

**PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN *MIND MAPPING*
TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA PADA
MATERI SISTEM EKSKRESI KELAS XI DI SMA
NURUL IMAN PALEMBANG**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

**Oleh
Piski Ike Julianti
NIM. 12222082**

Program Studi Pendidikan Biologi

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH
PALEMBANG
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

Hal : Pengantar Skripsi

Kepada Yth.

Bapak Dekan Fakultas
Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Fatah Palembang
Di
Palembang

Assalamu'alaikum Wr Wb

Setelah melalui proses bimbingan, arahan dan koreksian baik dari segi isi maupun teknik penulisan terhadap proposal saudara :

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12 222 082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang

Maka, kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara tersebut dapat diajukan dalam sidang skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Pendidikan Biologi UIN Raden Fatah Palembang.

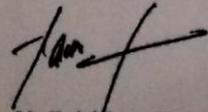
Demikian harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

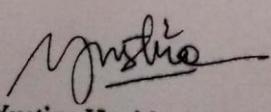
Wassalamu'alaikum Wr Wb

Palembang, November 2017

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. H. Fairi Ismail, M.Pd.I
NIP. 197603232005011008


Yustina Hapida, M.Kes
NIK. 1625021171/BLU

Skripsi Berjudul:

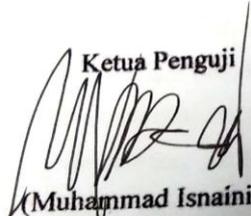
**PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN *MIND MAPPING* TERHADAP
HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA PADA MATERI SISTEM EKSKRESI
KELAS XI DI SMA NURUL IMAN PALEMBANG**

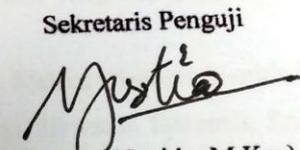
Yang ditulis oleh saudari Piski Ike Julianti, NIM. 12222082
Telah dimunqsyahkan dan dipertahankan
Di depan Panitia Penguji Skripsi
Pada tanggal 24 November 2017

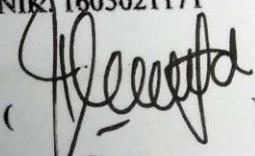
Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

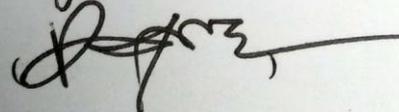
Palembang, 24 November 2017
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Panitia Penguji Skripsi

Ketua Penguji

7/3/2018
(Muhammad Isnaini, M.Pd)
NIP. 19740201 200003 1004

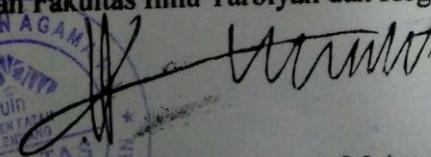
Sekretaris Penguji

(Yustina Harida, M.Kes)
NIK. 1605021171

Penguji I : Jhon Riswanda, M.Kes
NIP. 19690609193031005 ()

Penguji II : Dini Apriansyah, M.Pd
NIK. 16720304049 00001 ()

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



DR. H. Kasinyo Harto, M.Ag
NIP. 1971109111997031004

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto:

*“Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar”
(Q.S. Al-Baqarah: 153)*

“ Semua perempuan harus punya kecerdasan. Karena dunia terlalu keras jika hanya mengandalkan kecantikan. Dipuji karena cantik memang menyenangkan, tapi dikagumi karena prestasi jauh lebih membanggakan” (Oprah Winfrey)

Skripsi ini aku persembahkan kepada:

1. Ibuku (Lisnawati, S.Pd.SD) tercinta yang selalu mendoakan dan memotivasi tanpa hentinya untukku.
2. Adik-adikku (Dandi Halintar, Wulan Fitria, Hapit Aci Indawan, Aprilia Dwi Intan Monika, Ikhsan Meitrisandi, dan Rafa Holentada) yang tersayang yang selalu mendoakan dan memberi semangat untukku.
3. Buat sahabat-sahabatku tersayang Selfi salamah, Melika Ulandari, Rapida Juliana, Nia Aurina, Tri Nopika, Karta Dikarya, Pratiwi, Uswatun Hasanah, Sri Utami, Ummi Rodiyah, Sucinda Kardena, Winda Puspita yang selalu memberikan motivasi dan memberi semangat.
4. Teman-teman seangkatan dan almamater yang kebanggakan.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini:

Nama : Piski Ike Julianti
Tempat dan tanggal lahir : Tanggarasa, 12 Juli 1994
Program Studi : Pendidikan Biologi
NIM : 12222082

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Seluruh data, informasi, interpretasi seta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari para pembimbing yang ditetapkan.
2. Skripsi yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di UIN Raden Fatah Palembang maupun perguruan tinggi lainnya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan tersebut diatas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan skripsi ini

Palembang, 11 November 2017

Yang membuat pernyataan,



Piski Ike Julianti

NIM. 12222082

ABSTRACT

A teacher should be able to use strategies in the learning process so that students can understand the material delivered so as to get maximum results and can improve student learning outcomes in learning. By using mind mapping strategy it can simplify students in understanding the material being studied and also encourage students to be more active in learning. This study aims to determine the effect of mind mapping learning strategy on student learning outcomes in the material excretion system class XI IPA in SMA Nurul Iman Palembang. The research method used in this research is quasi experimental method with research design Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design. The population in this study includes all classes of XI IPA in Nurul Iman Palembang SMA which amounts to 60 students. The sampling technique used sampling saturated with class XI IPA 1 which amounted to 30 students as experimental class and class XI IPA 2 which amounted to 30 students as control class. The instrument used in this research is written test in the form of pretest and posttest to measure student learning result cognitively. The result of first phase data analysis average value of pretest experimental class is 47,50 while control class equal to 49,50 still far from school KKM value that is 75. After applied mind mapping strategy average value of post test experiment class increase with average value 83,33 which is very good while the result of posttest average value of control class is 73,2 which is good. The result of t-test calculation is $t_{count} = 5.483 > t_{table} = 1.67155$ which means that t_{count} value is greater than t_{table} value with 5% significance level or 0,05 with significant value 0.000 which means significant value $< 0,05$, H_0 can be concluded rejected and H_a accepted, meaning there is a significant influence the implementation of mind mapping learning strategies on student learning outcomes.

Keywords: *mind mapping learning strategy; student learning outcomes*

ABSTRAK

Seorang guru harus mampu menggunakan strategi dalam proses pembelajaran agar siswa dapat memahami materi yang disampaikan sehingga mendapatkan hasil yang maksimal serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam belajar. Dengan menggunakan strategi *mind mapping* maka dapat mempermudah siswa dalam memahami materi yang sedang dipelajari dan juga mendorong siswa lebih aktif dalam belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi kelas XI IPA di SMA Nurul Iman Palembang. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi eksperimental* dengan desain penelitian *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Populasi dalam penelitian ini mencakup semua kelas XI IPA di SMA Nurul Iman Palembang yang berjumlah 60 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan *sampling jenuh* dengan kelas XI IPA 1 yang berjumlah 30 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 yang berjumlah 30 siswa sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengukur hasil belajar siswa secara kognitif. Hasil analisis data tahap pertama nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen adalah 47,50 sedangkan kelas kontrol sebesar 49,50 masih jauh dari nilai KKM sekolah yaitu 75. Setelah diterapkan strategi *mind mapping* nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen meningkat dengan nilai rata-rata 83,33 yang tergolong sangat baik sedangkan hasil nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol sebesar 73,2 yang tergolong baik. Hasil perhitungan uji t-tes diperoleh nilai $t_{hitung} = 5.483 > t_{tabel} = 1.67155$ yang artinya nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05 dengan nilai signifikan 0,000 yang artinya nilai signifikan $< 0,05$, maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat pengaruh yang signifikan penerapan strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar siswa.

Kata Kunci: Strategi pembelajaran *mind mapping*; hasil belajar kognitif siswa

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji dan Syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT karena akhirnya Skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik tepat pada waktunya. Shalawat teriring salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan pengikutnya yang selalu dijadikan tauladan dan tetap istiqamah di jalan-Nya.

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang” dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi (S.Pd) di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.

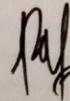
1. Tidak lupa Penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan Skripsi ini kepada: Bapak prof. Dr. H. Sirozi, MA.Ph.D selaku Rektor UIN Raden Fatah Palembang.
2. Bapak Dr. Kasinyo Harto, M.Ag selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang
3. Bapak Dr. H. Fajri Ismail, M.Pd.I, dan Ibu Yustina Hapida, M.Kes selaku pembimbing I dan pembimbing II atas bimbingan, pengarahan, saran, serta dukungan yang berarti kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Jhon Riswanda, M.Kes selaku dosen penguji I, Bapak Dini Apriansyah, M.Pd selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dan masukkan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Dr. Indah Wigati, M.Pd.I. selaku ketua Jurusan beserta dosen Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Dosen, asisten dosen serta staf Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.

7. Ibuku Lisnawati tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, motivasi, dukungan baik moril maupun materi, sehingga penyusunan skripsi ini berjalan dengan lancar.
8. Untuk adik-adikku terkasih Dandi Halintar, Wulan Fitria, Hapit Aci Indawan, Aprilia Dwi Intan Monika, Ikhsan Meitrisandi, dan Rafa Holentada yang telah banyak memberikan motivasi serta dukungannya dalam penyelesaian skripsi.
9. Teman serta sahabat seperjuangan mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2012 yang telah memberikan doa, dukungan dan masukan yang berguna untuk skripsi ini.
10. Almamaterku

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapatkan berkah dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang besar nantinya. Secara umum, tentunya bagi para pembaca dan khususnya kepada penulis sendiri. Amin.

Palembang, November 2017

Peneliti



Piski Ike Julianti

NIM (12222082)

DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| ABSTRAK | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|-----------------------------|---|
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Batasan Masalah | 7 |
| C. Rumusan Masalah..... | 7 |
| D. Tujuan Penelitian | 7 |
| E. Manfaat Penelitian | 8 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|----|
| A. Deskripsi Teori..... | 9 |
| 1. Pengertian Belajar | 9 |
| 2. Pengertian Strategi Pembelajaran | 11 |
| 3. Komponen Strategi Pembelajaran..... | 12 |
| 4. Strategi Pembelajaran <i>Mind Mapping</i> | 16 |
| 5. Macam-Macam <i>Mind Mapping</i> | 19 |
| 6. Langkah-Langkah Pembuatan <i>Mind Mapping</i> | 22 |
| 7. Manfaat <i>Mind Mapping</i> | 26 |
| 8. Perbedaan <i>Mind Mapping</i> , Catatan Biasa dan Peta Konsep | 27 |
| 9. Hasil Belajar..... | 28 |
| B. Penelitian Relevan | 32 |
| C. Materi Sistem Ekskresi | 35 |
| 1. Pengertian Sistem Ekskresi..... | 35 |
| 2. Alat Ekskresi Manusia | 35 |
| 3. Proses Pembentukan Urine | 40 |
| 4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan Urine | 43 |
| 5. Kelainan Pada Sistem Ekskresi..... | 44 |
| 6. Sistem Ekskresi Hewan..... | 50 |
| D. Hipotesis | 57 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|--------------------------------------|----|
| A. Waktu Dan Tempat Penelitian | 58 |
|--------------------------------------|----|

| | |
|---|-----------|
| B. Jenis Penelitian..... | 58 |
| C. Rancangan Penelitian..... | 58 |
| D. Variabel Penelitian..... | 59 |
| E. Definisi Operasional Variabel..... | 60 |
| F. Populasi Dan Sampel | 60 |
| 1. Populasi | 60 |
| 2. Sampel..... | 61 |
| G. Prosedur Penelitian | 61 |
| 1. Tahap Rencana Penelitian..... | 61 |
| 2. Tahap Pelaksanaan Penelitian..... | 62 |
| 3. Tahap Penyusunan Laporan Penelitian | 62 |
| H. Teknik Pengumpulan Data..... | 62 |
| I. Teknik Analisis Data..... | 63 |
| 1. Uji Pra Penelitian | 63 |
| 2. Uji Persyaratan Analisis Penelitian..... | 65 |
| | |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil Penelitian | 68 |
| 1. Data Hasil <i>Pretest</i> | 68 |
| 2. Data Hasil <i>Posttest</i> | 70 |
| 3. Deskripsi Nilai <i>Mind Mapping</i> Siswa..... | 74 |
| 4. Normal <i>Gain</i> (N-Gain) | 76 |
| 5. Uji Hipotesis | 78 |
| B. Pembahasan..... | 79 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan | 89 |
| B. Saran | 89 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 91 |
| LAMPIRAN..... | 96 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Perbedaan Catatan Biasa dan <i>Mind Mapping</i> | 28 |
| Tabel 2. Perbedaan Peta Konsep dan <i>Mind Mapping</i> | 28 |
| Tabel 3. Perbedaan Penelitian yang Dilakukan dengan Peneliti Terdahulu | 32 |
| Tabel 4. Rancangan Penelitian | 58 |
| Tabel 5. Populasi Penelitian..... | 61 |
| Tabel 6. Interpretasi Derajat Reliabilitas | 65 |
| Tabel 7. Uji Reliabilitas Soal | 65 |
| Tabel 8. Nilai <i>Pretest</i> Siswa | 68 |
| Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> | 69 |
| Tabel 10. Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i> | 70 |
| Tabel 11. Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Siswa..... | 71 |
| Tabel 12. Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> | 73 |
| Tabel 13. Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i> | 73 |
| Tabel 14. Penilaian <i>Mind Mapping</i> | 74 |
| Tabel 15. Rekapitulasi Hasil <i>N-Gain</i> | 77 |
| Tabel 16. <i>N-Gain</i> Kelas | 77 |
| Tabel 17. Rekapitulasi Hasil Uji Hipotesis | 78 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Contoh <i>Mind Mapping</i> | 18 |
| Gambar 2. Contoh <i>Mind Mapping</i> Bentuk Pohon Jaringan..... | 21 |
| Gambar 3. Kulit..... | 36 |
| Gambar 4. Hati | 38 |
| Gambar 5. Paru-Paru | 38 |
| Gambar 6. Ginjal | 39 |
| Gambar 7. Proses Terbentuknya Urine | 42 |
| Gambar 8. Ikan..... | 51 |
| Gambar 9. Mekanisme Ekskresi Ikan Air Tawar dan Ikan Air Laut | 52 |
| Gambar 10. Reptil | 53 |
| Gambar 11. Ekskresi pada Cacing Planaria | 54 |
| Gambar 12. Ekskresi pada Cacing Tanah | 55 |
| Gambar 14. Ekskresi Pada Belalang | 56 |
| Gambar 15. Variabel Penelitian | 59 |
| Gambar 16. Diagram Batang Skor Rata-Rata <i>Pretest</i> | 69 |
| Gambar 17. Diagram Batang Skor Rata-Rata <i>Posttest</i> | 72 |
| Gambar 18. Hasil <i>Mind Mapping</i> Pertemuan 1 | 75 |
| Gambar 19. Hasil <i>Mind Mapping</i> Pertemuan 2 | 75 |
| Gambar 20. Hasil <i>Mind Mapping</i> Pertemuan 3 | 76 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. Uji Validitas tes | 96 |
| Lampiran 2. Rekapitulasi Hasil Validasi pakar | 97 |
| Lampiran 3. Uji Reliabilitas Tes | 98 |
| Lampiran 4. Uji Normalitas <i>Pretest</i> | 99 |
| Lampiran 5. Uji Homogenitas <i>Pretest</i> | 101 |
| Lampiran 6. Uji Normalitas <i>Posttest</i> | 102 |
| Lampiran 7. Uji Homogenitas <i>Posttest</i> | 104 |
| Lampiran 8. <i>N-Gain</i> | 105 |
| Lampiran 9. Uji Hipotesis | 106 |
| Lampiran 10. Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen | 107 |
| Lampiran 11. Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas | 108 |
| Lampiran 12. Penilaian <i>Mind Mapping</i> Kelompok Siswa Kelas eksperimen | 109 |
| Lampiran 13. Nilai <i>Mind Mapping</i> Keseluruhan Kelas Eksperimen | 113 |
| Lampiran 14. Silabus Pembelajaran | 114 |
| Lampiran 15. RPP Kelas Eksperimen | 115 |
| Lampiran 16. RPP Kelas Kontrol | 132 |
| Lampiran 17. LKS 1 Kelas Eksperimen | 141 |
| Lampiran 18. LKS 2 Kelas Eksperimen | 150 |
| Lampiran 19. LKS 1 Kelas Kontrol | 151 |
| Lampiran 20. LKS 2 Kelas Kontrol | 171 |
| Lampiran 21. Rubrik Penilaian <i>Mind Mapping</i> | 183 |
| Lampiran 22. Lembar Validasi RPP | 184 |
| Lampiran 23. Lembar Validasi Soal | 186 |
| Lampiran 24. Lembar Validasi LKS | 188 |
| Lampiran 25. Foto Kegiatan Belajar Siswa | 190 |
| Lampiran 26. Nilai Ulangan Harian Siswa | 191 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan acuan penting manusia untuk memperoleh pengetahuan, baik pengetahuan formal maupun informal. Dalam Peraturan Pemerintah nomor 20 tahun 2003 pasal 1 ayat 1, disebutkan Pendidikan adalah suatu usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik dapat aktif mengembangkan potensi diri, kepribadian, kecerdasan dan akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Pendidikan meliputi proses belajar mengajar yang didalamnya terdapat guru, siswa, materi pembelajaran, dan sarana prasarana (Iskandar, 2008).

Salah satu masalah yang dihadapi dunia pendidikan sekarang ini adalah masalah lemahnya proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, peserta didik kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berfikir. Proses pembelajaran di kelas diarahkan kepada kemampuan anak untuk menghafal informasi ke otak, mengingat informasi tanpa dituntut untuk memahami informasi yang diingatnya dengan kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik lulus dari sekolah hanya pintar secara teoritis tetapi miskin dalam pengaplikasiannya (Hasbullah, 2005).

Pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher center*), belajar dipandang sebagai perolehan pengetahuan. Sedangkan, mengajar adalah memindahkan pengetahuan guru, artinya apa yang dipahami oleh guru itulah yang dipahami oleh siswa. Pada akhirnya pembelajaran dan evaluasi

dilaksanakan untuk melihat seberapa banyak siswa memperoleh dan mengingat pengetahuan sehingga, siswa tidak terlibat secara aktif dalam proses belajar mengajar (Hidayat dan Hadi, 2016).

Dalam proses pendidikan, kegiatan belajar dan mengajar merupakan kegiatan yang paling penting, seperti yang dijelaskan dalam Al- Quran Surat al- Kahf: 66 sebagai berikut:

مِمَّا تُعَلِّمَنِ أَنْ عَلَيَّ أَتَّبِعَكَ هَلْ مُوسَىٰ لَهُ قَالَ عَلَّمْتَ رُشْدًا

Artinya: *"Musa berkata kepada Khidhr "Bolehkah aku mengikutimu supaya kamu mengajarkan kepadaku ilmu yang benar di antara ilmu-ilmu yang telah diajarkan kepadamu"*

Dalam ayat diatas bermakna bahwa peran seorang pendidik adalah sebagai fasilitator, tutor, tentor, pendamping yang lainnya. Peran tersebut dilakukan agar anak didiknya sesuai dengan yang diharapkan. Pendidik harus memberi tahu kesulitan-kesulitan yang akan dihadapi dalam menuntut ilmu. Karena zaman akan selalu berubah seiring berjalannya waktu, dan kalau tidak mengikutinya, maka akan menjadikan anak yang tertinggal. Pendidik juga mengarahkan peserta didik untuk tidak mempelajari sesuatu jika sang pendidik mengetahui bahwa potensi anak didiknya tidak sesuai dengan bidang ilmu yang akan dipelajarinya (Shihab, Tafsir).

Proses pembelajaran yang terjadi di kelas dilaksanakan sesuai dengan kemampuan dan selera guru. Padahal kenyataanya kemampuan pendidik dalam pengelolaan pembelajaran tidak merata sesuai dengan latar belakang pendidikan, pendidik dan kecintaan pendidik terhadap profesinya. Ada pendidik yang dalam melaksanakan pengelolaan pembelajarannya dilakukan

dengan sungguh-sungguh melalui perencanaan yang matang, dengan memanfaatkan seluruh sumber daya yang ada dan memperhatikan taraf perkembangan intelektual dan perkembangan psikologi siswa. Pendidik yang demikian akan dapat menghasilkan kualitas lulusan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pendidik yang dalam pengelolaan pembelajarannya dilakukan seadanya tanpa mempertimbangkan berbagai faktor yang bisa mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran (Hamdayama, 2016).

Berdasarkan hasil observasi pendahuluan terhadap siswa kelas XI IPA di SMA Nurul Iman Palembang yang diperoleh bahwa ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung, cara mengajar guru mata pelajaran Biologi di kelas XI IPA lebih sering menggunakan metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Hasil wawancara dengan beberapa siswa di SMA Nurul Iman Palembang siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem ekskresi karena guru lebih sering memberi catatan dan akan menjelaskan jika masih cukup waktu. Untuk evaluasi diakhir pembelajaran jarang dilakukan karena waktu belajar banyak dihabiskan untuk mencatat. Terkadang jika waktu telah habis guru akan menyuruh siswa untuk melanjutkan pelajarannya dirumah tanpa memberi penjelasan dengan catatan yang begitu banyak. Siswa tidak terlibat secara langsung dalam proses belajar, siswa lebih banyak mencatat tanpa berpartisipasi aktif saat proses pembelajaran, Akibatnya saat menjawab soal-soal yang diberikan guru, banyak nilai siswa yang dibawah KKM.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru mata pelajaran biologi di SMA Nurul Iman Palembang juga diketahui bahwa dalam pembelajaran biologi guru lebih sering menggunakan metode diskusi,

ceramah, dan tanya jawab. Selain itu, menurut informasi guru, pencapaian hasil belajar kelas XI IPA pada materi sistem ekskresi semester genap sebelumnya menunjukkan nilai rata-rata yang tuntas ialah 39% dan yang belum tuntas 61% masih dibawah rata-rata Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sekolah tahun 2017. Rata-rata KKM sekolah untuk pelajaran biologi yaitu 75. Hal ini disebabkan karena siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi karena sistem ekskresi memuat konsep yang abstrak didalam tubuh manusia berupa mekanisme serta prosesnya. Sehingga menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi. Selain itu juga menurut informasi dari guru pada semester genap tahun 2017 materi sistem ekskresilah yang nilai rata-rata siswanya paling kecil diantara materi yang lain.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi sistem ekskresi. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi pra penelitian, bahwa di sekolah Nurul Iman Palembang dalam penyampaian pembelajaran selama ini kurang melibatkan siswa. Sejauh ini siswa hanya menerima apa yang diberikan oleh guru, sedangkan materi sistem ekskresi ini memiliki karakteristik berupa keterkaitan fungsi ginjal, hati, paru-paru dan kulit, serta mekanisme pembentukan urin, kelainan pada sistem ekskresi dan sistem ekskresi hewan sehubungan dengan karakteristik materi tersebut maka, materi sistem ekskresi kurang objektif jika diajar menggunakan metode ceramah, dan tanya jawab saja. Agar siswa dapat menguasai dan memahami materi sistem ekskresi ini maka dilakukan proses pencatatan, karena tujuan dari

mencatat yaitu untuk mendapatkan poin-poin penting dan kata kunci dari buku atau bacaan lainnya agar lebih mudah dipahami oleh siswa.

Catatan yang baik dan efektif seperti *mind mapping* ini dapat membantu siswa dalam mengingat secara detail poin-poin dan kata kunci dari suatu konsep, sehingga antar konsep tersebut dapat dihubungkan (Hasibuan, 2015). Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran khususnya materi sistem ekskresi perlu digunakan strategi pembelajaran yang bervariasi seperti strategi pembelajaran *mind mapping* yang dapat membuat siswa aktif dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga materi biologi sistem ekskresi dapat mencapai kriteria ketuntasan minimal yang telah ditetapkan sekolah. *Mind mapping* merupakan istilah pemetaan pikiran untuk membantu membuka seluruh potensi dan kapasitas otak yang masih “tersembunyi” (Hamdayama, 2016). Pemetaan pikiran ini akan melibatkan kedua sisi otak secara bersamaan, yaitu otak kanan dan otak kiri. Menurut Bobbo DePorter, Mark Readorn, & Sarah Singer Nouri dalam Kusmintayu dkk (2012) strategi ini dapat membantu kita mengingat perkataan dan bacaan, meningkatkan pemahaman terhadap materi, membantu mengorganisasikan materi, dan memberikan wawasan baru karena didalamnya memuat kata-kata kunci dalam sebuah topik.

Dengan strategi pembelajaran *mind mapping* siswa dapat berkreasi dengan gambar dan warna, untuk menuangkan topik-topik dalam setiap pembelajaran. Hasil belajar siswa dapat dianalogikan dalam kehidupan nyata yang dialami disekitar siswa, maka dengan ini siswa dapat menuangkan konsep-konsep dengan gambaran yang menarik dan menghubungkan konsep-

konsep yang ada kaitannya dengan topik yang dipelajari. Jika konsep-konsep yang unik dan memiliki karakter yang khas ini dituangkan dalam bentuk *Mind Mapping*, maka pembelajaran akan menjadi lebih mudah, konsep-konsep lebih terfokus dengan permainan warna yang menarik dan dapat meningkatkan imajinasi siswa sehingga imajinasi siswa tersalurkan dengan baik, maka daya ingat akan semakin terasa dan kegiatan belajar semakin menyenangkan dan bermakna (Lisnawati, 2014).

Menurut penelitian Lisnawati yang berjudul Pengaruh Pendekatan Konstruktivisme dengan Teknik *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Virus. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik purposive sampling. Sampel penelitian yang pertama berjumlah 33 siswa untuk kelas eksperimen dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme dengan teknik *mind mapping*. Sampel yang kedua berjumlah 37 siswa untuk kelas kontrol dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme dengan diskusi. Analisis data postes kedua kelompok menggunakan uji-t diperoleh hasil t_{hitung} sebesar 7,49 dan t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% sebesar 2,00, maka $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pendekatan konstruktivisme dengan teknik *mind mapping* terhadap hasil belajar biologi siswa.

Karena pentingnya permasalahan ini maka perlu dilakukan penelitian di SMA Nurul Iman Palembang dengan judul **“Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Biologi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang”**.

B. Batasan Masalah

Supaya pelaksanaan penelitian ini lebih terarah dan memberikan gambaran yang jelas, masalah hanya dibatasi pada aspek-aspek yang menjadi fokus penelitian, yaitu:

1. Strategi pembelajaran *mind mapping* yang diterapkan dalam penelitian ini ialah jenis *mind mapping* pohon jaringan.
2. Aspek yang diteliti adalah hasil belajar siswa. Hasil belajar yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah hasil belajar ranah kognitif
3. Materi pembelajaran biologi yang diambil dalam penelitian ini adalah materi sistem ekskresi dengan pokok bahasan sistem ekskresi pada manusia dan sistem ekskresi pada hewan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan dapat dirumuskan “Bagaimana pengaruh strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi biologi di kelas XI SMA Nurul Iman Palembang?”.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi biologi kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang.

E. Manfaat Penelitian

Sebuah penelitian memiliki manfaat bagi yang menerapkannya maupun yang diterapkan. Dalam penelitian ini juga memiliki manfaat, yaitu:

1. Bagi Guru
 - a. Dapat menerapkan strategi pembelajaran *mind mapping* dalam proses pembelajaran biologi
 - b. Menambah wawasan tentang strategi pembelajaran *mind mapping* dalam proses pembelajaran
2. Bagi Sekolah
 - a. Membantu sekolah untuk lebih meningkat dan berkembang karena adanya peningkatan kemampuan guru dalam meragamkan kegiatan pembelajaran.
 - b. Dengan variasi strategi dan metode pembelajaran yang inovatif akan meningkatkan kemampuan belajar siswa
3. Bagi Siswa
 - a. Dapat meningkatkan hasil belajar siswa terhadap materi pembelajaran biologi
 - b. Dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam belajar biologi
4. Bagi Peneliti
 - a. Dapat memperluas pengetahuan tentang strategi pembelajaran *mind mapping* dalam proses pembelajaran.
 - b. Sebagai bahan masukan yang berguna untuk penelitian lebih lanjut

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Belajar

Belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap dan mengkokohkan kepribadian. Belajar juga merupakan kegiatan berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan. Hal ini berarti keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan sangat tergantung pada keberhasilan proses belajar siswa di sekolah dan lingkungan sekitarnya (Londa, 2015).

Pengertian belajar menurut beberapa ahli pendidikan sebagai berikut:

- a. Belajar adalah suatu proses perubahan perilaku yang diakibatkan oleh adanya pengalaman. Pengalaman dalam hal ini berarti suatu kegiatan yang pernah dilakukan seperti membaca, mengamati, mendengarkan, meniru, atau juga satu yang pernah dialaminya (Kenan, 2014)
- b. Menurut Slameto belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

- c. Menurut Hamalik belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu, yakni mengalami.
- d. Teori pembelajaran konstruktivisme (*Constructivist Theory of Learning*) menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan tersebut tidak lagi sesuai. Teori belajar konstruktivisme dipelopori oleh J. Piaget dan Vygotsky. Belajar menurut pandangan konstruktivisme berarti membangun, yaitu siswa dapat mengkonstruksi sendiri pemahamannya dengan melakukan aktivitas aktif dalam pembelajarannya (Zulfiani dan Kinkin, 2009). Konstruktivisme merupakan landasan berpikir, bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas (Laili, 2014)

Proses belajar dapat melibatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pada belajar kognitif, prosesnya melibatkan perubahan dalam aspek kemampuan berpikir (*cognitive*), pada belajar afektif mengakibatkan perubahan dalam aspek kemampuan merasakan (*affective*), sedang belajar psikomotorik memberikan hasil kepada siswa berupa keterampilan (*psychomotoric*) (Laili, 2014).

Dalam berbagai definisi di atas, ditekankan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku akibat pengalaman yang relatif menetap, memuji kebaikan, perubahan positif kualitatif. Belajar dimaknai

sebagai kegiatan aktif siswa dalam membangun makna atau pemahaman. Tanggapan jawab belajar ada pada diri siswa, sedangkan guru bertanggung jawab untuk menciptakan situasi yang mendorong prakarsa, motivasi, dan tanggung jawab siswa untuk belajar sepanjang hayat. Belajar membutuhkan keterlibatan mental dan aktivitas siswa sendiri. Belajar dapat terjadi di mana saja dan kapan saja serta sesuai dengan kenyataan faktual yang dialami siswa.

2. Pengertian Strategi Pembelajaran

Strategi merupakan usaha untuk memperoleh kesuksesan dan keberhasilan dalam mencapai tujuan. Dalam dunia pendidikan strategi dapat diartikan sebagai *a plan, method, or series of activities designed to achieves a particular educational goal* (J.R. David, 1976 dalam Sanjaya, 2011). Strategi pembelajaran dapat diartikan sebagai perencanaan yang berisi tentang rangkaian kegiatan yang di desain untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.

Ada dua hal yang patut dicermati dari pengertian di atas, *pertama*, strategi merupakan rencana tindakan (rangkaiian kegiatan) termasuk penggunaan metode dan pemanfaatan berbagai sumber daya/kekuatan dalam pembelajaran. Ini berarti penyusunan suatu strategi baru sampai pada proses penyusunan rencana kerja belum sampai pada tindakan. *Kedua*, strategi disusun untuk mencapai tujuan tertentu. Artinya, arah dari semua keputusan penyusunan strategi adalah pencapaian tujuan. Dengan demikian, penyusunan langkah-langkah pembelajaran, pemanfaatan berbagai fasilitas dan sumber belajar semuanya diarahkan dalam upaya

pencapaian tujuan. Oleh sebab itu, sebelum menentukan strategi, perlu dirumuskan tujuan yang jelas yang dapat diukur keberhasilannya, sebab tujuan adalah rohnya dalam implementasi suatu strategi (Sanjaya, 2011).

Kemp *dalam* Sanjaya (2011) menjelaskan bahwa strategi pembelajaran adalah suatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan guru dan siswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Selanjutnya (Dick and Carey *dalam* Sanjaya, 2011) juga menyebutkan bahwa strategi pembelajaran itu adalah suatu set materi dan prosedur pembelajaran yang digunakan secara bersama-sama untuk menimbulkan hasil belajar pada siswa.

Berdasarkan beberapa pengertian strategi pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran merupakan cara-cara yang akan di pilih dan digunakan oleh seorang pengajar untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga akan memudahkan peserta didik menerima dan memahami materi pembelajaran, yang pada akhirnya tujuan pembelajaran dapat dikuasainya di akhir kegiatan belajar.

Dari penjelasan di atas, maka dapat ditentukan bahwa suatu strategi pembelajaran yang diterapkan guru akan tergantung pada pendekatan yang digunakan, sedangkan bagaimana menjalankan strategi itu dapat ditetapkan berbagai metode pembelajaran (Sanjaya, 2011).

3. Komponen Strategi Pembelajaran

Sanjaya (2011) menyebutkan bahwa terdapat 5 komponen strategi pembelajaran, yaitu:

a. Kegiatan Pembelajaran Pendahuluan

Kegiatan pendahuluan sebagai bagian dari suatu sistem pembelajaran secara keseluruhan memegang peranan penting. Pada bagian ini guru diharapkan dapat menarik minat peserta didik atas materi pelajaran yang akan disampaikan. Kegiatan pendahuluan yang disampaikan dengan menarik akan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Cara guru memperkenalkan materi pelajaran melalui contoh-contoh ilustrasi tentang kehidupan sehari-hari atau cara guru meyakinkan apa manfaat mempelajari pokok bahasan tertentu akan sangat mempengaruhi motivasi belajar peserta didik. Persoalan motivasi ekstrinsik ini menjadi sangat penting bagi peserta didik yang belum dewasa, sedangkan motivasi intrinsik sangat penting bagi peserta didik yang lebih dewasa karena kelompok ini lebih menyadari pentingnya kewajiban belajar serta manfaatnya bagi mereka.

b. Penyampaian Informasi

Penyampaian informasi seringkali dianggap sebagai suatu kegiatan yang paling penting dalam proses pembelajaran, padahal bagian ini hanya merupakan salah satu komponen dari strategi pembelajaran. Artinya, tanpa adanya kegiatan pendahuluan yang menarik atau dapat memotivasi peserta didik dalam belajar maka kegiatan penyampaian informasi ini menjadi tidak berarti. Guru yang mampu menyampaikan informasi dengan baik, tetapi tidak melakukan kegiatan pendahuluan dengan mulus akan menghadapi kendala dalam

kegiatan pembelajaran selanjutnya. Dalam kegiatan ini, guru juga harus memahami dengan baik situasi dan kondisi yang dihadapinya. Dengan demikian, informasi yang disampaikan dapat ditangkap oleh peserta didik dengan baik

c. Partisipasi Peserta Didik

Berdasarkan prinsip *student centered*, peserta didik merupakan pusat dari suatu kegiatan belajar. Hal ini dikenal dengan istilah CBSA (Cara Belajar Siswa Aktif) sering diterjemahkan dari SAL (*student active learning*), yang maknanya adalah ikhwal proses pembelajaran akan lebih berhasil apabila peserta didik secara aktif melakukan latihan secara langsung dan relevan dengan tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. Terdapat beberapa hal penting yang berhubungan dengan partisipasi peserta didik, yaitu sebagai berikut.

- 1) Latihan dan praktik seharusnya dilakukan setelah peserta didik diberi informasi tentang suatu pengetahuan, sikap, atau keterampilan tertentu. Agar materi tersebut benar-benar terinternalisasi (relatif mantap dan termantapkan dalam diri mereka), maka kegiatan selanjutnya adalah hendaknya peserta didik diberi kesempatan untuk berlatih atau mempraktikkan pengetahuan, sikap, atau keterampilan tersebut.
- 2) Umpan Balik. Segera setelah peserta didik menunjukkan perilaku sebagai hasil belajarnya, maka guru memberikan umpan balik (*feedback*) terhadap hasil belajar tersebut. Melalui umpan balik yang diberikan oleh guru, peserta didik akan segera mengetahui

apakah jawaban yang merupakan kegiatan yang telah mereka lakukan benar/salah, tepat/tidak tepat, atau ada sesuatu yang diperbaiki.

d. Tes

Serangkaian tes umum yang digunakan oleh guru untuk mengetahui; (1) apakah tujuan pembelajaran khusus telah tercapai atau belum, dan (2) apakah pengetahuan sikap dan keterampilan telah benar-benar dimiliki oleh peserta didik atau belum.

e. Kegiatan Lanjutan

Kegiatan yang dikenal dengan istilah *follow up* dari suatu hasil kegiatan yang telah dilakukan seringkali tidak dilaksanakan dengan baik oleh guru. Dalam kenyataannya, setiap kali setelah tes dilakukan selalu saja terdapat peserta didik yang berhasil dengan bagus atau di atas rata-rata, (1) hanya menguasai sebagian atau cenderung di rata-rata tingkat penguasaan yang diharapkan dapat dicapai, (2) peserta didik seharusnya menerima tindak lanjut yang berbeda sebagai konsekuensi dari hasil belajar yang bervariasi tersebut.

Pemilihan strategi pembelajaran hendaknya ditentukan berdasarkan kriteria berikut: (1) orientasi strategi pada tugas pembelajaran, (2) relevan dengan isi/materi pembelajaran, (3) metode dan teknik yang digunakan difokuskan pada tujuan yang ingin dicapai, dan (4) media pembelajaran yang digunakan dapat merangsang indra peserta didik secara simultan (Suhaji, 2009).

4. Strategi Pembelajaran *Mind Mapping*

Mind mapping merupakan salah satu konsep belajar yang paling revolusioner di dunia pendidikan. Dalam sejarah mencatat ada beberapa ahli yang berperan penting dalam perkembangan *mind mapping*. Beberapa ahli tersebut menurut Swadarma dalam Syam dan Ramlan (2015) adalah: Poephyry dari Tyre (234-305 M), seorang filsuf neoplatonist abad ketiga, memodifikasi konsep pengelompokan data Aristoteles menjadi model *mapping* sederhana dalam bentuk jari lingkaran. Selama berabad-abad digunakan oleh banyak orang untuk menganalisis dan memberikan solusi atas berbagai macam permasalahan. Menurut Syam dan Ramlan (2015) menyatakan bahwa Lull (1235-1315 M) seorang cendekiawan abad pertengahan Eropa mengembangkan konsep *mapping* berupa “Disc Lullian” dengan subjek berada di tengah lingkaran. Collins dan Quillian (1950-an), keduanya mengembangkan *mind mapping* diterapkan di dunia pendidikan atas kontribusinya keduanya dijuluki “Bapak *Mind Mapping* Modern”. Buzan memasuki tahun 1960-an, seseorang yang banyak menulis tentang human brain yang mempelajari bahwa sebenarnya manusia dilahirkan dengan jutaan lebih canggih dari komputer.

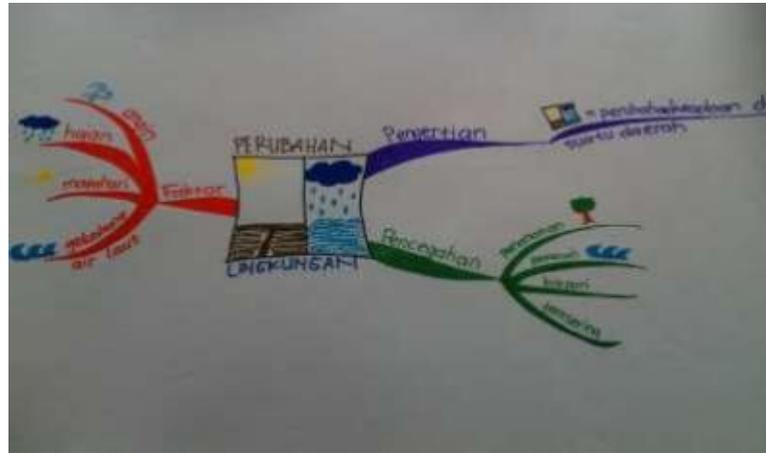
Mind mapping adalah cara mencatat yang kreatif, efektif, dan secara harafiah akan “memetakan” pikiran-pikiran kita”. Sutanto Widura, pengajar *mind mapping* yang telah terlisensi oleh Think Buzan Licenced Instructor, mengemukakan beberapa definisi mengenai *mind mapping*, salah satunya ia mendefinisikan “*mind mapping* sebagai sistem belajar dan berpikir yang menggunakan kedua belah otak” (Widura dalam

Fardiansyah, 2015). Otak manusia terdiri dari dua belahan utama, yakni otak kanan dan otak kiri. Penggunaan otak yang tidak seimbang dapat menyebabkan proses yang disebut dengan *balancing* atau penyeimbangan. Penggunaan kedua belah otak oleh Buzan diibaratkan ketika menggunakan kedua belah kaki, bukan hanya dapat berjalan, namun kita juga dapat berlari. Hal tersebutlah yang mendasari cara kerja *mind mapping* yang berbeda dengan teknik mencatat biasa. *Mind mapping* dikatakan sebagai strategi mencatat yang menggunakan kedua belah otak karena kontennya yang tetap menggunakan huruf serta kata sebagai tugas kerja otak kiri, dan penggunaan garis, gambar serta berbagai macam warna yang melibatkan kerja otak kanan (Fardiansyah, 2015).

Shoimin *dalam* Syam dan Ramlan (2015) mengemukakan pengertian peta pikiran atau *mind mapping* bahwa: pemetaan pikiran adalah teknik pemanfaatan seluruh otak dengan menggunakan citra visual dan prasarana grafis lainnya untuk membentuk kesan. Otak sering kali mengingat informasi dalam bentuk gambar, simbol, suara, bentuk-bentuk, dan perasaan. Peta ini dapat membangkitkan ide-ide orisinal dan memicu ingatan yang mudah. Ini jauh lebih mudah daripada metode pencatatan tradisional karena ia mengaktifkan kedua belahan otak. Cara ini menyenangkan, menenangkan, kreatif.

Mind mapping mampu memacu otak siswa untuk mengeksplorasi kemampuan berpikir mereka. *Mind mapping* menurut Swadarma (2013) adalah strategi grafis yang berfungsi sebagai pengekplorasi seluruh kemampuan otak untuk keperluan berpikir dan belajar. *Mind mapping*

menggunakan ingatan visual siswa dan sensorik ke dalam suatu pola yang saling berkaitan. Berikut ini adalah contoh *mind mapping* yang dikembangkan oleh Tony Buzan:



Gambar. 1 *Mind Mapping* pengaruh Perubahan Lingkungan

Pada *mind mapping* di atas, dijelaskan tentang pengaruh perubahan lingkungan dengan pemberian gambar yang berada di tengah kertas yang diperjelas dengan judul. Cabang utama yang memancar langsung pada pusat *mind mapping*-nya adalah pengertian, faktor penyebab, dan pencegahannya. Dari masing-masing cabang utama tersebut kemudian dikembangkan cabang lainnya yang memuat informasi lain sesuai dengan cabang utamanya. Gambar/symbol ditambahkan sebagai informasi agar mudah untuk diingat (Dila, 2015).

Berdasarkan prinsip-prinsip pendekatan konstruktivisme, pemanfaatan peta pikiran memfasilitasi pembelajaran yang bermakna (Akinoglu & Yasar dalam Efwinda dan Wahyu, 2016). Para peneliti menegaskan bahwa presentasi visual adalah hal penting bagi siswa untuk memahami pengetahuan baru. Mona & Khalick menyatakan bahwa salah satu alat yang paling kuat untuk presentasi visual adalah peta pikiran yang

merupakan alat yang berguna untuk membantu siswa usia muda dalam proses membangun pemahaman konseptual terhadap konten dan peningkatan hasil belajar. Lawson menyatakan bahwa konsep *mind mapping* adalah strategi yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan struktur pengetahuan. Representasi visual juga memungkinkan pengembangan pemahaman holistik karena kata-kata saja tidak dapat menyampaikan secara sepenuhnya, dan bentuk grafik memungkinkan keseluruhan representasi bagian yang tidak tersedia pada teks saja. Dengan menggunakan *mind mapping*, siswa dapat menemukan kaitan konseptual sehingga terbentuklah skema kognitif dan memperoleh keutuhan dan kebulatan pengetahuan (Efwinda dan Wahyu, 2016).

Strategi pembelajaran *mind mapping* (peta pikiran) adalah strategi pembelajaran yang dirancang untuk mengembangkan pengetahuan siswa dengan kegiatan kreatif menyusun ide-ide pokok dari sebuah konsep menjadi sebuah peta pikiran yang mudah dipahami oleh siswa (Darusman, 2014).

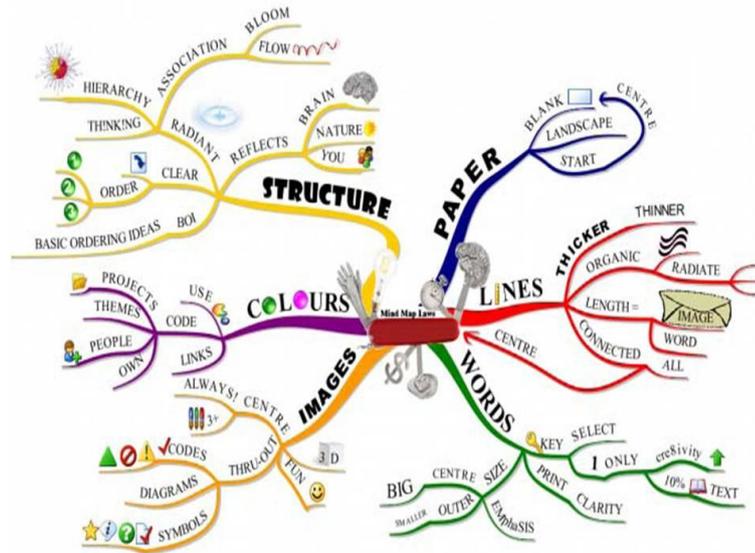
5. Macam-Macam *Mind Mapping*

Menurut Erman (2003), peta pikiran ada empat macam yaitu: pohon jaringan (*network tree*), rantai kejadian (*events chain*), peta konsep siklus (*cycle concept map*), dan konsep laba-laba (*spider concept map*). Adapun penjelasan dari keempat macam peta pikiran di atas adalah sebagai berikut:

a. Pohon Jaringan

Ide-ide pokok dibuat dalam persegi empat, sedangkan beberapa kata lain dihubungkan oleh garis penghubung. Kata-kata pada garis penghubung memberikan hubungan antara konsep-konsep. Pada saat mengkonstruksi suatu pohon jaringan, tulislah topik itu dan daftar konsep-konsep utama yang berkaitan dengan topik itu. Daftar dan mulailah dengan menempatkan ide-ide atau konsep-konsep dalam suatu susunan dari umum ke khusus. Cabangkan konsep-konsep yang berkaitan itu dari konsep utama dan berikan hubungannya garis-garis itu. Pohon jaringan cocok digunakan untuk memvisualisasikan hal-hal tentang: 1) menunjukkan informasi sebab-akibat, 2) suatu hirarki, dan 3) prosedur yang bercabang. Istilah-istilah yang berkaitan yang dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan-hubungan.

Jenis *mind mapping* yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis pohon jaringan karena pohon jaringan cocok digunakan untuk memvisualisasikan suatu hiererki, prosedur bercabang, serta menunjukkan informasi sebab-akibat. Buzan (2010), menyatakan bahwa peta pikiran jenis ini disusun dengan menggunakan foto atau gambar yang diletakkan di tengah kertas mendatar. Gambar pusat kemudian dihubungkan dengan cabang-cabang utama dan menghubungkan cabang-cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan dua, dan seterusnya. Garis penghubung dibuat melengkung. Gambar dan garis dibuat dengan warna yang menarik.



Gambar 2. contoh *mind mapping* bentuk pohon jaringan

b. Rantai Kejadian

Peta pikiran rantai kejadian dapat digunakan untuk memberikan suatu urutan kejadian, langkah-langkah dalam suatu prosedur, atau tahap-tahap dalam suatu proses. Misalnya dalam melakukan eksperimen. Rantai kejadian cocok digunakan untuk memvisualisasikan hal-hal tentang: 1) memberikan tahap-tahap suatu proses, 2) langkah-langkah dalam suatu prosedur, dan 3) suatu urutan kejadian.

c. Peta Konsep Siklus

Dalam peta konsep siklus, rangkaian kejadian tidak menghasilkan suatu suatu hasil akhir. Kejadian akhir pada rantai itu menghubungkan kembali ke kejadian awal. Seterusnya kejadian akhir itu menghubungkan kembali ke kejadian awal siklus itu berulang dengan sendirinya dan tidak akhirnya. Peta konsep siklus cocok diterapkan untuk menunjukkan hubungan bagaimana suatu rangkaian kejadian

berinteraksi untuk menghasilkan suatu kelompok hasil yang berulang-ulang.

d. Konsep Laba-Laba

Konsep laba-laba dapat digunakan untuk curah pendapat. Dalam melakukan curah pendapat ide-ide berasal dari suatu ide sentral, sehingga dapat memperoleh sejumlah besar ide yang bercampur aduk. Banyak dari ide-ide tersebut berkaitan dengan ide sentral namun belum tentu jelas hubungannya satu sama lain. Kita dapat memulainya dengan memisah-misahkan dan mengelompokkan istilah-istilah menurut kaitan tertentu sehingga istilah itu menjadi lebih berguna dengan menuliskannya di luar konsep utama. Peta konsep laba-laba cocok digunakan untuk memvisualisasikan hal-hal tentang: 1) tidak menurut hirarki, kecuali berada dalam suatu kategori, 2) kategori yang tidak paralel, dan 3) hasil curah pendapat.

6. Langkah-Langkah Pembuatan *Mind Mapping*

Mind mapping adalah strategi belajar yang sangat sederhana dalam proses pembelajaran. Begitu juga dalam pembuatannya kita hanya membutuhkan kertas kosong, pulpen warna, dan otak. Dengan kesederhanaan itu kita juga dapat belajar secara sederhana, tidak memerlukan waktu banyak, tidak perlu membaca berlembar-lembar cukup hanya dengan satu lembar *mind mapping* saja.

Adapun langkah-langkah dalam pembuatan *mind mapping* menurut Buzan (2010) antara lain adalah:

- a) Mulailah dari bagian tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan mendatar.
- b) Gunakan gambar atau foto untuk ide sentral. Sebuah gambar sentral akan lebih menarik, membuat kita menjadi lebih fokus, membantu kita untuk lebih berkonsentrasi, serta mengaktifkan otak.
- c) Gunakan warna. Karena warna sama menariknya dengan gambar. Warna akan membuat *mind mapping* menjadi lebih hidup, menambah energi kepada pemikiran kreatif, dan menyenangkan.
- d) Hubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat dan dan hubungkan cabang-cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan dua, dan seterusnya. Hal ini dikarenakan otak bekerja menurut asosiasi. Otak senang mengaitkan dua atau tiga serta empat hal sekaligus. Bila kita menghubungkan cabang-cabang, akan lebih mudah mengerti dan mengingat. Menghubungkan cabang-cabang utama akan menciptakan dan menetapkan struktur dasar atau arsitektur pikiran kita.
- e) Buatlah garis hubung yang melengkung, bukan garis lurus. Karena garis lurus akan membuat otak bosan. Cabang-cabang yang melengkung seperti pohon akan tampak lebih menarik.
- f) Gunakan satu kunci dalam setiap garis. Kata kunci tunggal akan memberi lebih banyak daya dan fleksibilitas kepada *mind mapping*. Setiap kata tunggal atau gambar akan menjadi dorongan untuk menghasilkan sederet asosiasi dan hubungannya sendiri.

g) Gunakan simbol, tanda, atau tanda panah pada *mind mapping* untuk menunjukkan hubungan-hubungan antara materi yang terkait dalam peta pembelajaran.

Jika teori tersebut diaplikasikan pada pelajaran Biologi materi Sistem Ekskresi, maka langkah-langkah pembelajaran *mind mapping* adalah sebagai berikut:

- a) Pertama-tama ambillah selembar kertas dan beberapa pena warna. Putar kertas sehingga sisi panjangnya mendatar.
- b) Buatlah gambar atau simbol yang menggambarkan tentang Sistem Ekskresi sebagai ide sentral di bagian tengah kertas.
- c) Selanjutnya, gambarlah beberapa cabang tebal yang memancar keluar dari gambar sentral. Gunakan warna yang berbeda untuk setiap cabang. Cabang-cabang ini mewakili hal-hal yang berkaitan dengan sub judul dari materi Sistem Ekskresi.
- d) Pada setiap cabang, tulislah dengan jelas kata kunci tunggal dari setiap subjudul yang berkaitan dengan Sistem Ekskresi. Misalnya tentang fungsi, alat-alat sistem ekskresi, dan Kelainan pada Sistem Ekskresi).
- e) Tambahkan gambar pada setiap kata kunci yang ditulis pada *mind mapping* yang Anda buat untuk mewakili dan menguatkan tentang fungsi, alat-alat sistem ekskresi, dan Kelainan pada Sistem Ekskresi.
- f) Gambarlah cabang-cabang lanjutan yang memancar keluar dari setiap kata kunci. Misalnya tentang alat-alat sistem ekskresi pada manusia. Tulislah kata-kata kunci tunggal saja pada cabang-cabang lanjutan ini.

Ingatlah untuk menggunakan warna dan gambar pada cabang-cabang lanjutan ini.

Tony Buzan telah menyusun sejumlah aturan yang harus diikuti agar *mind mapping* yang dibuat dapat memberikan manfaat yang optimal. Berikut adalah ringkasan dari *Law of Mind Mapping*:

- a) Kertas polos dengan ukuran minimal A4 dan paling baik adalah ukuran A3 dengan orientasi horizontal. *Central topic* diletakkan ditengah-tengah kertas.
- b) Garis lebih tebal untuk *Basic Ordering Ideas* (BOIs) dan selanjutnya semakin jauh dari pusat garis akan semakin tipis. Garis harus melengkung dengan panjang yang sama dengan panjang kata atau *image* yang ada di atasnya. Seluruh garis harus tersambung ke pusat.
- c) Menggunakan kata kunci saja dan hanya satu kata kunci untuk satu garis.
- d) Menggunakan sebanyak mungkin gambar, kode, simbol, grafik, tabel dan ritme, karena lebih menarik serta lebih mudah untuk diingat dan dipahami.
- e) Menggunakan minimal 3 warna dan lebih baik 5-6 warna. Warna berbeda untuk setiap BOIs dan warna cabang harus mengikuti warna BOIs.
- f) Menggunakan struktur radian dengan *central topic* terletak di tengah-tengah kertas dan selanjutnya cabang-cabangnya menyebar ke segala arah.

7. Manfaat *Mind Mapping*

Bentuk *mind mapping* hampir sama dengan peta jalan. Begitu pula dengan kegunaan *mind mapping*, yaitu: (a) memberikan pandangan menyeluruh terhadap pokok masalah; (b) memungkinkan kita merencanakan atau membuat pilihan-pilihan; (c) mengumpulkan sejumlah besar data disatu tempat; (d) mendorong pemecah masalah dengan membiarkan kita melihat jalan-jalan terobosan kreatif baru; (e) menyenangkan untuk melihat jalan-jalan terobosan kreatif baru: (e) menyenangkan untuk dilihat, dibaca, dicerna, dan diingat. *Mind mapping* juga merupakan peta rute yang hebat bagi ingatan, memungkinkan kita menyusun fakta pikiran sedemikian rupa sehingga cara kerja alami otak dilibatkan sejak awal (Buzan dalam Dila, 2015).

Menurut Wahdi (2005), strategi pembelajaran *mind mapping* memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi dengan jelas dan kreatif apa yang telah pelajari atau apa yang tengah direncanakan. *Mind mapping* sangat baik digunakan untuk pengetahuan awal siswa atau untuk menemukan alternatif jawaban. *Mind mapping* sebenarnya juga dapat digunakan untuk brainstorming, jembatan diskusi, berbagi ide melalui (curah pendapat) adalah langkah eksplorasi dan inventarisasi ide melalui curah pendapat tentang topik tertentu dengan bebas tanpa seleksi. *Mind mapping* berfungsi sebagai alat bantu untuk memudahkan otak bekerja.

Ada 7 manfaat strategi pembelajaran *mind mapping* yaitu:

- a. Mempercepat pembelajaran
- b. Melihat koneksi antar topik yang berbeda

- c. Membantu brainstorming
- d. Memudahkan ide mengalir
- e. Melihat gambaran besar
- f. Memudahkan mengingat
- g. Menyederhanakan struktur

8. Perbedaan *Mind Mapping*, Catatan Biasa dan Peta Konsep

Mind mapping merupakan pendekatan keseluruhan otak yang membuat otak Anda mampu membuat catatan yang menyeluruh dalam satu halaman. Dengan menggunakan citra visual dan perangkat grafis lainnya, peta pikiran akan memberikan kesan yang lebih dalam. Peta pikiran menggunakan penguatan-penguatan visual dan sensorik dalam suatu pola dari ide-ide yang berkaitan, seperti peta jalan yang digunakan untuk belajar, mengorganisasikan dan merencanakan. Peta ini dapat membangkitkan ide-ide orisinal dan memicu ingatan yang mudah. Ini lebih mudah daripada metode pencatatan tradisional karena ia mengaktifkan kedua belahan otak anda (karena itu disebut dengan istilah “pendekatan keseluruhan otak”. Cara ini juga menyenangkan, menyenangkan dan kreatif. Pikiran Anda tidak akan menjadi berhenti karena mengulangi catatan Anda jika catatan-catatan tersebut dibuat dalam bentuk peta pikiran (De Porter 2002).

Berikut ini disajikan perbedaan antara catatan tradisional (catatan biasa) dengan catatan pemetaan pikiran (*mind mapping*).

Tabel 1. Perbedaan Catatan Biasa dan *Mind Mapping*

| Catatan Biasa | <i>Mind Mapping</i> |
|---|---|
| Hanya berupa tulisan | Berupa tulisan, gambar dan simbol |
| Hanya dalam satu warna | Berwarna-warni |
| Untuk meriview ulang memerlukan waktu yang lama | Untuk meriview ulang diperlukan waktu yang pendek |
| Waktu yang diperlukan unuk belajar lebih lama | Waktu yang diperlukan untuk belajar lebih cepat dan efektif |
| Statis. | Membuat individu menjadi lebih kreatif. |

(Sumber: Sugiarto, 2004)

Dari uraian pada tabel 1, *mind mapping* adalah satu teknik mencatat yang mengembangkan gaya belajar visual. *Mind mapping* memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak yang terdapat di dalam diri seseorang. Dengan adanya keterlibatan kedua belahan otak maka akan memudahkan seseorang untuk mengatur dan mengingat segala bentuk informasi, baik secara tertulis maupun secara verbal. Adanya kombinasi warna, simbol, bentuk dan sebagainya memudahkan otak dalam menyerap informasi yang diterima (De Porter, 2002).

Tabel 2. Perbedaan peta konsep dan *mind mapping*

| Peta konsep | <i>Mind mapping</i> |
|---------------------------------------|--|
| Hanya memiliki satu konsep utama | Memiliki beberapa konsep |
| Umumnya lebih formal | Struktur yang lebih fleksibel |
| Biasanya hanya menggunakan satu warna | Lebih spontan dengan gambar atau diagram |

9. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan tujuan akhir dilaksanakannya kegiatan pembelajaran di sekolah. Dari sisi guru, tindak mengajar diakhiri dengan

proses evaluasi hasil belajar, sedangkan dari sisi siswa, hasil belajar merupakan berakhirnya proses belajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2009). Menurut Surya (2003) hasil belajar adalah perubahan perilaku individu. Individu akan memperoleh perilaku yang baru, menetap, fungsional, positif, dan disadari. Perubahan perilaku sebagai hasil belajar adalah ialah perilaku-perilaku secara keseluruhan yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Menurut Sudrajat (2008), hasil belajar peserta didik dapat diklasifikasikan kedalam tiga ranah (domain), yaitu: (1) domain kognitif (pengetahuan atau yang mencakup kecerdasan bahasa dan kecerdasan logika). (2) domain afektif (sikap dan nilai yang mencakup kecerdasan antar pribadi dan kecerdasan intrapribadi, dengan kata lain kecerdasan emosional), dan (3) domain psikomotor (keterampilan atau yang mencakup kecerdasan kinestetik, kecerdasan visual-spasial, dan kecerdasan musikal).

Sebagian besar hasil belajar terbagi menjadi tiga ranah yaitu kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Ketiga ranah tersebut menjadi objek penelitian hasil belajar. Diantara ketiga ranah itu, ranah kognitiflah yang paling banyak dinilai oleh para guru disekolah karena berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menguasai isi bahan pengajaran (Sudjana, 2009). Hasil belajar pada penelitian ini dilihat dari kompetensi siswa yaitu dari segi ranah kognitif. Ranah kognitif yang dimaksud dalam melakukan penelitian ini adalah ranah yang mencakup kegiatan mental dan kemampuan, dalam kognitif ini terdapat enam

jenjang proses berpikir diantaranya pengetahuan/hafalan/ingatan, pemahaman, penerapan, sintesis analisis, penilaian. Kesulitan belajar kognitif adalah salah satu bentuk kesulitan belajar yang bersifat perkembangan (*development learning*) atau kesulitan belajar preakademik (*preacademic learning disabilities*) (Amilda, 2010).

Jadi hasil belajar adalah hasil akhir dari proses kegiatan belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran dikelas dan menerima suatu pelajaran untuk mencapai kompetensi yang berupa aspek kognitif. Untuk mengetahui belajar seseorang dapat dilakukan dengan melakukan tes dan pengukuran. Tes dan pengukuran memerlukan alat sebagai pengumpul data yang disebut dengan instrumen penilaian hasil belajar. Menurut Wahidmurni (2010) instrumen dibagi menjadi dua bagian besar yakni tes dan non tes.

a. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar

- 1) Faktor internal (faktor dari dalam diri sendiri) adalah faktor-faktor yang berasal dari dalam individu dan dapat mempengaruhi hasil belajar individu. Faktor internal ini meliputi faktor fisiologi dan faktor psikologi (Slameto *dalam* Restiani, 2014).
- 2) Faktor eksternal (faktor dari luar siswa) adalah faktor lingkungan dapat mempengaruhi hasil belajar. Faktor lingkungan ini meliputi lingkungan fisik dan lingkungan sosial.
- 3) Faktor pendekatan belajar adalah jenis upaya belajar bagi siswa yang meliputi strategi dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran materi-materi pelajaran secara

umum pendekatan belajar siswa yaitu pendekatan tinggi, sedang dan rendah (Sukardi, 2011).

b. Tingkat keberhasilan belajar

- 1) Istimewa atau maksimal adalah apabila seluruh bahan pelajaran yang diajarkan itu dapat dipelajari oleh siswa.
- 2) Baik sekali atau optimal adalah apabila sebagian besar (76% s.d 99%) bahan pelajaran yang diajarkan dapat dikuasai oleh siswa.
- 3) Apabila bahan pelajaran yang diajarkan kurang dari 66% dikuasai oleh siswa.

Dengan melihat data yang terdapat dalam format daya serap siswa dalam pembelajaran dan presentase keberhasilan tersebut, dapatlah diketahui keberhasilan proses belajar mengajar yang telah dilakukan siswa dan guru (Restiani, 2014)

c. Indikator hasil belajar

Pada hakikatnya hasil belajar adalah hasil akhir yang diharapkan dapat dicapai setelah seorang belajar. Menurut Gagne *dalam* Erik (2015) menyatakan bahwa hasil belajar dibedakan menjadi lima aspek, yaitu keterampilan motorik, strategi kognitif, informasi verbal, sikap dan strategi afektif. Sudjana (2009) menyatakan untuk mengungkapkan hasil belajar, sebagai petunjuk bahwa siswa telah berhasil meraih prestasi ranah kognitif indikatornya sebagai berikut:

- 1) Ingatan: Dapat menunjukkan, dapat membandingkan, dan dapat menghubungkan
- 2) Aplikasi: Dapat menjelaskan, dan dapat mendefinisikan

- 3) Sintesis: Dapat memberikan contoh dan dapat menggunakan secara tepat
- 4) Analisis: Dapat menguraikan
- 5) Evaluasi: Dapat menghubungkan dan menyimpulkan

B. Penelitian Relevan

Untuk mendukung penelitian ini, berikut ini disajikan beberapa penelitian yang relevan serta perbedaan dan persamaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan peneliti terdahulu dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel. 3 Perbedaan dan persamaan penelitian yang akan dilakukan dengan peneliti terdahulu

| Peneliti | Judul | Perbedaan |
|---------------------------|--|--|
| Syam N. dan Ramlah (2015) | Penerapan Model Pembelajaran <i>Mind Mapping</i> dalam Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Siswa Kelas IV SDN 54 Kota Prepare | Pada penelitian Natriani pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian tindakan kelas dan instrumen penelitian yaitu tes, observasi, dan dokumentasi. Dengan menggunakan model pembelajaran <i>mind mapping</i> dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPS kelas IV. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan peneliti adalah jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimen semu pada materi sistem ekskresi dengan menggunakan strategi pembelajaran <i>mind mapping</i> dalam meningkatkan hasil belajar siswa. |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Juliyastuti., <i>dkk</i> (2014)</p> | <p>Penerapan <i>Mind Mapp</i> untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Alat Peredaran Darah pada Pembelajaran IPA</p> | <p>Pada penelitian Juliyastuti., <i>dkk</i> jenis penelitian yang digunakan yaitu Penelitian Tindakan Kelas (PTK) pada materi alat peredaran darah dengan menggunakan metode pembelajaran <i>mind mapping</i> untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti adalah jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimen semu pada materi sistem ekskresi dengan menggunakan strategi pembelajaran <i>mind mapping</i> dalam meningkatkan hasil belajar siswa.</p> |
| <p>Subiyati (2012)</p> | <p>Perbedaan Pengaruh Penggunaan Metode <i>Mind Mapp</i> dan Metode Ceramah Terhadap Hasil Belajar IPS Siswa Kelas IV SD Negeri Keputraan</p> | <p>Pada penelitian Subiyati jenis penelitian yang digunakan yaitu Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan mata pelajaran IPS kelas IV di SD Negeri Keputraan A Yogyakarta dengan menggunakan metode pembelajaran <i>mind mapping</i> dan metode ceramah untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti adalah jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimen semu pada materi sistem ekskresi dengan menggunakan strategi pembelajaran <i>mind mapping</i> dalam meningkatkan hasil belajar siswa.</p> |

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| <p>Lisnawati (2010)</p> | <p>Pengaruh Pendekatan Konstruktivisme dengan Teknik <i>Mind Mapping</i> Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa pada Konsep Virus</p> | <p>Pada penelitian Lisnawati desain penelitian yang digunakan yaitu <i>pretest-posttest control group design</i> dengan pendekatan konstruktivisme dan <i>mind mapping</i> terhadap hasil belajar siswa pada materi Virus. Sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti adalah desain penelitian yang digunakan yaitu <i>nonrandomized control group pretest-posttest design</i> pada materi sistem ekskresi dengan menggunakan strategi pembelajaran <i>mind mapping</i> dalam meningkatkan hasil belajar siswa.</p> |
| <p>Adodo (2013)</p> | <p>Effect Of Mind-Mapping as a Self Regulated Learning Strategy on Students' Achievement in Basic Science and Technology</p> | <p>Pada penelitian Adodo penelitian ini dianalisa menggunakan ANCOVA dan kelipatan klasifikasi analisis statistik pada fokus penelitian kemampuan berpikir siswa dan kreatifitas belajar siswa pada materi pembelajaran <i>basic science and technology</i> (BST). Sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti adalah data dianalisis dengan menggunakan regresi linear dengan fokus penelitian hasil belajar siswa pada materi sistem ekskres.</p> |

C. Materi Sistem Ekskresi

1. Pengertian Sistem Ekskresi

Berbagai reaksi kimia terjadi di dalam sel-sel tubuh untuk menjaga tetap hidup. Reaksi kimia tersebut menghasilkan beberapa zat sisa yang bersifat racun dan harus dikeluarkan dari dalam tubuh. Sebagai contoh, pemecahan glukosa dalam sistem pernapasan menghasilkan zat sisa berupa karbon dioksida. Karbon dioksida bersifat racun bagi tubuh sehingga dikeluarkan dari dalam darah melalui paru-paru (Campbell, *dkk.*, 2004). Proses pengeluaran zat-zat metabolisme pada tubuh ada dua macam yaitu:

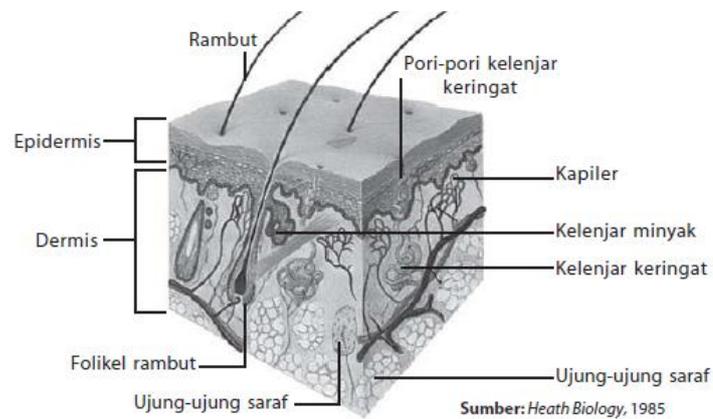
- a. Sekresi: proses pengeluaran zat yang masih diperlukan tubuh oleh suatu kelenjar, misalnya hormon atau enzim.
- b. Ekskresi: pengeluaran zat-zat yang tidak berguna yang berasal dari sisa metabolisme dan dikeluarkan bersama urin, keringat dan udara pernapasan.

Fried dan Hademenos (2005) mengatakan bahwa produk ekskresi utama adalah CO₂, yang berasal dari degradasi molekul-molekul bahan organik. Sebagian CO₂ dimanfaatkan untuk reaksi-reaksi sintetik, tetapi sebagian besar disalurkan melalui darah menuju lingkungan eksternal.

2. Alat Ekskresi Manusia

Alat-alat ekskresi manusia yaitu sebagai berikut (Campbell, *dkk.*, 2004):

a. Kulit



Sumber: Fried dan Hademenos, 2005

Gambar 3. Kulit

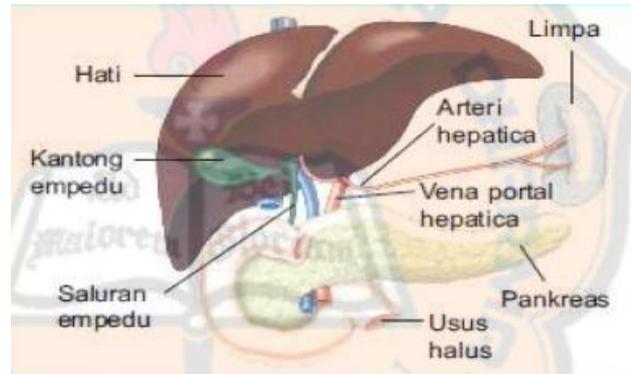
Melalui kulit dikeluarkan zat sisa berupa keringat. Kulit terdiri atas tiga lapisan yaitu :

- 1) Lapisan kulit ari (*epidermis*), tersusun dari dua lapisan yaitu *lapisan tanduk* dan *lapisan malpighi*. *Lapisan tanduk* adalah bagian kulit yang paling luar terdiri atas sel-sel mati dan dapat mengelupas. *Lapisan Malpighi* terletak di bawah lapisan tanduk dan terdiri atas sel-sel hidup. Pada lapisan *Malpighi* terdapat *pigmen* yang memberi warna pada kulit dan melindungi kulit dari sinar matahari. Bila lapisan *Malpighi* tidak mengandung *pigmen*, orang tersebut dinamakan *albino*.
- 2) Lapisan kulit jangat, berisi pembuluh darah, kelenjar keringat, kelenjar minyak, kantong rambut, ujung saraf perasa panas, dingin, nyeri, dan sentuhan. Akar rambut dan batang rambut berada dalam kantong rambut. Dekat akar rambut terdapat otot polos yang berfungsi menegakkan rambut pada saat merasa dingin atau merasa takut.

3) Jaringan ikat bawah kulit, banyak mengandung lemak yang berguna sebagai cadangan makanan, menahan panas tubuh, dan melindungi tubuh bagian dalam terhadap benturan dari luar. Selain sebagai alat pengeluaran, kulit juga berfungsi sebagai: (1) Pelindung tubuh terhadap kuman dari luar, (2) Tempat menyimpan kelebihan lemak, (3) Pengatur suhu tubuh, (4) Tempat pembuatan vitamin D dan *provitamin D*.

Sebagai alat ekskresi kulit mengekskresikan keringat. Pengeluaran keringat berada dibawah pusat pengatur suhu, yaitu hipotalamus. Aktivitas kelenjar keringat juga dipengaruhi oleh perubahan suhu lingkungan dan suhu di dalam pembuluh darah. Bila suhu tubuh kita meningkat atau suhu udara di lingkungan kita tinggi, pembuluh-pembuluh udara di kulit akan melebar. Hal ini mengakibatkan banyak darah yang mengalir ke daerah tersebut. Karena pangkal kelenjar 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.

b. Hati

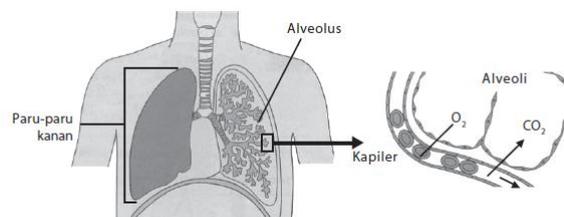


Sumber: Londa, 2015

Gambar 4. Hati

Hati terletak didalam rongga perut sebelah kanan di bawah diafragma. Hati menghasilkan empedu yang kemudian ditampung dalam kantong empedu dan disalurkan ke usus dua belas jari melalui saluran empedu. Empedu berasal dari sel darah merah yang telah rusak dan dihancurkan dalam limpa. Selain sebagai alat gula dalam bentuk glikogen, (1) Menetralkan racun yang masuk ke dalam tubuh, (2) Sebagai tempat pembuatan protombin dan fibrinogen, (3) Sebagai tempat pengubah provitamin A menjadi vitamin A, (4) Sebagai tempat pembentukan urea.

c. Paru-paru



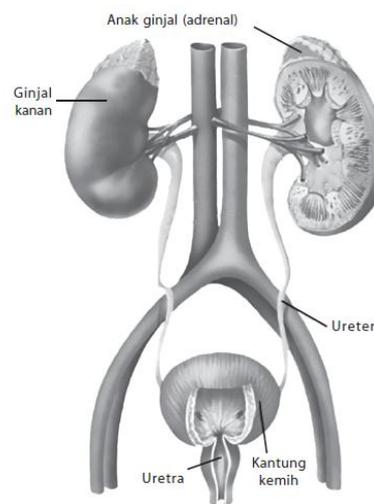
Sumber: Fried and Hademenos, 2005

Gambar 5. Paru-paru

Pada proses pernafasan dihasilkan zat sisa berupa karbondioksida dan uap air yang akan keluar melalui lubang hidung, zat sisa itu harus dikeluarkan karena dapat mengganggu fungsi tubuh. Di dalam paru-paru

terjadi proses pertukaran antara gas oksigen dan karbondioksida sebagai hasil metabolisme tubuh yang akan dibawa ke paru-paru. Manusia memiliki sepasang paru-paru yang terletak di rongga dada. Paru-paru berfungsi sebagai organ pernafasan yaitu menghirup oksigen dan mengeluarkan CO₂ dan uap air. Uap air dan CO₂ berdifusi di dalam *alveolus* kemudian dikeluarkan melalui lubang hidung.

d. Ginjal



Sumber: Fried and Hademenos, 2005

Gambar 6. Ginjal

Di dalam tubuh kita ada sepasang ginjal, terletak disebelah kiri dan kanan ruas tulang pinggang di dalam rongga perut. Letak ginjal kiri lebih tinggi daripada ginjal kanan, karena di atas ginjal kanan terdapat hati yang banyak mengambil ruang. Ginjal berfungsi menyaring darah. Ginjal mamalia mempunyai dua daerah yang berbeda, yaitu korteks renal dibagian luar dan medulla renal di bagian dalam yang membungkus kedua daerah tersebut adalah *tubula ekskresi mikroskopis*, disebut *nefron*, dan *duktus pengumpul*, di mana keduanya berkaitan dengan pembuluh-pembuluh darah kecil. *Nefron*, yang merupakan unit

fungsional ginjal vertebrata, terdiri atas sebuah tubula panjang tunggal, dan sebuah bola kapiler yang disebut *glomerulus*. Ujung buntu tubula itu membentuk pembengkakan mirip piala, disebut *kapsula bowman*, yang mengelilingi *glomerulus*.

3. Proses Pembentukan Urin

Menurut Campbell, dkk., (2004) menyatakan bahwa di dalam ginjal terjadi pembentukan urin. Pembentukan urin terjadi melalui serangkaian proses *filtrasi* (penyaringan) zat-zat sisa yang beracun, *reabsorpsi* (penyerapan kembali), dan *augmentasi* (pengeluaran zat sisa yang tidak diperlukan lagi oleh tubuh dan tidak mungkin disimpan lagi).

Pembentukan urin diawali dengan *filtrasi* darah di glomerulus. Filtrasi merupakan perpindahan darah dari *glomerulus* menuju ke ruang *kapsula Bowman* dengan menembus membran *filtrasi*. Membran *filtrasi* terdiri dari tiga lapisan, yaitu sel *endotelium glomerulus*, *membran basiler*, dan *epitel kapsula Bowman*. Sel-sel *endotelium glomerulus* dalam *badan Malpighi* akan mempermudah proses *filtrasi*. Di dalam *glomerulus*, sel-sel darah, *trombosit*, dan sebagian besar protein plasma disaring dan diikat agar tidak ikut dikeluarkan. Hasil penyaringan tersebut berupa urin primer (*filtrat glomerulus*). Urin primer mengandung zat yang hampir sama dengan cairan yang menembus kapiler menuju ke ruang antarsel. Dalam keadaan normal, urin primer tidak mengandung eritrosit, tetapi mengandung protein yang kadarnya kurang dari 0,03%. Kandungan elektrolit (senyawa yang larutannya merupakan pengantar listrik) dan *kristaloid* (kristal halus yang terbentuk dari protein) dari urin primer juga hampir sama dengan cairan

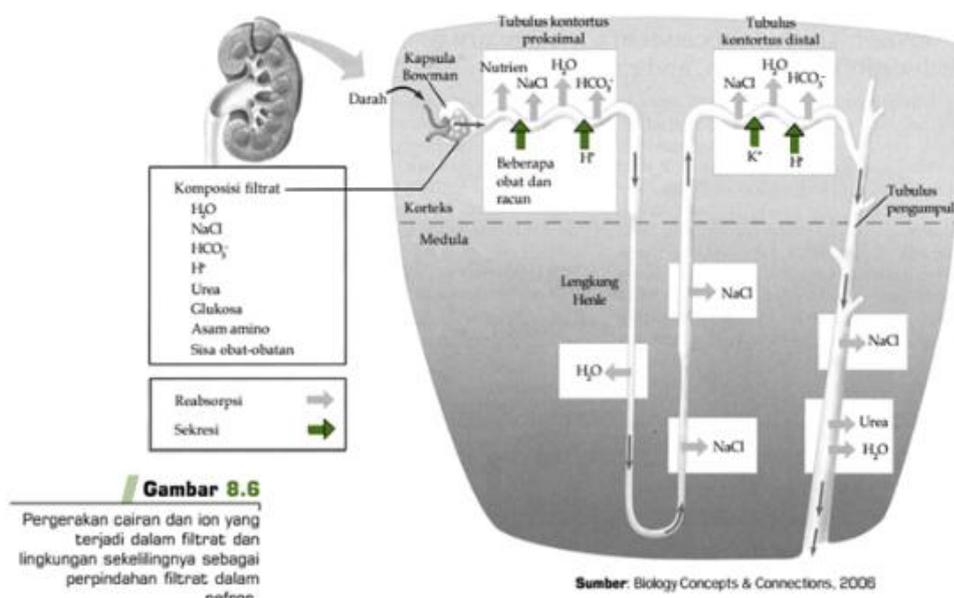
jaringan. Kadar anion di dalam urin primer termasuk ion Cl^- dan ion HCO_3^- lebih tinggi 5% daripada kadar anion plasma, sedangkan kadar kationnya lebih rendah 5% daripada kadar kation plasma. Selain itu, urin primer mengandung glukosa, garam-garam, natrium, kalium, dan asam amino.

Reabsorpsi merupakan proses perpindahan urine primer dari *tubulus renalis* menuju ke pembuluh darah yang mengelilinginya, yaitu kapiler *peritubuler*. Sel-sel *tubulus renalis* secara selektif mereabsorpsi zat-zat yang terdapat dalam urin primer. Urin yang dihasilkan setelah proses *reabsorpsi* disebut *urin sekunder (filtrat tubulus)*. Pada keadaan normal, hampir 99% dari air yang menembus membran *filtrasi* akan direabsorpsi sebelum mencapai *ureter*. *Reabsorpsi* di *tubulus kontortus proksimal* dilakukan dengan proses *osmosis* yang disebut *reabsorpsi obligat*. Sebaliknya, *reabsorpsi* air di *tubulus kontortus distal* disebut *reabsorpsi fakultatif*, yaitu *reabsorpsi* yang terjadi tergantung dari kebutuhan. Jadi, jika tubuh terlalu banyak mengandung air, tidak terjadi *reabsorpsi*. Sedangkan jika tubuh mengandung air dengan jumlah yang sedikit, terjadi *reabsorpsi*.

Reabsorpsi air di *tubulus kontortus distal* dipengaruhi oleh hormon *antidiuretik (ADH)* yang disekresikan oleh kelenjar *hipofisis*. Bila sekresi hormon *antidiuretik* dari kelenjar *hipofisis* sangat berkurang, maka *reabsorpsi* air akan dihambat. Hal tersebut menyebabkan jumlah urin yang diekskresikan menjadi banyak dan dapat mencapai 20 L selama sehari semalam. Keadaan yang demikian disebut *Diabetes insipidus*. *Reabsorpsi* zat-zat tertentu dapat terjadi secara *transpor aktif* dan *difusi*. Zat-zat penting bagi tubuh yang secara aktif di *reabsorpsi* adalah protein, asam amino,

glukosa, asam asetoasetat, dan vitamin. Glukosa dan asam asetoasetat merupakan sumber energi, sedangkan protein dan asam amino merupakan bahan pengganti sel yang sudah tua. Zat-zat tersebut di *reabsorpsi* secara aktif di *tubulus proksimal*, sehingga tidak ada lagi di *lengkung Henle*.

Augmentasi adalah proses penambahan zat-zat yang tidak diperlukan oleh tubuh ke dalam *tubulus kontortus distal*. Peristiwa ini disebut juga *sekresi tubular*. Sel-sel *tubulus* mengeluarkan zat-zat tertentu yang mengandung ion hidrogen dan ion kalium kemudian menyatu dengan urin sekunder. Penambahan ion hidrogen sangat penting karena membantu menjaga kesetimbangan pH dalam darah. Jika pH dalam darah mulai turun, sekresi ion hidrogen akan meningkat sampai berada pada keadaan pH normal (7,3 – 7,4) dan urin yang dihasilkan memiliki pH dengan kisaran 4,5 - 8,5. Urin yang terbentuk akan disimpan sementara di kantung kemih untuk selanjutnya dibuang melalui uretra.



Gambar 7. Proses Terbentuknya Urine

4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Urine

Proses pembentukan urine dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal yang menyangkut hormon (antidiuretik dan insulin) dan faktor eksternal yang menyangkut jumlah air yang diminum.

a. Hormon antidiuretik (ADH)

Hormon antidiuretik dikeluarkan oleh kelenjar saraf hipofisis (neurohipofisis). Pengeluaran hormon ini ditentukan oleh reseptor khusus di dalam otak yang secara terus-menerus mengendalikan tekanan osmotik darah (keseimbangan konsentrasi air dalam darah). Oleh karena itu, hormon ini akan mempengaruhi proses reabsorpsi air pada tubulus kontortus distal, sehingga permeabilitas sel terhadap air akan meningkat. Oleh karena cara kerja dan pengaruhnya inilah, hormon tersebut sebagai hormon antidiuretik. Jika tekanan osmotik darah naik, yaitu pada saat dalam keadaan dehidrasi atau kekurangan cairan tubuh (saat kehausan atau banyak mengeluarkan keringat), konsentrasi air dalam darah akan turun. Akibat dari kondisi tersebut, sekresi ADH meningkat dan dialirkan oleh darah menuju ke ginjal. ADH selain meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, juga meningkatkan permeabilitas saluran pengumpul, sehingga memperbesar membran sel saluran pengumpul. Dengan demikian air akan berdifusi ke luar dari pipa pengumpul, lalu masuk ke dalam darah. Keadaan tersebut berusaha memulihkan konsentrasi air dalam darah. Namun akibatnya urine yang dihasilkan menjadi sedikit dan lebih pekat.

b. Hormon insulin

Hormon insulin adalah hormon yang dikeluarkan oleh pulau Langerhans dalam pankreas. Hormon insulin berfungsi mengatur gula dalam darah. Penderita kencing manis (*diabetes mellitus*) memiliki konsentrasi hormon insulin yang rendah, sehingga kadar gula dalam darah akan tinggi. Akibat dari keadaan tersebut adalah terjadi gangguan reabsorpsi di dalam tubulus distal, sehingga dalam urine masih terdapat glukosa.

c. Jumlah air yang diminum

Jumlah air yang diminum tentu akan mempengaruhi konsentrasi air dalam darah. Jika kita meminum banyak air, konsentrasi air dalam darah menjadi tinggi. Dan konsentrasi protein dalam darah menurun, sehingga filtrasi menjadi berkurang. Selain itu, keadaan seperti ini menyebabkan darah lebih encer, sehingga sekresi ADH akan berkurang. Menurunnya filtrasi dan berkurangnya ADH akan menyebabkan menurunnya penyerapan air, sehingga urine yang dihasilkan akan meningkat dan encer.

5. Gangguan dan Kelainan pada Alat-Alat Ekskresi Manusia

a. Kulit

Beberapa macam penyakit kulit manusia antara lain yaitu Fried dan Hademenos (2005:

1. Eksim (ekzema)

Merupakan penyakit kulit manusia yang ditandai dengan kulit kemerah-merahan, bersisik, pecah-pecah, terasa gatal terutama pada

malam hari, timbul gelembung-gelembung kecil yang mengandung air atau nanah, bengkak, melepuh, tampak meraj, sangat gatal dan terasa panas.

2. Kurap

Penyakit ini merupakan penyakit kulit manusia yang menular yang disebabkan oleh jamur. Gejala kurap mulai dapat dikenali ketika terdapat baian kecil yang kasar pada kulit dan dikelilingi lingkaran merah muda.

3. Biang keringat

Biang keringat adalah ruam pada kulit sebagai akibat tersumbatnya kelenjar-kelenjar peluh pada dada, ketiak, lilit pinggang, lipatan paha, dan punggung. Biang keringat ditandai dengan bintil-bintil kecil kemerahan dan terasa sangat gatal. Bila biang keringat menyerang bayi, maka biasanya akan mengakibatkan bayi menjadi rewel. Hal yang perlu dilakukan supaya terhindar dari biang keringat adalah: menjaga kulit selalu dalam keadaan kering, menggunakan sabun antiseptik bila dirasa kulit mulai infeksi. Selalu memakai pakaian yang mudah menyerap keringat juga merupakan salah satu langkah pencegahan supaya terhindar dari biang keringat.

b. Hati

Beberapa gangguan atau penyakit pada hati adalah sebagai berikut:

1. Hepatitis

Hepatitis adalah peradangan pada hati, dapat disebabkan karena minum alkohol berlebihan dan penyalahgunaan obat-obatan atau

terlalu banyak dosis. Bisa juga terinfeksi virus hepatitis yang dapat menyebabkan komplikasi pada organ hati. Jenis-jenis hepatitis adalah sebagai berikut:

a) Hepatitis A

Timbul kerusakan berat pada jaringan organ hati secara mendadak yang disebabkan karena virus hepatitis A yang ada di air kotor, kerang atau juga ternak.

b) Hepatitis B

Timbulnya kerusakan pada jaringan organ hati yang disebabkan oleh virus hepatitis B yang umumnya terdapat pada orang dewasa. Jika sistem kekebalan tubuh kita menurun, virus ini dapat aktif dalam tubuh dan dapat menular melalui kontak darah, keringat dan air liur.

c) Hepatitis C

Kerusakan organ hati karena terinfeksi virus hepatitis C yang biasanya ditularkan secara langsung dari satu orang ke orang lain lewat darah, jarum suntik atau ibu hamil pada janinnya.

d) Hepatitis D

Hepatitis D virus (HDV) atau virus delta adalah virus yang unik, yang tidak lengkap dan untuk replikasi memerlukan keberadaan virus hepatitis B. Penularan melalui hubungan seksual, jarum suntik dan transfusi darah. Gejala penyakit hepatitis dapat muncul sebagai gejala ringan (ko-infeksi) atau amat progresif.

2. Penyakit kuning

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

c. Paru-Paru

Penyebab utama yang membuat paru-paru tidak berfungsi secara optimal adalah infeksi virus dan bakteri serta polusi udara. Polusi udara disebabkan oleh asap pabrik, kendaraan, pembakaran, dan asap rokok.

Berikut ini beberapa gangguan atau penyakit pada paru-paru.

1. Asma

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

2. *Tuberculosis* (TBC)

Tuberculosis (TBC) merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *mycobacterium* ini menyerang paru-paru sehingga pada

bagian dalam alveolus terdapat bintil-bintil. TBC dapat menyebabkan kematian. Sebagian besar orang yang terinfeksi oleh bakteri tuberculosis menderita TBC tanpa mengalami gejala, hal ini disebut *latent tuberculosis*. Apabila penderita *latent tuberculosis* tidak menerima pengobatan maka akan berkembang menjadi *active tuberculosis*.

3. Efusi Pluera

Cairan berlebih didalam membran berlapis ganda yang mengelilingi paru-paru disebut *efusi pleura*. Dua lapis membran yang melapisi paru-paru atau pleura dilumasi oleh sedikit cairan yang memungkinkan paru-paru mengembang dan berkontraksi dengan halus dalam dinding dada. Infeksi seperti pneumonia dan tuberculosis, gagal jantung, dan beberapa kanker dapat menimbulkan pengumpulan cairan di antara pleura. Jumlahnya bisa mencapai tiga liter yang menekan paru-paru. *Efusi pleura* menyebabkan sesak napas dan nyeri dada.

d. Ginjal

Ginjal manusia merupakan alat utama ekskresi, sehingga jika ada gangguan ginjal tertentu akan mengganggu sistem ekskresi. Luka berat, banyak kehilangan darah, keracunan zat-zat tertentu, dan penyakit tertentu akan menimbulkan terganggunya fungsi ginjal, terutama terganggunya pembentukan urine. Beberapa kelainan/gangguan atau penyakit tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Nefritis

Nefritis adalah peradangan pada nefron karena bakteri *Streptococcus* yang masuk melalui saluran pernapasan, bakteri terbawa oleh darah ke ginjal. Akibat adanya peradangan, protein yang masuk bersama urine primer tidak dapat disaring, sehingga akan ikut keluar bersama urine. Nefritis kronis biasanya terjadi pada orang lanjut usia yang ditandai dengan tekanan darah tinggi. Pengerasan pembuluh darah dalam ginjal, dan rusaknya glomerulus atau tubulus.

2. Diabetes Insipidus

Diabetes insipidus adalah penyakit yang disebabkan kelenjar hipofisis gagal mensekresikan hormon antidiuretik, sehingga ekskresi urine meningkat. Pada umumnya urine yang diekskresikan berjumlah antara 4-6 liter setiap hari, tetapi dapat mencapai 12-15 liter setiap hari, tergantung dari jumlah air yang diminum. Penderita diabetes insipidus cenderung mengalami dehidrasi dan pengeluaran elektrolit dari cairan tubuh. Akan tetapi kecenderungan ini diimbangi oleh perasaan ingin minum dan ingin makan makanan yang lebih banyak mengandung garam. Penyakit ini umumnya ditimbulkan oleh tumor di hipotalamus atau hipofisis yang mengakibatkan rusaknya bagian hipotalamus yang mengatur sekresi hormon antidiuretik.

3. Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus atau dikenal dengan kencing manis, yaitu terdapatnya glukosa dalam urine. Hal ini dapat diakibatkan oleh

gangguan produksi insulin dari pankreas ataupun ketidakmampuan insulin untuk bekerja secara maksimal. Insulin berfungsi untuk membawa gula darah masuk ke dalam hati, otot, dan sel lemak. Jika insulin tidak berfungsi, terjadi pemecahan gula dari hati dan otot yang menyebabkan gula darah meningkat. Gejala penting diabetes adalah *polyuria* (banyak kencing), *polydipsia* (banyak minum), *polyphagia* (banyak makan), namun berat badan menurun.

4. Albuminuria

Albuminuria yaitu terdapatnya molekul albumin dan protein lain di dalam urine. Albuminuria disebabkan terjadinya kerusakan pada alat filtrasi dalam ginjal sehingga protein dapat lolos dalam proses filtrasi.

5. Kencing Batu

Kencing batu atau batu ginjal, yaitu terbentuknya butiran-butiran dari senyawa kalsium dan penimbunan asam urat, sehingga membentuk CaCO_3 (kalsium karbonat) pada ginjal atau saluran urine yang dapat menyebabkan kesulitan pengeluaran urine. Kencing batu dapat terjadi karena faktor hormon (yang dihasilkan kelenjar anak gondok/paratiroid) dan jika seseorang kurang minum atau sering menahan buang air kecil.

6. Sistem Ekskresi pada Hewan

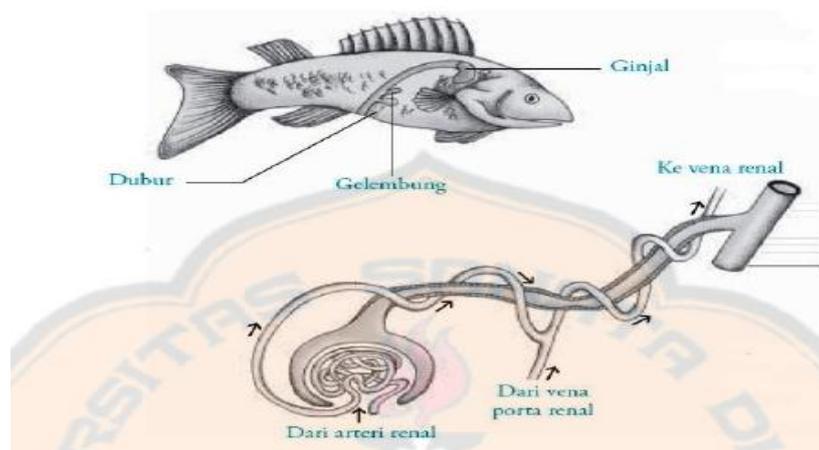
a. Sistem Ekskresi Vertebrata

Ginjal adalah organ yang hanya terdapat pada vertebrata yang berfungsi dalam ekskresi. Seperti organ-organ ekskresi sebagian besar

filum hewan, ginjal terdiri atas tubulus-tubulus. Sejumlah tubulus dari organ-organ yang padat ini tersusun dengan sangat teratur dan terkait erat dengan jejaring kapiler-kapiler. Sistem ekskresi vertebrata juga mencakup saluran-saluran dan struktur-struktur lain yang mengangkut urine dari tubulus-tubulus keluar dari ginjal dan pada akhirnya tubuh (Campbell, *dkk.*,2008).

1. Sistem ekskresi Ikan

Alat ekskresi ikan berupa sepasang ginjal yang memanjang (opisthonefros) dan berwarna kemerah-merahan. Pada beberapa jenis ikan, seperti ikan mas saluran ginjal (kemih) menyatu dengan saluran kelenjar kelamin disebut saluran ginjal (kemih) menyatu dengan saluran kelenjar kelamin yang disebut saluran urogenital. Saluran urogenital terletak dibelakang anus, sedangkan pada beberapa jenis ikan yang lain memiliki kloaka. Karena ikan hidup di air, ikan harus selalu menjaga keseimbangan tekanan osmotiknya.

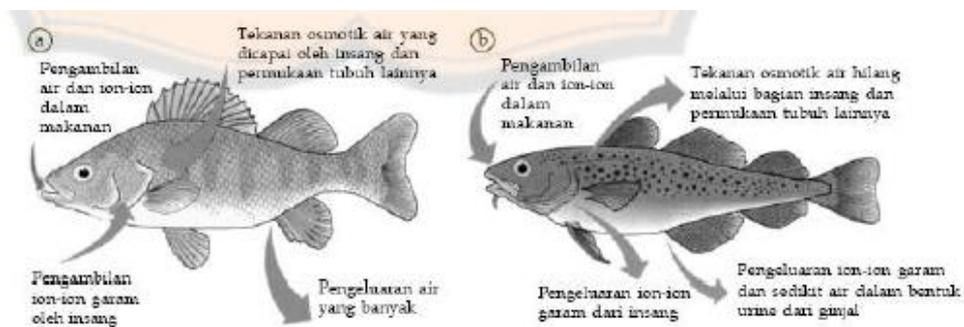


Sumber: Londa, 2015

Gambar 8. Alat ekskresi pada ikan

Pada ikan yang bernapas dengan insang, urin dikeluarkan melalui kloaka atau porus urogenitalis dan karbondioksida dikeluarkan

melalui insang. Pada ikan yang bernapas dengan paru-paru, karbondioksida melalui paru-paru dan urine dikeluarkan melalui kloaka. Mekanisme ekskresi pada ikan yang hidup di air tawar dan air laut berbeda. Ikan yang hidup di air tawar mengekskresikan amonia dan aktif menyerap oksigen melalui insang, serta mengeluarkan urine dalam jumlah besar. Sebaliknya, ikan yang hidup di laut akan mengekskresikan amonia melalui urine yang jumlahnya sedikit.



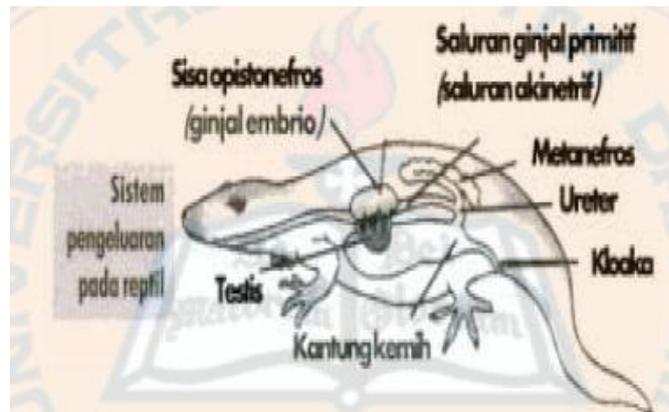
Sumber: Londa, 2015

Gambar 9. Mekanisme ekskresi ikan air tawar dan ikan air laut

2. Sistem Ekskresi Katak

Alat ekskresi utama katak adalah sepasang ginjal (opistonefros) yang terletak di kanan dan kiri tulang belakang. Ginjal berwarna merah kecokelat-cokelatan. Ginjal sebagai alat penyaring akan mengeluarkan zat sisa, yaitu garam mineral dan cairan dari darah. Saluran ekskresi katak merupakan sepasang saluran yang akan bermuara di kloaka. Pada katak jantan, saluran ginjal dan saluran kelinjanya menyatu, sedangkan pada katak betina tidak.

3. Sistem Ekskresi Reptil



Sumber: Londa, 2015

Gambar 10. Alat ekskresi pada reptil

Alat ekskresi pada reptil berupa ginjal (metanefros) yang sudah berkembang sejak masa embrio. Ginjal ini dihubungkan oleh saluran ke kantung kemih dan langsung bermuara ke kloaka. Selain ginjal, pada reptil memiliki kelenjar kulit yang menghasilkan asam urat tertentu yang berguna untuk mengusir musuh.

4. Sistem Ekskresi Burung

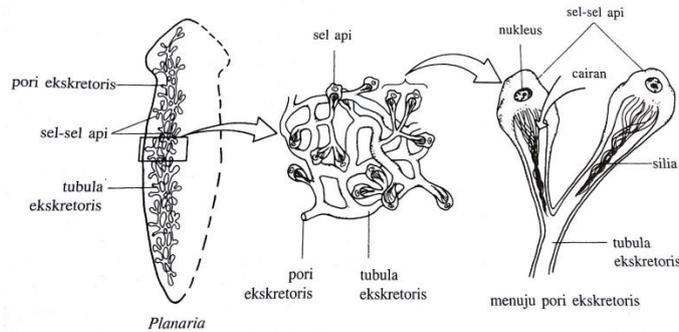
Alat ekskresi pada burung terdiri dari ginjal (metanefros), paru-paru dan kulit. Burung memiliki sepasang ginjal yang menyatu dengan saluran kelamin pada bagian akhir usus (kloaka). Burung mengekskresikan zat berupa asam urat dan garam. Kelebihan larutan garam akan mengalir ke rongga hidung dan keluar melalui nares (lubang hidung). Burung hampir tidak memiliki kelenjar kulit, tetapi memiliki kelenjar minyak yang terdapat pada tunggingnya. Kelenjar minyak berfungsi untuk meminyaki bulu-bulunya.

b. Sistem Ekskresi Invertebrata

Sistem ekskresi invertebrata tergolong sederhana dibandingkan dengan sistem ekskresi pada hewan tingkat tinggi. Meskipun demikian,

sisa metabolisme dalam tubuhnya juga harus dikeluarkan (Fried dan Hademenos, 2005).

1. Sistem Ekskresi Cacing Pipih



Sumber: Fried and Hademenos, 2005

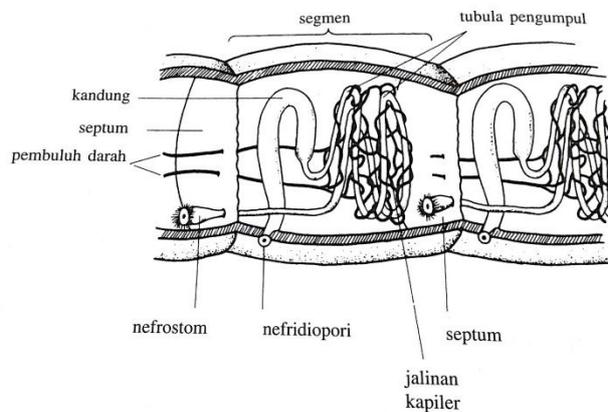
Gambar 11. Alat ekskresi pada cacing *planaria*

Proses pengeluaran zat sisa pada cacing pipih, misalnya *planaria*, dilakukan melalui pembuluh bercabang-cabang yang memanjang pada bagian samping kiri dan kanan di sepanjang tubuhnya. Setiap cabaang berakhir pada sel-sel api (*selonosit*) yang dilengkapi dengan *silia* (bulu getar). Saluran ini disebut *Protonefridium* (proto: sebelum, nephros: ginjal). Silia pada setiap sel api akan selalu bergerak. Akibat gerakan silia tersebut, air atau cairan tubuh dan zat sisa kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui suatu lubang yang disebut *Nefridiofor*.

2. Sistem Ekskresi Cacing Tanah

Cacing tanah termasuk dalam kelompok Annelida (cacing bersegmen). Oleh karena itu, pada setiap segmen terdapat sepasang ginjal atau nefridium (nefridia: jamak), kecuali pada tiga segmen pertama dan segmen terakhir. Setiap nefridium memiliki corong yang terbuka dan bersilia yang disebut nefrostom. Nefrostom terdapat dalam rongga tubuh dan berisi penuh dengan cairan. Cairan tubuh

ditarik dan diambil oleh nefrostom, yang kemudian masuk ke dalam nefridia yang berupa pembuluh panjang dan berliku-liku. Pada waktu cairan tubuh mengalir melalui nefridia terjadi penyerapan kembali zat-zat yang masih bermanfaat, seperti glukosa, air, dan ion-ion kemudian zat-zat tersebut diedarkan ke seluruh kapiler sistem sirkulasi. Sedangkan sisa cairan tubuh, seperti air, senyawa nitrogen, dan garam-garam yang tidak diperlukan oleh tubuh akan di keluarkan melalui ujung nefrostom yang berupa lubang atau disebut nefridiofor.

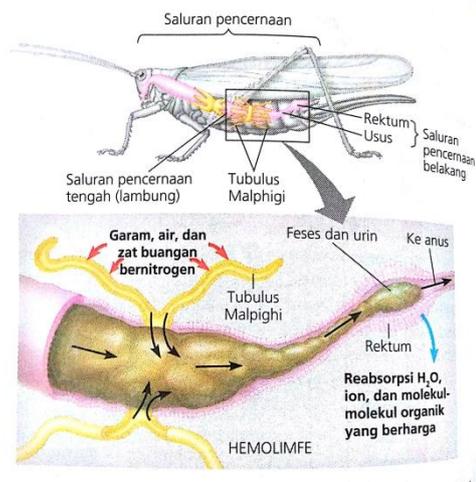


Sumber: Fried and Hademenos, 2005

Gambar 12. Alat ekskresi pada cacing tanah

3. Sistem Ekskresi Serangga

Alat ekskresi pada serangga disebut tubula atau pembuluh malpighi. Pembuluh malpighi merupakan tabung kecil yang panjang. Pembuluh malpighi merupakan tabung terletak dalam homosol dan tergenang di dalam darah. Bagian pangkal pembuluh malpighi melekat pada ujung anterior dinding usus dan bagian ujungnya menuju ke homosol yang mengandung hemolimfa. Hemolimfa merupakan darah pada invertebrata dengan sistem peredaran darah terbuka.



Sumber: Fried and Hademenos, 2005

Gambar 13. Alat ekskresi pada belalang

Di samping pembuluh malpighi, serangga juga memiliki sistem trakea untuk mengeluarkan zat sisa hasil oksidasi yang berupa CO_2 . Sistem trakea ini berfungsi seperti paru-paru pada vertebrata. Belalang tidak dapat mengekskresikan amonia dan harus memelihara konsentrasi air di dalam tubuhnya. Amonia yang diproduksinya diubah menjadi bahan yang kurang toksik yang disebut asam urat. Asam urat yang berbentuk kristal yang tidak larut.

Pembuluh malpighi terletak di antara usus tengah dan usus belakang. Darah mengalir lewat pembuluh malpighi. Saat cairan bergerak lewat bagian proksimal pembuluh malpighi, bahan yang mengandung nitrogen diendapkan sebagai asam urat, sedangkan air dan berbagai garam diserap kembali secara osmosis dan transpor aktif. Asam urat dan sisa air masuk ke usus halus dan sisa air akan diserap lagi. Kristal asam urat dapat diekskresikan lewat anus bersama dengan feses.

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Jadi hipotesis juga dapat dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian, belum jawaban yang empirik dengan data (Sugiyono, 2016).

Hipotesis dari penelitian ini, yaitu:

1. H_0 : Tidak ada pengaruh strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi sistem ekskresi kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang.
2. H_a : Ada pengaruh strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi sistem ekskresi kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2017 bertempat di SMA Nurul Iman Palembang yang berlokasi di Jl. Maysabara, kec. Kemuning kota Palembang dengan jumlah pertemuan 5 kali pertemuan di kelas eksperimen dan 5 kali pertemuan di kelas kontrol sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode Eksperimen Semu (*Quasi Eksperimental*), yaitu penelitian yang digunakan untuk mengungkapkan hubungan sebab akibat dengan cara melibatkan kelas kontrol disamping kelas eksperimen, namun pemilahan kedua kelas tersebut tidak dengan teknik random (Darmadi, 2013).

C. Rancangan Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan Eksperimen Semu (*Quasi Eksperiment*), Pretes-Postes Grup Kontrol Tidak Secara Random (*Nonrandomized Control Group Pretest-Postest Design*) (Darmadi, 2013).

Tabel. 4 Rancangan Penelitian

| Grup | Pretest | Variabel Terikat | Posttest |
|-------------|----------------|-------------------------|-----------------|
| E | Y_1 | X_A | Y_2 |
| K | Y_1 | X_B | Y_2 |

Keterangan:

E = Kelas eksperimen

K = Kelas kontrol

X_A = Perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan (*mind mapping*)

X_B = Pembelajaran dengan menggunakan diskusi kelompok

Y₁ = *Pretest* (tes awal)

Y₂ = *Posttest* (tes akhir perlakuan)

D. Variabel Penelitian

Arikunto (2010), mengatakan variabel penelitian adalah gejala yang bervariasi dalam penelitian. Hack dan Farhady menyebutkan variabel dapat didefinisikan sebagai atribut dari seseorang atau objek yang mempunyai variasi antara satu orang dengan yang lain atau satu objek dengan objek yang lain (Darmadi, 2013). Dalam penelitian ini terdapat dua variabel dimana keduanya merupakan variabel bebas dan variabel terikat. Sebagai variabel bebas (X) strategi pembelajaran *mind mapping* sedangkan variabel terikat (Y) adalah hasil belajar siswa. Adapun variabel dalam penelitian ini dapat dilihat pada skema dibawah ini:



Gambar. 15 Variabel Penelitian

Sumber: Darmadi (2013).

E. Definisi Operasional Variabel

1. Model Pembelajaran *Mind Mapping*

Mind mapping merupakan cara belajar dengan membuat catatan yang menggabungkan kata-kata, warna, garis, serta gambar pada selembar kertas kosong putih. Dengan *mind mapping* siswa dapat berkreasi dengan gambar, garis, warna dan segala yang ada dipikiran mereka.

2. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar adalah hasil akhir dari proses kegiatan belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran dikelas dan menerima suatu pelajaran untuk mencapai kompetensi yang berupa aspek kognitif. Untuk mengetahui hasil belajar seseorang dapat dilakukan dengan melakukan tes dan pengukuran. Tes dan pengukuran memerlukan alat sebagai pengumpul data yang disebut dengan instrumen penilaian hasil belajar.

F. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Nurul Iman Palembang yang terdiri dari 2 kelas dengan jumlah siswa 60 siswa dengan rincian sebagai berikut:

Tabel. 5 Populasi Peneliti

| Kelas | Jumlah Siswa |
|--------------|---------------------|
| XI IPA 1 | 30 |
| XI IPA 2 | 30 |
| Jumlah | 60 |

Sumber: TU SMA Nurul Iman Palembang, Tahun 2017

2. Sampel

Sampel diartikan sebagai bagian dari populasi yang diambil melalui cara-cara tertentu yang juga memiliki karakteristik tertentu, jelas, dan lengkap yang dianggap bisa mewakili populasi. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan sampling jenuh. Menurut Sugiyono (2016) sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel, untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberi perlakuan sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberi perlakuan. Rata-rata nilai ulangan harian kelas XI IPA 1 lebih rendah jika dibandingkan dengan kelas XI IPA 2, namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Oleh karena itu, data penelitian ini kelas XI IPA 1 dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol.

G. Prosedur Penelitian

1. Tahap Rencana Penelitian

Peneliti melakukan observasi lapangan untuk mendapatkan informasi masalah proses pembelajaran. Kemudian, peneliti menentukan kelas sampel dari semua populasi dengan menggunakan teknik sampling

jenuh (*sensus*). Membuat dan merancang instrumen penelitian berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), tes tertulis (*pretest-postest*). Selanjutnya, peneliti melakukan validasi pakar tentang instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Peneliti menerapkan instrumen tes awal (*pretest*) di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Melakukan proses pembelajaran pada kedua sampel di kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Menerapkan instrumen tes akhir (*postest*) di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian mengumpulkan data-data yang diperlukan pada sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang diperoleh dianalisis atau mengolah data sesuai metode yang digunakan.

3. Tahap Penyusunan Laporan Penelitian

Pada tahap ini setelah semua data terkumpul, maka penulis akan melakukan analisis data dan membuat kesimpulan.

H. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes adalah sederetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010). Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tulis dalam bentuk pilihan ganda, sebanyak 20 soal. Tes ini diberikan pada kelas eksperimen dan

kelas kontrol untuk menjawab hipotesis penelitian. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a) Mengadakan *Pretest*

Pretest yang diberikan kepada siswa sebelum mereka mengikuti proses pembelajaran. Soal-soal dalam *pretest* sama dengan soal-soal dalam *posttest* (evaluasi). Hasil *pretest* digunakan sebagai bahan perbandingan dengan hasil *posttest* setelah siswa mengikuti proses pembelajaran.

b) Mengadakan *Posttest*

Posttest diberikan setelah siswa mengikuti proses pembelajaran. Tes ini ditujukan kepada seluruh siswa yaitu sampel penelitian kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan untuk memberikan sejumlah pertanyaan mengenai materi yang diajarkan. Dengan tes ini, akan didapatkan data mengenai hasil belajar siswa yang akan dianalisis untuk menarik kesimpulan.

I. Teknik Analisis Data

1. Uji Pra Penelitian

a. Validitas Instrumen

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2016). Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesulitan suatu alat ukur. Alat ukur yang kurang valid berarti

memiliki validitas yang rendah. Pengajuan validitas dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 16.0.

Untuk menguji hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi, soal *pretest* dan *posttest* terlebih dahulu diuji kevalidan instrumen soal penelitian. Instrumen soal penelitian ini diujikan kepada 20 siswa kelas XII IPA SMA Nurul Iman Palembang dengan hasil pengujian validitas dari 20 soal *pretest* dan *posttest* hanya 15 soal yang valid dan 5 soal yang tidak valid (Lampiran 1).

b. Uji Validasi Perangkat Pembelajaran

Dari hasil validitas butir soal, LKS dan RPP yang dilakukan dengan menggunakan uji pakar dengan tiga validator yaitu dosen UIN Raden Fatah Palembang dan guru Biologi SMA Nurul Iman Palembang kemudian di analisis dan didapatkan hasil valid (Lampiran 2)

c. Reliabilitas Instrumen

Suatu instrumen disebut reliabilitas apabila instrumen yang digunakan berapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama. Menurut Arikunto (2010), pengujian reliabilitas dengan *internal consistency*, dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja kemudian data diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu. Pada penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan analisis SPSS.

Tabel 6
Interpretasi Derajat Reliabilitas

| Nilai | Keterangan |
|------------------------------|--------------------|
| $0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$ | Sangat tinggi |
| $0,70 \leq r_{11} \leq 0,90$ | Tinggi |
| $0,40 \leq r_{11} \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$ | Rendah |
| $r_{11} \leq 0,00$ | Tidak Reliabilitas |

(Arikunto, 2010)

Untuk mengetahui reliabilitas perangkat tes bentuk pilihan ganda digunakan rumus *Alpha*. Pada hasil pengujian menggunakan SPSS didapatkan hasil sebagai berikut (Lampiran 3):

Tabel 7. Uji Reliabilitas

| Cronbach's Alpha | Kesimpulan |
|------------------|---------------------|
| 0,742 | Reliabilitas Tinggi |

2. Uji Persyaratan Analisis Penelitian

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dengan mengelola data, yang paling penting adalah untuk menentukan apakah menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Untuk menguji normalitas data sampel yang diperoleh dapat diuji kemiringan. Statistik uji kemiringan dihitung dengan bantuan paket program SPSS 16.0. kriteria ujinya ialah terima H_0 , jika nilai uji kemiringan lebih kecil dari uji kemiringan tabel, atau jika p-value lebih besar dari α . Menurut Darmadi (2013), untuk mengetahui normal atau tidaknya suatu data dapat dilihat dari hasil “*Asymp.Sig. (2-tailed)*” pada program SPSS dengan taraf signifikansi 5% (0,05).

Jika hasil sig. lebih besar dari 0,05 maka distribusi data normal ($p > 0,05$), jika sig. lebih kecil dari 0,05 maka distribusi tidak normal ($p > 0,05$). Adapun hasil signifikansi untuk “*Asymp.Sig. (2-tailed)*” semuanya lebih besar dari 0,05 maka distribusi telah normal.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas adalah pengujian mengenai sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih (Sukardi, 2003). Pengujian homogenitas menjadi sangat penting apabila penelitian ini ingin dilakukan generalisasi untuk hasil penelitiannya serta penelitian yang data penelitiannya diambil dari kelompok-kelompok terpisah yang berasal dari satu populasi. Uji homogenitas dilakukan pada skor hasil data skala dengan ketentuan jika nilai signifikansi hitung lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 (5%) maka skor hasil tes tersebut tidak memiliki perbedaan varians atau homogen. Perhitungan homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer program SPSS 16.0.

c. Normal Gain (N-Gain)

Gain adalah selisih nilai *posttest* dan *pretest*, *gain* menunjukkan hasil belajar siswa setelah pembelajaran dilakukan oleh guru (Sukardi, 2003). Perhitungan normal *gain* dilakukan dengan rumus:

$$N - Gain = \frac{posttest - pretest}{skor\ ideal - pretest}$$

Dengan kategorisasi perolehan sebagai berikut:

g-tinggi= nilai $> 0,70$

g-sedang= nilai $0,30 - 0,70$

g-rendah= nilai $<0,30$

d. Uji Hipotesis

Uji hipotesis (*t-test*) merupakan pengujian komperatif dua sampel yang berkorelasi dengan rumus (Sugiono, 2016). Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hasil belajar siswa meningkat dengan menggunakan strategi pembelajaran *mind mapping*. Untuk menguji hipotesis pada penelitian ini digunakan uji-t (*independent sample T-Test*). Perhitungan data tes didapat dari nilai awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*) setelah diadakan proses pembelajaran dengan menggunakan strategi yang diterapkan pada kelas eksperimen, begitu juga dengan metode ceramah, diskusi dan tanya jawab yang diterapkan pada kelas kontrol.

Uji t digunakan untuk mengukur signifikan rata-rata antara sampel yang diteliti, uji ini dilakukan dengan program SPSS versi 16.0. Untuk dasar pengambilan keputusan dapat dilihat dengan cara berikut:

1. Jika nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$, maka terdapat perbandingan yang signifikan antara hasil belajar pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.
2. Jika nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$, maka tidak terdapat perbandingan yang signifikan antara hasil belajar pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

D. Hasil Penelitian

1. Data Hasil *Pretest*

Sebelum dilakukan pembelajaran, terlebih dahulu siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *pretest* untuk melihat hasil belajar siswa. Soal *pretest* berbentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban yaitu a, b, c, d dan e sebanyak 20 soal. Soal yang digunakan termasuk pada kategori C1 sampai C6. Untuk memperoleh gambaran nilai *pretest* kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

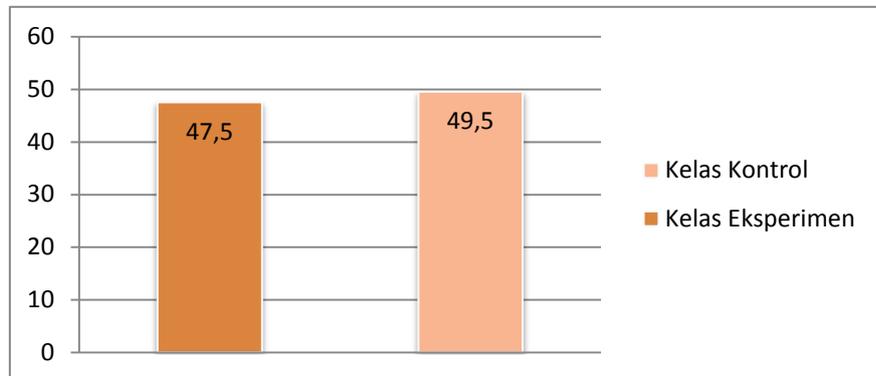
Tabel 8. Nilai *Pretest* Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

| Data Statistik | Data <i>Pretest</i> | |
|------------------|---------------------|---------|
| | Eksperimen | Kontrol |
| Rata-rata (Mean) | 47,50 | 49,50 |
| Median | 45,00 | 50,00 |
| Standar deviasi | 8,174 | 10,201 |
| Nilai tertinggi | 60 | 70 |
| Nilai terendah | 30 | 30 |

Sumber: Analisis data primer terolah, 2017

Berdasarkan data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tabel 8 menunjukkan bahwa pada kelas kontrol rata-rata hasil *pretest*-nya lebih besar dibandingkan kelas eksperimen namun tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Artinya kelas eksperimen dan kontrol memiliki kemampuan awal yang sama tetapi hasil kognitif masih dibawah KKM sekolah yaitu

75. Hasil data rata-rata *pretest* yang didapatkan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilihat pada gambar 16 sebagai berikut:



Gambar 16. Diagram Batang Skor Rata–Rata *Pretest*
Sumber: Analisis data primer terolah, 2017

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat rata-rata *pretest* kelas eksperimen adalah 47,50 dan kelas kontrol adalah 49,50 yang berarti tidak jauh berbeda perbandingan keduanya.

2. Data Hasil *Posttest*

Posttest dilakukan untuk melihat hasil belajar siswa setelah dilakukan proses pembelajaran dengan menggunakan *mind mapping*. Soal *posttest* yang digunakan sama dengan soal *pretest* yaitu soal berbentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban yaitu a, b, c, d, dan e sebanyak 20 soal. Untuk memperoleh gambaran nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 11 berikut:

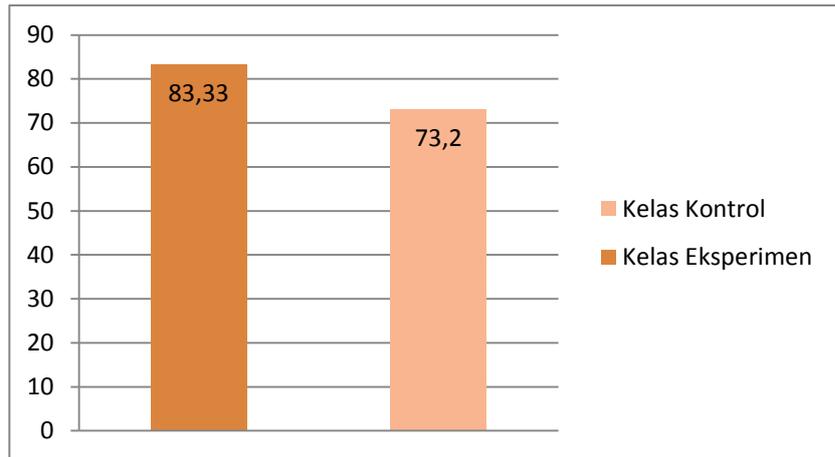
Tabel 11. Rekapitulasi Nilai *Posttest* Siswa

| Data Statistik | Data <i>Posttest</i> | |
|------------------|----------------------|---------|
| | Eksperimen | Kontrol |
| Rata-rata (Mean) | 83,33 | 73,2 |
| Median | 85,00 | 75,00 |
| Standar deviasi | 7,805 | 6.497 |
| Nilai tertinggi | 95 | 85 |

| | | |
|----------------|----|----|
| Nilai terendah | 70 | 60 |
|----------------|----|----|

Sumber: Analisis data primer terolah, 2017

Setelah diterapkan strategi pembelajaran *mind mapping* pada kelas eksperimen, dan diskusi kelompok pada kelas kontrol, dapat terlihat pada tabel 11 bahwa nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen adalah 83,33 sedangkan kelas kontrol adalah 73,2. Rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol ($83,33 > 73,2$). Nilai KKM sekolah yang diberikan yaitu 75 dinyatakan tuntas. Berdasarkan pada nilai KKM tersebut, dari 30 siswa pada kelas eksperimen yang tuntas sebanyak 27 siswa atau 90% dengan nilai rata-rata *posttest* adalah 83,33 setelah belajar dengan menggunakan strategi pembelajaran *mind mapping*. Sedangkan siswa yang tidak tuntas sebanyak 3 siswa atau 10%. Sedangkan dari 30 siswa pada kelas kontrol yang tuntas sebanyak 17 siswa atau 56,7% dengan nilai rata-rata *posttest* adalah 73,2 setelah belajar dengan menggunakan pembelajaran diskusi kelompok. Sedangkan siswa yang tidak tuntas sebanyak 13 siswa atau 43,3%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil data rata-rata *posttest* yang didapatkan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilihat pada gambar 17 sebagai berikut:



Gambar 17. Diagram Batang Skor Rata-Rata *Posttest*
Sumber: Analisis data primer terolah, 2017

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat rata-rata *posttest* kelas eksperimen adalah 83,33 dan kelas kontrol adalah 73,2. Rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol ($83,33 > 73,2$). Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar pada kelas eksperimen yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini sebagaimana diungkapkan Yusuf (2015), bahwa uji homogenitas sangat diperlukan untuk membuktikan data dasar yang akan diolah adalah homogen, sehingga segala bentuk pembuktian menggambarkan yang sesungguhnya, bukan dipengaruhi oleh variansi yang terdapat dalam data yang akan diolah.

Data hasil *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dianalisis untuk menguji kenormalan data. Adapun hasil uji normalitas data *posttest* kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 12 sebagai berikut:

Tabel 12. Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas *Posttest*

| Kolmogorov-Smirnov | | | | |
|--------------------|------------|-------------------------|----------|-------------|
| Data | Kelas | Signifikan (<i>p</i>) | α | Keterangan |
| <i>Posttest</i> | Eksperimen | 0,193 | 0,05 | Data normal |
| | Kontrol | 0,108 | | |

Sumber: Analisis data primer terolah, 2017

Berdasarkan tabel 12 di atas, hasil pengujian yang tertera pada output SPSS pada tabel *tests of normality* terlihat bahwa kelas eksperimen pada signifikansi $0,193 > 0,05$ dan kelas kontrol pada signifikansi $0,108 > 0,05$ yang berarti kedua kelas yaitu kelas XI IPA 1 (kelas eksperimen) dan kelas XI IPA 2 (kelas kontrol) berasal dari data yang normal, karena memenuhi $p > 0,05$. Jadi dapat disimpulkan bahwa data yang didapatkan dari kedua kelas sampel penelitian memiliki sebaran data yang merata yang mewakili populasi yang digunakan dalam penelitian, sehingga dapat dipakai dalam statistik parametrik (statistik inferensial) (Lampiran 6).

Selanjutnya untuk mengetahui apakah kedua kelas sampel mempunyai data yang homogen atau tidak dilakukan uji homogenitas dengan program SPSS. Berdasarkan hasil uji homogenitas data *posttest* pada kedua kelas, diketahui hasilnya pada tabel 13. sebagai berikut:

Tabel 13. Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

| Data | Kelas | df1 | df2 | α | Signifikan (<i>p</i>) | Kesimpulan |
|----------|------------|-----|-----|----------|-------------------------|--------------|
| Posttest | Eksperimen | 1 | 58 | 0,05 | 0,201 | Data homogen |
| | Kontrol | | | | | |

Sumber: Analisis data primer terolah, 2017

Hasil pengujian yang tertera pada output SPSS pada tabel *tests of homogeneity of variances* taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) pada

signifikansi $0,201 > 0,05$. Berdasarkan data di atas, disimpulkan bahwa dari hasil data *posttest* siswa, data berasal dari populasi homogen karena memenuhi kriteria $p > 0,05$ (lampiran 7). Hal ini sebagaimana diungkapkan Yusuf (2015), bahwa uji homogenitas sangat diperlukan untuk membuktikan data dasar yang akan diolah adalah homogen, sehingga segala bentuk pembuktian menggambarkan yang sesungguhnya, bukan dipengaruhi oleh variansi yang terdapat dalam data yang akan diolah.

3. Deskripsi Nilai *Mind Mapping* Siswa

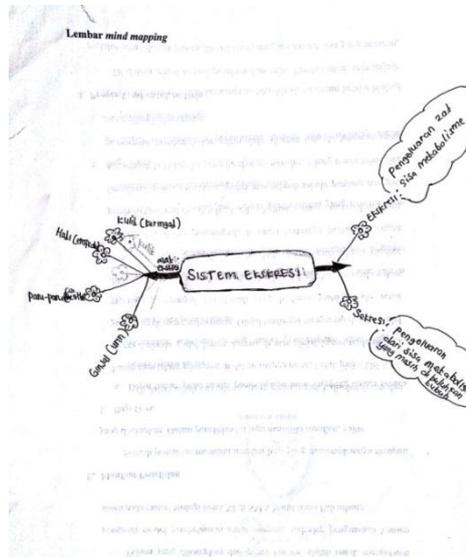
Penggunaan *Mind Mapping* dalam penelitian ini dilakukan tiap pertemuan. Adapun pertemuan pertama, penerapan siswa diminta untuk membuat *Mind Mapping* mengenai konsep sistem ekskresi dan organ-organ yang berperan dalam sistem ekskresi dan penyusunannya secara berkelompok. Pertemuan kedua, penerapan *Mind Mapping* mengenai konsep proses pembentukan urine dan kelainan/penyakit pada sistem ekskresi dan penyusunnya secara berkelompok. Sedangkan pertemuan ketiga, penerapan *Mind Mapping* mengenai semua materi dari awal yaitu konsep sistem ekskresi dan organ-organ yang berperan dalam sistem ekskresi, proses pembentukan urine dan kelainan/penyakit pada sistem ekskresi dan sistem ekskresi pada hewan dan penyusunnya secara berkelompok. Nilai *Mind Mapping* siswa hanya didapat dari sampel kelas eksperimen, karena hanya kelas eksperimen saja yang mendapat perlakuan strategi *Mind Mapping* dari peneliti.

Tabel 14. Penilaian *Mind Mapping* Kelas Eksperimen

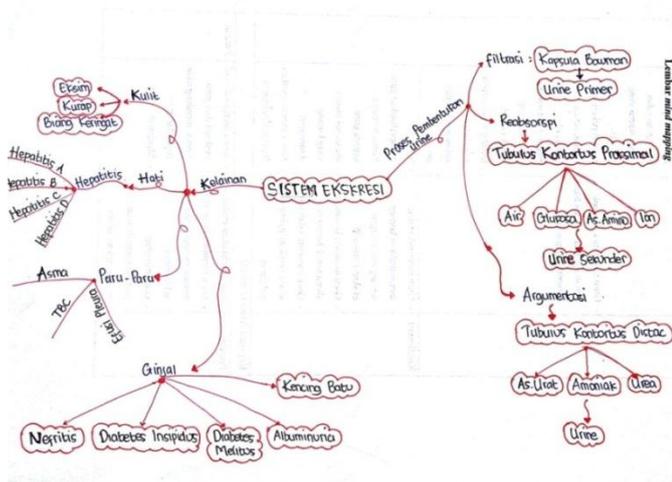
| Penerapan <i>Mind Mapping</i> | Rata-rata Skor |
|--|----------------|
| <i>Mind Mapping</i> Kelompok pertemuan 1 | 68 |
| <i>Mind Mapping</i> Kelompok pertemuan 2 | 79 |
| <i>Mind Mapping</i> Kelompok pertemuan 3 | 92 |
| Rata – Rata Jumlah | 80 |

Sumber: Analisis data terolah, 2017

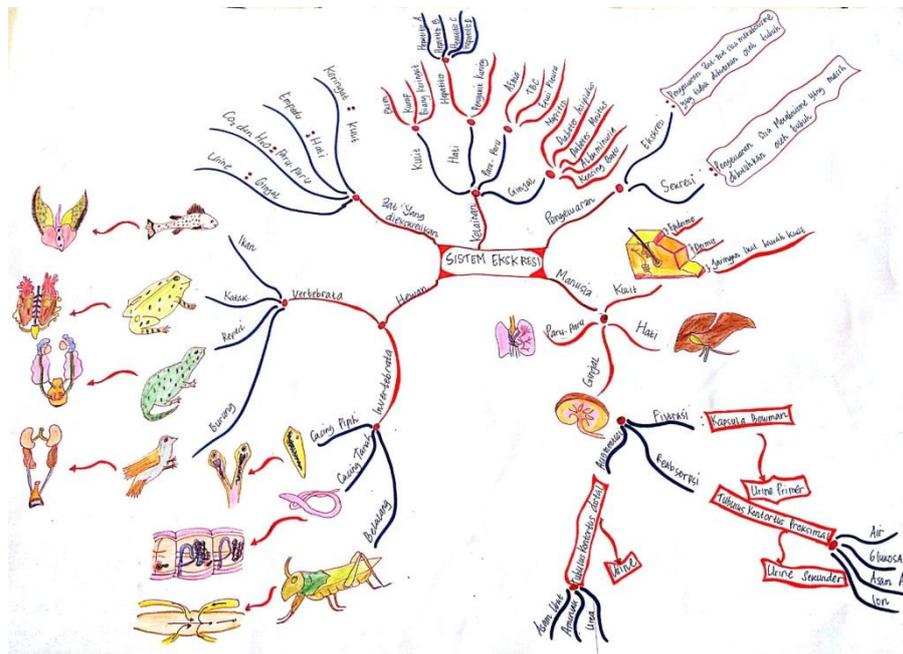
Ketiga penerapan *mind mapping* diukur menggunakan rubrik indikator penilaian *mind mapping*. Dari tabel 14 di atas dapat dilihat perolehan *mind mapping* Kelompok pada pertemuan pertama adalah 68. Perolehan *mind mapping* Kelompok pada pertemuan kedua adalah 79. Sedangkan perolehan hasil *mind mapping* kelompok pada pertemuan ketiga adalah 92. Perolehan nilai *mind mapping* siswa secara keseluruhan dapat dikatakan baik, dengan perolehan rata-rata 80.



Gambar 18. Hasil *mind mapping* pertemuan 1



Gambar 19. Hasil mind mapping pertemuan 2



Gambar 20. Hasil mind mapping pertemuan 3

4. Normal Gain (N-Gain)

Gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*. Gain menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa setelah pembelajaran dilakukan oleh guru. Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi (N-gain) dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) jika $g \geq 0,7$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori tinggi; (2) jika $0,7 > g \geq 0,3$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori sedang, dan (3) jika $g < 0,3$ maka N-

gain yang dihasilkan termasuk kategori rendah. Hasil Rekapitulasi nilai N-Gain dapat dilihat pada tabel 15 berikut:

Tabel 15. Rekapitulasi Hasil N-Gain

| Kategori | Kelas Eksperimen | Persentase Kelas Eksperimen (%) | Kelas Kontrol | Persentase Kelas kontrol (%) |
|----------|------------------|---------------------------------|---------------|------------------------------|
| Tinggi | 13 Siswa | 43,3% | 0 Siswa | 0% |
| Sedang | 17 Siswa | 56,7% | 25 Siswa | 83,3% |
| Rendah | 0 Siswa | 0% | 5 Siswa | 16,7% |
| Jumlah | 30 Siswa | 100% | 30 Siswa | 100% |

Sumber: Analisis data terolah, 2017

Dari tabel 15 dapat dilihat bahwa persentase N-*gain* pada kelas eksperimen berdasarkan kategorisasi tinggi lebih besar jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Adapun hasil N-*Gain* perkelas eksperimen adalah sebagaimana tabel 16. berikut:

Tabel 16. N-Gain Kelas

| Kelas | Rata – Rata | | N – Gain |
|-------------------|----------------|-----------------|----------|
| | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> | |
| Eksperimen | 47,5 | 83,3 | 0,68 |
| Kontrol | 49,5 | 73,2 | 0,46 |

Sumber: Analisis data terolah, 2017

Dari tabel 16 dapat dilihat bahwa untuk nilai N-*Gain* kelas eksperimen sebesar 0,68. Sedangkan nilai N-*Gain* kelas kontrol sebesar 0,46. Dari nilai N-*Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol diketahui bahwa nilai $g < 0,7$ $g \geq 0,3$ maka N-*gain* yang dihasilkan termasuk kategori sedang. Hal ini menunjukkan besarnya peningkatan hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan pada kelas kontrol. Jika dilihat dari hasil persentase persiswa dalam kelas eksperimen

lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan angka persentase *N-Gain* pada kategori tinggi sebesar 43,3%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0% atau tidak adanya siswa yang mendapatkan *N-Gain* yang termasuk dalam kategori tinggi. Hasil perolehan nilai *N-Gain* persiswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

5. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, diketahui bahwa kedua kelompok berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya adalah pengujian hipotesis menggunakan uji-t. Uji-t dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi sistem ekskresi. Uji ini dilakukan dengan membandingkan hasil *postest* pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Pengujian dilakukan dengan program SPSS versi 16.0, jika nilai $\text{sig. (2-tailed)} < 0,05$, maka terdapat pengaruh yang signifikan pada strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar kognitif siswa, jika nilai $\text{sig. (2-tailed)} > 0,05$, maka tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar kognitif siswa. Hasil uji hipotesis untuk nilai *postest* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 17. Rekapitulasi Hasil Uji Hipotesis

| Data | Kelas | t_{hitung} | t_{tabel} | Signifikan | α | Kesimpulan |
|---------------------|------------|--------------|-------------|------------|----------|---------------|
| Hasil belajar siswa | Eksperimen | 5.483 | 1.67155 | 0,000 | 0,05 | H_0 ditolak |
| | Kontrol | | | | | |

Sumber: Analisis data terolah, 2017

Dari tabel 17. dengan taraf kepercayaan 5% (α 0,05) diketahui bahwa untuk nilai $t_{hitung} = 5.483 > t_{tabel} = 1.67155$ yang artinya nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} dengan nilai signifikan sebesar 0,000 (artinya nilai signifikan tersebut $< 0,05$), maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat pengaruh yang signifikan penerapan strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar siswa (Lampiran 9).

B. Pembahasan

Berdasarkan data *pretest* kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Artinya kelas eksperimen dan kontrol memiliki kemampuan awal yang sama. Data hasil *pretest* menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* pada kelas eksperimen adalah 47,50. Sedangkan rata-rata nilai *pretest* pada kelas kontrol adalah 49,50. Diduga rendahnya rata-rata *pretest* ini disebabkan karena materi yang diujikan belum diajarkan kepada siswa, sehingga siswa menjawab pertanyaan sesuai pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari. Perbedaan rata-rata kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak berpengaruh terhadap hasil uji homogenitas *pretest* yang kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menyatakan bahwa kedua kelas homogen. Selanjutnya siswa di kelas eksperimen diajarkan membuat *mind mapping* atau peta pikiran mengenai materi yang berhubungan dengan sistem ekskresi,

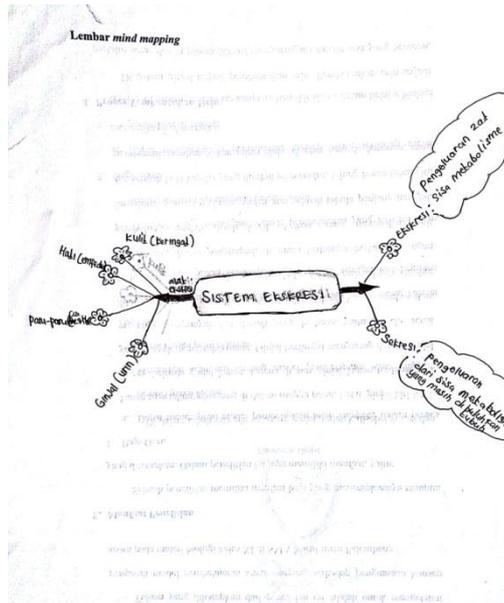
organ-organ yang berperan sistem eksresi, proses pembentukan urine dan berbagai contoh kelainan dan penyakit pada organ-organ sistem eksresi dalam kehidupan sehari-hari dan sistem ekskresi pada hewan. Hal ini dimaksudkan agar siswa mampu memahami dan menguasai konsep yang ada melalui *mind mapping*.

Setelah diterapkan strategi pembelajaran *mind mapping* pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen adalah 83,33. Sedangkan rata-rata *posttest* pada kelas kontrol setelah diterapkan pembelajaran dengan diskusi kelompok adalah 73,2. Rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol ($83,33 > 73,2$). Dari hasil nilai rata-rata *posttest* dapat dilihat bahwa pada kelas kontrol tidak mencapai nilai rata-rata KKM sekolah untuk pelajaran biologi materi sistem ekskresi yaitu 75. Ini diduga karena pada kelas kontrol hanya diberi perlakuan diskusi kelompok saja sehingga hasil belajar kognitif siswa pada kelas kontrol lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan menguasai materi sistem ekskresi yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Siswa tidak bisa mempelajari secara langsung dengan kasat mata sehingga dibutuhkan strategi agar siswa lebih mudah dalam mempelajari materi tersebut. Materi sistem ekskresi adalah salah satu materi yang berlangsung secara fisiologis. Sistem ekskresi merupakan salah satu materi pelajaran yang penting untuk dipelajari oleh siswa. Perlunya pemahaman mengenai materi tersebut selain untuk kepentingan akademis di sekolah, pengetahuan mengenai sistem yang terdapat dalam tubuh mereka juga

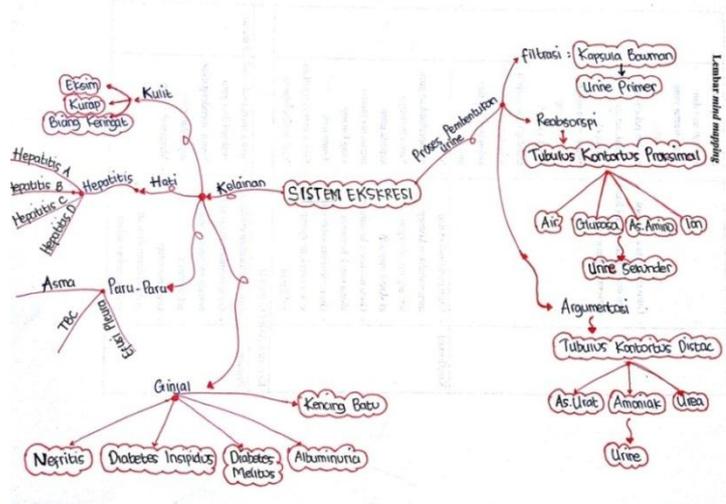
dibutuhkan dalam memelihara kesehatan tubuh (Nuroifah dan Bachtiar, 2015). Namun pada kelas kontrol banyak dari siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi yang berhubungan dengan organ internal maupun sistem tubuh yang terdapat khususnya pada sistem ekskresi karena bersifat abstrak. Materi ini membutuhkan pemahaman yang kuat sehingga dibutuhkan strategi pembelajaran yang representatif dan bisa diulang-ulang pada saat siswa membutuhkannya.

Menurut Trianto (2011) hambatan faktor-faktor yang ditemukan selama proses pembelajaran diskusi kelompok antara lain dari segi siswa, yakni: siswa-siswa yang pasif, dengan pembelajaran ini mereka akan ramai dan mengganggu teman-temannya. Saat diskusi siswa yang seharusnya menyelesaikan soal dengan berdiskusi bersama teman kelompoknya tetapi masih suka memanfaatkan kegiatan ini untuk berbicara diluar materi pelajaran, menggantungkan pada kelompok dan kurang berperan aktif dalam menemukan penyelesaian serta menanyakan jawaban dari soal tersebut pada kelompok lain. Jumlah siswa di kelas juga berpengaruh terhadap pelaksanaan diskusi kelompok. Jumlah siswa yang ganjil juga berdampak pada saat pembentukan kelompok. Akibatnya terdapat kelompok beranggotakan lebih. Hambatan yang lain ditemukan yaitu segi waktu, ketidak sesuaian antara waktu yang direncanakan dengan pelaksanaannya. Hal ini berdampak pada hasil belajar, yaitu siswa kurang menunjukkan kemampuan yang sesungguhnya.

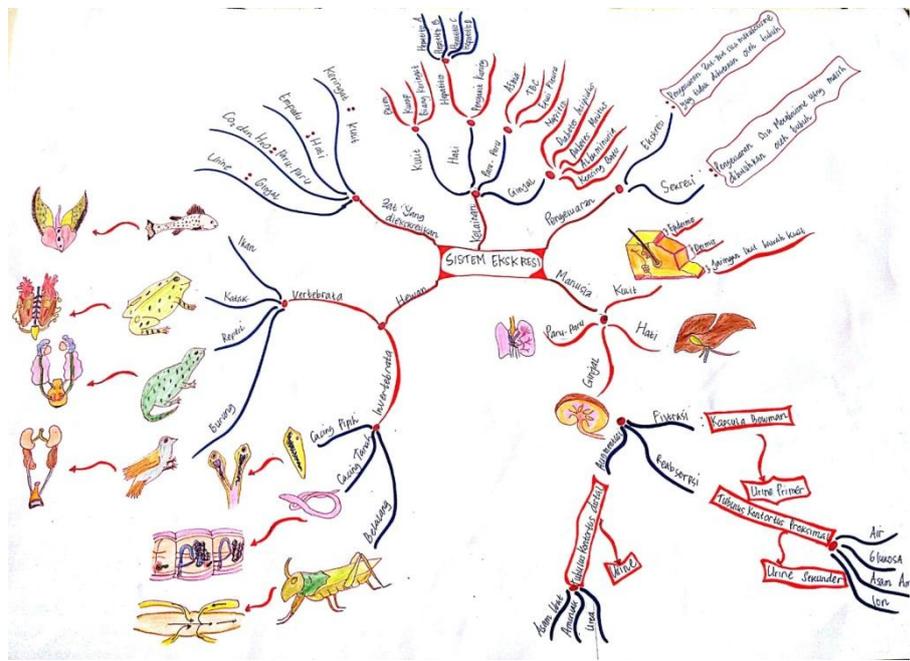


Gambar 21. Mind mapping siswa pertemuan pertama

Pada gambar di atas dapat dilihat hasil *mind mapping* siswa pada pertemuan pertama di kelas eksperimen belum memenuhi karakteristik *mind mapping*, dimana *mind mapping* buatan siswa pada penempatan posisi kertas dan pusat *mind mapping* masih *portrait* dengan pusat *mind mapping* di tengah dan hanya terdapat satu warna saja yaitu warna hitam. Sedangkan karakteristik *mind mapping* itu harus lebih dari satu warna dan penempatan posisi kertas dan pusat *mind mapping landscape* dengan pusat *mind mapping* di tengah. Hal ini terjadi diduga karena siswa belum terbiasa dalam pembuatan *mind mapping* sehingga *mind mapping* yang dibuat siswa masih sangat sederhana menurut Swadarma (2013) untuk mendapat hasil terbaik, proses pembuatan *mind mapping* harus dilakukan secara berulang dan berkala. Namun pada pertemuan kedua *mind mapping* siswa sudah lebih baik dimana penempatan posisi kertas dan pusat *mind mapping* sudah *landscape* dan pusat *mind mapping* di tengah dengan menggunakan beberapa warna yang berbeda yaitu warna merah, biru dan hitam



Gambar 22. Mind mapping siswa pertemuan kedua



Gambar 23. Mind mapping siswa pertemuan ketiga

Pada pertemuan ketiga hasil *mind mapping* siswa sudah sangat baik terdapat banyak warna, gambar, garis-garis yang melengkung dan penempatan posisi kertas dan pusat *mind mapping landscape* dengan pusat *mind mapping* di tengah. Hal ini sesuai dengan unsur pembentuk *mapping* menurut Swadarma (2013) yaitu (1) tema besar, topik atau subyek yang akan dijadikan sebagai pokok pembahasan, terletak ditengah-tengah (2) sub tema,

cabang dari tema besar yang telah dikelompokkan secara sistematis berdasarkan kategori tertentu. Sub tema dapat dikembangkan lagi menjadi sub-subtema yang lebih spesifik (3) urutan, hubungan antartema besar-sub-tema-sub sub tema yang terjalin berdasarkan analisis yang dilakukan (4) garis hirarki, garis yang menandakan adanya hubungan sebab-akibat, waktu, tempat atau pelaksanaan. Dari ketiga gambar di atas dapat dilihat bahwa pembuatan *mind mapping* masih dilakukan secara manual dan dinilai perkelompok didapati nilai rata-rata keseluruhan yaitu 80 dengan kriteria sangat baik. Namun pembuatan *mind mapping* secara perkelompok ini diduga kurang maksimal dikarenakan tidak bisa melihat kreativitas siswa perindividunya bisa juga hanya siswa yang aktif saja yang bekerja dalam pembuatan *mind mapping* ini.

Dari hasil analisis *N-Gain* dapat diketahui pada kelas eksperimen nilai *N-Gain*nya sebesar 0,68 termasuk dalam kategori sedang dan pada kelas kontrol sebesar 0,46 termasuk dalam kategori sedang. Kategori nilai *N-Gain* tersebut sesuai dengan rujukan dari Sukardi (2003) yang mengklasifikasikan nilai *N-Gain* sebagai berikut: (1) jika $g \geq 0,7$, maka *N-gain* yang dihasilkan termasuk kategori tinggi; (2) jika $0,7 > g \geq 0,3$, maka *N-gain* yang dihasilkan termasuk kategori sedang, dan (3) jika $g < 0,3$ maka *N-gain* yang dihasilkan termasuk kategori rendah. Ini menunjukkan bahwa penguasaan materi kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Namun, perbedaan nilai *N-Gain* tidak terlalu signifikan karena kedua kelas memiliki kategori yang sama yaitu kategori sedang, ini dikarenakan guru belum pernah menerapkan pembelajaran *mind mapping* terhadap siswa sehingga saat diterapkan

pembelajaran *mind mapping* masih banyak siswa yang belum mengetahui apa itu *mind mapping*. Hal ini juga menyebabkan saat pembelajaran siswa masih banyak yang bingung dan belum mengerti bagaimana itu *mind mapping* dan cara membuatnya sehingga berdampak pada proses pembelajaran. Seperti pada pertemuan pertama masih banyak siswa yang terlihat pasif dan enggan untuk belajar hanya ada beberapa siswa yang aktif saja untuk mengikuti pembelajaran pembuatan *mind mapping*.

Rata-rata kelas eksperimen yang lebih tinggi setelah diterapkan strategi *mind mapping* dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan diskusi kelompok ($83,33 > 73,2$) didukung dengan pernyataan Buzan (2010) yang mengungkapkan bahwa mencatat dengan *mind mapping* dapat membantu dalam mengingat perkataan dan bacaan, serta meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi. Selanjutnya, Widura (2013) juga mengungkapkan bahwa dengan penggunaan *mind mapping* dalam mencatat pelajaran yang telah mereka peroleh, secara mudah mereka dapat mengeluarkan memori-memori penting dari pikiran mereka yang menjadi inti-inti pelajaran dengan bantuan kata kunci dalam *mind mapping*. Inilah yang disebut mengapa penggunaan *mind mapping* dapat menghasilkan kegiatan belajar mengajar yang lebih cepat dan efisien.

Jika dihubungkan antara hasil belajar siswa dengan penerapan *mind mapping* dapat dikatakan bahwa hasil belajar siswa ada hubungannya dengan hasil *mind mapping*. *Mind mapping* membuat siswa menjadi lebih aktif. Siswa tidak hanya menyimak penjelasan guru, namun siswa mengeksplorasi pemahamannya dengan membuat *mind mapping*. Setelah itu siswa langsung

menjelaskan kembali informasi yang telah diperolehnya ke dalam sebuah *mind mapping*. Hal ini terbukti dengan rata-rata hasil belajar 83,33 yang tergolong sangat baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang belajar dengan diskusi kelompok dengan perolehan rata-rata sebesar 73,2. Pada penelitian Lisnawati (2010) membuktikan bahwa pendekatan konstruktivisme dengan menggunakan strategi *mind mapping* pada materi virus berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Peningkatan ini juga diikuti dengan meningkatnya hasil belajar siswa setelah mengalami proses pembelajaran. Hal ini ditunjukkan rata-rata persentase mencapai 88,57% dan penelitian ini dinyatakan berhasil. Hal ini juga didukung dengan pernyataan De Porter (2002) yang mengungkapkan bahwa *mind mapping* atau peta pikiran membuat siswa untuk mengidentifikasi dengan jelas dan kreatif apa yang telah mereka pelajari atau apa yang tengah mereka rencanakan. Teknik tersebut merupakan suatu strategi yang memanfaatkan keseluruhan otak yang membuat anak mampu membuat catatan yang menyeluruh dalam satu halaman.

Proses pembelajaran dalam penelitian menunjukkan terdapatnya perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelompok yang menerima perlakuan strategi *mind mapping* dengan kelompok yang diberi perlakuan diskusi kelompok. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil belajar siswa pada analisis pengaruh penggunaan strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar dengan menggunakan SPSS dengan uji-t diketahui nilai $t_{hitung} = 5,483 > t_{tabel} = 1,67155$ yang artinya nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} dengan nilai signifikan sebesar 0,000 (artinya nilai signifikan tersebut <

0,05), maka H_0 ditolak. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Rois (2013) pada mata pelajaran ilmu pendidikan sosial yang dibuktikan bahwa strategi pembelajaran *mind mapping* memberikan pengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar kognitif yaitu hasil belajar kognitif ($p = 0,043$).

Peta pikiran memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak yang terdapat di dalam diri seseorang. Dengan adanya keterlibatan kedua belahan otak maka akan memudahkan siswa untuk mengatur dan mengingat segala bentuk informasi, baik secara tertulis maupun secara verbal. Adanya kombinasi warna, simbol, bentuk dan gambar yang digunakan dapat membantu siswa untuk menkonkretkan konsep serta memudahkan otak dalam menyerap informasi yang diterima. Hal ini didukung dengan pernyataan De Porter (2002) yang mengungkapkan bahwa dengan menggunakan citra visual dan perangkat grafis lainnya, *mind mapping* atau peta pikiran akan memberikan kesan yang lebih dalam, sebab detail-detail teknik ini mudah diingat karena mereka mengikuti pola pikiran otak.

Selain adanya kombinasi warna, simbol, bentuk dan gambar, hal penting lain yang mendukung *mind mapping* efektif untuk digunakan dalam pembelajaran adalah adanya kata kunci. Penggunaan kata kunci pada *mind mapping* yang saling berkaitan membuat siswa semakin mudah mengingat. Hal ini sesuai dengan Widura (2013) yang menyatakan bahwa salah satu penyebab mudahnya informasi diingat serta di-*recall* ialah penggunaan kata kunci. Penggunaan kata kunci dalam *mind mapping* merupakan rancangan yang disesuaikan dengan reflek otak manusia. Ketika seseorang ditanya untuk mengisahkan kembali peristiwa atau suatu kejadian, maka yang akan keluar

dalam pikirannya ialah beberapa kata kunci yang dapat membuka kembali ingatan-ingatan secara garis besar seseorang tersebut. Ia tidak perlu mengingat secara rinci kata demi kata secara lengkap mengenai peristiwa yang telah ia alami, begitupun dalam kaitannya mengingat kembali pengetahuan atau pelajaran yang telah diperoleh siswa dalam proses pembelajaran sebelumnya (Widura, 2013). Selanjutnya De Porter (2002) juga mengungkapkan bahwa *mind mapping* dapat bekerja dengan baik karena menggunakan kedua pemain utama dalam otak, yaitu imajinasi dan asosiasi. Dengan mengasosiasikan setiap kata kunci, ingatan dalam otak akan saling terhubung. Imajinasi membantu siswa untuk menkonkretkan suatu konsep menggunakan gambar atau simbol sehingga *mind mapping* dapat meminimalisir kejenuhan dalam otak. Melalui ingatan yang baik, dapat mempermudah siswa dalam meningkatkan pemahamannya.

Meskipun *mind mapping* memiliki kelebihan, terdapat pula kelemahannya yaitu; (1) hanya siswa yang aktif yang terlibat karena pembuatan atau penulisannya tidak dipatokkan bagaimana bentuknya oleh guru sehingga ada siswa yang tidak membuat *mind mapping* dengan serius dan menyebabkan materi yang *dimind mappingkan* tidak optimal; (2) ada sebagian siswa yang enggan untuk belajar dan membuat *mind mapping* ini; (3) guru akan kewalahan mengawasi kerja siswa dalam membuat *mind mapping*.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penerapan strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap kemampuan hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi. Berdasarkan

temuan hasil penelitian relevan juga menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar materi biologi siswa dengan strategi pembelajaran *mind mapping*, yaitu salah satu penelitian Dila (2015) dengan hasil penelitiannya bahwa ada pengaruh pembelajaran *mind mapping* terhadap peningkatan kualitas pembelajaran siswa. Hal ini ditunjukkan keterampilan guru siklus I memperoleh skor 24 (baik), siklus II menjadi 29 (sangat baik), dan siklus III mencapai 31 (sangat baik). Aktivitas siswa siklus I memperoleh skor 17,48 (cukup), siklus II menjadi 21,18 (baik), dan siklus III mencapai 23,8 (baik). Hasil belajar siswa siklus I adalah 48,5%, pada siklus II menjadi 57,6%, dan siklus III mencapai 81,8% ($\geq 75\%$).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh strategi pembelajaran *mind mapping* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi di SMA Nurul Iman Palembang, diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan uji hipotesis yang dianalisis menggunakan SPSS dengan uji regresi didapatkan hasil nilai $t_{hitung} = 5.483 > t_{tabel} = 1.67155$ yang artinya nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} dengan nilai signifikan sebesar 0,000 (artinya nilai signifikan tersebut $< 0,05$), maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat pengaruh yang signifikan penerapan strategi pembelajaran *mind mapping* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.
2. Hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen yang lebih tinggi (83,3) dibandingkan kelompok kontrol (73,2) dan peningkatan hasil belajar siswa dilihat dari nilai *N-Gain* pada kelompok eksperimen termasuk kategori tinggi (0,68) sedangkan kelompok kontrol termasuk kategori sedang (0,46), maka dapat dikatakan bahwa penerapan strategi pembelajaran *mind mapping* berpengaruh positif terhadap proses pembelajaran karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, peneliti dapat memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi peneliti lain yang selanjutnya akan melakukan penelitian menggunakan strategi *mind mapping*, peneliti menyarankan untuk melakukan pembuatan *mind mapping* secara individu dan penilaian rubrik secara individu serta membiasakan siswa dalam membuat *mind mapping* disetiap pembelajaran
2. Peneliti juga menyarankan untuk menerapkan *mind mapping* dalam model pembelajaran dan membuat *mind mapping* menggunakan aplikasi pembuatan *mind mapping* agar *mind mapping* yang dihasilkan lebih menarik dan lebih kreatif juga lebih muda untuk dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an al-Karim.
- Al-Qur'an dan Terjemahan. 1976. Departemen Agama R.I. Jakarta: Bumi Restu.
- Adodo, S. O. 2013. Effect of Mind-Mapping as a Self-Regulated Learning Strategy on Student's Achievement in Basic Science and Technology. *Mediterranean Journal of Social Science Published by MCSER-CEMAS-Sapienza University of Rome. Vol 4 No 6 July 2013 E-ISSN 2039-2117 ISSN 2039-93-10*. Diakses 2 Februari 2017.
- Amilda. 2010. *Kesulitan Belajar*. Palembang: UIN RF Press.
- Arif, G. A. 2017. Pengaruh Metode Investigasi Kelompok Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Pada Konsep Sistem Reproduksi. *Jurnal Bio Educatio, Volume 2, Nomor 1, April 2017, hlm. 18-23 ISSN: 2541-2280*. Diakses 19 Agustus 2017.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Buzan, T. 2010. *Buku Pintar Mind Mapp*. Jakarta: Gramedia.
- Campbell, A. N, J.B Reece, L.G. Mitchell. 2004. *Biologi Edisi Kelima Jilid Tiga*. Jakarta: Erlangga.
- . 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid Tiga*. Jakarta: Erlangga.
- Darmadi , H. 2013. *Dimensi-dimensi Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Bandung: Alfabeta.
- Darusman, R. 2014. Penerapan Metode *Mind Mapping* (Peta Pikiran) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung, Vol 3, No. 2, September 2014*. Diakses 2 Februari 2017.
- De Porter, B. 2002. *Quantum Teaching: Mempraktekkan Quantum Learning di Ruang-ruang Kelas*. Bandung: Kaifa.
- Dila, R. F. 2015. Penerapan Metode *Mind Mapping* Berbantuan Media Audiovisual Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran IPA Pada Siswa Kelas IV B SDN Wonosari 03 Kota Semarang. Skripsi SI. *Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang 2015*. Diakses pada 3 Februari 2017.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Efwinda, S. Dan Wahyu S. 2016. Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Melalui Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Masalah Berbantuan *Mind Map*. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia*. <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains> EDUSAINS, 8 (1), 2016, 27-35. Diakses 2 Februari 2017.
- Erman, S. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Erik. 2015. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Multimedia Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII Pada Materi Limas di MTS Patra Mandiri Palembang. Skripsi SI. (Tidak Dipublikasikan. Skripsi). *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang 2015*.
- Fardiansyah, 2015. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Multimedia Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII Pada Materi Limas di MTS Patra Mandiri Palembang. Skripsi SI (Tidak Dipublikasikan. Skripsi). *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang 2015*.
- Fried, H. G dan Hademenos J. G. 2005. *Biologi Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.
- Hamdayama, J. 2016. *Metodologi Pengajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasibuan, E. 2015. Pengaruh Penggunaan Teknik *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Sub Materi Sistem Ekskresi Pada Manusia. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan Jl. Wilem Iskandar Psr. V Medan Estate, Medan, Indonesia, 2021. JURNAL PELITA PENDIDIKAN Vol. 4. No 2. ISS: 2338-300*. Diakses 3 Februari 2017.
- Hasbullah. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hidayat, F. dan Hadi K. 2016. Pengaruh Metode *Mind Mapping* dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi Eksperimen di Kelas X MAN Cirebon 1). *Jurnal Program Studi Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati Cirebon. ISSN 2086-3918. EduMa Vol. 5 No. 1 Juli 2016*. Diakses 30 Januari 2017.
- Iskandar. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jambi: GP. Press.
- Juliyastuti, I. A, Siti A dan Sadiman. 2014. Penerapan Mind Map Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Alat Peredaran Darah Pada

Pembelajaran IPA. *Jurnal PGSD FKIP Universitas Sebelas Maret, Jalan Slamet Riyadi 449 Surakarta*. Diakses 30 Januari 2017.

- Kenan. 2014. Upaya Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa Melalui Penerapan Metode Penugasan Pada Materi Pokok Menulis di Kelas IV SD Negeri 050649 Simpang Pulau Rambung. *Jurnal Guru Kelas IV SD Negeri 050649 Simpang Pulau Rambung. Juenal Saintech Vol. 06-No.02-Juni 2014. ISSN No. 2086-9681*. Diakses pada 30 Januari 2017.
- Kusmintayu, N., Sarwiji S., dan Atikah A. 2012. Penerapan Metode *Mind Mapping* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berbicara Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Program Studi Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia FKIP Universitas Sebelas Maret. BASATRA jurnal penelitian bahasa, sastra indonesia dan pengajarannya. ISSN 12302-6405. Volume 1 Nomor 2, Agustus 2012*. Diakses 30 Januari 2017.
- Laili, M. A. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Resiprocal Teaching Terintegrasi *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Sirkulasi. Skripsi SI. *Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta 2014*. Diakses 22 Februari 2017.
- Lisnawati. 2014. Pengaruh pendekatan konstruktivisme dengan teknik *mind mapping* terhadap hasil belajar biologi siswa pada konsep virus. *Pengetahuan alam fakultas ilmu tarbiyah dan keguruan universitas islam negeri syarif hidayatullah jakarta 2010*. Diakses 22 Februari 2017.
- Londa, K. S. 2015. Pemanfaatan Media Animasi Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMA Frateran Ndao Ende Pada Materi Sistem Ekskresi. Skripsi SI. *Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta 2015*. Diakses 9 Februari 2017.
- Nuroifah, N. dan Bachtiar S. B. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Materi Sistem Ekskresi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Dawarblandong Mojokerto. *Jurnal Universitas Negeri Surabaya 2015*. Diakses 25 Agustus 2017.
- Restiani, R. 2014. Studi Komparatif Pengaruh Penerapan Metode Demonstrasi Dan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Vertebrata Dikelas X MA Al-Fatah Palembang. Skripsi SI (Tidak Dipublikasikan. Skripsi). *Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang 2014*.

- Rois, A. A, Pujiastuti dan Sulifah A. H. 2013. Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran *Mind Mapping* dengan Media Gambar terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Muncar Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember (UNEJ) Jln. Kalimantan 37, Jember 68121. ARTIKEL ILMIAH MAHASISWA, 2013.* Diakses 19 Agustus 2017.
- Sanjaya, W. 2011. *Strategi Pembelajaran. Berorientasi Standar Proses Pendidikan.* Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Shihab. *Tafsir Al-Misbah*, 98-99.
- Subiyati. 2012. Perbedaan Pengaruh Penggunaan Metode *Mind Mapping* dan Metode Ceramah Terhadap Hasil Belajar IPS Siswa Kelas IV SD Negeri Keputraan A Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012. Skripsi SI. *Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Jurusan Pendidikan Pra Sekolah Dan Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta Juni 2012.* Diakses 30 Februari 2017.
- Sudrajat, A. 2008. *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik dan Model Pembelajaran.* Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiarto, Iwan. 2004. *Mengoptimalkan Daya Kerja Otak Dengan Berfikir.* Bandung: Kaifa.
- Suhaji. 2009. *Strategi Pembelajaran: Konsep dan Aplikasinya.* (Online). [Http://insaniaku.files.wordpress.com/2009/06/8-strategi-pembelajaran-sunhaji.pdf](http://insaniaku.files.wordpress.com/2009/06/8-strategi-pembelajaran-sunhaji.pdf). Diakses 30 Februari 2017.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.
- . 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.
- Sudjana, N. 2009. *Cara Belajar Siswa Aktif dalam Proses Belajar Mengajar.* Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Surya, M. 2003. *Psikologi Konseling.* Bandung: Pustaka Bani Quraisy.
- Swadarma, D. 2013. *Penerapan Mind Mapping dalam Kurikulum Pembelajaran.* Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Syam, N. Dan Ramlah. 2015. Penerapan Model Pembelajaran *Mind Mapping* Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Siswa Kelas IV SDN 54 Kota Parepare. *Jurnal*

- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Prenada Media.
- Wahdi, S. 2005. Model Pembelajaran Konstruktivisme. *Jurnal Kependidikan Keislaman dan Kebudayaan Didaktika Islamika, Vol. IV. No 1 Juni 2005*. Diakses 4 Februari 2017.
- Wahidmurni. 2010. *Evaluasi Pembelajaran*. Malang: Nuha Litera.
- Widura. S. 2013. *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Yamin dan Heri. 2014. *Teknik Analisis Statistik Terlengkap dengan Software SPSS*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Yusuf, M. 2015. *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, Dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri.
- Zulfiani, T. F. dan Kinkin S. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lemabaga Penelitian UIN Jakarta.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1**Uji validitas tes****Item-Total Statistics**

| | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item- Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|-----|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| s1 | 10.15 | 15.818 | .443 | .727 |
| s2 | 10.50 | 15.105 | .411 | .723 |
| s3 | 10.50 | 14.684 | .525 | .713 |
| s4 | 10.55 | 15.208 | .381 | .725 |
| s5 | 10.50 | 16.263 | .115 | .746 |
| s6 | 10.45 | 17.945 | -.282 | .775 |
| s7 | 10.45 | 14.576 | .565 | .710 |
| s8 | 10.50 | 18.368 | -.373 | .782 |
| s9 | 10.55 | 14.787 | .494 | .716 |
| s10 | 10.55 | 14.155 | .668 | .701 |
| s11 | 10.45 | 14.997 | .449 | .720 |
| s12 | 10.65 | 14.661 | .541 | .712 |
| s13 | 10.55 | 16.892 | -.037 | .758 |
| s14 | 10.55 | 15.313 | .354 | .727 |
| s15 | 10.50 | 17.000 | -.063 | .760 |
| s16 | 10.50 | 15.211 | .383 | .725 |
| s17 | 10.45 | 14.997 | .449 | .720 |
| s18 | 10.50 | 15.211 | .383 | .725 |
| s19 | 10.55 | 14.892 | .465 | .718 |
| s20 | 10.55 | 14.892 | .465 | .718 |

LAMPIRAN 2**Rekapitulasi Hasil Validasi RPP dari Para Ahli**

| Nama Validator | Rata-rata | Keterangan |
|---|------------------|-------------------|
| Dini Apriansyah, M.Pd | 3,0 | Valid |
| Sulton Nawawi, M.Pd. | 4,2 | Valid |
| Susi Apriani, S.Pd. | 4,0 | Valid |
| Rata-rata Total Kriteria Kevalidan RPP | 3,7 | Valid |

Rekapitulasi Hasil Validasi LKS dari Para Ahli

| Nama Validator | Rata-rata | Keterangan |
|---|------------------|-------------------|
| Dini Apriansyah, M.Pd | 3,0 | Valid |
| Sulton Nawawi, M.Pd. | 4,0 | Valid |
| Susi Apriani, S.Pd. | 4,5 | Valid |
| Rata-rata Total Kriteria Kevalidan LKS | 3,8 | Valid |

Rekapitulasi Hasil Validasi Soal dari Para Ahli

| Nama Validator | Rata-rata | Keterangan |
|--|------------------|-------------------|
| Dini Apriansyah, M.Pd | 3,0 | Valid |
| Sulton Nawawi, M.Pd. | 3,5 | Valid |
| Susi Apriani, S.Pd. | 4,0 | Valid |
| Rata-rata Total Kriteria Kevalidan Soal | 3,5 | Valid |

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Validator}}$$

LAMPIRAN 3

Uji Reliabilitas Tes

Case Processing Summary

| | | N | % |
|-------|-----------------------|----|-------|
| Cases | Valid | 20 | 100.0 |
| | Excluded ^a | 0 | .0 |
| | Total | 20 | 100.0 |

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .742 | 20 |

Lampiran 4

UJI NORMALITAS *PRETEST*

Case Processing Summary

| y | | Cases | | | | | |
|---|---|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | | Valid | | Missing | | Total | |
| | | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| x | 1 | 30 | 100.0% | 0 | .0% | 30 | 100.0% |
| | 2 | 30 | 100.0% | 0 | .0% | 30 | 100.0% |

Descriptives

| y | | | Statistic | Std. Error |
|---|---|---|-----------|------------|
| x | 1 | Mean | 47.50 | 1.492 |
| | | 95% Confidence Interval for Lower Bound | 44.45 | |
| | | Mean Upper Bound | 50.55 | |
| | | 5% Trimmed Mean | 47.78 | |
| | | Median | 45.00 | |
| | | Variance | 66.810 | |
| | | Std. Deviation | 8.174 | |
| | | Minimum | 30 | |
| | | Maximum | 60 | |
| | | Range | 30 | |
| | | Interquartile Range | 15 | |
| | | Skewness | -.228 | .427 |
| | | Kurtosis | -.291 | .833 |

| | | | |
|---|---|---------|-------|
| 2 | Mean | 49.50 | 1.862 |
| | 95% Confidence Interval for Lower Bound | 45.69 | |
| | Mean Upper Bound | 53.31 | |
| | 5% Trimmed Mean | 49.44 | |
| | Median | 50.00 | |
| | Variance | 104.052 | |
| | Std. Deviation | 10.201 | |
| | Minimum | 30 | |
| | Maximum | 70 | |
| | Range | 40 | |
| | Interquartile Range | 11 | |
| | Skewness | -.012 | .427 |
| | Kurtosis | -.064 | .833 |

Tests of Normality

| y | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| x | 1 | .153 | 30 | .069 | .934 | 30 | .063 |
| | 2 | .162 | 30 | .044 | .953 | 30 | .204 |

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 5

UJI HOMOGENITAS PRETEST

Test of Homogeneity of Variances

x

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .805 | 1 | 58 | .373 |

ANOVA

x

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | 60.000 | 1 | 60.000 | .702 | .405 |
| Within Groups | 4955.000 | 58 | 85.431 | | |
| Total | 5015.000 | 59 | | | |

LAMPIRAN 6

UJI NORMALITAS *POSTEST*

Case Processing Summary

| | | Cases | | | | | |
|---|---|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | | Valid | | Missing | | Total | |
| | | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| x | 1 | 30 | 100.0% | 0 | .0% | 30 | 100.0% |
| | 2 | 30 | 100.0% | 0 | .0% | 30 | 100.0% |

Descriptives

| y | | | Statistic | Std. Error |
|--------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|------------|
| x | 1 | Mean | 83.33 | 1.425 |
| | | 95% Confidence Interval for Mean | | |
| | | Lower Bound | 80.42 | |
| | | Upper Bound | 86.25 | |
| | | 5% Trimmed Mean | 83.43 | |
| | | Median | 85.00 | |
| | | Variance | 60.920 | |
| | | Std. Deviation | 7.805 | |
| | | Minimum | 70 | |
| | | Maximum | 95 | |
| | | Range | 25 | |
| | | Interquartile Range | 11 | |
| | | Skewness | -.041 | .427 |
| | | Kurtosis | -.873 | .833 |
| 2 | Mean | 73.17 | 1.186 | |
| | 95% Confidence Interval for Mean | | | |
| | Lower Bound | 70.74 | | |
| | Upper Bound | 75.59 | | |
| | 5% Trimmed Mean | 73.24 | | |
| Median | 75.00 | | | |

| | | |
|---------------------|--------|------|
| Variance | 42.213 | |
| Std. Deviation | 6.497 | |
| Minimum | 60 | |
| Maximum | 85 | |
| Range | 25 | |
| Interquartile Range | 5 | |
| Skewness | -.062 | .427 |
| Kurtosis | -.011 | .833 |

Tests of Normality

| y | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| x | 1 | .132 | 30 | .193 | .930 | 30 | .060 |
| | 2 | .189 | 30 | .108 | .931 | 30 | .052 |

a. Lilliefors Significance Correction

LAMPIRAN 7

UJI HOMOGENITAS *POSTTEST*

Test of Homogeneity of Variances

x

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.673 | 1 | 58 | .201 |

ANOVA

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 1550.417 | 1 | 1550.417 | 30.067 | .000 |
| Within Groups | 2990.833 | 58 | 51.566 | | |
| Total | 4541.250 | 59 | | | |

LAMPIRAN 8

N-GAIN

Kelas Eksperimen

| <i>PRETEST</i> | <i>POSTEST</i> | N-gain | Keterangan |
|----------------|----------------|---------------|-------------------|
| 30 | 75 | 0,64 | Sedang |
| 45 | 95 | 0,91 | Tinggi |
| 40 | 85 | 0,75 | Tinggi |
| 40 | 95 | 0,92 | Tinggi |
| 50 | 80 | 0,60 | Sedang |
| 30 | 70 | 0,57 | Sedang |
| 45 | 95 | 0,91 | Tinggi |
| 40 | 90 | 0,83 | Tinggi |
| 50 | 80 | 0,60 | Sedang |
| 45 | 75 | 0,55 | Sedang |
| 40 | 90 | 0,83 | Tinggi |
| 55 | 75 | 0,44 | Sedang |
| 50 | 80 | 0,60 | Sedang |
| 55 | 75 | 0,44 | Sedang |
| 50 | 80 | 0,60 | Sedang |
| 40 | 90 | 0,83 | Tinggi |
| 45 | 85 | 0,73 | Tinggi |
| 55 | 80 | 0,56 | Sedang |
| 55 | 85 | 0,67 | Sedang |
| 55 | 95 | 0,89 | Tinggi |
| 40 | 85 | 0,75 | Tinggi |
| 60 | 85 | 0,63 | Sedang |
| 60 | 95 | 0,88 | Tinggi |
| 45 | 70 | 0,45 | Sedang |
| 50 | 70 | 0,40 | Sedang |
| 60 | 90 | 0,75 | Tinggi |
| 45 | 80 | 0,64 | Sedang |
| 45 | 85 | 0,73 | Tinggi |
| 45 | 80 | 0,64 | Sedang |
| 60 | 85 | 0,63 | Sedang |

Kelas kontrol

| <i>PRETEST</i> | <i>POSTEST</i> | N-gain | Keterangan |
|----------------|----------------|---------------|-------------------|
| 55 | 70 | 0,33 | Sedang |
| 55 | 75 | 0,44 | Sedang |
| 45 | 75 | 0,55 | Sedang |
| 40 | 75 | 0,58 | Sedang |
| 55 | 80 | 0,56 | Sedang |
| 50 | 75 | 0,50 | Sedang |
| 50 | 70 | 0,40 | Sedang |
| 50 | 80 | 0,60 | sedang |
| 55 | 70 | 0,33 | Sedang |
| 40 | 75 | 0,58 | Sedang |
| 55 | 70 | 0,33 | Sedang |
| 55 | 65 | 0,22 | Rendah |
| 30 | 75 | 0,64 | Sedang |
| 55 | 85 | 0,67 | Sedang |
| 40 | 75 | 0,58 | Sedang |
| 60 | 75 | 0,38 | Sedang |
| 35 | 70 | 0,54 | Sedang |
| 50 | 70 | 0,40 | sedang |
| 30 | 60 | 0,43 | Sedang |
| 35 | 80 | 0,69 | Sedang |
| 65 | 70 | 0,14 | Rendah |
| 45 | 75 | 0,55 | Sedang |
| 55 | 60 | 0,11 | Rendah |
| 55 | 65 | 0,22 | Rendah |
| 45 | 75 | 0,55 | Sedang |
| 50 | 85 | 0,70 | sedang |
| 70 | 85 | 0,50 | Sedang |
| 70 | 75 | 0,17 | Rendah |
| 45 | 70 | 0,45 | Sedang |
| 45 | 65 | 0,36 | Sedang |

| | |
|----------------------|----|
| Jumlah N-Gain Tinggi | 13 |
| Jumlah N-Gain Sedang | 17 |
| Jumlah N-Gain Rendah | 0 |

47,5 83,333333 0,6825

| | |
|----------------------|----|
| Jumlah N-Gain Tinggi | 0 |
| Jumlah N-Gain Sedang | 25 |
| Jumlah N-Gain Rendah | 5 |

49,5 73,16667 0,46865

Lampiran 9

Uji Hipotesis

Model Summary

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1 | .584 ^a | .341 | .330 | .413 |

a. Predictors: (Constant), x

ANOVA^b

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|----|-------------|--------|-------------------|
| 1 | Regression | 5.121 | 1 | 5.121 | 30.067 | .000 ^a |
| | Residual | 9.879 | 58 | .170 | | |
| | Total | 15.000 | 59 | | | |

a. Predictors: (Constant), x

b. Dependent Variable: y

Coefficients^a

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | 4.128 | .482 | | 8.561 | .000 |
| | x | -.034 | .006 | -.584 | -5.483 | .000 |

a. Dependent Variable: y

LAMPIRAN 10**NILAI PRETEST DAN POSTTEST
KELOMPOK EKSPERIMEN**

| NO | NAMA SISWA | L/P | NILAI | |
|---------------|----------------------|-----|----------------|-----------------|
| | | | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
| 1 | Abdullah | L | 30 | 75 |
| 2 | Apriansyah | P | 45 | 95 |
| 3 | Aseptiansyah | L | 40 | 85 |
| 4 | Ayu Istiani | P | 40 | 95 |
| 5 | Desi Anggraini | P | 50 | 80 |
| 6 | Dina Iswandari | P | 30 | 70 |
| 7 | Firdaus Hasan | L | 45 | 95 |
| 8 | Indra Suhara | P | 40 | 90 |
| 9 | Intan Puspita Sari | P | 50 | 80 |
| 10 | Jihan Amelia | P | 45 | 75 |
| 11 | Kiki Aryanti | P | 40 | 90 |
| 12 | Listika Hadi | P | 55 | 75 |
| 13 | M. Aziz | L | 50 | 80 |
| 14 | M. Ardiansyah | L | 55 | 75 |
| 15 | M. Rendi Febriansyah | L | 50 | 80 |
| 16 | Mega Purwanti | P | 40 | 90 |
| 17 | Meiyani Saputri | P | 45 | 85 |
| 18 | Raden Ayu Putri | P | 55 | 80 |
| 19 | Ramadhan | L | 55 | 85 |
| 20 | Rini | P | 55 | 95 |
| 21 | Risma Meiyani | P | 40 | 85 |
| 22 | Rizki Agung | L | 60 | 85 |
| 23 | Puput Octaviani | P | 60 | 95 |
| 24 | Sanusi | L | 45 | 70 |
| 25 | Siti Maulani | P | 50 | 70 |
| 26 | Suci Okta Diana | P | 60 | 90 |
| 27 | Suci Lestari | P | 45 | 80 |
| 28 | Yuni Asmarani | P | 45 | 85 |
| 29 | Yusita | P | 45 | 80 |
| 30 | Zeti zahara | P | 55 | 85 |
| Jumlah | | | Σ 1425 | Σ 2500 |

LAMPIRAN 11**NILAI *PRETEST* DAN *POSTTEST*
KELOMPOK KONTROL**

| NO | NAMA SISWA | L/P | NILAI | |
|---------------|---------------------|-----|----------------|-----------------|
| | | | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
| 1 | Achmad Rifki | L | 55 | 70 |
| 2 | Alpina Rahmawati | P | 55 | 75 |
| 3 | Cendikiani | P | 45 | 75 |
| 4 | Eka Manisa | P | 40 | 75 |
| 5 | Fajeri Surana | L | 55 | 80 |
| 6 | Hermiati Andari | P | 50 | 75 |
| 7 | Imam Akbar | L | 50 | 70 |
| 8 | Intan Puspita Sari | P | 50 | 80 |
| 9 | Issaratun Nikmah | P | 55 | 70 |
| 10 | Khotibul Ummam | P | 40 | 75 |
| 11 | Karlia Meyliana | P | 55 | 70 |
| 12 | M. Alimul Arif | L | 55 | 65 |
| 13 | M. Ridho | L | 30 | 75 |
| 14 | Nurmaya Wandira.S | P | 55 | 85 |
| 15 | Nursilawati | P | 40 | 75 |
| 16 | Nyayu Umi Kalsum | P | 60 | 75 |
| 17 | Okta Yuliani | P | 35 | 70 |
| 18 | Resty Mardina | P | 50 | 70 |
| 19 | Roby Zulfikriansyah | L | 30 | 60 |
| 20 | Saddam Husein | L | 35 | 80 |
| 21 | Shinta Wulandari | P | 65 | 70 |
| 22 | Sindi Sandara | P | 45 | 75 |
| 23 | Sinta Puspita Sari | P | 55 | 60 |
| 24 | Tiara Mayang. P | L | 55 | 65 |
| 25 | Ummi Qanaah Sani | P | 45 | 75 |
| 26 | W.J Alfisyar | L | 50 | 85 |
| 27 | Yudi Saputra | L | 70 | 85 |
| 28 | Yuli Andari | P | 70 | 75 |
| 29 | Yunita Dwiana | P | 45 | 70 |
| 30 | Yusuf Nurikhsan | L | 40 | 65 |
| Jumlah | | | Σ 1485 | Σ 2195 |

Lampiran 12**PENILAIAN MIND MAPPING KELOMPOK SISWA
KELAS EKSPERIMEN****Pertemuan 1**

| Kelompok 1 | Desain | | Kata Kunci | | Cabang | | Penempatan | | Jumlah Skor |
|--------------------|--------|----|------------|----|--------|----|------------|----|-------------|
| | Lv | Sk | Lv | Sk | Lv | Sk | Lv | Sk | |
| Abdullah | 1 | 7 | 4 | 28 | 3 | 18 | 2 | 10 | 63 |
| Aseptiansyah | | | | | | | | | |
| Desi Anggraini | | | | | | | | | |
| Intan Puspita Sari | | | | | | | | | |
| Yusita | | | | | | | | | |
| Zeti zahara | | | | | | | | | |

Kelompok 2

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|---|----|---|----|---|----|----|
| Jihan Amelia | 1 | 7 | 4 | 28 | 4 | 28 | 2 | 10 | 73 |
| Apriansyah | | | | | | | | | |
| Dina Iswandari | | | | | | | | | |
| Siti Maulani | | | | | | | | | |
| Suci Lestari | | | | | | | | | |
| Yuni Asmarani | | | | | | | | | |

Kelompok 3

| | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|----|---|----|---|----|----|
| Indra Suhara | 1 | 7 | 4 | 28 | 3 | 18 | 3 | 15 | 68 |
| M. Aziz | | | | | | | | | |
| Raden Ayu Putri | | | | | | | | | |
| Puput Octaviani | | | | | | | | | |
| Suci Okta Diana | | | | | | | | | |
| Mega Purwanti | | | | | | | | | |

Kelompok 4

| | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|----|---|----|---|----|----|
| Ayu Istiani | 1 | 7 | 3 | 21 | 3 | 18 | 3 | 18 | 64 |
| Firdaus Hasan | | | | | | | | | |
| M. Ardiansyah | | | | | | | | | |
| Meiyani Saputri | | | | | | | | | |
| Rini | | | | | | | | | |
| Ayu Istiani | | | | | | | | | |

Kelompok 5

| | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|----|---|----|---|----|----|
| Kiki Aryanti | 1 | 7 | 4 | 28 | 3 | 18 | 3 | 18 | 71 |
| Listika Hadi | | | | | | | | | |
| M. Rendi Febriansyah | | | | | | | | | |
| Risma Meiyani | | | | | | | | | |
| Rizki Agung | | | | | | | | | |
| Sanusi | | | | | | | | | |

Pertemuan 2

| Kelompok 1 | Desain | | Kata Kunci | | Cabang | | Penempatan | | Jumlah Skor |
|--------------------|--------|----|------------|----|--------|----|------------|----|-------------|
| | Lv | Sk | Lv | Sk | Lv | Sk | Lv | Sk | |
| Abdullah | 2 | 14 | 4 | 28 | 3 | 18 | 3 | 18 | 78 |
| Aseptiansyah | | | | | | | | | |
| Desi Anggraini | | | | | | | | | |
| Intan Puspita Sari | | | | | | | | | |
| Yusita | | | | | | | | | |
| Zeti zahara | | | | | | | | | |

Kelompok 2

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|----|---|----|---|----|---|----|----|
| Jihan Amelia | 3 | 21 | 4 | 28 | 3 | 18 | 3 | 18 | 85 |
| Apriansyah | | | | | | | | | |
| Dina Iswandari | | | | | | | | | |
| Siti Maulani | | | | | | | | | |
| Suci Lestari | | | | | | | | | |
| Yuni Asmarani | | | | | | | | | |

Kelompok 3

| | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----|---|----|---|----|---|----|----|
| Indra Suhara | 3 | 21 | 4 | 28 | 3 | 18 | 2 | 10 | 77 |
| M. Aziz | | | | | | | | | |
| Raden Ayu Putri | | | | | | | | | |
| Puput Octaviani | | | | | | | | | |
| Suci Okta Diana | | | | | | | | | |
| Mega Purwanti | | | | | | | | | |

Kelompok 4

| | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----|---|----|---|----|---|----|----|
| Ayu Istiani | 2 | 14 | 3 | 21 | 3 | 18 | 3 | 15 | 68 |
| Firdaus Hasan | | | | | | | | | |
| M. Ardiansyah | | | | | | | | | |
| Meiyani Saputri | | | | | | | | | |
| Rini | | | | | | | | | |
| Ayu Istiani | | | | | | | | | |

Kelompok 5

| | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|---|----|---|----|---|----|----|
| Kiki Aryanti | 3 | 21 | 4 | 28 | 3 | 18 | 4 | 20 | 87 |
| Listika Hadi | | | | | | | | | |
| M. Rendi | | | | | | | | | |
| Febriansyah | | | | | | | | | |
| Risma Meiyani | | | | | | | | | |
| Rizki Agung | | | | | | | | | |
| Sanusi | | | | | | | | | |

Pertemuan 3

| Kelompok 1 | Desain | | Kata Kunci | | Cabang | | Penempatan | | Jumlah Skor |
|--------------------|--------|----|------------|----|--------|----|------------|----|-------------|
| | Lv | Sk | Lv | Sk | Lv | Sk | Lv | Sk | |
| Abdullah | 3 | 21 | 4 | 28 | 4 | 24 | 4 | 20 | 93 |
| Aseptiansyah | | | | | | | | | |
| Desi Anggraini | | | | | | | | | |
| Intan Puspita Sari | | | | | | | | | |
| Yusita | | | | | | | | | |
| Zeti zahara | | | | | | | | | |

| Kelompok 2 | | | | | | | | | |
|----------------|---|----|---|----|---|----|---|----|-----|
| Jihan Amelia | 4 | 28 | 4 | 28 | 4 | 24 | 4 | 20 | 100 |
| Apriansyah | | | | | | | | | |
| Dina Iswandari | | | | | | | | | |
| Siti Maulani | | | | | | | | | |
| Suci Lestari | | | | | | | | | |
| Yuni Asmarani | | | | | | | | | |

| Kelompok 3 | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----|---|----|---|----|---|----|----|
| Indra Suhara | 3 | 21 | 4 | 28 | 3 | 18 | 4 | 20 | 87 |
| M. Aziz | | | | | | | | | |
| Raden Ayu Putri | | | | | | | | | |
| Puput Octaviani | | | | | | | | | |
| Suci Okta Diana | | | | | | | | | |
| Mega Purwanti | | | | | | | | | |

| Kelompok 4 | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----|---|----|---|----|---|----|----|
| Ayu Istiani | 3 | 21 | 4 | 28 | 3 | 18 | 4 | 20 | 87 |
| Firdaus Hasan | | | | | | | | | |
| M. Ardiansyah | | | | | | | | | |
| Meiyani Saputri | | | | | | | | | |
| Rini | | | | | | | | | |
| Ramadhan | | | | | | | | | |

| Kelompok 5 | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|---|----|---|----|---|----|----|
| Kiki Aryanti | 4 | 28 | 4 | 28 | 3 | 18 | 4 | 20 | 94 |
| Listika Hadi | | | | | | | | | |
| M. Rendi | | | | | | | | | |
| Febriansyah | | | | | | | | | |
| Risma Meiyani | | | | | | | | | |
| Rizki Agung | | | | | | | | | |
| Sanusi | | | | | | | | | |

LAMPIRAN 13**NILAI MIND MAPP KESELURUHAN
KELAS EKSPERIMEN**

| No | Nama | Skor Mind Mapp Kelompok | | | Nilai |
|-----|----------------------|----------------------------|----|-----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1. | Abdullah | 63 | 78 | 93 | 78 |
| 2. | Apriansyah | 73 | 85 | 100 | 86 |
| 3. | Aseptiansyah | 63 | 78 | 93 | 78 |
| 4. | Ayu Istiani | 64 | 68 | 87 | 73 |
| 5. | Desi Anggraini | 63 | 78 | 93 | 78 |
| 6. | Dina Iswandari | 73 | 85 | 100 | 86 |
| 7. | Firdaus Hasan | 64 | 68 | 87 | 73 |
| 8. | Indra Suhara | 68 | 77 | 87 | 77,3 |
| 9. | Intan Puspita Sari | 63 | 78 | 93 | 78 |
| 10. | Jihan Amelia | 73 | 85 | 100 | 86 |
| 11. | Kiki Aryanti | 71 | 87 | 94 | 84 |
| 12. | Listika Hadi | 71 | 87 | 94 | 84 |
| 13. | M. Aziz | 68 | 77 | 87 | 77,3 |
| 14. | M. Ardiansyah | 64 | 68 | 87 | 73 |
| 15. | M. Rendi Febriansyah | 71 | 87 | 94 | 84 |
| 16. | Mega Purwanti | 68 | 77 | 87 | 77,3 |
| 17. | Meiyani Saputri | 64 | 68 | 87 | 73 |
| 18. | Raden Ayu Putri | 68 | 77 | 87 | 77,3 |
| 19. | Ramadhan | 64 | 68 | 87 | 73 |
| 20. | Rini | 64 | 68 | 87 | 73 |
| 21. | Risma Meiyani | 71 | 87 | 94 | 84 |
| 22. | Rizki Agung | 71 | 87 | 94 | 84 |
| 23. | Puput Octaviani | 68 | 77 | 87 | 77,3 |
| 24. | Sanusi | 71 | 87 | 94 | 84 |
| 25. | Siti Maulani | 73 | 85 | 100 | 86 |
| 26. | Suci Okta Diana | 68 | 77 | 87 | 73 |
| 27. | Suci Lestari | 73 | 85 | 100 | 86 |
| 28. | Yuni Asmarani | 73 | 85 | 100 | 86 |
| 29. | Yusita | 63 | 78 | 93 | 78 |
| 30. | Zeti zahara | 63 | 78 | 93 | 78 |

Lampiran 14

SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA Nurul Iman Palembang
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas / Semester : XI (Sebelas) / II

Standar Kompetensi : 3. Menjelaskan Struktur Dan Fungsi Organ Manusia Dan Hewan Tertentu ,
 Kelainan/Penyakit Yang Mungkin Terjadi Serta Implikasinya Pada Salingtemas

Alokasi Waktu : 6 X 45 Menit

| Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran | Indikator | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|--|--|---|---|--|---------------|--|
| 3.5 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"> Pengertian ekskresi, sekresi dan defekasi Organ-organ ekskresi pada manusia dan fungsinya antara lain: <ol style="list-style-type: none"> Ginjal Paru-paru Kulit Hati Proses pembentukan urine Kelainan dan penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi | <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik membaca untuk mengidentifikasi system ekskresi manusia Diskusi struktur, fungsi, alat ekskresi Diskusi menggambarkan struktur dari ginjal dan proses pembentukan urine Diskusi gangguan/penyakit pada alat ekskresi sistem | <ul style="list-style-type: none"> Mendefinisikan perbedaan ekskresi, sekresi dan defekasi Mendeskripsikan struktur dan fungsi organ-organ yang berperan dalam sistem ekskresi Mendeskripsikan proses pembentukan urine serta mendeskripsikan penyakit/gangguan pada alat ekskresi | <ul style="list-style-type: none"> Instrument penilaian: <ol style="list-style-type: none"> Portofolio Penugasan | 6 x 45 menit | <ul style="list-style-type: none"> Buku Biologi Campbell Buku Biologi kelas XI |

| | | | | | | |
|--|---------|--|--|--|--|--|
| | manusia | | manusia <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan alat ekskresi pada hewan | | | |
|--|---------|--|--|--|--|--|

Lampiran 15

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP Kelas Eksperimen)

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Sekolah | : SMA Nurul Iman Palembang |
| Kelas/ Semester | : XI/2 |
| Mata Pelajaran | : Biologi |
| Alokasi Waktu | : 6 x 45 menit |

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

- 3.5 Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/ penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada sistem ekskresi manusia dan hewan (misalnya pada ikan dan serangga)

C. Indikator

1. Mendefinisikan perbedaan ekskresi, sekresi dan defekasi
2. Mendeskripsikan struktur dan fungsi organ-organ yang berperan dalam sistem ekskresi
3. Mendeskripsikan proses pembentukan urine serta mendeskripsikan penyakit/ gangguan pada alat ekskresi manusia
4. Menjelaskan alat ekskresi pada hewan

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mendefinisikan perbedaan ekskresi, sekresi dan defekasi melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik
2. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik

3. Siswa mampu menjelaskan proses pembentukan urine melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik
4. Siswa mampu menjelaskan hal-hal yang mempengaruhi produksi urine melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik
5. Siswa mampu menjelaskan kelaianan dan penyakit sistem ekskresi melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik
6. Siswa mampu menjelaskan sistem ekskresi pada hewan melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik

E. Materi Pembelajaran

1. Materi fakta

Sistem ekskresi adalah sistem pengeluaran sisa metabolisme yang sudah tidak diperlukan lagi oleh tubuh. Zat sisa metabolisme pada makhluk hidup seperti karbondioksida urea, racun dan lainnya. Proses pengeluaran zat dari dalam tubuh manusia dibedakan menjadi 3 macam, yaitu:

- a. Defekasi: proses pengeluaran sisa-sisa makanan yang biasanya berupa feses dan dikeluarkan melalui anus.
- b. Ekskresi: pengeluaran bahan-bahan yang tidak berguna yang berasal dari sisa metabolisme dan dikeluarkan bersama urine, keringat dan udara pernapasan.
- c. Sekresi: proses pengeluaran zat yang masih diperlukan tubuh oleh suatu kelenjar, misalnya hormon atau enzim.

Zat makanan yang banyak dikonsumsi manusia adalah karbohidrat, protein dan lemak. Setelah mengalami metabolisme dalam tubuh, zat-zat tersebut menghasilkan energi dan zat sisa.

3. Materi prosedur

Proses terbentuknya urine

4. Materi prinsip

- Struktur dan fungsi sel pada sistem ekskresi manusia
- Proses ekskresi pada manusia
- Ekskresi pada hewan
- Kelainan dan penyakit yang terjadi

F. Metode pembelajaran

- Strategi pembelajaran: Mind Mapping
- Metode pembelajaran: Diskusi, ceramah, dan Tanya jawab

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 x 45 menit)

| Kegiatan | Aktivitas pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---------------------------------|--|--|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| Kegiatan Awal (15 menit) | | | |
| Pembukaan | <ul style="list-style-type: none">- Guru memberikan salam- Guru mengecek kesiapan siswa- Guru bertanya: “pernahkah kalian makan sekenyang kenyangnya atau banyak makan pedas? Apa yang terjadi?”- Guru meluruskan jawaban siswa, mengajak siswa untuk berfikir dan mencerna mengenai pelajaran pokok- Mengkomunikasi tujuan pembelajaran | <ul style="list-style-type: none">- Siswa menjawab salam- Siswa mengeluarkan buku- Siswa berfikir dan menjawab pertanyaan guru- Siswa memperhatikan penjelasan guru dan bertanya apabila kurang jelas pada materi yang disampaikan oleh guru- Siswa memperhatikan guru | 15 menit |
| Kegiatan inti (70 menit) | | | |

| | | | |
|------------|--|---|----------|
| Eksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan materi mengenai struktur dan fungsi organ-organ yang berperan dalam ekskresi serta prosesnya dan faktor/penyebab terjadinya penyakit pada sistem ekskresi - Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok (4-5 kelompok) | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan guru - Siswa menempatkan diri bersama kelompoknya | 70 menit |
| Elaborasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan cara membuat <i>mind mapping</i> - Memulai dari tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan mendatar. - Menggunakan gambar atau foto untuk ide sentral agar lebih menarik, membuat fokus, membantu konsentrasi dan mengaktifkan otak - Membuat hubungan, keterkaitan antar cabang karena otak bekerja menurut asosiasi, mengaitkan dua hal atau lebih untuk mudah mengerti dan mengingat. - Menggunakan satu kata kunci untuk setiap garis | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru - Setiap kelompok menganalisis materi dan berdiskusi membuat <i>mind mapping</i> - Langkah awal, masing-masing siswa membuat ide utama berupa simbol/gambar dibagian tengah kertas. - Langkah selanjutnya, siswa menghubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat dengan satu kata kunci untuk setiap garisnya. - Kemudian siswa menghubungkan | |

| | | | |
|--------------------------|--|---|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengamati kegiatan yang dilakukan siswa - Guru mendampingi siswa dalam pembuatan <i>mind mapping</i> - Guru meminta siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKS - Guru meminta kelompok lain untuk menanggapi hasil persentasi temannya | <p>cabang-cabang tingkat dua ketingkat satu (sub-cabang), cabang-cabang tingkat tiga ke tingkat dua (sub-sub cabang), dan seterusnya dengan garis hubung yang menarik.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan soal pertanyaan yang ada di dalam LKS - Setelah pekerjaan selesai, setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka untuk mendapat tanggapan, masukan dari kelompok lain dan guru. | |
| Konfirmasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru meluruskan dan menambahkan konsep tentang organ-organ ekskresi manusia - Guru memberi kesempatan siswa bertanya - Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan pelajaran | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan guru - Siswa bertanya kepada guru mengenai materi yang kurang dimengerti - Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran | |
| Kegiatan Akhir (5 menit) | | | |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> - Guru melakukan evaluasi - Guru memberi tugas untuk | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab soal evaluasi dari guru | 5 menit |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | belajar mengenai materi selanjutnya - Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam | - Siswa mendengarkan tugas dari guru - Siswa menjawab salam | |
|--|---|--|--|

Pertemuan ke 2 (2x45 menit)

| Kegiatan | Aktivitas pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---------------------------------|--|--|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| Kegiatan Awal (15 menit) | | | |
| Pembukaan | <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan salam - Guru mengecek kesiapan siswa - Guru bertanya: “siapa yang tidak suka makan sayur? Apa yang terjadi pada tubuhmu jika kamu tidak pernah makan sayur?” - Guru meluruskan jawaban siswa, mengajak siswa untuk berfikir dan mencerna mengenai pelajaran pokok - Mengkomunikasi tujuan pembelajaran | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam - Siswa mengeluarkan buku - Siswa berfikir dan menjawab pertanyaan guru - Siswa memperhatikan penjelasan guru dan bertanya apabila kurang jelas pada materi yang disampaikan oleh guru - Siswa memperhatikan guru | 15 menit |
| Kegiatan inti (70 menit) | | | |
| Eksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan proses pembentukan urine - Guru menjelaskan permasalahan/penyakit yang sering dijumpai pada sistem ekskresi dan faktor penyebab serta pemecahannya | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan guru | 70 menit |

| | | | |
|-----------|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok (4-5 kelompok) | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menempatkan diri bersama kelompoknya | |
| Elaborasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan cara membuat <i>mind mapping</i> - Memulai dari tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan mendatar. - Menggunakan gambar atau foto untuk ide sentral agar lebih menarik, membuat fokus, membantu konsentrasi dan mengaktifkan otak - Membuat hubungan, keterkaitan antar cabang karena otak bekerja menurut asosiasi, mengaitkan dua hal atau lebih untuk mudah mengerti dan mengingat. - Menggunakan satu kata kunci untuk setiap garis - Guru mengamati kegiatan yang dilakukan siswa - Guru mendampingi siswa dalam pembuatan <i>mind mapping</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru - Setiap kelompok menganalisis materi dan berdiskusi membuat <i>mind mapping</i> - Langkah awal, masing-masing siswa membuat ide utama berupa simbol/gambar dibagian tengah kertas. - Langkah selanjutnya, siswa menghubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat dengan satu kata kunci untuk setiap garisnya. - Kemudian siswa menghubungkan cabang-cabang tingkat dua ke tingkat satu (sub-cabang), cabang-cabang tingkat tiga ke tingkat dua (sub-sub cabang), dan seterusnya dengan garis hubung yang menarik. | |

| | | | |
|--------------------------|---|--|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKS - Guru meminta kelompok lain untuk menanggapi hasil persentasi temannya | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan soal pertanyaan yang ada di dalam LKS - Setelah pekerjaan selesai, setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka untuk mendapat tanggapan, masukan dari kelompok lain dan guru. | |
| Konfirmasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru meluruskan dan menambahkan konsep tentang proses pembentukan urine dan kelainan/penyakit sistem ekskresi dan pemecahan - Guru memberi kesempatan siswa bertanya - Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan pelajaran | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan guru - Siswa bertanya kepada guru mengenai materi yang kurang dimengerti - Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran | |
| Kegiatan Akhir (5 menit) | | | |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> - Guru melakukan evaluasi - Guru memberi tugas untuk belajar mengenai materi selanjutnya - Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab soal evaluasi dari guru - Siswa mendengarkan tugas dari guru - Siswa menjawab salam | 5 menit |

Pertemuan 3 (2x45 menit)

| Kegiatan | Aktivitas pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---------------------------------|--|--|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| Kegiatan Awal (15 menit) | | | |
| Pembukaan | <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan salam - Guru mengecek kesiapan siswa - Guru bertanya: “pernahkah kalian melihat hewan disekitar kalian? Apakah menurut kalian hewan juga memiliki sistem pengeluaran?” - Guru meluruskan jawaban siswa, mengajak siswa untuk berfikir dan mencerna mengenai pelajaran pokok - Mengkomunikasi tujuan pembelajaran | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam - Siswa mengeluarkan buku - Siswa berfikir dan menjawab pertanyaan guru - Siswa memperhatikan penjelasan guru dan bertanya apabila kurang jelas pada materi yang disampaikan oleh guru - Siswa memperhatikan guru | 15 menit |
| Kegiatan inti (70 menit) | | | |
| Eksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan sistem ekskresi pada hewan - Guru menyuruh siswa membaca kembali sekilas materi yang di jelaskan guru pada awal kegiatan pembelajaran - Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok (4-5 kelompok) | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan guru - siswa membaca kembali sekilas materi yang di jelaskan guru dari awal kegiatan pembelajaran - Siswa menempatkan diri bersama kelompoknya | 70 menit |
| Elaborasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa membuat <i>mind mapping</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penjelasan yang | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>dengan materi yang sama dengan sub judul yang berbeda-beda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memulai dari tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan mendatar. - Menggunakan gambar atau foto untuk ide sentral agar lebih menarik, membuat fokus, membantu konsentrasi dan mengaktifkan otak - Membuat hubungan, keterkaitan antar cabang karena otak bekerja menurut asosiasi, mengaitkan dua hal atau lebih untuk mudah mengerti dan mengingat. - Menggunakan satu kata kunci untuk setiap garis - Guru mengamati kegiatan yang dilakukan siswa - Guru mendampingi siswa dalam pembuatan <i>mind mapping</i> - Guru meminta kelompok lain untuk menanggapi hasil | <p>disampaikan oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Setiap kelompok menganalisis materi dan berdiskusi membuat <i>mind mapping</i> - Langkah awal, masing-masing siswa membuat ide utama berupa simbol/gambar dibagian tengah kertas. - Langkah selanjutnya, siswa menghubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat dengan satu kata kunci untuk setiap garisnya. - Kemudian siswa menghubungkan cabang-cabang tingkat dua ke tingkat satu (sub-cabang), cabang-cabang tingkat tiga ke tingkat dua (sub-sub cabang), dan seterusnya dengan garis hubung yang menarik. - Setelah pekerjaan selesai, setiap kelompok mempresentasikan <i>mind mapping</i> mereka | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--------------------------|---|--|---------|
| | <p>persentasi temannya</p> <p>- Guru mereview materi dan kegiatan pembelajaran secara garis besar.</p> | <p>untuk mendapat tanggapan, masukan dari kelompok lain dan guru.</p> <p>- Siswa dan guru menyamakan persepsi dari hasil presentasi dan diskusi semua kelompok</p> | |
| Konfirmasi | <p>- Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan pelajaran</p> <p>- Guru memberi penguatan, motivasi agar lebih kreatif membuat <i>mind mapping</i> materi pembelajaran pada pertemuan selanjutnya</p> | <p>- Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran</p> <p>- Siswa memperhatikan penjelasan guru</p> | |
| Kegiatan Akhir (5 menit) | | | |
| Penutup | <p>- Guru melakukan evaluasi</p> <p>- Guru memberi tugas untuk belajar mengenai materi selanjutnya</p> <p>- Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam</p> | <p>- Siswa menjawab soal evaluasi dari guru</p> <p>- Siswa mendengarkan tugas dari guru</p> <p>- Siswa menjawab salam</p> | 5 menit |

H. Sumber/Bahan Pembelajaran

a. Sumber pustaka:

- Campbell, A. N, J.B Reece, L.G. Mitchell. 2004. *Biologi Edisi Kelima Jilid Tiga*. Jakarta: Erlangga.
- Internet: Jurnal

b. Alat/media belajar:

- Papan tulis, spidol, dan LKS

I. Penilaian

Tes tertulis : *pretest* dan *postest*

Lampiran 16

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP Kelas Kontrol)

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Sekolah | : SMA Nurul Iman Palembang |
| Kelas/ Semester | : XI/2 |
| Mata Pelajaran | : Biologi |
| Alokasi Waktu | : 6 x 45 menit |

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

- 3.5 Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/ penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada sistem ekskresi manusia dan hewan (misalnya pada ikan dan serangga)

C. Indikator

5. Mendefinisikan perbedaan ekskresi, sekresi dan defekasi
6. Mendeskripsikan struktur dan fungsi organ-organ yang berperan dalam sistem ekskresi
7. Mendeskripsikan proses pembentukan urine serta mendeskripsikan penyakit/ gangguan pada alat ekskresi manusia
8. Menjelaskan alat ekskresi pada hewan

D. Tujuan Pembelajaran

7. Siswa dapat mendefinisikan perbedaan ekskresi, sekresi dan defekasi melalui diskusi kelompok dengan baik
8. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi melalui diskusi kelompok dengan baik

9. Siswa mampu menjelaskan proses pembentukan urine melalui diskusi kelompok dengan baik
10. Siswa mampu menjelaskan hal-hal yang mempengaruhi produksi urine melalui diskusi kelompok dengan baik
11. Siswa mampu menjelaskan kelaianan dan penyakit sistem ekskresi melalui diskusi kelompok dengan baik
12. Siswa mampu menjelaskan sistem ekskresi pada hewan melalui diskusi kelompok dengan baik

E. Materi Pembelajaran

2. Materi fakta

Sistem ekskresi adalah sistem pengeluaran sisa metabolisme yang sudah tidak diperlukan lagi oleh tubuh. Zat sisa metabolisme pada makhluk hidup seperti karbondioksida urea, racun dan lainnya. Proses pengeluaran zat dari dalam tubuh manusia dibedakan menjadi 3 macam, yaitu:

- d. Defekasi: proses pengeluaran sisa-sisa makanan yang biasanya berupa feses dan dikeluarkan melalui anus.
- e. Ekskresi: pengeluaran bahan-bahan yang tidak berguna yang berasal dari sisa metabolisme dan dikeluarkan bersama urine, keringat dan udara pernapasan.
- f. Sekresi: proses pengeluaran zat yang masih diperlukan tubuh oleh suatu kelenjar, misalnya hormon atau enzim.

Zat makanan yang banyak dikonsumsi manusia adalah karbohidrat, protein dan lemak. Setelah mengalami metabolisme dalam tubuh, zat-zat tersebut menghasilkan energi dan zat sisa.

5. Materi prosedur

Proses terbentuknya urine

6. Materi prinsip

- Struktur dan fungsi sel pada sistem ekskresi manusia
- Proses ekskresi pada manusia
- Ekskresi pada hewan
- Kelainan dan penyakit yang terjadi

F. Metode pembelajaran

- Metode pembelajaran: Diskusi kelompok

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 x 45 menit)

| Kegiatan | Aktivitas pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---------------------------------|--|--|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| Kegiatan Awal (15 menit) | | | |
| Pembukaan | <ul style="list-style-type: none">- Guru memberikan salam- Guru mengecek kesiapan siswa- Guru bertanya: “pernahkah kalian makan sekenyang kenyangnya atau banyak makan pedas? Apa yang terjadi?”- Guru meluruskan jawaban siswa, mengajak siswa untuk berfikir dan mencerna mengenai pelajaran pokok- Mengkomunikasi tujuan pembelajaran | <ul style="list-style-type: none">- Siswa menjawab salam- Siswa mengeluarkan buku- Siswa berfikir dan menjawab pertanyaan guru- Siswa memperhatikan penjelasan guru dan bertanya apabila kurang jelas pada materi yang disampaikan oleh guru- Siswa memperhatikan guru | 15 menit |
| Kegiatan inti (70 menit) | | | |
| Eksplorasi | <ul style="list-style-type: none">- Guru menjelaskan materi | <ul style="list-style-type: none">- Siswa memperhatikan | 70 menit |

| | | | |
|------------|--|---|--|
| | <p>mengenai struktur dan fungsi organ-organ yang berperan dalam ekskresi serta prosesnya dan faktor/penyebab terjadinya penyakit pada sistem ekskresi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok (4-5 siswa dalam satu kelompok) | <p>guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menempatkan diri bersama kelompoknya | |
| Elaborasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk berdiskusi dan mengkaji literatur/buku untuk menjawab pertanyaan pada LKS - Guru memantau jalannya diskusi - Guru menunjuk perwakilan kelompok lain untuk persentasi LKS hasil diskusi - Guru meminta siswa lain menanggapi hasil persentasi temannya - Guru meluruskan konsep dan menambahkan penjelasan mengenai permasalahan yang sedang dibahas | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdiskusi dalam kelompok dan melakukan kajian literatur untuk menjawab pertanyaan di LKS - Siswa dalam proses diskusi - Siswa menanggapi hasil persentasi temannya - Siswa memperhatikan guru | |
| Konfirmasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru meluruskan dan menambahkan konsep | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan guru | |

| | | | |
|---------------------------------|---|--|---------|
| | tentang organ-organ ekskresi manusia - Guru memberi kesempatan siswa bertanya - Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan pelajaran | - Siswa bertanya kepada guru mengenai materi yang kurang dimengerti - Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran | |
| Kegiatan Akhir (5 menit) | | | |
| Penutup | - Guru melakukan evaluasi - Guru memberi tugas untuk belajar mengenai materi selanjutnya - Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam | - Siswa menjawab soal evaluasi dari guru - Siswa mendengarkan tugas dari guru - Siswa menjawab salam | 5 menit |

Pertemuan ke 2 (2x45 menit)

| Kegiatan | Aktivitas pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---------------------------------|--|---|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| Kegiatan Awal (15 menit) | | | |
| Pembukaan | - Guru memberikan salam - Guru mengecek kesiapan siswa - Guru bertanya: “siapa yang tidak suka makan sayur? Apa yang terjadi pada tubuhmu jika kamu tidak pernah makan sayur?” - Guru meluruskan jawaban siswa, mengajak siswa untuk berfikir dan mencerna mengenai pelajaran pokok - Mengkomunikasikan tujuan | - Siswa menjawab salam - Siswa mengeluarkan buku - Siswa berfikir dan menjawab pertanyaan guru - Siswa memperhatikan penjelasan guru dan bertanya apabila kurang jelas pada materi yang disampaikan oleh guru - Siswa memperhatikan | 15 menit |

| | pembelajaran | guru | |
|--------------------------|--|---|----------|
| Kegiatan inti (70 menit) | | | |
| Eksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan proses pembentukan urine - Guru menjelaskan permasalahan/penyakit yang sering dijumpai pada sistem ekskresi dan faktor penyebab serta pemecahannya - Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok (4-5 siswa dalam satu kelompok) | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan guru - Siswa menempatkan diri bersama kelompoknya | 70 menit |
| Elaborasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk berdiskusi dan mengkaji literatur/buku untuk menjawab pertanyaan pada LKS - Guru memantau jalannya diskusi - Guru menunjuk perwakilan kelompok lain untuk persentasi LKS hasil diskusi - Guru meminta siswa lain menanggapi hasil persentasi temannya - Guru meluruskan konsep dan menambahkan penjelasan mengenai permasalahan yang sedang | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdiskusi dalam kelompok dan melakukan kajian literatur untuk menjawab pertanyaan di LKS - Siswa dalam proses diskusi - Siswa menanggapi hasil persentasi temannya - Siswa memperhatikan guru | |

| | | | |
|---------------------------------|---|--|---------|
| | dibahas | | |
| Konfirmasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru meluruskan dan menambahkan konsep tentang proses pembentukan urine dan kelainan/penyakit sistem ekskresi dan pemecahan - Guru memberi kesempatan siswa bertanya - Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan pelajaran | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan guru - Siswa bertanya kepada guru mengenai materi yang kurang dimengerti - Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran | |
| Kegiatan Akhir (5 menit) | | | |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> - Guru melakukan evaluasi - Guru memberi tugas untuk belajar mengenai materi selanjutnya - Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab soal evaluasi dari guru - Siswa mendengarkan tugas dari guru - Siswa menjawab salam | 5 menit |

Pertemuan 3 (2x45 menit)

| Kegiatan | Aktivitas pembelajaran | | Alokasi waktu |
|---------------------------------|--|---|---------------|
| | Guru | Siswa | |
| Kegiatan Awal (15 menit) | | | |
| Pembukaan | <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan salam - Guru mengecek kesiapan siswa - Guru bertanya: “pernahkah kalian melihat hewan disekitar kalian? Apakah menurut kalian hewan juga memiliki sistem | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam - Siswa mengeluarkan buku - Siswa berfikir dan menjawab pertanyaan guru - Siswa memperhatikan penjelasan guru dan | 15 menit |

| | | | |
|--------------------------|--|---|----------|
| | <p>pengeluaran?”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meluruskan jawaban siswa, mengajak siswa untuk berfikir dan mencerna mengenai pelajaran pokok - Mengkomunikasi tujuan pembelajaran | <p>bertanya apabila kurang jelas pada materi yang disampaikan oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan guru | |
| Kegiatan inti (70 menit) | | | |
| Eksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan sistem ekskresi pada hewan - Guru menyuruh siswa membaca kembali sekilas materi yang di jelaskan guru pada awal kegiatan pembelajaran - Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok (4-5 siswa dalam satu kelompok) | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan guru - siswa membaca kembali sekilas materi yang di jelaskan guru dari awal kegiatan pembelajaran - Siswa menempatkan diri bersama kelompoknya | 70 menit |
| Elaborasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk berdiskusi dan mengkaji literatur/buku untuk menjawab pertanyaan pada LKS - Guru memantau jalannya diskusi - Guru menunjuk perwakilan kelompok lain untuk persentasi LKS hasil diskusi - Guru meminta siswa lain menanggapi hasil persentasi | <ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdiskusi dalam kelompok dan melakukan kajian literatur untuk menjawab pertanyaan di LKS - Siswa dalam proses diskusi - Siswa menanggapi hasil persentasi temannya - Siswa memperhatikan guru | |

| | | | |
|--------------------------|--|--|---------|
| | temannya - Guru meluruskan konsep dan menambahkan penjelasan mengenai permasalahan yang sedang dibahas | | |
| Konfirmasi | - Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan pelajaran - Guru memberi penguatan, motivasi agar lebih kreatif membuat <i>mind mapping</i> materi pembelajaran pada pertemuan selanjutnya | - Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran - Siswa memperhatikan penjelasan guru | |
| Kegiatan Akhir (5 menit) | | | |
| Penutup | - Guru melakukan evaluasi - Guru memberi tugas untuk belajar mengenai materi selanjutnya - Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam | - Siswa menjawab soal evaluasi dari guru - Siswa mendengarkan tugas dari guru - Siswa menjawab salam | 5 menit |

H. Sumber/Bahan Pembelajaran

c. Sumber pustaka:

- Campbell, A. N, J.B Reece, L.G. Mitchell. 2004. *Biologi Edisi Kelima Jilid Tiga*. Jakarta: Erlangga.
- Internet: Jurnal

d. Alat/media belajar:

- Papan tulis, spidol, dan LKS

I. Penilaian

Tes tertulis : *pretest* dan *posttest*

Jawablah pertanyaan di bawah ini yang menurut anda benar dengan benar dengan tanda (x) !!!!

1. Proses pengeluaran zat-zat dari dalam tubuh manusia yang belum mengalami metabolisme....
 - a. Defekasi
 - b. Sekresi
 - c. Ekskresi
 - d. Eliminasi
 - e. Kontasepsi
2. Yang termasuk peristiwa ekskresi adalah pengeluaran....
 - a. Air mata
 - b. Air liur
 - c. Feses
 - d. Keringat
 - e. HCl pada lambung
3. Yang menyebabkan urine berwarna kekuningan adalah....
 - a. Biliverdin
 - b. Bilirubin
 - c. Urobilin
 - d. Histamin
 - e. Hemoglobin
4. Diantara pernyataan berikut ini, yang bukan fungsi ginjal adalah....
 - a. Mengekskresikan zat yang membahayakan tubuh
 - b. Mempertahankan keseimbangan asam dan basa
 - c. Mempertahankan tekanan osmosis cairan
 - d. Mengekskresikan zat-zat yang jumlahnya berlebihan
 - e. Mempertahankan stabilitas suhu tubuh
5. Berikut ini yang *bukan* fungsi hati adalah....
 - a. Menyimpan gula dalam bentuk glikogen
 - b. Tempat pembongkaran sel darah merah
 - c. Menawarkan racun yang masuk ke tubuh
 - d. Tempat pembongkaran dan pembentukan protein
 - e. Menghasilkan enzim-enzim pencernaan
6. Zat-zat sisa metabolisme protein diekskresikan dalam bentuk....
 - a. Air, CO₂, dan udara
 - b. Air dan garam
 - c. Urea dan garam
 - d. Air, urea dan minyak
 - e. Minyak dan air

7. Lapisan kulit yang senantiasa tumbuh membentuk sel baru adalah stratum....

- a. Granulosum
- b. Lusidum
- c. Korneum
- d. Korium
- e. Germinativum

8. Berikut adalah beberapa bagian dari kulit manusia.

- 1. Stratum korneum
- 2. Akar rambut
- 3. Stratum lusidum
- 4. Kelenjar keringat
- 5. Stratum germinativum

Yang merupakan bagian dari epidermis adalah....

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

9. Badan malpighi ginjal terdiri atas....

- a. Simpai bowman dan glomerulus
- b. Glomelurus dan tubulus
- c. Gelung henle dan tubulus
- d. Glomerulus dan gelung henle
- e. Tubulus kolektivus dan pelvis

10. Arginin hanya dapat diubah menjadi ortinin, urea, dan air didalam hati sebab....

- a. Hati merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh
- b. Enzim arginase hanya dibentuk dalam hati
- c. Hati mampu menghasilkan empedu
- d. Hati mampu menawarkan racun
- e. Hati menghasilkan enzim proteas

11. Hasil sampingan pembongkaran protein di dalam jaringan adalah....

- a. Asam amino, NH_4 , dan amoniak
- b. Asam amino, NH_3 , CO, dan uap air
- c. H_2O , CO_2 , dan amoniak
- d. Uap air, NH_3 , CO, dan CO_2
- e. Air, NH_2 , dan asam amino

12. Pada saat suhu lingkungan tinggi, warna kulit menjadi lebih gelap, memerah, sebab terjadi....

- a. Penyempitan pembuluh darah
- b. Peningkatan produksi keringat
- c. Kenaikan suhu tubuh
- d. Pelebaran pembuluh darah
- e. Penurunan produksi keringat

13. Pengeluaran keringat oleh tubuh kita dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut ini, kecuali....

- a. Suhu lingkungan
- b. Aktivitas tubuh
- c. Guncangan emosi
- d. Umur dan jenis kelamin
- e. Rangsangan saraf simpatis

14. Seorang siswa mengetes 3 cc urine Tini dengan menggunakan reagen Benedict. Setelah dipanaskan, campuran urine dan benedict menjadi merah bata, berarti Tini....

- a. Mengalami kelainan ginjal
- b. Mengalami diabetes insipidus
- c. Menderita diabetes melitus
- d. Menderita albuminuria
- e. Menderita nefritis

15. Infeksi kuman pada nefritis dapat menyebabkan terjadinya uremia, yaitu adanya....

- a. Urine di dalam darah
- b. Darah dalam urine
- c. Asam amino dalam darah
- d. Asam urat dalam darah
- e. Urea di dalam urine

16. Pak amin melakukan rontgen terhadap dadanya dan menemukan dalam paru-parunya banyak terdapat noda. Menurut pendapatmu dari foto tersebut terdapat kemungkinan bahwa pak Amin....

- a. Perokok aktif
- b. Jarang berolahraga
- c. Tinggal di daerah polusi tinggi
- d. Tinggal di daerah lembab
- e. Perokok pasif

17. *Diabetes melitus* adalah penyakit yang ditandai adanya kadar gula (glukosa) yang tinggi dalam darah. Hal ini terjadi karena hormon insulin di dalam tubuh sangat rendah. Penderita *diabetes melitus* selalu merasa kehausan dan sering mengeluhkan sakit kepala, mual, serta muntah. Hipotesis yang mendukung dari pernyataan tersebut adalah....

- a. Rendahnya hormon insulin menyebabkan perombakan glukosa menjadi glikogen terganggu, sehingga glukosa dalam darah menurun
- b. Rendahnya hormon insulin menyebabkan tingginya kadar glikogen dalam darah
- c. Rendahnya hormon insulin menyebabkan tingginya glukosa dalam darah
- d. Rendahnya hormon insulin menyebabkan perombakan glikogen menjadi glikogen terganggu, sehingga glikogen dalam darah meningkat
- e. Rendahnya hormon insulin menyebabkan perombakan glukosa menjadi glikogen terganggu, sehingga glukosa dalam darah meningkat

18. Diketahui bahwa penyakit kanker adalah salah satu penyakit yang mematikan yang mematikan bagi makhluk hidup. Dari semua jenis kanker, kanker kulit adalah jenis kanker yang paling sering dijumpai. Penyakit ini lebih sering menyebabkan orang dengan kulit yang berwarna terang yang lebih sensitif terhadap sinar matahari. Pencegahan dapat dilakukan dengan menggunakan tabir surya atau membatasi lamanya kulit terpapar sinar matahari.

Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa....

- a. Kanker kulit disebabkan oleh paparan sinar matahari yang berlebihan
- b. Kanker kulit disebabkan oleh lingkungan yang terlalu lembab
- c. Kanker kulit disebabkan oleh lingkungan yang terlalu lembab
- d. Kanker kulit disebabkan oleh sengatan binatang
- e. Kanker kulit disebabkan oleh terlalu lama didalam air

19. Ikan air tawar akan banyak mengeluarkan urin dan sedikit minum air karena....

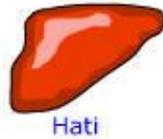
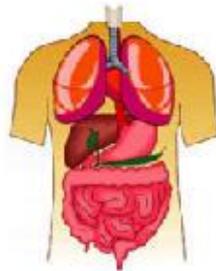
- a. Kadar mineral di air tawar rendah sehingga air dari lingkungan akan berosmosis ke dalam tubuh ikan
- b. Kadar mineral di air tawar rendah sehingga air dari dalam tubuh akan berosmosis ke luar lingkungan
- c. Kadar mineral di air tawar cukup tinggi sehingga air dari lingkungan akan berosmosis ke dalam tubuh ikan
- d. Kadar mineral di air tawar cukup tinggi sehingga air dari dalam tubuh ikan akan berosmosis ke luar lingkungan akan berosmosis ke dalam tubuh ikan

20. Protozoa air tawar mengekskresikan zat-zat sisa dari dalam tubuhnya menggunakan....

- a. Vakuola nonkontraktif
- b. Vakuola kontraktil
- c. Sel api
- d. Nefridium
- e. Nefrostoma

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 1
KELAS EKSPERIMEN
MATERI : SISTEM EKSKRESI

Sistem Ekskresi



Nama Kelompok :1

2

3

4

5

Kelas :

A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mendefinisikan perbedaan ekskresi, sekresi dan defekasi melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik
2. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik
3. Siswa mampu menjelaskan proses pembentukan urine melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik

B. Langkah-langkah Pembuatan *Mind Mapping*

1. Buatlah gambar ditengah kertas yang biasa untuk menentukan tema apa yang ingin dibuat pada *mind mapping*
2. Gunakanlah berbagai warna agar lebih menarik
3. Buatlah cabang utama berupa pengertian, faktor penyebab, dan pencegahannya
4. Buatlah garis hubung yang melengkung, berisi tentang informasi tambahan
5. Tulislah informasi di atas garis lengkung yang berupa satu kata kunci saja
6. Gunakan gambar sebagai simbol untuk memberikan kesan mudah diingat seperti gambar matahari, hujan, angin, dan gelombang laut.



Dasar Teori

7. Pengertian Sistem Ekskresi

Berbagai reaksi kimia terjadi di dalam sel-sel tubuh untuk menjaga tetap hidup. Reaksi kimia tersebut menghasilkan beberapa zat sisa yang bersifat racun dan harus dikeluarkan dari dalam tubuh. Sebagai contoh, pemecahan glukosa dalam sistem pernapasan menghasilkan zat sisa berupa karbon dioksida. Karbon dioksida bersifat racun bagi tubuh sehingga dikeluarkan dari dalam darah melalui paru-paru (Campbell, *et.al.*, 2004). Proses pengeluaran zat-zat metabolisme pada tubuh ada dua macam yaitu:

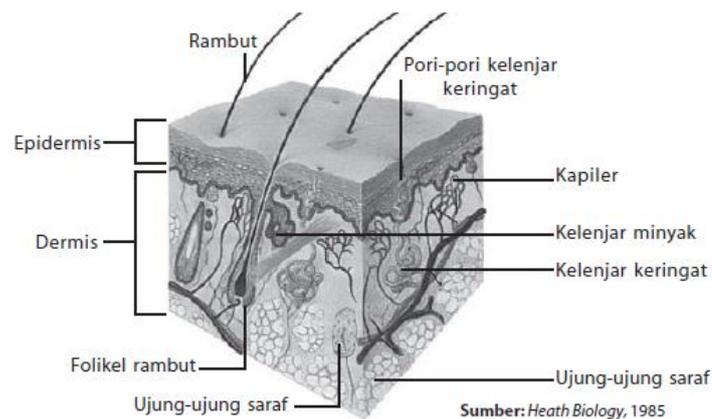
- c. Sekresi: proses pengeluaran zat yang masih diperlukan tubuh oleh suatu kelenjar, misalnya hormon atau enzim.
- d. Ekskresi: pengeluaran bahan-bahan yang tidak berguna yang berasal dari sisa metabolisme dan dikeluarkan bersama urin, keringat dan udara pernapasan.

Fried dan Hademenos (2005) mengatakan bahwa produk ekskresi utama adalah CO₂, yang berasal dari degradasi molekul-molekul bahan organik. Sebagian CO₂ dimanfaatkan untuk reaksi-reaksi sintetik, tetapi sebagian besar disalurkan melalui darah menuju lingkungan eksternal.

8. Alat Ekskresi Manusia

Alat-alat ekskresi manusia yaitu sebagai berikut (Campbell, *et.al.*, 2004):

e. Kulit



Gambar 3. Kulit

Melalui kulit dikeluarkan zat sisa berupa keringat. Kulit terdiri atas tiga lapisan yaitu :

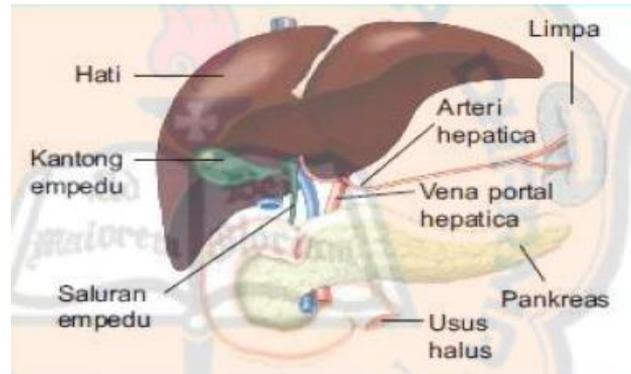
- 4) Lapisan kulit ari (*epidermis*), tersusun dari dua lapisan yaitu *lapisan tanduk* dan *lapisan malpighi*. *Lapisan tanduk* adalah bagian kulit yang paling luar terdiri atas sel-sel mati dan dapat mengelupas. *Lapisan Malpighi* terletak di bawah lapisan tanduk dan terdiri atas sel-sel hidup. Pada lapisan *Malpighi* terdapat *pigmen* yang memberi warna pada kulit dan melindungi kulit dari sinar matahari. Bila lapisan

Malpighi tidak mengandung *pigmen*, orang tersebut dinamakan *albino*.

- 5) Lapisan kulit jangat, berisi pembuluh darah, kelenjar keringat, kelenjar minyak, kantong rambut, ujung saraf perasa panas, dingin, nyeri, dan sentuhan. Akar rambut dan batang rambut berada dalam kantong rambut. Dekat akar rambut terdapat otot polos yang berfungsi menegakkan rambut pada saat merasa dingin atau merasa takut.
- 6) Jaringan ikat bawah kulit, banyak mengandung lemak yang berguna sebagai cadangan makanan, menahan panas tubuh, dan melindungi tubuh bagian dalam terhadap benturan dari luar. Selain sebagai alat pengeluaran, kulit juga berfungsi sebagai: (1) Pelindung tubuh terhadap kuman dari luar, (2) Tempat menyimpan kelebihan lemak, (3) Pengatur suhu tubuh, (4) Tempat pembuatan vitamin D dan *provitamin D*.

Sebagai alat ekskresi kulit mengekskresikan keringat. Pengeluaran keringat berada dibawah pusat pengatur suhu, yaitu hipotalamus. Aktivitas kelenjar keringat juga dipengaruhi oleh perubahan suhu lingkungan dan suhu di dalam pembuluh darah. Bila suhu tubuh kita meningkat atau suhu udara di lingkungan kita tinggi, pembuluh-pembuluh udara di kulit akan melebar. Hal ini mengakibatkan banyak darah yang mengalir ke daerah tersebut. Karena pangkal kelenjar 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.

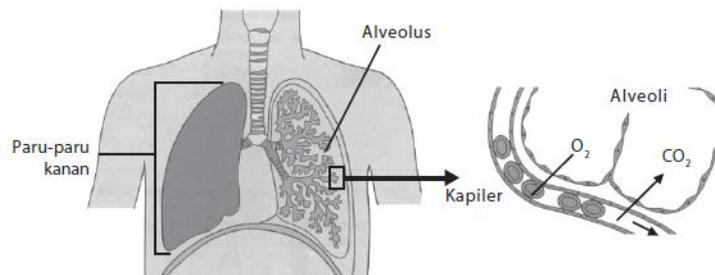
f. Hati



Gambar 4. Hati

Hati terletak didalam rongga perut sebelah kanan di bawah diafragma. Hati menghasilkan empedu yang kemudian ditampung dalam kantong empedu dan disalurkan ke usus dua belas jari melalui saluran empedu. Empedu berasal dari sel darah merah yang telah rusak dan dihancurkan dalam limpa. Selain sebagai alat gula dalam bentuk glikogen, (1) Menetralkan racun yang masuk ke dalam tubuh, (2) Sebagai tempat pembuatan protombin dan fibrinogen, (3) Sebagai tempat pengubah provitamin A menjadi vitamin A, (4) Sebagai tempat pembentukan urea.

g. Paru-paru

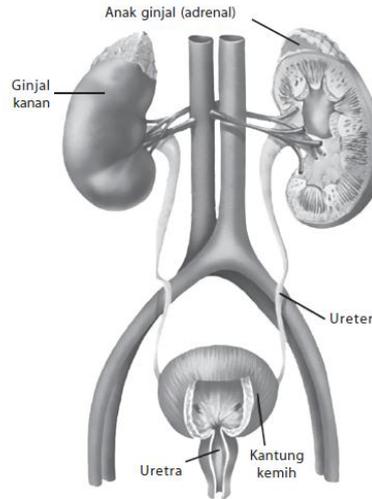


Gambar 5. Paru-paru

Pada proses pernafasan dihasilkan zat sisa berupa karbondioksida dan uap air yang akan keluar melalui lubang hidung, zat sisa itu harus dikeluarkan karena dapat mengganggu fungsi tubuh. Di dalam paru-paru terjadi proses pertukaran antara gas oksigen dan karbondioksida sebagai hasil metabolisme tubuh yang akan dibawa ke paru-paru.

Manusia memiliki sepasang paru-paru yang terletak di rongga dada. Paru-paru berfungsi sebagai organ pernafasan yaitu menghirup oksigen dan mengeluarkan CO₂ dan uap air. Uap air dan CO₂ berdifusi di dalam *alveolus* kemudian dikeluarkan melalui lubang hidung.

h. Ginjal



Gambar 6. Ginjal

Di dalam tubuh kita ada sepasang ginjal, terletak disebelah kiri dan kanan ruas tulang pinggang di dalam rongga perut. Letak ginjal kiri lebih tinggi daripada ginjal kanan, karena di atas ginjal kanan terdapat hati yang banyak mengambil ruang. Ginjal berfungsi menyaring darah. Ginjal mamalia mempunyai dua daerah yang berbeda, yaitu korteks renal dibagian luar dan medulla renal di bagian dalam. Yang membungkus kedua daerah tersebut adalah *tubula ekskresi mikroskopis*, disebut *nefron*, dan *duktus pengumpul*, di mana keduanya berkaitan dengan pembuluh-pembuluh darah kecil. *Nefron*, yang merupakan unit fungsional ginjal vertebrata, terdiri atas sebuah tubula panjang tunggal, dan sebuah bola kapiler yang disebut *glomerulus*. Ujung buntu tubula itu membentuk pembengkakan mirip piala, disebut *kapsula bowman*, yang mengelilingi *glomerulus*.

C. Alat dan Bahan

Buku panduan, alat tulis dan LKS

D. Langkah Kerja

1. Baca petunjuk pengerjaan sebelum memulai kegiatan
2. Gunakan buku pelajaran dan sumber lain yang sudah dibaca, buatlah *mind mapping* sesuai dengan langkah kerja pembuatan *mind mapping*
3. Jawablah pertanyaan secara kelompok dengan teliti
4. Diskusikan dengan teman kelompok
5. LKS dikumpulkan tepat waktu kepada guru



Kerjakan secara individu dan Diskusikan soal dibawah

1. Deskripsikan perbedaan antara:
 - a. Ekskresi
 - b. Sekresi
2. Tuliskan 4 alat-alat ekskresi pada manusia dan jenis sisa metabolisme yang diekskresikan?
3. Jelaskan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi pada manusia (ginjal, paru-paru, kulit dan hati)?
4. Jelaskan aktivitas yang mempengaruhi kelenjar keringat?
5. Sebutkan nama pembungkus pada daerah renal luar dan medulla luar?

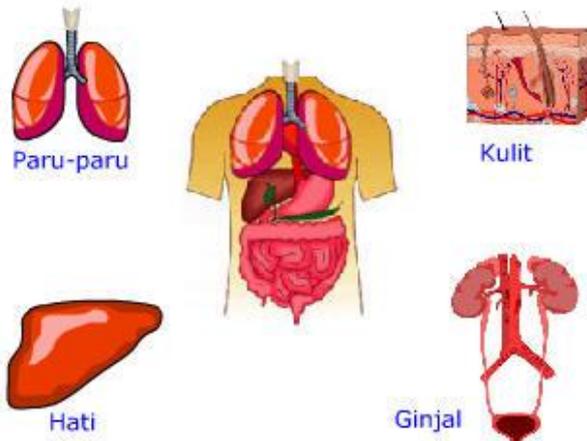
Jawaban

Lembar *mind mapping*

Kesimpulan diskusi

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 2
KELAS EKSPERIMEN
MATERI : SISTEM EKSKRESI

Sistem Ekskresi



Nama Kelompok :1

2

3

4

5

Kelas :

E. Tujuan Pembelajaran

4. Siswa mampu menjelaskan hal-hal yang mempengaruhi produksi urine melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik
5. Siswa mampu menjelaskan kelaianan dan penyakit sistem ekskresi melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik

6. Siswa mampu menjelaskan sistem ekskresi pada hewan melalui strategi pembelajaran *mind mapping* dengan baik

F. Langkah-langkah Pembuatan *Mind Mapping*

7. Buatlah gambar ditengah kertas yang biasa untuk menentukan tema apa yang ingin dibuat pada *mind mapping*
8. Gunakanlah berbagai warna agar lebih menarik
9. Buatlah cabang utama berupa pengertian, faktor penyebab, dan pencegahannya
10. Buatlah garis hubung yang melengkung, berisi tentang informasi tambahan
11. Tulislah informasi di atas garis lengkung yang berupa satu kata kunci saja
12. Gunakan gambar sebagai simbol untuk memberikan kesan mudah diingat seperti gambar matahari, hujan, angin, dan gelombang laut.



Dasar Teori

9. Proses Pembentukan Urin

Di dalam ginjal terjadi pembentukan urin. Pembentukan urin terjadi melalui serangkaian proses *filtrasi* (penyaringan) zat-zat sisa yang beracun, *reabsorpsi* (penyerapan kembali), dan *augmentasi* (pengeluaran zat sisa yang tidak diperlukan lagi oleh tubuh dan tidak mungkin disimpan lagi) (Campbell, *et.al.*, 2004).

Pembentukan urin diawali dengan *filtrasi* darah di glomerulus. Filtrasi merupakan perpindahan cairan dari *glomerulus* menuju ke ruang *kapsula Bowman* dengan menembus membran *filtrasi*. Membran *filtrasi* terdiri dari tiga lapisan, yaitu sel *endotelium glomerulus*, *membran basiler*, dan *epitel kapsula Bowman*. Sel-sel *endotelium glomerulus* dalam *badan Malpighi* akan mempermudah proses *filtrasi*. Di dalam *glomerulus*, sel-sel darah, *trombosit*, dan sebagian besar protein plasma disaring dan diikat agar tidak ikut dikeluarkan. Hasil penyaringan tersebut berupa urin primer (*filtrat glomerulus*). Urin primer mengandung zat yang hampir sama dengan cairan

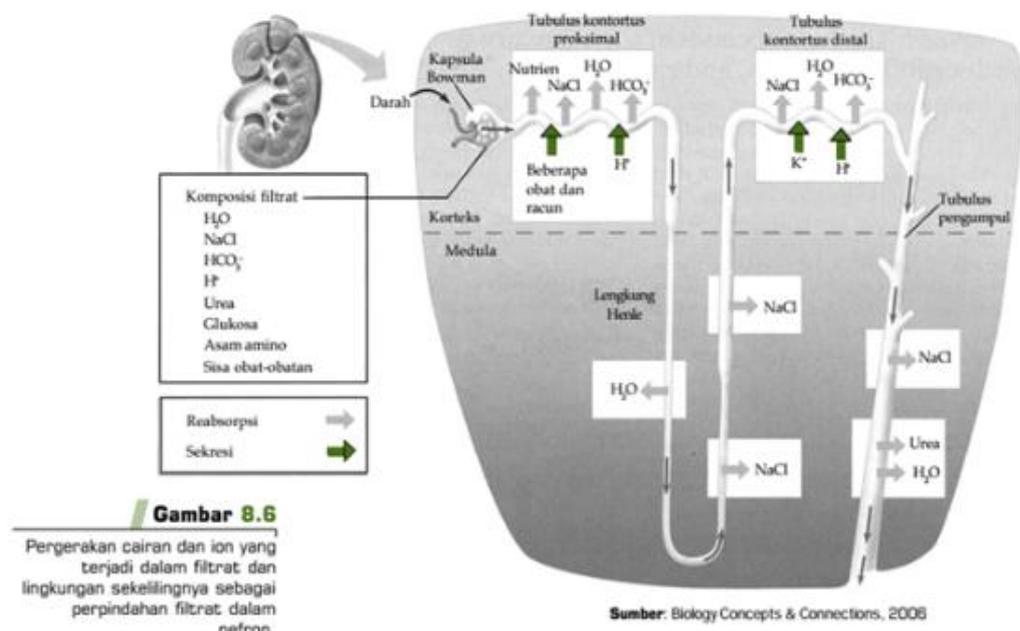
yang menembus kapiler menuju ke ruang antarsel. Dalam keadaan normal, urin primer tidak mengandung eritrosit, tetapi mengandung protein yang kadarnya kurang dari 0,03%. Kandungan elektrolit (senyawa yang larutannya merupakan pengantar listrik) dan *kristaloid* (kristal halus yang terbentuk dari protein) dari urin primer juga hampir sama dengan cairan jaringan. Kadar anion di dalam urin primer termasuk ion Cl^- dan ion HCO_3^- lebih tinggi 5% daripada kadar anion plasma, sedangkan kadar kationnya lebih rendah 5% daripada kadar kation plasma. Selain itu, urin primer mengandung glukosa, garam-garam, natrium, kalium, dan asam amino (Campbell, *et.al.*, 2004).

Reabsorpsi merupakan proses perpindahan cairan dari *tubulus renalis* menuju ke pembuluh darah yang mengelilinginya, yaitu kapiler *peritubuler*. Sel-sel *tubulus renalis* secara selektif mereabsorpsi zat-zat yang terdapat dalam urin primer. Urin yang dihasilkan setelah proses *reabsorpsi* disebut *urin sekunder (filtrat tubulus)*. Pada keadaan normal, hampir 99% dari air yang menembus membran *filtrasi* akan direabsorpsi sebelum mencapai *ureter*. *Reabsorpsi* di *tubulus kontortus proksimal* dilakukan dengan proses *osmosis* yang disebut *reabsorpsi obligat*. Sebaliknya, *reabsorpsi* air di *tubulus kontortus distal* disebut *reabsorpsi fakultatif*, yaitu *reabsorpsi* yang terjadi tergantung dari kebutuhan. Jadi, jika tubuh terlalu banyak mengandung air, tidak terjadi *reabsorpsi*. Sedangkan jika tubuh mengandung air dengan jumlah yang sedikit, terjadi *reabsorpsi* (Campbell, *et.al.*, 2004).

Reabsorpsi air di *tubulus kontortus distal* dipengaruhi oleh hormon *antidiuretik* (ADH) yang disekresikan oleh kelenjar *hipofisis*. Bila sekresi hormon *antidiuretik* dari kelenjar *hipofisis* sangat berkurang, maka *reabsorpsi* air akan dihambat. Hal tersebut menyebabkan jumlah urin yang diekskresikan menjadi banyak dan dapat mencapai 20 L selama sehari semalam. Keadaan yang demikian disebut *Diabetes insipidus*. *Reabsorpsi* zat-zat tertentu dapat terjadi secara *transpor aktif* dan *difusi*. Zat-zat penting bagi tubuh yang secara aktif di *reabsorpsi* adalah protein, asam amino, glukosa, asam asetoasetat, dan vitamin. Glukosa dan asam asetoasetat

merupakan sumber energi, sedangkan protein dan asam amino merupakan bahan pengganti sel yang sudah tua. Zat-zat tersebut di *reabsorpsi* secara aktif di *tubulus proksimal*, sehingga tidak ada lagi di *lengkung Henle* (Campbell, *et.al.*, 2004).

Augmentasi adalah proses penambahan zat-zat yang tidak diperlukan oleh tubuh ke dalam *tubulus kontortus distal*. Peristiwa ini disebut juga *sekresi tubular*. Sel-sel *tubulus* mengeluarkan zat-zat tertentu yang mengandung ion hidrogen dan ion kalium kemudian menyatu dengan urin sekunder. Penambahan ion hidrogen sangat penting karena membantu menjaga kesetimbangan pH dalam darah. Jika pH dalam darah mulai turun, sekresi ion hidrogen akan meningkat sampai berada pada keadaan pH normal (7,3 – 7,4) dan urin yang dihasilkan memiliki pH dengan kisaran 4,5 - 8,5. Urin yang terbentuk akan disimpan sementara di kantung kemih untuk selanjutnya dibuang melalui uretra (Campbell, *et.al.*, 2004).



Gambar 7. Proses Terbentuknya Urin

10. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Urine

Proses pembentukan urine dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal yang menyangkut hormon (antidiuretik dan insulin) dan faktor eksternal yang menyangkut jumlah air yang diminum.

d. Hormon antidiuretik (ADH)

Hormon antidiuretik dikeluarkan oleh kelenjar saraf hipofisis (neurohipofisis). Pengeluaran hormon ini ditentukan oleh reseptor khusus di dalam otak yang secara terus-menerus mengendalikan tekanan osmotik darah (keseimbangan konsentrasi air dalam darah). Oleh karena itu, hormon ini akan mempengaruhi proses reabsorpsi air pada tubulus kontortus distal, sehingga permeabilitas sel terhadap air akan meningkat. Oleh karena cara kerja dan pengaruhnya inilah, hormon tersebut sebagai hormon antidiuretik. Jika tekanan osmotik darah naik, yaitu pada saat dalam keadaan dehidrasi atau kekurangan cairan tubuh (saat kehausan atau banyak mengeluarkan keringat), konsentrasi air dalam darah akan turun. Akibat dari kondisi tersebut, sekresi ADH meningkat dan dialirkan oleh darah menuju ke ginjal. ADH selain meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, juga meningkatkan permeabilitas saluran pengumpul, sehingga memperbesar membran sel saluran pengumpul. Dengan demikian air akan berdifusi ke luar dari pipa pengumpul, lalu masuk ke dalam darah. Keadaan tersebut berusaha memulihkan konsentrasi air dalam darah. Namun akibatnya urine yang dihasilkan menjadi sedikit dan lebih pekat.

e. Hormon insulin

Hormon insulin adalah hormon yang dikeluarkan oleh pulau Langerhans dalam pankreas. Hormon insulin berfungsi mengatur gula dalam darah. Penderita kencing manis (*diabetes mellitus*) memiliki konsentrasi hormon insulin yang rendah, sehingga kadar gula dalam darah akan tinggi. Akibat dari keadaan tersebut adalah terjadi gangguan reabsorpsi di dalam tubulus distal, sehingga dalam urine masih terdapat glukosa.

f. Jumlah air yang diminum

Jumlah air yang diminum tentu akan mempengaruhi konsentrasi air dalam darah. Jika kita meminum banyak air, konsentrasi air dalam darah menjadi tinggi. Dan konsentrasi protein dalam darah menurun, sehingga filtrasi menjadi berkurang. Selaint itu, keadaan seperti ini

menyebabkan darah lebih encer, sehingga sekresi ADH akan berkurang. Menurunnya filtrasi dan berkurangnya ADH akan menyebabkan menurunnya penyerapan air, sehingga urine yang dihasilkan akan meningkat dan encer.

11. Gangguan dan Kelainan pada Alat-Alat Ekskresi Manusia

e. Kulit

Beberapa macam penyakit kulit manusia antara lain yaitu:

4. Eksim (ekzema)

Merupakan penyakit kulit manusia yang ditandai dengan kulit kemerah-merahan, bersisik, pecah-pecah, terasa gatal terutama pada malam hari, timbul gelembung-gelembung kecil yang mengandung air atau nanah, bengkak, melepuh, tampak meraj, sangat gatal dan terasa panas.

5. Kurap

Penyakit ini merupakan penyakit kulit manusia yang menular yang disebabkan oleh jamur. Gejala kurap mulai dapat dikenali ketika terdapat bintil kecil yang kasar pada kulit dan dikelilingi lingkaran merah muda.

6. Biang keringat

Biang keringat adalah ruam pada kulit sebagai akibat tersumbatnya kelenjar-kelenjar peluh pada dada, ketiak, lilit pinggang, lipatan paha, dan punggung. Biang keringat ditandai dengan bintil-bintil kecil kemerahan dan terasa sangat gatal. Bila biang keringat menyerang bayi, maka biasanya akan mengakibatkan bayi menjadi rewel. Hal yang perlu dilakukan supaya terhindar dari biang keringat adalah: menjaga kulit selalu dalam keadaan kering, menggunakan sabun antiseptik bila dirasa kulit mulai infeksi. Selalu memakai pakaian yang mudah menyerap keringat juga merupakan salah satu langkah pencegahan supaya terhindar dari biang keringat.

f. Hati

Beberapa gangguan atau penyakit pada hati adalah sebagai berikut:

3. Hepatitis

Hepatitis adalah peradangan pada hati, dapat disebabkan karena minum alkohol berlebihan dan penyalahgunaan obat-obatan atau terlalu banyak dosis. Bisa juga terinfeksi virus hepatitis yang dapat menyebabkan komplikasi pada organ hati. Jenis-jenis hepatitis adalah sebagai berikut:

e) Hepatitis A

Timbul kerusakan berat pada jaringan organ hati secara mendadak yang disebabkan karena virus hepatitis A yang ada di air kotor, kerang atau juga ternak.

f) Hepatitis B

Timbulnya kerusakan pada jaringan organ hati yang disebabkan oleh virus hepatitis B yang umumnya terdapat pada orang dewasa. Jika sistem kekebalan tubuh kita menurun, virus ini dapat aktif dalam tubuh dan dapat menular melalui kontak darah, keringat dan air liur.

g) Hepatitis C

Kerusakan organ hati karena terinfeksi virus hepatitis C yang biasanya ditularkan secara langsung dari satu orang ke orang lain lewat darah, jarum suntik atau ibu hamil pada janinnya.

h) Hepatitis D

Hepatitis D virus (HDV) atau virus delta adalah virus yang unik, yang tidak lengkap dan untuk replikasi memerlukan keberadaan virus hepatitis B. Penularan melalui hubungan seksual, jarum suntik dan transfusi darah. Gejala penyakit hepatitis dapat muncul sebagai gejala ringan (ko-infeksi) atau amat progresif.

4. Penyakit kuning

Penyakit kuning ini disebabkan oleh tersumbatnya saluran empedu yang mengakibatkan cairan empedu tidak dapat dialirkan ke dalam usus dua belas jari, sehingga masuk ke dalam darah dan

warna darah menjadi kuning. Kulit penderita tampak pucat kekuningan, bagian putih bola mata berwarna kekuningan, dan kuku jari pun berwarna kuning, hal ini terjadi karena di seluruh tubuh terdapat pembuluh darah yang mengangkut darah berwarna kekuningan karena bercampur dengan cairan empedu.

g. Paru-Paru

Penyebab utama yang membuat paru-paru tidak berfungsi secara optimal adalah infeksi virus dan bakteri serta polusi udara. Polusi udara disebabkan oleh asap pabrik, kendaraan, pembakaran, dan asap rokok. Berikut ini beberapa gangguan atau penyakit pada paru-paru.

4. Asma

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

5. *Tuberculosis* (TBC)

Tuberculosis (TBC) merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *mycobacterium* ini menyerang paru-paru sehingga pada bagian dalam alveolus terdapat bintil-bintil. TBC dapat menyebabkan kematian. Sebagian besar orang yang terinfeksi oleh bakteri *tuberculosis* menderita TBC tanpa mengalami gejala, hal ini disebut *latent tuberculosis*. Apabila penderita *latent tuberculosis* tidak menerima pengobatan maka akan berkembang menjadi *active tuberculosis*.

6. Efusi Pluera

Cairan berlebih didalam membran berlapis ganda yang mengelilingi paru-paru disebut *efusi pleura*. Dua lapis membran yang melapisi paru-paru atau pleura dilumasi oleh sedikit cairan yang memungkinkan paru-paru mengembang dan berkontraksi dengan halus dalam dinding dada. Infeksi seperti pneumonia dan

tuberkulosis, gagal jantung, dan beberapa kanker dapat menimbulkan pengumpulan cairan di antara pleura. Jumlahnya bisa mencapai tiga liter yang menekan paru-paru. *Efusi pleura* menyebabkan sesak napas dan nyeri dada.

h. Ginjal

Ginjal manusia merupakan alat utama ekskresi, sehingga jika ada gangguan ginjal tertentu akan mengganggu sistem ekskresi. Luka berat, banyak kehilangan darah, keracunan zat-zat tertentu, dan penyakit tertentu akan menimbulkan terganggunya fungsi ginjal, terutama terganggunya pembentukan urine. Beberapa kelainan/gangguan atau penyakit tersebut antara lain sebagai berikut:

6. Nefritis

Nefritis adalah peradangan pada nefron karena bakteri *Streptococcus* yang masuk melalui saluran pernapasan, bakteri terbawa oleh darah ke ginjal. Akibat adanya peradangan, protein yang masuk bersama urine primer tidak dapat disaring, sehingga akan ikut keluar bersama urine. Nefritis kronis biasanya terjadi pada orang lanjut usia yang ditandai dengan tekanan darah tinggi. Pengerasan pembuluh darah dalam ginjal, dan rusaknya glomerulus atau tubulus.

7. Diabetes Insipidus

Diabetes insipidus adalah penyakit yang disebabkan kelenjar hipofisis gagal mensekresikan hormon antidiuretik, sehingga ekskresi urine meningkat. Pada umumnya urine yang diekskresikan berjumlah antara 4-6 liter setiap hari, tetapi dapat mencapai 12-15 liter setiap hari, tergantung dari jumlah air yang diminum. Penderita diabetes insipidus cenderung mengalami dehidrasi dan pengeluaran elektrolit dari cairan tubuh. Akan tetapi kecenderungan ini diimbangi oleh perasaan ingin minum dan ingin makan makanan yang lebih banyak mengandung garam. Penyakit ini umumnya ditimbulkan oleh tumor di hipotalamus atau hipofisis yang mengakibatkan rusaknya bagian hipotalamus yang mengatur sekresi hormon antidiuretik.

8. Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus atau dikenal dengan kencing manis, yaitu terdapatnya glukosa dalam urine. Hal ini dapat diakibatkan oleh gangguan produksi insulin dari pankreas ataupun ketidakmampuan insulin untuk bekerja secara maksimal. Insulin berfungsi untuk membawa gula darah masuk ke dalam hati, otot, dan sel lemak. Jika insulin tidak berfungsi, terjadi pemecahan gula dari hati dan otot yang menyebabkan gula darah meningkat. Gejala penting diabetes adalah *polyuria* (banyak kencing), *polydipsia* (banyak minum), *polyphagia* (banyak makan), namun berat badan menurun.

9. Albuminuria

Albuminuria yaitu terdapatnya molekul albumin dan protein lain di dalam urine. Albuminuria disebabkan terjadinya kerusakan pada alat filtrasi dalam ginjal sehingga protein dapat lolos dalam proses filtrasi.

10. Kencing Batu

Kencing batu atau batu ginjal, yaitu terbentuknya butiran-butiran dari senyawa kalsium dan penimbunan asam urat, sehingga membentuk CaCO_3 (kalsium karbonat) pada ginjal atau saluran urine yang dapat menyebabkan kesulitan pengeluaran urine. Kencing batu dapat terjadi karena faktor hormon (yang dihasilkan kelenjar anak gondok/paratiroid) dan jika seseorang kurang minum atau sering menahan buang air kecil.

G. Alat dan Bahan

Buku panduan, alat tulis dan LKS

H. Langkah Kerja

6. Baca petunjuk pengerjaan sebelum memulai kegiatan
7. Gunakan buku pelajaran dan sumber lain yang sudah dibaca, buatlah *mind mapping* sesuai dengan langkah kerja pembuatan *mind mapping*
8. Jawablah pertanyaan secara kelompok dengan teliti

9. Diskusikan dengan teman kelompok
10. LKS dikumpulkan tepat waktu kepada guru



Kerjakan secara individu dan Diskusikan soal dibawah

6. Sebutkan proses pembentukan urine?
7. Jelaskan hal yang mempengaruhi proses pembentukan urine?
8. Sebutkan minimal 2 gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem ekskresi manusia?
9. Sebutkan dan jelaskan gangguan dan kelainan yang terjadi pada ginjal?
10. Jelaskan bagaimana cara mengatasi agar terhindar dari biang keringat?

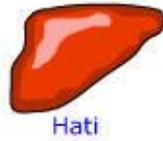
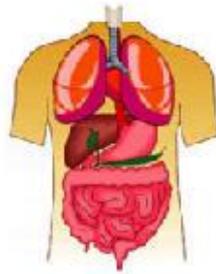
Jawaban

Lembar *mind mapping*

Kesimpulan diskusi

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 1
KELAS KONTROL
MATERI : SISTEM EKSKRESI

Sistem Ekskresi



Nama Kelompok :1

2

3

4

5

Kelas :

I. Tujuan Pembelajaran

4. Siswa dapat mendefinisikan perbedaan ekskresi, sekresi dan defekasi melalui diskusi kelompok dengan baik
5. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi melalui diskusi kelompok dengan baik
6. Siswa mampu menjelaskan proses pembentukan urine melalui diskusi kelompok dengan baik



Dasar Teori

12. Pengertian Sistem Ekskresi

Berbagai reaksi kimia terjadi di dalam sel-sel tubuh untuk menjaga tetap hidup. Reaksi kimia tersebut menghasilkan beberapa zat sisa yang bersifat racun dan harus dikeluarkan dari dalam tubuh. Sebagai contoh, pemecahan glukosa dalam sistem pernapasan menghasilkan zat sisa berupa karbon dioksida. Karbon dioksida bersifat racun bagi tubuh sehingga dikeluarkan dari dalam darah melalui paru-paru (Campbell, *et.al.*, 2004). Proses pengeluaran zat-zat metabolisme pada tubuh ada dua macam yaitu:

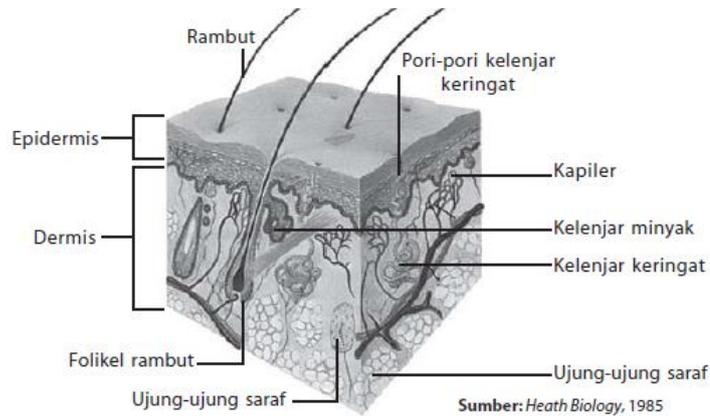
- e. Sekresi: proses pengeluaran zat yang masih diperlukan tubuh oleh suatu kelenjar, misalnya hormon atau enzim.
- f. Ekskresi: pengeluaran bahan-bahan yang tidak berguna yang berasal dari sisa metabolisme dan dikeluarkan bersama urin, keringat dan udara pernapasan.

Fried dan Hademenos (2005) mengatakan bahwa produk ekskresi utama adalah CO₂, yang berasal dari degradasi molekul-molekul bahan organik. Sebagian CO₂ dimanfaatkan untuk reaksi-reaksi sintetik, tetapi sebagian besar disalurkan melalui darah menuju lingkungan ekskternal.

13. Alat Ekskresi Manusia

Alat-alat ekskresi manusia yaitu sebagai berikut (Campbell, *et.al.*, 2004):

i. Kulit



Gambar 3. Kulit

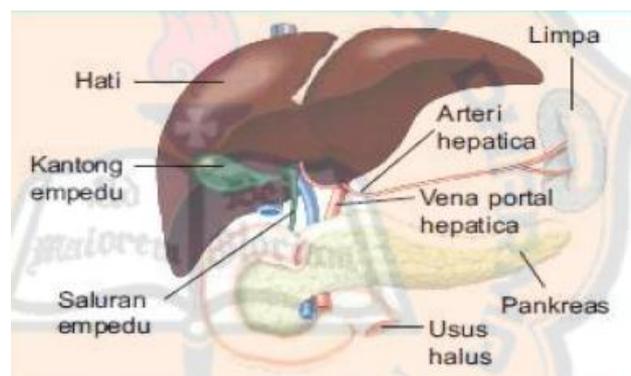
Melalui kulit dikeluarkan zat sisa berupa keringat. Kulit terdiri atas tiga lapisan yaitu :

- 7) Lapisan kulit ari (*epidermis*), tersusun dari dua lapisan yaitu *lapisan tanduk* dan *lapisan malpighi*. *Lapisan tanduk* adalah bagian kulit yang paling luar terdiri atas sel-sel mati dan dapat mengelupas. *Lapisan Malpighi* terletak di bawah lapisan tanduk dan terdiri atas sel-sel hidup. Pada lapisan *Malpighi* terdapat *pigmen* yang memberi warna pada kulit dan melindungi kulit dari sinar matahari. Bila lapisan *Malpighi* tidak mengandung *pigmen*, orang tersebut dinamakan *albino*.
- 8) Lapisan kulit jangat, berisi pembuluh darah, kelenjar keringat, kelenjar minyak, kantong rambut, ujung saraf perasa panas, dingin, nyeri, dan sentuhan. Akar rambut dan batang rambut berada dalam kantong rambut. Dekat akar rambut terdapat otot polos yang berfungsi menegakkan rambut pada saat merasa dingin atau merasa takut.
- 9) Jaringan ikat bawah kulit, banyak mengandung lemak yang berguna sebagai cadangan makanan, menahan panas tubuh, dan melindungi tubuh bagian dalam terhadap benturan dari luar. Selain sebagai alat pengeluaran, kulit juga berfungsi sebagai: (1) Pelindung tubuh terhadap kuman dari luar, (2) Tempat menyimpan kelebihan lemak, (3) Pengatur suhu tubuh, (4) Tempat pembuatan vitamin D dan

provitamin D. Gangguan pada kulit: (1) Biduran, dapat terjadi karena udara dingin, makanan, atau obat-obatan, (2) Ringworm, penyebabnya adalah jamur, (3) Kutu atau cacing, hidup di bawah permukaan kulit, menyebabkan iritasi dan gatal-gatal, (4) *Psoriasis*, gejalanya kulit kemerahan dan bersisik, (5) Kanker kulit.

Sebagai alat ekskresi kulit mengekskresikan keringat. Pengeluaran keringat berada dibawah pusat pengatur suhu, yaitu hipotalamus. Aktivitas kelenjar keringat juga dipengaruhi oleh perubahan suhu lingkungan dan suhu di dalam pembuluh darah. Bila suhu tubuh kita meningkat atau suhu udara di lingkungan kita tinggi, pembuluh-pembuluh udara di kulit akan melebar. Hal ini mengakibatkan banyak darah yang mengalir ke daerah tersebut. Karena pangkal kelenjar 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.

j. Hati

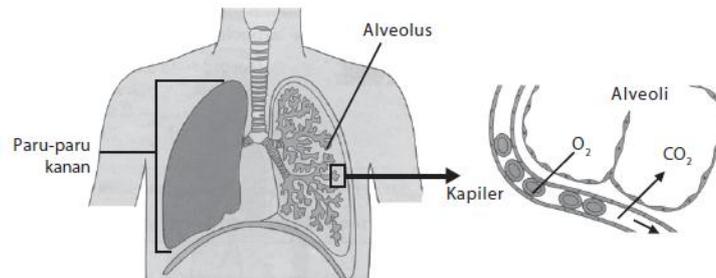


Gambar 4. Hati

Hati terletak didalam rongga perut sebelah kanan di bawah diafragma. Hati menghasilkan empedu yang kemudian ditampung dalam kantong empedu dan disalurkan ke usus dua belas jari melalui saluran empedu. Empedu berasal dari sel darah merah yang telah rusak dan

dihancurkan dalam limpa. Selain sebagai alat gula dalam bentuk glikogen, (3) Menetralkan racun yang masuk ke dalam tubuh, (4) Sebagai tempat pembuatan protombin dan fibrinogen, (5) Sebagai tempat pengubah provitamin A menjadi vitamin A, (6) Sebagai tempat pembentukan urea.

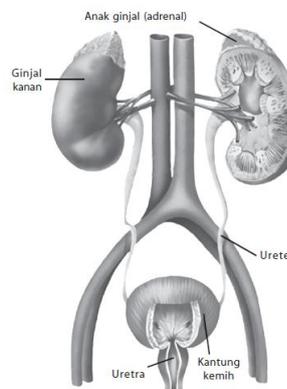
k. Paru-paru



Gambar 5. Paru-paru

Pada proses pernafasan dihasilkan zat sisa berupa karbondioksida dan uap air yang akan keluar melalui lubang hidung, zat sisa itu harus dikeluarkan karena dapat mengganggu fungsi tubuh. Di dalam paru-paru terjadi proses pertukaran antara gas oksigen dan karbondioksida sebagai hasil metabolisme tubuh yang akan dibawa ke paru-paru. Manusia memiliki sepasang paru-paru yang terletak di rongga dada. Paru-paru berfungsi sebagai organ pernafasan yaitu menghirup oksigen dan mengeluarkan CO_2 dan uap air. Uap air dan CO_2 berdifusi di dalam *alveolus* kemudian dikeluarkan melalui lubang hidung.

l. Ginjal



Gambar 6. Ginjal

Di dalam tubuh kita ada sepasang ginjal, terletak disebelah kiri dan kanan ruas tulang pinggang di dalam rongga perut. Letak ginjal kiri lebih tinggi daripada ginjal kanan, karena di atas ginjal kanan terdapat hati yang banyak mengambil ruang. Ginjal berfungsi menyaring darah. Ginjal mamalia mempunyai dua daerah yang berbeda, yaitu korteks renal dibagian luar dan medulla renal di bagian dalam. Yang membungkus kedua daerah tersebut adalah *tubula ekskresi mikroskopis*, disebut *nefron*, dan *duktus pengumpul*, di mana keduanya berkaitan dengan pembuluh-pembuluh darah kecil. *Nefron*, yang merupakan unit fungsional ginjal vertebrata, terdiri atas sebuah tubula panjang tunggal, dan sebuah bola kapiler yang disebut *glomerulus*. Ujung buntu tubula itu membentuk pembengkakan mirip piala, disebut *kapsula bowman*, yang mengelilingi *glomerulus*.

J. Alat dan Bahan

Buku panduan, alat tulis dan LKS

K. Langkah Kerja

11. Baca petunjuk pengerjaan sebelum memulai kegiatan
12. Gunakan buku pelajaran dan sumber lain yang sudah dibaca
13. Jawablah pertanyaan secara kelompok dengan teliti
14. Diskusikan dengan teman kelompok
15. LKS dikumpulkan tepat waktu kepada guru



Kerjakan secara individu dan Diskusikan soal dibawah

11. Deskripsikan perbedaan antara:
 - c. Ekskresi
 - d. Sekresi
12. Tuliskan 4 alat-alat ekskresi pada manusia dan jenis sisa metabolisme yang diekskresikan?

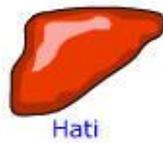
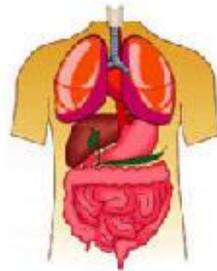
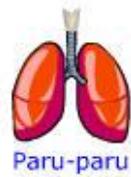
13. Jelaskan struktur dan fungsi alat-alat ekskresi pada manusia (ginjal, paru-paru, kulit dan hati)?
14. Jelaskan aktivitas yang mempengaruhi kelenjar keringat?
15. Sebutkan nama pembungkus pada daerah renal luar dan medulla luar?

Jawaban

Kesimpulan diskusi

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 2
KELAS KONTROL
MATERI : SISTEM EKSKRESI

Sistem Ekskresi



Nama Kelompok :1

2

3

4

5

Kelas :

L. Tujuan Pembelajaran

7. Siswa mampu menjelaskan hal-hal yang mempengaruhi produksi urine melalui diskusi kelompok dengan baik
8. Siswa mampu menjelaskan kelaianan dan penyakit sistem ekskresi melalui diskusi kelompok dengan baik
9. Siswa mampu menjelaskan sistem ekskresi pada hewan melalui diskusi kelompok dengan baik

Dasar Teori

14. Proses Pembentukan Urin

Di dalam ginjal terjadi pembentukan urin. Pembentukan urin terjadi melalui serangkaian proses *filtrasi* (penyaringan) zat-zat sisa yang beracun, *reabsorpsi* (penyerapan kembali), dan *augmentasi* (pengeluaran zat sisa yang tidak diperlukan lagi oleh tubuh dan tidak mungkin disimpan lagi) (Campbell, *et.al.*, 2004).

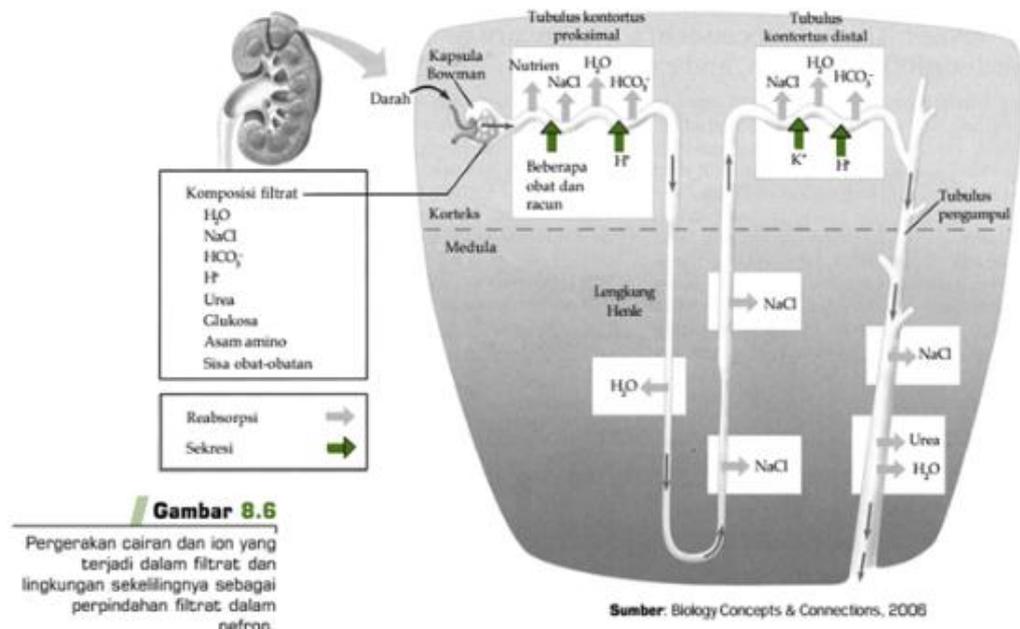
Pembentukan urin diawali dengan *filtrasi* darah di glomerulus. Filtrasi merupakan perpindahan cairan dari *glomerulus* menuju ke ruang *kapsula Bowman* dengan menembus membran *filtrasi*. Membran *filtrasi* terdiri dari tiga lapisan, yaitu sel *endotelium glomerulus*, *membran basiler*, dan *epitel kapsula Bowman*. Sel-sel *endotelium glomerulus* dalam *badan Malpighi* akan mempermudah proses *filtrasi*. Di dalam *glomerulus*, sel-sel darah, *trombosit*, dan sebagian besar protein plasma disaring dan diikat agar tidak ikut dikeluarkan. Hasil penyaringan tersebut berupa urin primer (*filtrat glomerulus*). Urin primer mengandung zat yang hampir sama dengan cairan yang menembus kapiler menuju ke ruang antarsel. Dalam keadaan normal, urin primer tidak mengandung eritrosit, tetapi mengandung protein yang kadarnya kurang dari 0,03%. Kandungan elektrolit (senyawa yang larutannya merupakan pengantar listrik) dan *kristaloid* (kristal halus yang terbentuk dari protein) dari urin primer juga hampir sama dengan cairan

jaringan. Kadar anion di dalam urin primer termasuk ion Cl^- dan ion HCO_3^- lebih tinggi 5% daripada kadar anion plasma, sedangkan kadar kationnya lebih rendah 5% daripada kadar kation plasma. Selain itu, urin primer mengandung glukosa, garam-garam, natrium, kalium, dan asam amino (Campbell, *et.al.*, 2004).

Reabsorpsi merupakan proses perpindahan cairan dari *tubulus renalis* menuju ke pembuluh darah yang mengelilinginya, yaitu kapiler *peritubuler*. Sel-sel *tubulus renalis* secara selektif mereabsorpsi zat-zat yang terdapat dalam urin primer. Urin yang dihasilkan setelah proses *reabsorpsi* disebut *urin sekunder (filtrat tubulus)*. Pada keadaan normal, hampir 99% dari air yang menembus membran *filtrasi* akan direabsorpsi sebelum mencapai *ureter*. *Reabsorpsi* di *tubulus kontortus proksimal* dilakukan dengan proses *osmosis* yang disebut *reabsorpsi obligat*. Sebaliknya, *reabsorpsi* air di *tubulus kontortus distal* disebut *reabsorpsi fakultatif*, yaitu *reabsorpsi* yang terjadi tergantung dari kebutuhan. Jadi, jika tubuh terlalu banyak mengandung air, tidak terjadi *reabsorpsi*. Sedangkan jika tubuh mengandung air dengan jumlah yang sedikit, terjadi *reabsorpsi* (Campbell, *et.al.*, 2004).

Reabsorpsi air di *tubulus kontortus distal* dipengaruhi oleh hormon *antidiuretik (ADH)* yang disekresikan oleh kelenjar *hipofisis*. Bila sekresi hormon *antidiuretik* dari kelenjar *hipofisis* sangat berkurang, maka *reabsorpsi* air akan dihambat. Hal tersebut menyebabkan jumlah urin yang diekskresikan menjadi banyak dan dapat mencapai 20 L selama sehari semalam. Keadaan yang demikian disebut *Diabetes insipidus*. *Reabsorpsi* zat-zat tertentu dapat terjadi secara *transpor aktif* dan *difusi*. Zat-zat penting bagi tubuh yang secara aktif di *reabsorpsi* adalah protein, asam amino, glukosa, asam asetoasetat, dan vitamin. Glukosa dan asam asetoasetat merupakan sumber energi, sedangkan protein dan asam amino merupakan bahan pengganti sel yang sudah tua. Zat-zat tersebut di *reabsorpsi* secara aktif di *tubulus proksimal*, sehingga tidak ada lagi di *lengkung Henle* (Campbell, *et.al.*, 2004).

Augmentasi adalah proses penambahan zat-zat yang tidak diperlukan oleh tubuh ke dalam *tubulus kontortus distal*. Peristiwa ini disebut juga *sekresi tubular*. Sel-sel *tubulus* mengeluarkan zat-zat tertentu yang mengandung ion hidrogen dan ion kalium kemudian menyatu dengan urin sekunder. Penambahan ion hidrogen sangat penting karena membantu menjaga kesetimbangan pH dalam darah. Jika pH dalam darah mulai turun, sekresi ion hidrogen akan meningkat sampai berada pada keadaan pH normal (7,3 – 7,4) dan urin yang dihasilkan memiliki pH dengan kisaran 4,5 - 8,5. Urin yang terbentuk akan disimpan sementara di kantung kemih untuk selanjutnya dibuang melalui uretra (Campbell, *et.al.*, 2004).



Gambar 7. Proses Terbentuknya Urin

15. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Urine

Proses pembentukan urine dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal yang menyangkut hormon (antidiuretik dan insulin) dan faktor eksternal yang menyangkut jumlah air yang diminum.

g. Hormon antidiuretik (ADH)

Hormon antidiuretik dikeluarkan oleh kelenjar saraf hipofisis (neurohipofisis). Pengeluaran hormon ini ditentukan oleh reseptor khusus di dalam otak yang secara terus-menerus mengendalikan tekanan

osmotik darah (keseimbangan konsentrasi air dalam darah). Oleh karena itu, hormon ini akan mempengaruhi proses reabsorpsi air pada tubulus kontortus distal, sehingga permeabilitas sel terhadap air akan meningkat. Oleh karena cara kerja dan pengaruhnya inilah, hormon tersebut sebagai hormon antidiuretik. Jika tekanan osmotik darah naik, yaitu pada saat dalam keadaan dehidrasi atau kekurangan cairan tubuh (saat kehausan atau banyak mengeluarkan keringat), konsentrasi air dalam darah akan turun. Akibat dari kondisi tersebut, sekresi ADH meningkat dan dialirkan oleh darah menuju ke ginjal. ADH selain meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, juga meningkatkan permeabilitas saluran pengumpul, sehingga memperbesar membran sel saluran pengumpul. Dengan demikian air akan berdifusi ke luar dari pipa pengumpul, lalu masuk ke dalam darah. Keadaan tersebut berusaha memulihkan konsentrasi air dalam darah. Namun akibatnya urine yang dihasilkan menjadi sedikit dan lebih pekat.

h. Hormon insulin

Hormon insulin adalah hormon yang dikeluarkan oleh pulau Langerhans dalam pankreas. Hormon insulin berfungsi mengatur gula dalam darah. Penderita kencing manis (*diabetes mellitus*) memiliki konsentrasi hormon insulin yang rendah, sehingga kadar gula dalam darah akan tinggi. Akibat dari keadaan tersebut adalah terjadi gangguan reabsorpsi di dalam tubulus distal, sehingga dalam urine masih terdapat glukosa.

i. Jumlah urine yang diminum

Jumlah urine yang diminum tentu akan mempengaruhi konsentrasi air dalam darah. Jika kita meminum banyak air, konsentrasi air dalam darah menjadi tinggi. Dan konsentrasi protein dalam darah menurun, sehingga filtrasi menjadi berkurang. Selaint itu, keadaan seperti ini menyebabkan darah lebih encer, sehingga sekresi ADH akan berkurang. Menurunnya filtrasi dan berkurangnya ADH akan menyebabkan menurunnya penyerapan air, sehingga urine yang dihasilkan akan meningkat dan encer.

16. Gangguan dan Kelainan pada Alat-Alat Ekskresi Manusia

i. Kulit

Beberapa macam penyakit kulit manusia antara lain yaitu:

7. Eksim (ekzema)

Merupakan penyakit kulit manusia yang ditandai dengan kulit kemerah-merahan, bersisik, pecah-pecah, terasa gatal terutama pada malam hari, timbul gelembung-gelembung kecil yang mengandung air atau nanah, bengkak, melepuh, tampak meraj, sangat gatal dan terasa panas.

8. Kurap

Penyakit ini merupakan penyakit kulit manusia yang menular yang disebabkan oleh jamur. Gejala kurap mulai dapat dikenali ketika terdapat bintil kecil yang kasar pada kulit dan dikelilingi lingkaran merah muda.

9. Biang keringat

Biang keringat adalah ruam pada kulit sebagai akibat tersumbatnya kelenjar-kelenjar peluh pada dada, ketiak, lilit pinggang, lipatan paha, dan punggung. Biang keringat ditandai dengan bintil-bintil kecil kemerahan dan terasa sangat gatal. Bila biang keringat menyerang bayi, maka biasanya akan mengakibatkan bayi menjadi rewel. Hal yang perlu dilakukan supaya terhindar dari biang keringat adalah: menjaga kulit selalu dalam keadaan kering, menggunakan sabun antiseptik bila dirasa kulit mulai infeksi. Selalu memakai pakaian yang mudah menyerap keringat juga merupakan salah satu langkah pencegahan supaya terhindar dari biang keringat.

j. Hati

Beberapa gangguan atau penyakit pada hati adalah sebagai berikut:

5. Hepatitis

Hepatitis adalah peradangan pada hati, dapat disebabkan karena minum alkohol berlebihan dan penyalahgunaan obat-obatan atau terlalu banyak dosis. Bisa juga terinfeksi virus hepatitis yang dapat

menyebabkan komplikasi pada organ hati. Jenis-jenis hepatitis adalah sebagai berikut:

i) Hepatitis A

Timbul kerusakan berat pada jaringan organ hati secara mendadak yang disebabkan karena virus hepatitis A yang ada di air kotor, kerang atau juga ternak.

j) Hepatitis B

Timbulnya kerusakan pada jaringan organ hati yang disebabkan oleh virus hepatitis B yang umumnya terdapat pada orang dewasa. Jika sistem kekebalan tubuh kita menurun, virus ini dapat aktif dalam tubuh dan dapat menular melalui kontak darah, keringat dan air liur.

k) Hepatitis C

Kerusakan organ hati karena terinfeksi virus hepatitis C yang biasanya ditularkan secara langsung dari satu orang ke orang lain lewat darah, jarum suntik atau ibu hamil pada janinnya.

l) Hepatitis D

Hepatitis D virus (HDV) atau virus delta adalah virus yang unik, yang tidak lengkap dan untuk replikasi memerlukan keberadaan virus hepatitis B. Penularan melalui hubungan seksual, jarum suntik dan transfusi darah. Gejala penyakit hepatitis dapat muncul sebagai gejala ringan (ko-infeksi) atau amat progresif.

6. Penyakit kuning

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

k. Paru-Paru

Penyebab utama yang membuat paru-paru tidak berfungsi secara optimal adalah infeksi virus dan bakteri serta polusi udara. Polusi udara disebabkan oleh asap pabrik, kendaraan, pembakaran, dan asap rokok. Berikut ini beberapa gangguan atau penyakit pada paru-paru.

7. Asma

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

8. *Tuberculosis* (TBC)

Tuberculosis (TBC) merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *mycobacterium* ini menyerang paru-paru sehingga pada bagian dalam alveolus terdapat bintil-bintil. TBC dapat menyebabkan kematian. Sebagian besar orang yang terinfeksi oleh bakteri tuberculosis menderita TBC tanpa mengalami gejala, hal ini disebut *latent tuberculosis*. Apabila penderita *latent tuberculosis* tidak menerima pengobatan maka akan berkembang menjadi *active tuberculosis*.

9. Efusi Pleura

Cairan berlebih didalam membran berlapis ganda yang mengelilingi paru-paru disebut *efusi pleura*. Dua lapis membran yang melapisi paru-paru atau pleura dilumasi oleh sedikit cairan yang memungkinkan paru-paru mengembang dan berkontraksi dengan halus dalam dinding dada. Infeksi seperti pneumonia dan tuberkulosis, gagal jantung, dan beberapa kanker dapat menimbulkan pengumpulan cairan di antara pleura. Jumlahnya bisa mencapai tiga liter yang menekan paru-paru. *Efusi pleura* menyebabkan sesak napas dan nyeri dada.

1. Ginjal

Ginjal manusia merupakan alat utama ekskresi, sehingga jika ada gangguan ginjal tertentu akan mengganggu sistem ekskresi. Luka berat, banyak kehilangan darah, keracunan zat-zat tertentu, dan penyakit tertentu akan menimbulkan terganggunya fungsi ginjal, terutama terganggunya pembentukan urine. Beberapa kelainan/gangguan atau penyakit tersebut antara lain sebagai berikut:

11. Nefritis

Nefritis adalah peradangan pada nefron karena bakteri *Streptococcus* yang masuk melalui saluran pernapasan, bakteri terbawa oleh darah ke ginjal. Akibat adanya peradangan, protein yang masuk bersama urine primer tidak dapat disaring, sehingga akan ikut keluar bersama urine. Nefritis kronis biasanya terjadi pada orang lanjut usia yang ditandai dengan tekanan darah tinggi. Pengerasan pembuluh darah dalam ginjal, dan rusaknya glomerulus atau tubulus.

12. Diabetes Insipidus

Diabetes insipidus adalah penyakit yang disebabkan kelenjar hipofisis gagal mensekresikan hormon antidiuretik, sehingga ekskresi urine meningkat. Pada umumnya urine yang diekskresikan berjumlah antara 4-6 liter setiap hari, tetapi dapat mencapai 12-15 liter setiap hari, tergantung dari jumlah air yang diminum. Penderita diabetes insipidus cenderung mengalami dehidrasi dan pengeluaran elektrolit dari cairan tubuh. Akan tetapi kecenderungan ini diimbangi oleh perasaan ingin minum dan ingin makan makanan yang lebih banyak mengandung garam. Penyakit ini umumnya ditimbulkan oleh tumor di hipotalamus atau hipofisis yang mengakibatkan rusaknya bagian hipotalamus yang mengatur sekresi hormon antidiuretik.

13. Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus atau dikenal dengan kencing manis, yaitu terdapatnya glukosa dalam urine. Hal ini dapat diakibatkan oleh gangguan produksi insulin dari pankreas ataupun ketidakmampuan

insulin untuk bekerja secara maksimal. Insulin berfungsi untuk membawa gula darah masuk ke dalam hati, otot, dan sel lemak. Jika insulin tidak berfungsi, terjadi pemecahan gula dari hati dan otot yang menyebabkan gula darah meningkat. Gejala penting diabetes adalah *polyuria* (banyak kencing), *polydipsia* (banyak minum), *polyphagia* (banyak makan), namun berat badan menurun.

14. Albuminuria

Albuminuria yaitu terdapatnya molekul albumin dan protein lain di dalam urine. Albuminuria disebabkan terjadinya kerusakan pada alat filtrasi dalam ginjal sehingga protein dapat lolos dalam proses filtrasi.

15. Kencing Batu

Kencing batu atau batu ginjal, yaitu terbentuknya butiran-butiran dari senyawa kalsium dan penimbunan asam urat, sehingga membentuk CaCO_3 (kalsium karbonat) pada ginjal atau saluran urine yang dapat menyebabkan kesulitan pengeluaran urine. Kencing batu dapat terjadi karena faktor hormon (yang dihasilkan kelenjar anak gondok/paratiroid) dan jika seseorang kurang minum atau sering menahan buang air kecil.

M. Alat dan Bahan

Buku panduan, alat tulis dan LKS

N. Langkah Kerja

16. Baca petunjuk pengerjaan sebelum memulai kegiatan
17. Gunakan buku pelajaran dan sumber lain yang sudah dibaca
18. Jawablah pertanyaan secara kelompok dengan teliti
19. Diskusikan dengan teman kelompok
20. LKS dikumpulkan tepat waktu kepada guru



Kerjakan secara individu dan Diskusikan soal dibawah

16. Sebutkan proses pembentukan urine?
17. Jelaskan hal yang mempengaruhi proses pembentukan urine?
18. Sebutkan minimal 2 gangguan dan kelainan yang terjadi pada sistem eksresi manusia?
19. Sebutkan dan jelaskan gangguan dan kelainan yang terjadi pada ginjal?
20. Jelaskan bagaimana cara mengatasi agar terhindar dari biang keringat?

Jawaban

Kesimpulan diskusi

Lampiran 21

RUBRIK PENILAIAN *MIND MAPPING*

| Kriteria | Level 4 (Sangat Baik) | Level 3 (Baik) | Level 2 (Cukup) | Level 1 (Sangat Kurang) |
|--|--|---|---|---|
| Kata kunci (x7) | Penggunaan kata kunci yang sangat efektif (semua ide ditulis dalam bentuk kata kunci) | Semua ide ditulis dalam kata kunci dan kalimat | Penggunaan kata kunci terbatas (semua ide ditulis dalam bentuk kalimat) | Tidak ada atau sangat terbatasi dalam pemilihan kata kunci (beberapa ide ditulis dalam bentuk paragraf) |
| Hubungan cabang utama dengan cabang lainnya (x6) | Menggunakan lebih dari 3 cabang | Menggunakan 3 Cabang | Menggunakan 2 Cabang | Hanya menggunakan 1 cabang |
| Desain (warna dan gambar) (x7) | Menggunakan warna berbeda disetiap cabang dan pemberian gambar/ simbol pada ide sentral, cabang utama dan cabang lainnya | Menggunakan warna berbeda disetiap cabang dan pemberian gambar/ simbol hanya pada ide sentral, dan cabang utama | Menggunakan warna berbeda disetiap cabang dan pemberian gambar/ simbol pada ide sentral | Tidak menggunakan warna dan gambar atau hanya menggunakan satu warna |
| Penempatan (posisi kertas dan pusat <i>Mind Mapping</i>) (x5) | <i>Landscape</i> dan pusat <i>Mind Mapping</i> di tengah | <i>Landscape</i> , pusat <i>Mind Mapping</i> tidak di tengah | <i>Potrait</i> , pusat <i>Mind Mapping</i> di tengah | <i>Potrait</i> , pusat <i>Mind Mapping</i> tidak di tengah |

Sumber: *Mind Mapping Rubric From Ohassta (Ontario history and social scienceteachers' association : 2004).*



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG**

Nomor : B-4753/Un.09/II.1/PP.009/6/2016

Tentang

PENUNJUKKAN PEMBIMBING SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG

- Menimbang : 1. Bahwa untuk mengakhiri Program Sarjana bagi seorang mahasiswa perlu ditunjuk ahli sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua yang bertanggung jawab untuk membimbing mahasiswa/i tersebut dalam rangka penyelesaian skripsinya.
2. Bahwa untuk lancarnya tugas-tugas pokok tersebut perlu dikeluarkan surat keputusan tersendiri.

- Mengingat : 1. Peraturan Menteri Agama RI No. 1 Tahun 1972 jo. No. 11974
2. Peraturan Menteri Agama RI No. 60 Tahun 1972
3. Keputusan Senat IAIN Raden Fatah No. XIV Tahun 1984
4. Keputusan Senat IAIN Raden Fatah No. 11 Tahun 1985
5. Keputusan Rektor IAIN Raden Fatah No. B/11-1/JP/201 tgl 10 Juli 1991

MENUTUSKAN

- Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara 1. Dr. H. Fajri Ismail, M.Pd.I. NIP. 19760323 200501 1 008
2. Yustiana Hapida, M.Kes NIK.

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang masing – masing sebagai Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas nama saudara :

Nama : Piski Ike Juanti
NIM : 12222082
Judul Skripsi : Pengaruh model pembelajaran Interaktif Setting Kooperatif (PISK) terhadap kreativitas belajar siswa pada materi organisasi kehidupan kelas VII SMP Negeri 46 Palembang.

- KEDUA : Kepada Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua tersebut diberi hak sepenuhnya untuk merevisi judul / kerangka dengan sepengetahuan Fakultas.
KETIGA : kepadanya diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku masa bimbingan dan proses penyelesaian skripsi diupayakan minimal 6 (enam) bulan.
KEEMPAT : Ketentuan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan oleh Fakultas.

Palembang, 08 November 2016



Dr. H. Kasinvo Harto, M.Ag.
NIP. 19710911 199703 1 004

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN

Nomor : B-4243/Un.09/Il.I/PP.00 9/6/2017
Lampiran :
Perihal : Mohon Izin Penelitian Mahasiswa/i
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah
Palembang.

Palembang, 19 Juni 2017

Kepada Yth,
Kepala SMA Nurul Iman Palembang
di
Palembang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka menyelesaikan tugas akhir Mahasiswa/i Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang dengan ini kami mohon izin untuk melaksanakan penelitian dan sekaligus mengharapkan bantuan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan data yang diperlukan oleh mahasiswa/i kami :

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Prodi : Pendidikan Biologi
Alamat : Komap. P'J Lr. Dainai II Sekip Tengah.
Judul Skripsi : Pengaruh Model Mind Mapping terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Sistem Ekskresi kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu/Saudara/i diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum. W. Wb



Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M. Ag.
NIP. 19710911 199703 1 004

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

SURAT KETERANGAN PERUBAHAN JUDUL SKRIPSI

NOMOR : B-4131/Un.09/II.I/PP.009/6/2017

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang Nomor : B-4753/Un.09/II.I/PP.09/6/2016, Tanggal 8 November 2016, poin ke 2 bahwa Dosen Pembimbing diberikan hak untuk merevisi judul Skripsi Mahasiswa/i. Maka bersama ini menerangkan bahwa :

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang
Jurusan : Pendidikan Biologi

Atas pertimbangan yang cukup mendasar, maka Skripsi saudara tersebut diadakan perubahan judul sebagai berikut :

Judul Lama : Pengaruh model pembelajaran Interaktif Setting Kooperatif (PISK) terhadap kreativitas belajar siswa pada materi organisasi kehidupan kelas VII SMP Negeri 46 Palembang.

Judul Baru : Pengaruh Model Mind Mapping terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Sistem Ekskresi kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 14 Juni 2017

Dekan
Kepala Studi Pendidikan Biologi,



Dr. Indah Wigati, M.Pd.I
NIP. 19770703 200710 2 004



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

SURAT KETERANGAN BEBAS TEORI

Nomor : B- 7686 /Un.09/II.1/PP.00.9/ w. /2017

Berdasarkan Penelitian yang Kami lakukan terhadap Mahasiswa/I :

Nama : Rizki Ike Juwanti

N I M : 12 222 082

Semester / Jurusan : 11 / Pendidikan Biologi

Program Studi : S1

Kami Berpendapat bahwa Mahasiswa/I yang tersebut di atas (Sudah / Belum)
Bebas Mata Kuliah (Teori, praktek dan Mata Kuliah Non Kredit) dengan IPK : 3.10
(Tiga koma sepuluh)

Demikian Syrat ini dibuat dengan sesungguhnya untuk digunakan seperlunya.

Palembang, 30 Oktober 2017

Kasubbag Akademik Kemahasiswaan dan
Alumni



YUNI MELATI, MH

NIP : 19690607 200312 2 016



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. K. H. Zuhair Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Email : saintek@radenfatah.ac.id website: www.saintek.radenfatah.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

NOMOR : 1352 /Un.09/II.I/PP.00.9/ 3 /2017

Ketua Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12 222 082
Program Studi : Pendidikan Biologi

Memang benar yang bersangkutan tidak mempunyai pinjaman/tanggungan alat dan bahan pada Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Kepala Bagian Tata Usaha,



SYAIFUL ARIFIN, SH, MH, M.Si
NIP. 197106031002



Palembang, 2017
Ketua Prodi Pendidikan Biologi, *[Signature]*

INDAH WIGATI, M.Pd.I
NIP. 197707032007102004

KEMENTERIAN AGAMA

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Prof. KH. Zainal Abidin Fikri KM 3,5 30126 Palembang
Telp : (0711)334668

SERTIFIKAT

Nomor : In.03/3.0/PP.00/422/2014

Diberikan Kepada

NAMA : Pisky Ike Julianti

NIM : 12222082

Dinyatakan Lulus Ujian Program Intensif Pembinaan dan Peningkatan Kemampuan Baca Tulis Al-Qur'an (BTQA) yang di selenggarakan oleh Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Sertifikat ini menjadi salah satu syarat untuk mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Munagoqsyah yang di selenggarakan oleh Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Serdasarkan SK Rektor No : IN.03/1.1/Kp.07.6/266/2014

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah

Dr. H. Kasinyo Harto, M. Ag

Ketua Program BTQA, UIN Raden Fatah Palembang
1 Maret 2015

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang

UIN Raden Fatah Palembang



Dr. H. Kasinyo Harto, M. Ag
NIP : 197109111997031004

H. Mukmin, Lc, M.Pd, I
NIP : 197806232003121001



SERTIFIKAT

Nomor : In.03 / 10.1 / Kp.01 / 020 / 2015

Diberikan kepada :

PISKI IKE JULIANTI

NIM : 12222082

Telah dinyatakan **LULUS** dalam mengikuti Pendidikan dan Pelatihan Keahlian Komputer yang diselenggarakan oleh PUSTIPD UIN Raden Fatah pada Semester I dan Semester II Tahun Akademik 2012 - 2013

Transkrip Nilai :

| Program Aplikasi | Nilai | Nilai Akumulasi |
|----------------------|-------|-----------------|
| Microsoft Word 2003 | A | A |
| Microsoft Excel 2003 | A | |

Palembang, 16 Maret 2015
Kepala Unit,



M. Fahrudin, M.Kom
NIP. 19750522 201101 1 001



Ampera 2012

(Acara Mahasiswa Perkenalan Akademik 2012)



Sertifikat

No. /Pan-Pel/AMPERA/IAIN RF/IX/2012

Diberikan Kepada:

PISKI IKE JULIANTI

**SEBAGAI PESERTA DALAM KEGIATAN
ACARA MAHASISWA PERKENALAN AKADEMIK (AMPERA 2012)
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN FATAH PALEMBANG**

*"Mewujudkan Kepemimpinan Muda Yang Transendensi dan Humanisasi
Untuk Indonesia yang lebih baik"*

04-06 September 2012

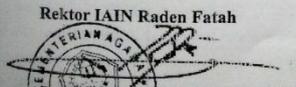
Mengetahui,

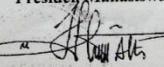
Rektor IAIN Raden Fatah

Presiden Mahasiswa

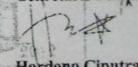
Ketua Pelaksana

Sekretaris Pelaksana


Prof. Dr. H. Aflatus Muchtar, MA
NIP. 195206011985031002


M. Ali Alatas
NIM: 08522007


Mukarrom
NIM: 09290049


Hardono Ciputra
NIM: 10140008



CERTIFICATE

Nomor : In. 03/ 1.1/Kp.07.6/259/2012

This is to certify that

PUSKI IFE JULIANTI

has successfully completed the

INTENSIVE ENGLISH COURSE FOR TARBİYAH STUDENTS

conducted by English Study Program of Tarbiyah Faculty, IAIN Raden Fatah Palembang, from November to December 2012 covering 32 (thirty two) hours of instruction

Palembang, 07 Januari 2013

Dean of Tarbiyah Faculty IAIN Raden Fatah



Dr. Kasinyo Harto, M.Ag
NIP. 19710911 199703 1 004



**ISLAMIC UNIVERSITY OF RADEN FATAH PALEMBANG
TARBIYAH AND TEACHER TRAINING FACULTY
BIOLOGY EDUCATION PROGRAM**

Jl. Prof.KH.Zainal Abidin Fikri Telp. (0711) 354668 Kode Pos 30126 Palembang

CERTIFICATE

No: Un. 03/11.1/BIO/ /02/2018

This is to certify that:

PISKI IKE JULIANTI

has participated as

Presenter

in the

National Seminar on Biology Education

Theme:

**"Improving the quality of research in Indonesia in improving educational problems"
On February 21, 2018 at the Islamic University of Raden Fatah Palembang**

Knowing,
Rektor of

UIN RADEN FATAH PALEMBANG



Prof. Dr. M. Sirozi, MA., Ph.D
NIP. 196108061989031008

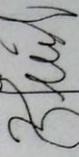


Dekan of AG
Tarbiyah and Teacher Training Faculty



Prof. Dr. Indah Wigati, M.Pd.I
NIP. 197109111997031004

Head of
Biology Education Program



Dr. Indah Wigati, M.Pd.I
NIP. 197707032007102004

HALAMAN PERSETUJUAN

Hal : Pengantar Skripsi

Kepada Yth.

Bapak Dekan Fakultas
Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Fatah Palembang
Di
Palembang

Assalamu'alaikum Wr Wb

Setelah melalui proses bimbingan, arahan dan koreksian baik dari segi isi maupun teknik penulisan terhadap proposal saudara :

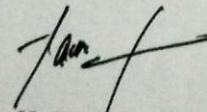
Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12 222 082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang

Maka, kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara tersebut dapat diajukan dalam sidang skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Pendidikan Biologi UIN Raden Fatah Palembang.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

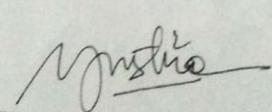
Wassalamu'alaikum Wr Wb

Pembimbing I


Dr. H. Fajri Ismail, M.Pd.I
NIP. 197603232005011008

Palembang, November 2017

Pembimbing II


Yustina Hapida, M.Kes
NIK. 1625021171/BLU



**FORMULIR
KONSULTASI REVISI
SKRIPSI**

GUGUS PENJAMINAN MUTU
PENDIDIKAN
FAKULTAS TARBIYAH
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Kode:GMPPT.SUKETA.0500

Setelah melalui proses koreksi dan bimbingan, maka terhadap skripsi mahasiswa

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi XI di SMA Nurul Iman Palembang

Maka skripsi mahasiswa tersebut disetujui untuk dijilid *hardcover* dan diperbanyak sesuai kebutuhan.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Ketua Penguji

(Muhammad Isnaini, M. Pd)
NIP.19740201 200003 1 004

Palembang, Desember 2017

Sekretaris Penguji

(Yustina Hapida, M.Kes)
NIK. 1625021171/BLU



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1 Km 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Mind Mapping* Terhadap Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Biologi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang
Pembimbing I : Dr. H. Fajri Ismail, M. Pd. I
NIP. : 197603232005011008

| No | Tanggal | Komentar Pembimbing | Paraf |
|----|----------------|---|-------|
| 1 | 6 APRIL 2017 | -Tabel nilai siswa -Uji normalitas | |
| 2. | 10 APRIL 2017 | See serial proposal | |
| | 8 Juni 2017 | see serial | |
| | 3 oktober 2017 | -Tambahkan jurnal -Tambahkan penelitian relevan -Perbaiki abstrak | |
| | 9 oktober 2017 | See serial hie | |



**FORMULIR
KONSULTASI REVISI
SKRIPSI**

GUGUS PENJAMINAN MUTU
PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG

Kode:GPMPFT.FORM.10/RO

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi XI di SMA Nurul iman Palembang

Pembimbing I : Dr. H. Fajri Ismail, M.Pd.I

| No | Hari/Tanggal | Masalah yang dikonsultasikan | Tanda Tangan Pembimbing |
|----|--------------|------------------------------|-------------------------|
| | | <i>See journal</i> | <i>[Signature]</i> |

Palembang, Desember 2017
Dosen Pembimbing I

[Signature]
Dr. H. Fajri Ismail, M.Pd.I
NIP. 19760323 200501 1 008



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1 Km 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Mind Mapping* Terhadap Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Biologi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang
Pembimbing II : Yustina Hapida, M. Kes
NIK : 1605021171

| No | Tanggal | Komentar Pembimbing | Paraf |
|----|------------------|--|-------|
| 1. | 2 Desember 2016 | - Observasi - Mencari Masalah | |
| 2. | 12 Desember 2016 | - Konsultasi / Perbaikan Judul | |
| 3. | 26 Desember 2016 | - Perbaikan BAB I - Spk | |
| 4. | 16 Januari 2017 | - Perbaikan BAB I - Perbaikan BAB II | |
| 5. | 2 Februari 2017 | - Latar Belakang - Batasan Masalah | |
| 6. | 8 Februari 2017 | - Latar Belakang - Teori Belajar | |
| 7. | 16 Februari 2017 | - Metodologi Penelitian | |
| 8. | 26 Februari 2017 | - Hub. Teori belajar & mind mapping - Hub. mind mapping & penguasaan konsep | |

| | | | |
|-----|---------------|--|---|
| 9. | 13 Maret 2017 | - Permasalahan dalam Pendidikan - Permasalahan dalam proses pembelajaran | ↑ |
| 10. | 27 Maret 2017 | - populasi sama dengan sampel - Definisi operasional variabel | ↑ |
| 11. | 3 April 2017 | - Perbedaan penguasaan konsep dan pemahaman konsep - Perbedaan Model pembelajaran dan metode pembelajaran | ↑ |
| 12. | 6/4 2017 | Acc pro seminar proposal | ↑ |
| 13. | 8/6 2017 | Acc Peneliti | ↑ |



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Prof. KH. Zainal Abidin Fikri, Km 3,5 Palembang 30126 Telp. (0711) 353276

Website: www.Radenfatah.ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Fiski Ike Juliana
Nim : 12222082
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi
Judul : **Pengaruh Strategi Pembelajaran Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang**
Pembimbing II : Yustina Hapida, MKes
NIK : 1625021171/BLU

| No | Tanggal | Topik | Komentar Bimbingan | Paraf Pembimbing II |
|----|-----------|-------|--|---------------------|
| | 2/e 2017 | | -Perbaiki hasil | ↓ |
| | 29/8 2017 | | - Perbaiki pembahasan - tambahi teori | ↓ |
| | 5/9 2017 | | - kesimpulan - Perbaiki lampiran - saran | ↓ |
| | 3/10 2017 | | Ace Seminar Hasil | ↓ |



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat Jl. Prof. KH. Zainal Abidin Fikri, Km 3,5 Palembang 30126 Telp. (0711) 353276

Website. www. Radenfatah .ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Piski Ike Julianti
Nim : 12222082
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Biologi
Judul : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping*
Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem
Ekskresi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang
Pembimbing II : Yustina Hapida, MKes
NIK : 1625021171/BLU

| No | Tanggal | Komentar Bimbingan | Paraf Pembimbing II |
|----|-----------|---|---------------------|
| | 13 / 2017 | - Abstrak Perbaiki | f |
| | " | - Secara ditambahkan Rubrik penilaian, jika khusus jika peneliti yg sama | f |
| | " | - Penambah latar belakang | f |
| | 14 / 2017 | Ace Muningsih | f |



**FORMULIR
KONSULTASI REVISI
SKRIPSI**

GUGUS PENJAMINAN MUTU
PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Kode:GMPFFT.FORM.10/RO

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi XI di SMA Nurul Iman Paiembang

Pembimbing II : Yustina Hapida, M.Kes

| No | Hari/Tanggal | Masalah yang dikonsultasikan | Tanda Tangan Pembimbing |
|----|--------------|------------------------------|-------------------------|
| | 26/2 2018 | Ace jilid | |

Palembang, Desember 2017

Dosen Pembimbing II

Yustina Hapida, M.Kes
NIK. 1625021171/BLU



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1 Km 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang
Penguji I : Jhon Riswanda, M.Kes
NIP. : NIP. 19690609 199303 1 005

| No | Tanggal | Komentar Pembimbing | Paraf |
|----|-------------|--|-------|
| 1 | 6 Juni 2017 | - Revisi - Acc lanjut u/penditikan. | |



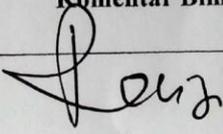
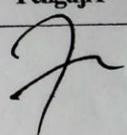
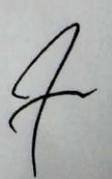
KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat Jl. Prof. KH. Zainal Abidin Fikri, Km 3,5 Palembang 30126 Telp. (0711) 353276

Website. www.Radenfatah.ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Piski Ike Julianti
Nim : 12222082
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi
Judul : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping*
Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem
Ekskresi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang
Penguji I : Jhon Riswanda, M.Kes
NIP : 19690609193031005

| No | Tanggal | Komentar Bimbingan | Paraf Penguji I |
|----|------------|---|---|
| | 23/10 2017 |  |  |
| | 24/10 2017 | Acc usub: - ujian komprehensif - ujian Menapostah → |  |



**FORMULIR
KONSULTASI REVISI
SKRIPSI**

GUGUS PENJAMINAN MUTU
PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG

Kode:GPMPFT.FORM.10/RO

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Strategi Pembelajaran Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi XI di SMA Nurul Iman Palembang
Penguji I : Jhon Riswanda, M.Kes

| No | Hari/Tanggal | Masalah yang dikonsultasikan | Tanda Tangan Penguji |
|----|--------------|--------------------------------------|----------------------|
| 1 | 19/12 2017 | Ace y/ penambahan / penjilidan | 7 |

Palembang, Desember 2017

Dosen Penguji I

Jhon Riswanda, M.Kes

NIP. 19690609 199303 1 005

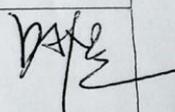
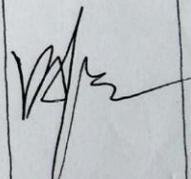


KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1 Km 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh ~~Model~~ Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang
Penguji II : Dini Apriansyah, M.Pd

| No | Tanggal | Komentar Pembimbing | Paraf |
|----|-----------|---|---|
| 1 | 6 Juni 17 | Tambahkan Alim penulisan Tipe jainger Pd Mind mp. Cari: Apakah mind map termasuk model/bukan. Henti belajar keterbacaan & penarsi- Cari B Alim ke pabang |   |



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat JL Prof. KH. Zainal. Abidin Fikri, Km 3,5 Palembang 30126 Telp. (0711) 353276

Website. www.Radenfatah.ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Piski Ike Julianti
Nim : 12222082
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi
Judul : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping*
Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem
Ekskresi Kelas XI di SMA Nurul Iman Palembang
Penguji II : Dini Apriansyah, MPd

| No | Tanggal | Komentar Bimbingan | Paraf Penguji II |
|----|---------|---|------------------|
| | 29 okt | judul: problem | |
| | | judul: problem fokus ke mind mapping. | |
| | | problem | |

Au
Mingsyah



**FORMULIR
KONSULTASI REVISI
SKRIPSI**

GUGUS PENJAMINAN MUTU
PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Kode:GMPFT.FORM.10/RO

Nama : Piski Ike Julianti
NIM : 12222082
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi XI di SMA Nurul iman Palembang

Penguji II : Dini Apriansyah, M.Pd.I

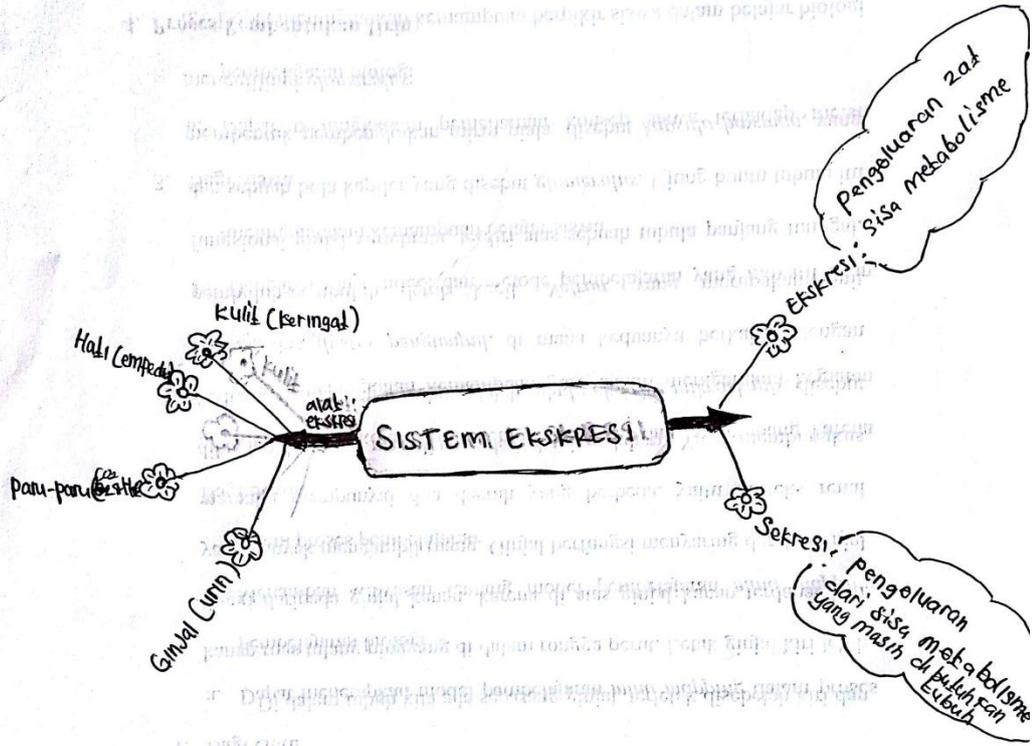
| No | Hari/Tanggal | Masalah yang dikonsultasikan | Tanda Tangan Penguji |
|----|--------------|---------------------------------|----------------------|
| | 22 Desember | Perbaiki font size Ade Cutah | |

Palembang, Desember 2017

Dosen Penguji II

Dini Apriansyah, M.Pd

Lembar mind mapping



RIWAYAT HIDUP



Nama saya Piski Ike Julianti saya lahir di Tanggarasa, pada tanggal 12 Juni 1995. Pendidikan dasar saya diselesaikan pada tahun 2006 di SD Negeri 06 Sikap Dalam, Kabupaten Empat Lawang, Pendidikan Sekolah Menengah Pertama saya diselesaikan pada tahun 2009 di SMP Negeri 03 Sikap Dalam, Kabupaten Empat lawang. Pada tahun 2012, saya menyelesaikan Sekolah Menengah Atas saya di SMA Negeri 01 Sikap Dalam. Pada tahun itu juga, saya melanjutkan kuliah pada program studi Pendidikan Biologi di Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang yang saya selesaikan pada tahun 2017.