

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Konsep**

Pengetahuan awal yang terbentuk siswa melalui pengalaman sehari-hari sering terjadi konsep yang salah. Konsep merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan secara abstrak suatu obyek yang dinyatakan melalui simbol atau kata. Menurut Setiawan (2015), “Konsep adalah rancangan, ide, atau pengertian yang diabstraksi dari peristiwa konkret”. Penggunaan konsep diharapkan dapat menyederhanakan pemikiran dengan menggunakan suatu istilah.

Konsep dibentuk dengan menggolongkan hasil-hasil pengamatan dalam suatu kategori tertentu. Konsep disebut abstraksi karena konsep mengungkapkan proses penggambaran pada berbagai pengalaman aktual yang teramati. Konsep tidak hanya didapat melalui pengamatan seperti melihat, mendengar atau merasa. Berbagai pengamatan perlu dilakukan agar mendapatkan kategori-kategori sehingga konsep dapat terbentuk. Kemampuan dalam membuat suatu kesimpulan, kategori dan pola dalam bentuk konsep-konsep sangat penting untuk menyimpan berbagai informasi yang diterima.

Setiap konsep tidak berdiri sendiri, melainkan berhubungan dengan konsep-konsep yang lain. Semua konsep bersama membentuk jaringan pengetahuan dalam kepala manusia. Semakin lengkap, terpadu, tepat dan kuat hubungan antara konsep-konsep dalam kepala seseorang, semakin pandai orang tersebut. Keahlian seseorang dalam suatu bidang studi tergantung lengkapnya konsep di dalam kepalanya.

## **2. Prakonsepsi**

Suparno, P (2013) menyatakan, “Konsep pada manusia terbentuk pada saat manusia mulai mampu untuk melakukan pengamatan terhadap lingkungan, kemudian memberikan tanggapan mental berupa informasi yang tersimpan dalam pemikirannya”. Dengan demikian seorang anak sebelum mengikuti proses pendidikan dasar maka telah ada konsep-konsep terhadap lingkungannya. Konsep-konsep awal yang dimiliki oleh siswa sebelum pembelajaran disebut prakonsepsi.

Prakonsepsi yang dibawa oleh siswa ke dalam kelas tidaklah sama. Prakonsepsi dipengaruhi melalui berbagai cara, seperti melalui pengalaman langsung, pengalaman berpikir, pengalaman fisik dan emosional melalui proses-proses sosial. Siswa juga mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menerima informasi maupun konsep yang disampaikan. “Prakonsepsi dapat membantu siswa dalam memahami dan mengoreksi sendiri mengenai kesalahan-kesalahan konsep yang telah diyakini oleh siswa” (Hung, 2006).

## **3. Miskonsepsi**

### **a. Pengertian Miskonsepsi**

Menurut Suparno, P (2013), “Miskonsepsi adalah suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli”. Menurut Astuti, F, *et al.* (2016), “Terdapat kemungkinan beberapa diantara peserta didik mempunyai konsepsi yang salah terhadap suatu konsep yang disebut miskonsepsi”. Miskonsepsi juga dapat diartikan konsep-konsep awal yang tidak sesuai dengan kebenaran sains. Konsep awal tersebut didapatkan oleh siswa saat berada di sekolah dasar, sekolah menengah, dari pengalaman, dan pengamatan mereka di masyarakat atau dalam kehidupan sehari-hari. Tidak jarang bahwa konsep yang terbentuk pada siswa, meskipun tidak cocok dengan konsep ilmiah, dapat bertahan lama dan sulit diperbaiki atau diubah selama pendidikan formal.

Suparno, P (2005) menyatakan, “Hal tersebut disebabkan oleh konsep yang peserta didik miliki, meskipun keliru, tetapi dapat menjelaskan beberapa persoalan yang sedang mereka hadapi dalam kehidupan mereka”. Bahkan beberapa anak menggunakan konsep ganda dalam hal ini, yaitu konsep ilmiah digunakan di sekolah dan konsep sehari-hari untuk digunakan di masyarakat. Hal ini membuat para ahli baik pendidik maupun peneliti terlibat dalam membahas bagaimana terjadinya miskonsepsi, bagaimana miskonsepsi dapat diatasi dan kesulitan apa dalam mengatasinya.

### **b. Faktor-Faktor Penyebab Miskonsepsi**

Suparno, P (2005) menjelaskan ada lima faktor yang merupakan penyebab miskonsepsi pada siswa, yaitu:

- 1) Siswa  
Miskonsepsi yang berasal dari siswa dapat dikelompokkan dalam 8 kategori, sebagai berikut.
  - a) Prakonsepsi atau konsep awal siswa. Banyak siswa sudah mempunyai konsep awal sebelum mereka mengikuti pelajaran di sekolah. Prakonsepsi sering bersifat miskonsepsi karena penalaran seseorang terhadap suatu fenomena berbeda-beda.
  - b) Pemikiran asosiatif yaitu jenis pemikiran yang mengasosiasikan atau menganggap suatu konsep selalu sama dengan konsep yang lain. Asosiasi siswa terhadap istilah yang ditemukan dalam pembelajaran dan kehidupan sehari-hari sering menimbulkan salah penafsiran.
  - c) Pemikiran humanistik yaitu memandang semua benda dari pandangan manusiawi. Tingkah laku benda dipahami sebagai tingkah laku makhluk hidup, sehingga tidak cocok.
  - d) *Reasoning* (penalaran yang tidak lengkap atau salah). Alasan yang tidak lengkap diperoleh dari informasi yang tidak lengkap pula. Akibatnya siswa akan menarik kesimpulan yang salah dan menimbulkan miskonsepsi.
  - e) Intuisi yang salah, yaitu suatu perasaan dalam diri seseorang yang secara spontan mengungkapkan sikap atau gagasannya tentang sesuatu tanpa penelitian secara obyektif dan rasional. Pola pikir intuitif sering dikenal dengan pola pikir yang spontan.

- f) Tahap perkembangan kognitif siswa. Secara umum, siswa yang dalam proses perkembangan kognitif akan sulit memahami konsep yang abstrak. Dalam hal ini, siswa baru belajar pada hal-hal yang konkrit yang dapat dilihat dengan indera.
- g) Kemampuan siswa yang kurang mampu dalam mempelajari materi akan menemukan kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan.
- h) Minat belajar. Siswa yang memiliki minat belajar yang besar akan sedikit mengalami miskonsepsi dibandingkan siswa yang tidak berminat.

## 2) Guru

Guru yang tidak menguasai bahan atau tidak memahami konsep dengan benar juga merupakan salah satu penyebab miskonsepsi siswa. Guru terkadang menyampaikan konsep yang kompleks secara sederhana dengan tujuan untuk mempermudah pemahaman siswa.

## 3) Buku Teks

Buku teks yang dapat mengakibatkan munculnya miskonsepsi siswa adalah buku teks yang bahasanya sulit dimengerti dan penjelasannya tidak benar. Buku teks yang terlalu sulit bagi level siswa yang sedang belajar dapat menumbuhkan miskonsepsi karena mereka sulit menangkap isinya.

## 4) Konteks

Konteks yang dimaksud di sini adalah pengalaman, bahasa sehari-hari, teman, keyakinan, dan ajaran agama. Bahasa sebagai sumber prakonsepsi pertama sangat potensial mempengaruhi miskonsepsi, karena bahasa mengandung banyak penafsiran.

## 5) Metode Mengajar

Metode mengajar guru yang tidak sesuai dengan konsep yang dipelajari akan dapat menimbulkan miskonsepsi. Guru yang hanya menggunakan satu metode pembelajaran untuk semua konsep akan memperbesar peluang siswa terjangkau miskonsepsi. Penggunaan analogi yang tidak tepat juga merupakan salah satu penyebab timbulnya miskonsepsi.

### c. Jenis-Jenis Miskonsepsi pada Buku Teks

Buku teks merupakan salah satu penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa, hal tersebut dapat disebabkan karena bahasa pada buku teks tersebut sulit dimengerti dan penjelasannya tidak benar. Menurut Hershey (2005), “Miskonsepsi pada buku teks pelajaran dikelompokkan menjadi 5 kategori, meliputi *misidentification* (kesalahan mengidentifikasi), *oversimplifications* (penyederhanaan yang berlebihan), *overgeneralizations* (generalisasi yang berlebihan), *undergeneralizations* (penempatan identitas baru terhadap suatu konsep yang sudah bersifat umum), dan *obsolete concepts and terms* (konsep dan istilah yang usang)”.

#### 1) *Misidentifications* (Kesalahan Mengidentifikasi)

*Misidentification* atau kesalahan mengidentifikasi merupakan salah satu jenis miskonsepsi pada buku teks. Menurut Sugihartono (2006), “Identifikasi merupakan penentuan jenis masalah atau kelainan atau ketidakmampuan dengan meneliti latar belakang penyebabnya atau dengan cara menganalisis gejala-gejala yang muncul”. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia “Pengetian kesalahan berasal dari kata salah yang artinya tidak benar, tidak betul, atau keliru”. Jadi, kesalahan dalam identifikasi adalah ketidakmampuan atau kekeliruan dalam mengambil kesimpulan yang dapat menyebabkan perbedaan pendapat.

“*Misidentifications* merupakan kesalahan dalam mengidentifikasi suatu hal, identitas, eksistensi atau konsep tertentu sehingga dianggap sama terhadap suatu konsep yang lain” (Dikmenli, 2009). Jadi, *misidentifications* (kesalahan mengidentifikasi) merupakan kekeliruan atau ketidakmampuan dalam menentukan suatu hal, identitas atau konsep tertentu sehingga konsep tersebut sama dengan konsep yang lain.

Contoh miskonsepsi pada jenis *misidentifications* yaitu “makhluk hidup telah mengembangkan organ untuk respirasi”. Sedangkan menurut Campbell, *et al.* (2008) tidak semua makhluk hidup mengembangkan organ respirasi, misalnya pertukaran gas dapat terjadi pada membran sel melalui difusi pada

protista, spons, dan Coelenterata. Dikmenli (2009) juga menjelaskan bahwa protista melakukan respirasi aerobik, yang mengartikan bahwa protista tidak mengembangkan organ respirasi.

## 2) *Overgeneralizations* (Generalisasi yang Berlebihan)

*Overgeneralizations* atau dalam bahasa Indonesia diartikan sebagai generalisasi yang berlebihan. Menurut Littlewood (1998), “*Overgeneralizations* merupakan generalisasi yang berlebihan sehingga menganggap sesuatu atau konsep terjadi secara umum atau luas cakupannya”. Contoh miskonsepsi yang termasuk dalam kategori *overgeneralizations* adalah “oksigen diperlukan oleh seluruh makhluk hidup untuk bernafas”. Sedangkan pembahasan dari Campbell, et al. (2008) ada makhluk hidup yang tidak memerlukan oksigen untuk bernapasnya, yaitu makhluk hidup anaerob yang melakukan respirasi aerobik, sehingga tidak memerlukan oksigen.

## 3) *Oversimplifications* (Penyederhanaan yang Berlebihan)

*Oversimplifications* dalam bahasa Indonesia mengandung arti penyederhanaan yang berlebihan. “*Oversimplifications* adalah keadaan dimana konsep yang diutarakan terlalu sederhana, sehingga konsep yang esensial tidak disampaikan secara utuh” (Hershey, 2004). Sedangkan menurut Daphne (2010), “*Oversimplifications* merupakan penyederhanaan yang berlebihan sehingga membuat suatu konsep atau identitas yang sudah bersifat umum menjadi sangat sempit cakupannya”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *oversimplifications* merupakan penyederhanaan yang berlebihan dari suatu konsep atau identitas menjadi konsep atau suatu identitas yang terlalu sederhana atau tidak utuh, sehingga menyebabkan perubahan konten isi dari suatu konsep atau identitas tersebut.

Contoh miskonsepsi yang termasuk dalam jenis miskonsepsi *oversimplifications* yaitu “terdapat kloroplas pada sel-sel pada setiap bagian tanaman yang berwarna hijau. Glukosa dan oksigen yang dihasilkan dengan menggunakan air dari dalam tanah dan karbondioksida dari udara pada organel tertentu. Proses ini dinamakan fotosintesis. Pada penjelasan tersebut dibuat suatu persamaan bahwa proses fotosintesis dibuat suatu persamaan bahwa

glukosa diindikasikan sebagai produk fotosintesis utama. Tetapi, glukosa bukan merupakan merupakan produk fotosintesis yang utama karena tidak ada glukosa bebas yang dihasilkan dalam proses fotosintesis (Dikmenli, 2009).

#### 4) *Obsolete and Terms Concepts* (Istilah dan Konsep yang Usang)

*Obsolete and terms concepts* diartikan dalam bahasa Indonesia sebagai istilah dan konsep yang usang. “*Obsolete and terms concepts* merupakan penggunaan suatu hal, identitas, eksistensi, atau konsep yang sudah tidak tepat lagi karena sudah tidak berlaku atau sudah usang” (Littlewood, 1998). Seiring berjalannya waktu teknologi dan ilmu pengetahuan semakin berkembang, sehingga ilmu pengetahuanpun juga mengalami kemajuan dan perubahan-perubahan terhadap suatu identitas, hal, eksistensi, ataupun konsep.

Contoh miskonsepsi jenis ini adalah “membran sel dalam pertukaran materi karena membran sel itu hidup”. Sedangkan penjelasan dari pernyataan buku sekolah tersebut tidak sesuai apabila dilihat dari fitur umum makhluk hidup dan juga pernyataan tersebut bertentangan dengan sel sebagai unit terkecil dari makhluk hidup (Dikmenli, 2009).

#### 5) *Undergeneralizations* (Penempatan Identitas Baru Terhadap Suatu Konsep Yang Sudah Bersifat Umum)

*Undergeneralizations* merupakan salah satu jenis miskonsepsi pada buku teks. Menurut Handoko (2016), “*Undergeneralizations* merupakan konsep yang disampaikan hanya merujuk pada sebagian objek atau permasalahan biologi dan konsep yang dikemukakan hanya bisa digunakan untuk merumuskan sebagian konsep atau masalah”. Sedangkan menurut Hershey (2005), “*Undergeneralizations* merupakan suatu konsep yang diterapkan terlalu sempit”. Jadi, *undergeneralizations* merupakan penempatan dari suatu istilah yang sudah umum menjadi suatu istilah atau identitas baru yang terlalu sempit, sehingga hanya bisa digunakan untuk merumuskan pada sebagian konsep atau masalah.

#### **d. Indikator Miskonsepsi Pada Buku Teks**

Indikator pada setiap jenis miskonsepsi buku teks dimaksudkan untuk memberikan petunjuk ditemukannya miskonsepsi pada buku teks pelajaran. Adapun indikator yang digunakan dalam menganalisis miskonsepsi buku teks, yaitu:

##### *1) Misidentifications*

Indikator yang menunjukkan munculnya *misidentifications* yaitu, “Konsep yang tertulis bertentangan dengan naskah ilmiah pada umumnya” (Handoko, R & Sipahutar, H., 2016) atau konsep yang tertulis dianggap sama dengan konsep yang lain.

##### *2) Overgeneralizations*

Indikator yang menunjukkan adanya *overgeneralizations* yaitu, “Konsep yang tertulis tidak memperhatikan batasan pengecualian atau konsep yang tertulis terlalu luas” (Handoko, R & Sipahutar, H, 2016).

##### *3) Oversimplifications*

Indikator yang menunjukkan temuan *oversimplifications* yaitu, “Penggunaan analogi untuk suatu konsep dituliskan secara keliru, konsep yang tidak ditulis secara utuh, dan sebagian isi konsep dihilangkan sehingga pernyataan yang ditulis menjadi kurang lengkap atau salah” (Handoko, R & Sipahutar, H, 2016).

##### *4) Undergeneralizations*

Indikator yang menunjukkan adanya *undergeneralizations* yaitu, “Konsep yang tertulis hanya merujuk pada sebagian obyek atau permasalahan biologi dan konsep yang tertulis hanya dapat digunakan untuk merumuskan sebagian konsep atau masalah” (Handoko, R & Sipahutar, H, 2016).

##### *5) Obsolete and Terms Concepts*

Indikator yang dapat menunjukkan adanya jenis miskonsepsi *obsolete and term concepts* yaitu, “Konsep yang tertulis keliru karena telah ada konsep yang baru berdasarkan hasil penelitian” (Handoko, R & Sipahutar, H , 2016).

#### **4. Materi Sistem Ekskresi pada Kurikulum 2013**

Materi sistem ekskresi dalam buku teks pelajaran Biologi SMA Kurikulum 2013 memuat beberapa materi pokok, diantaranya membahas mengenai pengertian sistem ekskresi, organ-organ yang termasuk ke dalam sistem ekskresi manusia, fungsi pada setiap organ sistem ekskresi manusia, proses pembentukan urine, dan gangguan pada sistem ekskresi manusia.

##### **a. Pengertian Sistem Ekskresi**

Setiap hari kita mengeluarkan urine sebagai bentuk tubuh dalam mempertahankan keseimbangan cairan tubuh. Urine merupakan cairan yang mengandung sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan oleh tubuh sehingga harus dikeluarkan tubuh melalui ekskresi, karena jika dibiarkan berada pada tubuh akan berbahaya. Produk buangan lain yang diekskresikan oleh tubuh, diantaranya yaitu karbondioksida, keringat, H<sub>2</sub>O, zat kimia asing, dan obat-obatan.

Menurut Campbell, *et al.* (2008, hlm. 117), “Ekskresi (*excretion*) yaitu proses menyingkirkan metabolit bernitrogen dan produk buangan lainnya”. Audesirk, T, *et al.* (2016, hlm. 678) menyatakan, “*Excretion is a general term that encompasses the elimination of any form of waste from the body*”. Sedangkan menurut Mackean, D.G & Hayward, D (2014, hlm. 174), “*Excretion is the removal from organisms of toxic materials and substances in excess of requirements*”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem ekskresi merupakan proses pembuangan sisa metabolisme berlebih dari tubuh.

##### **b. Organ-Organ pada Sistem Ekskresi Manusia**

Sistem ekskresi pada manusia meliputi organ ginjal, hati, paru-paru, dan kulit yang masing-masing organ tersebut mengekskresikan produk buangan tertentu. Organ-organ pada sistem ekskresi dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu organ ekskresi umum dan organ ekskresi khusus. Pada manusia, organ ekskresi khusus adalah ginjal, sedangkan organ ekskresi umum yaitu hati, paru-paru, dan kulit. Menurut Kay, I (1998, hlm. 172), “*...classify excretory organs into two major groups: generalized excretory organs and specialized excretory*

*organs. Generalized excretory organs include such structures tubular structures, e.g, malpighian tubules and nephrons. Specialized excretory organs include structures such as salt glands, the liver ivertebrates”.*

### 1) Ginjal

Ginjal merupakan organ ekskresi khusus atau organ ekskresi yang utama. Sebagian besar masyarakat telah mengenal fungsi ginjal sebagai organ penting untuk memproduksi urine, cairan yang terbentuk dari sisa metabolisme yang jika tetap disimpan dalam tubuh akan berbahaya dan menjadi racun bagi tubuh. Namun, menurut Guyton & Hall (2016, hlm. 299) terdapat fungsi lainnya pada ginjal, yaitu:

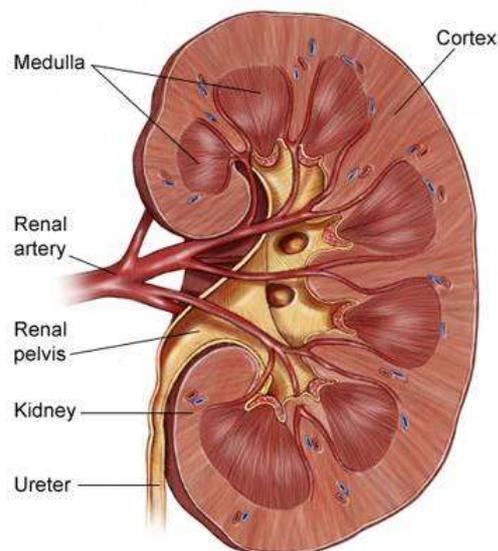
- a) Ekskresi produk sisa metabolik, bahan kimia asing, obat, dan metabolit hormon
- b) Pengaturan keseimbangan air dan elektrolit
- c) Pengaturan tekanan arteri
- d) Pengaturan keseimbangan asam-basa
- e) Pengaturan pembentukan eritrosit

Pada tubuh terdapat sepasang ginjal yang letaknya di ruang sebelah kiri dan kanan. Menurut Guyton & Hall (2016, hlm. 300), “Dua ginjal terletak pada dinding posterior abdomen, di luar rongga peritonium dan setiap ginjal pada orang dewasa beratnya sekitar 150 gram, kira-kira seukuran kepalan tangan”. “Berbentuk seperti biji kacang dan berwarna ungu tua dan terdiri atas bagian korteks di sebelah luar, dan bagian medula di sebelah dalam” (Pearce, E.C, 2011, hlm 299).

“Bentuk ginjal seperti kacang merah dan letak ginjal kiri lebih tinggi daripada ginjal kanan” (Sarpini, R, 2013, hlm. 153). Letak ginjal sebelah kiri lebih tinggi dibandingkan dengan ginjal sebelah kanan, hal tersebut disebabkan karena pada ruang sebelah kanan terdapat organ hati. Ginjal terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian kulit (korteks), bagian tengah (medulla), dan bagian rongga ginjal (pelvis renalis) (Sarpini, Rusbandi, 2013, hlm. 154).

“Sisi medial setiap ginjal merupakan daerah lekukan yang disebut hilum tempat lewatnya arteri dan vena renalis, pembuluh limfatik, saraf, dan ureter yang

membawa urine akhir dari ginjal ke kandung kemih, tempat urine disimpan hingga dikeluarkan” (Guyton & Hall, 2016, hlm. 300). Untuk lebih memahami struktur ginjal, lihat pada Gambar 2.1.

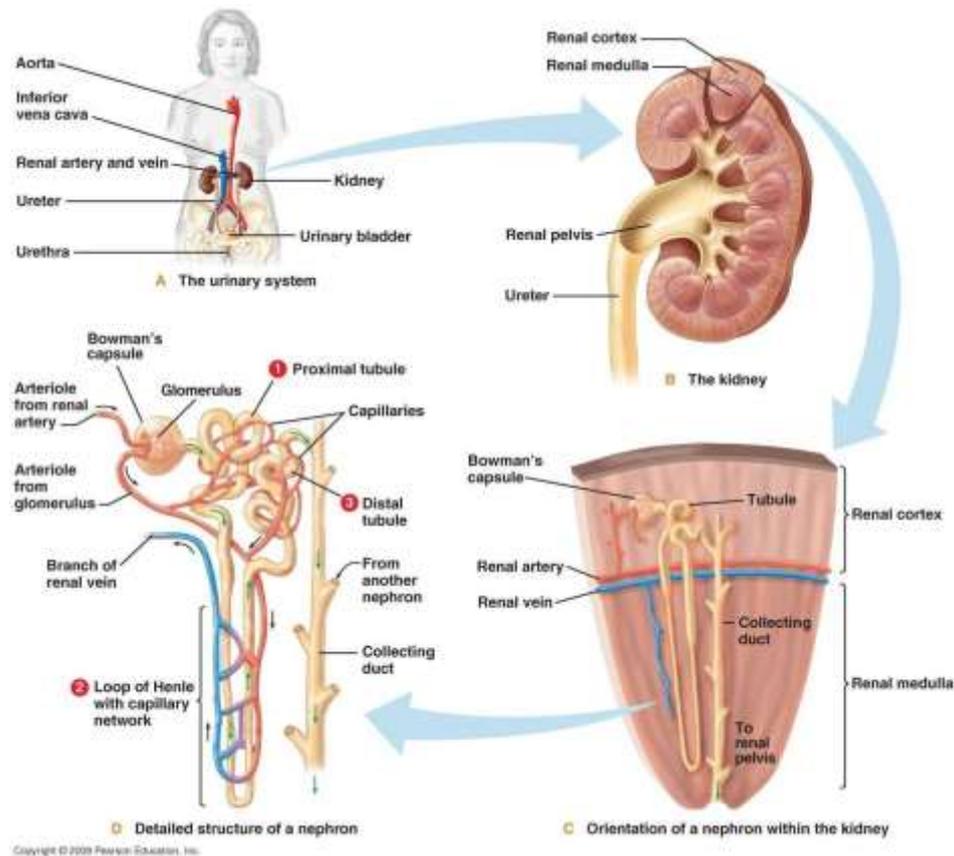


**Gambar 2.1 STRUKTUR GINJAL**  
(Sumber: <http://www.aboutcancer.com>)

Urine yang dikeluarkan oleh manusia setiap harinya merupakan hasil dari kerja ginjal. “Nefron merupakan satuan fungsional di dalam ginjal yang mampu memproduksi urine dan terdapat sekitar 1.000.000 nefron pada setiap ginjal” (Pearce, E.C, 2011, hlm. 299). “Nefron terletak di bagian korteks ginjal yang berfungsi dalam melaksanakan penyaringan darah (Sarpini, R, 2013, hlm. 154)”. “Ginjal tidak dapat membentuk nefron baru. Oleh karena itu, pada trauma penyakit ginjal atau proses penuaan yang normal akan terjadi penurunan jumlah nefron secara bertahap” (Guyton & Hall, 2016, hlm. 301). Menurut Guyton & Hall (2016, hlm. 302), ketika manusia menginjak usia 40 tahun, jumlah nefron yang berfungsi akan terus menurun sekitar sepuluh persen setiap sepuluh tahun. Meskipun begitu, penurunan jumlah nefron yang berfungsi tidak mengancam pada kematian karena merupakan perubahan adaptif sisa nefron.

“Setiap nefron terdiri atas: (1) kumpulan kapiler yang disebut glomerulus, yang akan memfiltrasi sejumlah besar cairan dari darah, dan (2) tubulus panjang tempat cairan hasil filtrasi diubah menjadi urine dalam perjalanannya menuju

pelvis renalis” Guyton & Hall (2016, hlm. 302. Untuk lebih jelasnya mengenai struktur nefron dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2 STRUKTUR NEFRON**  
(Sumber: <https://www.originalstylophone.com>)

Urine yang dikeluarkan setiap harinya membutuhkan proses dalam pembentukannya di ginjal. “Proses pembentukan urine pada ginjal melalui tiga tahap, yaitu proses filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi atau sekresi” (Campbell, *et al*, 2008, hlm. 124).

### 1) Filtrasi (Penyaringan)

Proses pertama dalam pembentukan urine adalah proses penyaringan darah (filtrasi) di glomerulus. Menurut Campbell, *et al* (2008, hlm. 127) “Filtrasi terjadi saat tekanan darah mendorong cairan darah di dalam glomerulus ke dalam lumen kapsula Bowman”. “Filtrasi atau penyaringan darah terjadi glomerulus, dimana jaringan kapiler dengan struktur spesifik dibuat untuk

menahan komponen selular dan medium-molekul-protein besar ke dalam *vascular system*, menekan cairan yang identik dengan plasma di elektrolitnya dan komposisi air, yang disebut dengan filtrat glomerulus” (Sarpini, R, 2013, hlm. 158). Dengan demikian, “Filtrat tersebut mengandung garam, glukosa, asam amino, vitamin, zat buangan bernitrogen, dan molekul-molekul kecil lainnya”. (Campbell, *et al*, 2008, hlm. 127). Filtrat glomerulus yang terbentuk tersebut disebut dengan urine primer, yang tidak mengandung protein dan sel darah.

## 2) Reabsorpsi (Penyerapan Kembali)

Setelah terbentuk urine primer, tahap selanjutnya adalah reabsorpsi atau penyerapan kembali zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh. “Dari kapsula Bowman, filtrat mengalir ke dalam tubulus proksimal, kemudian menuju ke lengkung Henle. Reabsorpsi di dalam tubulus proksimal sangat penting untuk pengambilan kembali ion, air, dan nutrien-nutrien berharga dari volume filtrat awal yang besar” (Campbell, *et al*, 2008, hlm. 128).

“Substansi yang masih berguna seperti glukosa dan asam amino dikembalikan ke darah, sedangkan sisa sampah kelebihan garam dan bahan lain pada filtrat dikeluarkan bersama urine” (Sarpini, R, 2013, hlm. 159). Setelah terjadi reabsorpsi, terbentuklah urine sekunder. “Urine sekunder merupakan produk hasil reabsorpsi tubulus yang komposisinya berbeda dengan urine primer karena tidak lagi mengandung zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh” (Sarpini, R, 2013, hlm. 159).

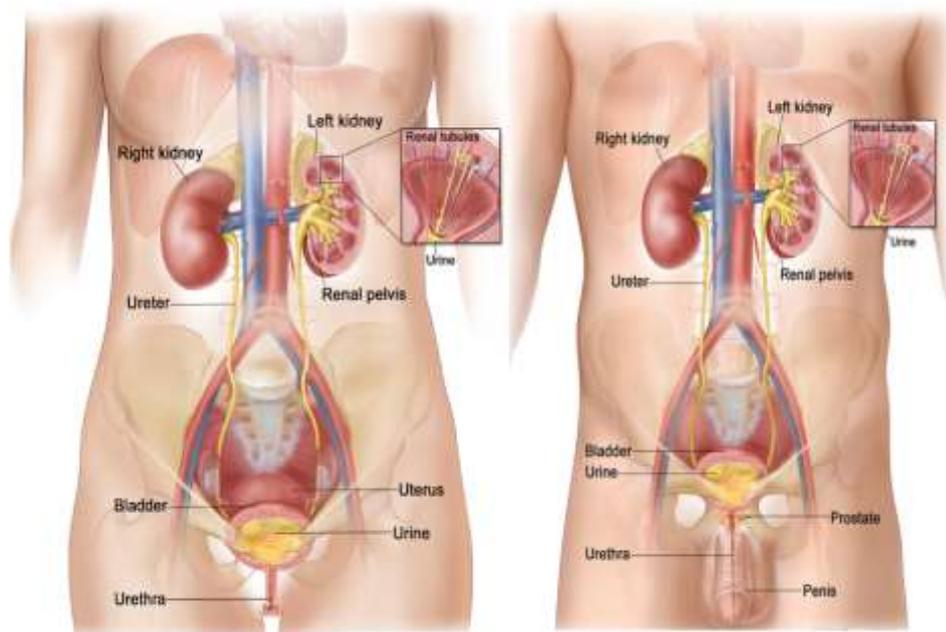
## 3) Augmentasi atau Sekresi Tubulus

Proses terakhir dalam pembentukan urine adalah proses augmentasi atau sekresi tubulus. “Augmentasi merupakan proses penambahan zat sisa dan urea yang mulai terjadi di tubulus kontortus distal” (Sarpini, R, 2013, hlm. 159). Pada proses ini terbentuk urine sejati yang selama ini dikeluarkan setiap harinya yang kita kenal sebagai urine.

Urine sejati yang telah terbentuk tidak bisa langsung dikeluarkan karena akan melewati proses selanjutnya. “Urine yang keluar dari setiap ginjal akan melewati suatu saluran yang disebut ureter, dan kedua ureter mengalir ke dalam kandung kemih yang sama. Selama kencing, urine dibuang dari kandung kemih

melalui suatu saluran yang disebut uretra, yang mengosongkan isinya di bagian dekat vagina pada perempuan dan melalui penis pada laki-laki” (Campbell, *et al*, 2008, hlm. 126).

Organ ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra dapat disebut dengan sistem urinaria atau sistem perkemihan. “Sistem perkemihan merupakan suatu sistem dimana terjadinya proses penyaringan darah sehingga darah bebas dari zat-zat yang tidak dipergunakan oleh tubuh dan menyerap zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh” (Sarpini, R, 2013, hlm. 153). *“The kidneys alone perform the function just describe and manufacture urine in the proccess. The other organs of the urinary system-the paired ureters, and the single uninary bladder and urethra”* (Marieb, E.N & Keller, S.N, 2016, hlm. 538). Peacre, E.C (2011, hlm. 298) juga menyebutkan bahwa sistem urinari terdiri atas ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra.



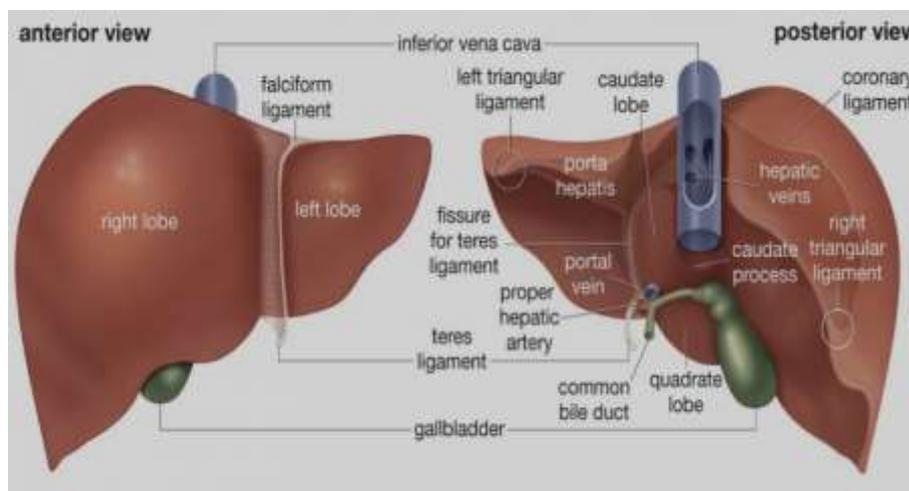
**Gambar 2.3 SISTEM URINARIA**  
(Sumber: <https://kylegrant76.com>)

## 2) Hati

Menurut (Sarpini, R, 2013, hlm. 150), “Hati merupakan organ terbesar di dalam badan manusia”. Pearce, E.C (2011, hlm. 243) menyatakan, “Hati terletak di bagian teratas rongga abdomen sebelah kanan dibawah diafragma,

yang dilindungi secara luas oleh iga-iga”. Sarpini, R (2013, hlm. 150) menyebutkan, “Organ hati berperan penting dalam berbagai fungsi tubuh, termasuk penyimpanan glikogen, sintesis protein plasma, dan juga untuk menetralkan obat”.

“Hati juga berfungsi sebagai perantara metabolisme, artinya hati mengubah zat makanan yang diabsorpsi dari usus dan yang disimpan di suatu tempat di dalam tubuh, guna dibuat sesuai pemakaiannya di dalam jaringan. Selain itu, hati dapat mengubah zat buangan dan bahan racun agar mudah diekskresi ke dalam empedu dan urine” (Pearce, E.C, 2011, hlm. 247). Guyton & Hall (2016, hlm. 4) menyatakan, “Salah satu fungsi hati adalah detoksifikasi atau pembuangan banyak obat dan bahan kimia yang ditelan. Hati menyekresi banyak sisa metabolisme ini ke dalam empedu yang pada akhirnya akan dibuang di feses”. Dengan demikian, hati termasuk ke dalam sistem ekskresi karena hati dapat mengubah zat buangan dan bahan racun dari banyak sisa metabolisme untuk diekskresi ke dalam empedu yang kemudian dibuang melalui feses.



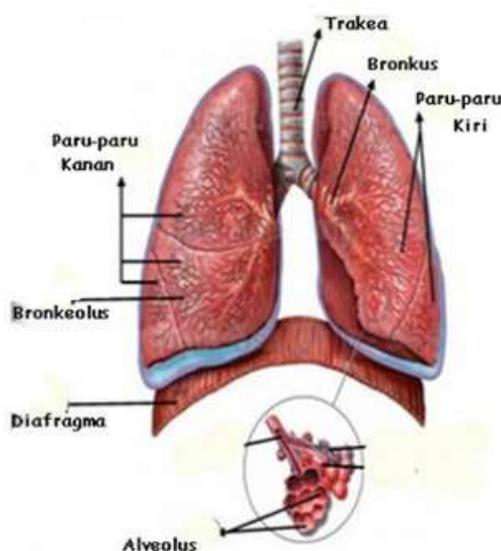
**Gambar 2.4 STRUKTUR GINJAL**  
(Sumber: <http://www.jugosparabajardepeso.info/>)

### 3) Paru-Paru

Terdapat dua paru-paru, kanan dan kiri yang merupakan alat pernapasan. Pearce, E.C (2011, hlm. 260) menyatakan, “Paru-paru adalah organ yang berbentuk kerucut dengan apeks (puncak) di atas dan muncul sedikit lebih

tinggi daripada klavikula di dalam leher”. “Pada saat darah mengambil oksigen di paru-paru, karbon dioksida dilepaskan dari darah ke dalam alveoli paru-paru dan pergerakan udara masuk keluar paru-paru sewaktu respirasi akan membawa karbon dioksida keluar ke atmosfer, yang merupakan produk akhir dari metabolisme” (Guyton & Hall, 2016, hlm. 4).

Guyton & Hall (2016, hlm. 3) juga menyebutkan, “Cairan ekstraseluler yang mengandung karbon dioksida yang diangkut dari sel paru-paru untuk diekskresi, ...”. Mackean, D.G & Hayward, D (2014, hlm. 174) juga menyatakan, “*The lungs supply the body with oxygen, but they are also excretory organs because they get rid of carbon dioxide*”. Jadi, paru-paru termasuk ke dalam organ ekskresi karena dapat mengeskskresikan karbon dioksida keluar tubuh.



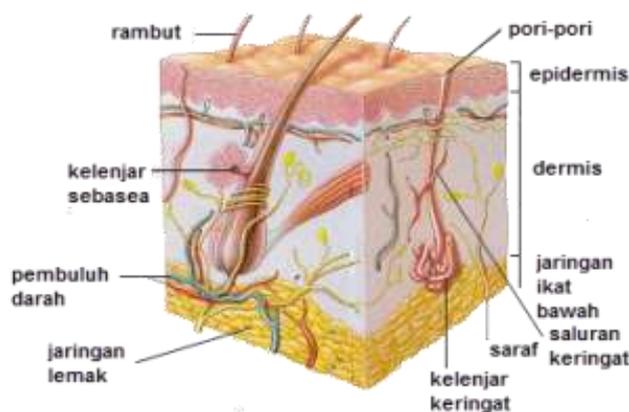
**Gambar 2.5 STRUKTUR PARU-PARU**  
(Sumber: <https://www.scoop.it>)

#### 4) Kulit

Kulit merupakan salah satu organ yang paling banyak terlihat dari organ tubuh lainnya karena berada di daerah paling luar tubuh dan berfungsi melindungi organ tubuh bagian dalam. Menurut Sarpini, R (2013, hlm. 109), “Kulit merupakan organ tubuh yang paling besar, yaitu: 12-15% dari berat tubuh dengan area permukaan 1-2 meter”. “Kulit dan berbagai penunjangnya,

termasuk rambut, kuku, kelenjar, dan struktur lainnya, menutup, memberikan bantalan, dan melindungi jaringan serta organ tubuh yang lebih dalam dan secara umum memberikan batasan antara lingkungan dalam tubuh dengan dunia luar” (Guyton & Hall, 2016, hlm. 5).

“Di dalam kulit terdapat ujung saraf peraba yang mempunyai banyak fungsi, antara lain membantu mengatur suhu dan mengendalikan hilangnya air dari tubuh dan mempunyai sedikit kemampuan ekskretori” (Pearce, E.C, 2011, hlm. 290). Menurut Sarpini, R (2011, hlm. 112), “Kulit berfungsi dalam ekskresi karena kelenjar-kelenjar pada kulit mengeluarkan sebagian kecil dari sisa-sisa metabolisme. kelenjar sebaceous yang mengeluarkan zat seperti minyak, akan menyebabkan kulit tetap lentur dan tahan air. Lemak yang terdapat pada lapisan subkutan (hypodermis) berfungsi sebagai isolasi tubuh dan sebagai cadangan energi” .



**Gambar 2.6 STRUKTUR KULIT**  
(Sumber: <https://dosenbiologi.com>)

Menurut Sarpini, R (2013, hlm. 109), “Dua lapis utama dari kulit yaitu dermis dan epidermis. Epidermis lapisan terluar dari kulit yang terdiri dari sel-sel epitel”. “Dermis yaitu jaringan lapisan penghubung yang terletak di bawah epidermis dan terdapat ujung-ujung saraf, reseptor sensorik, kapiler, dan serat elastis”. Hypodermis (jaringan subkutan) adalah lapisan yang terdapat di bawah kulit” (Sarpini, R, 2013, hlm. 110).

“Epidermis tersusun atas epitelium berlapis dan terdiri atas sejumlah lapisan sel yang disusun atas dua lapis yang tampak jelas: selapis lapisan tanduk dan selapis zona germinalis (Pearce, E.C, 2011, hlm. 291). Menurut Pearce, E.C

(2011, hlm. 292), “Epidermis tidak berisi pembuluh darah”. “Korium atau dermis tersusun atas jaringan fibrus dan jaringan ikat yang elastis. Pada permukaan dermis tersusun papil-papil kecil yang berisi ranting-ranting pembuluh darah kapiler” (Pearce, E.C, 2011, hlm. 292).

## **5. Buku Teks Pelajaran**

### **a. Pengertian Buku Teks**

Buku adalah buah pikiran yang berisi ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum secara tertulis. “Buku disusun menggunakan bahasa sederhana, menarik, dan dilengkapi gambar serta daftar pustaka” (Kurniasih, I & Sari, B. (2014), “Buku teks merupakan buku pelajaran yang ditujukan bagi siswa pada jenjang pendidikan tertentu, berkaitan dengan bidang studi tertentu, disusun dan ditulis oleh para pakar, ditulis untuk tujuan pembelajaran tertentu, dan dilengkapi dengan sarana pembelajaran, serta buku teks itu selalu ditulis untuk menunjukkan sesuatu program pembelajaran” (Tarigan, 2009).

Buku teks memberi kesempatan kepada pembaca untuk menyegarkan ingatan. Dengan membaca kembali tentulah dapat memperkuat ingatan yang sudah ada. Bahkan, pembacaan kembali itu dapat pula dipakai sebagai pemeriksaan daya ingat seseorang terhadap hal yang pernah dipelajarinya melalui buku teks. Sarana-sarana khusus yang ada dalam buku teks dapat menolong para pembaca untuk memahami isi buku. Sarana seperti skema, diagram, matriks, dan gambar-gambar ilustrasi berguna dalam mengantarkan pembaca ke arah pemahaman isi buku.

### **b. Jenis-Jenis Buku Teks**

Oktaviana, F (2014) secara umum membedakan buku menjadi 4 jenis, yaitu:

- 1) Buku sumber adalah buku yang biasa dijadikan rujukan, referensi, dan sumber untuk kajian ilmu tertentu, biasanya berisi suatu kajian ilmu yang lengkap.
- 2) Buku bacaan adalah buku yang hanya berfungsi untuk bahan bacaan saja, misalnya cerita, legenda, novel, dan lain sebagainya.
- 3) Buku pegangan adalah buku yang bisa dijadikan pegangan guru atau pengajar dalam melaksanakan proses pengajaran.

- 4) Buku teks adalah buku yang disusun untuk proses pembelajaran, dan berisi bahan atau materi pelajaran yang akan diajarkan.

**c. Penilaian Buku Teks**

Tarigan (2009) telah menyusun cara penilaian buku teks dengan sepuluh kriteria yang dapat menentukan kualitas buku tersebut. Syarat-syarat yang harus terpenuhi pada buku teks yang termasuk kategori berkualitas tinggi, antara lain:

- 1) Buku teks harus menarik minat anak-anak atau pembaca, yaitu siswa yang menggunakannya.
- 2) Buku teks haruslah mampu memberi motivasi kepada para siswa yang memakainya.
- 3) Buku teks haruslah mampu memuat ilustrasi yang menarik para siswa yang memanfaatkannya.
- 4) Buku teks harus mampu mempertimbangkan aspek-aspek linguistik sehingga sesuai dengan kemampuan para siswa yang memakainya.
- 5) Buku teks isinya haruslah berhubungan erat dengan pelajaran-pelajaran lainnya, lebih baik lagi kalau dapat menunjangnya dengan rencana sehingga semuanya merupakan suatu kebulatan yang utuh dan terpadu.
- 6) Buku teks haruslah dapat menstimulasi, merangsang aktivitas pribadi para siswa yang mempergunakannya.
- 7) Buku teks haruslah dengan sadar dan tegas menghindari konsep-konsep yang samar-samar dan tidak biasa, agar tidak membingungkan para siswa yang memakainya.
- 8) Buku teks haruslah mempunyai sudut pandang atau *point of view* yang jelas dan tegas sehingga juga pada akhirnya menjadi sudut pandang para pemakainya.
- 9) Buku teks haruslah mampu memberi pemantapan, penekanan pada nilai-nilai anak dan orang dewasa.
- 10) Buku teks itu haruslah dapat menghargai perbedaan-perbedaan pribadi para siswa pemakainya.

## B. Hasil Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Di Indonesia terdapat beberapa penelitian mengenai analisis miskonsepsi pada buku teks dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 HASIL PENELITIAN TERDAHULU YANG RELEVAN**

No.	Penulis	Tahun	Judul	Hasil
1.	Wijiningsih, TA, <i>et al.</i>	(2016)	“Analisis Miskonsepsi Materi Struktur-Fungsi Jaringan Hewan Dalam Buku Biologi SMA Kelas XI”	Kategori miskonsepsi materi struktur-fungsi jaringan hewan yang ditemukan pada unit analisis teks, meliputi <i>misidentifications</i> (7,86% dan 37,84%), <i>oversimplifications</i> (21,87% dan 67,57%), <i>overgeneralizations</i> (3,68% dan 0%), dan <i>undergeneralizations</i> (0,25% dan 0%), sedangkan pada unit analisis gambar, antara lain <i>misidentifications</i> , dan <i>oversimplifications</i> .
2.	Sakti, <i>et al.</i>	(2016)	“Identifikasi Miskonsepsi Struktur Fungsi Jaringan Tumbuhan Dalam Buku Teks Biologi SMA Kelas XI Kurikulum 2013”	Terdapat miskonsepsi pada kategori miskonsepsi <i>misidentifications</i> (9,30%), <i>oversimplifications</i> (4,04%), <i>overgeneralizations</i> (2,45%), <i>obsolete and terms</i> (0,3%), dan <i>undergeneralizations</i> (1,77%).
3.	Dwijayanti, <i>et al.</i>	(2016)	“Analisis Miskonsepsi Archaeobacteria dan Eubacteria Dalam Buku Biologi SMA Kelas X di Kabupaten Sleman”	Dalam buku A dan C ditemukan lima kategori miskonsepsi, yaitu <i>undergeneralizations</i> , <i>obsolete concepts and terms</i> , <i>oversimplifications</i> , <i>overgeneralizations</i> , dan <i>misidentifications</i> . Dalam buku B ditemukan tiga kategori miskonsepsi, yaitu <i>undergeneralizations</i> , <i>overgeneralizations</i> , dan <i>misidentifications</i> . Persentase setiap kategorinya yaitu <i>undergeneralizations</i> (17,1%), <i>obsolete concepts and terms</i> (1,44%), <i>oversimplifications</i> (0,79%), <i>overgeneralizations</i> (0,91%), dan <i>misidentifications</i> (2,32%).
4.	Handoko, R & Sipahutar, H.	(2016)	“Analisis Miskonsepsi Pada Buku Teks Biologi SMA Kelas X Berbasis Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan 2006 dan Kurikulum 201 di Kota Tening Tinggi”	Hasil penelitian terhadap dua buku Biologi SMA kelas X berbasis KTSP 2006 dan K13 yang digunakan di sekolah Kota Tebing Tinggi tahun pelajaran 2014/2015 ditemukan 20 miskonsepsi, <i>misidentifications</i> sebesar 20%, <i>overgeneralizations</i> sebesar 10%, <i>oversimplifications</i> 45%, <i>undergeneralizations</i> 20%, dan <i>obsolete and terms concepts</i> sebesar 5%.

## **C. Asumsi dan Hipotesis**

### **1. Asumsi**

Suparno (2005) menjelaskan bahwa ada lima faktor yang dapat menyebabkan miskonsepsi pada siswa, yaitu siswa itu sendiri, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar. Buku teks yang dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa adalah buku teks yang bahasanya sulit dimengerti dan penjelasannya tidak benar.

Menurut Hershey (2005) “miskonsepsi pada buku teks pelajaran dikelompokkan menjadi lima kategori meliputi, *misidentifications*, *oversimplifications*, *overgeneralizations*, *undergeneralizations*, dan *obsolete concepts and terms*”.

### **2. Hipotesis**

Hipotesis merupakan jawaban sementara yang harus diuji kebenarannya. Arikunto (2000, hlm 55) menyatakan, “Hipotesis adalah alternatif dugaan jawaban yang dibuat oleh peneliti bagi problematika yang diajukan dalam penelitiannya”. Adapun hipotesis dari penelitian ini yaitu:

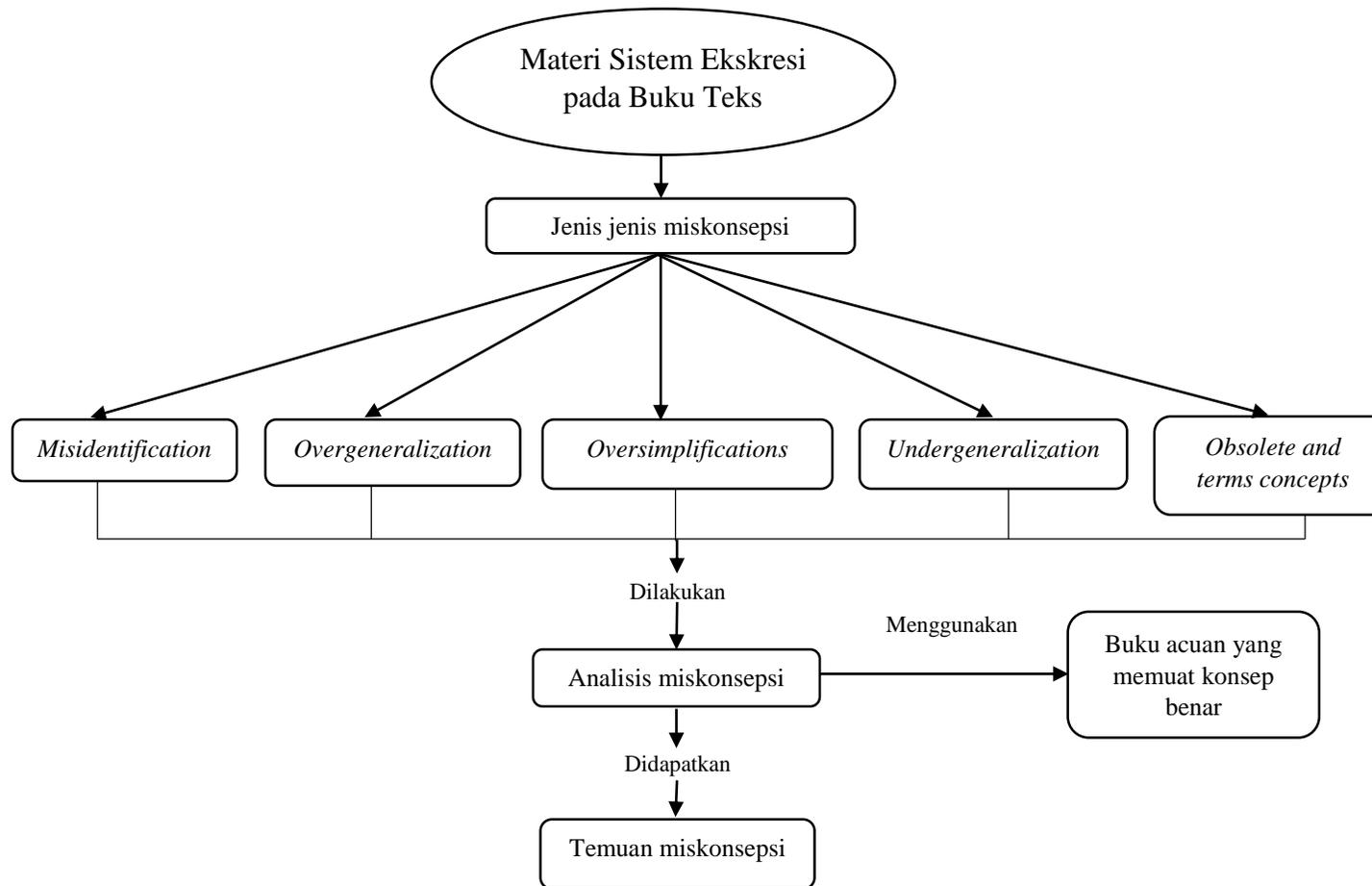
H<sub>1</sub> : Terdapat miskonsepsi sistem ekskresi pada buku teks pelajaran Biologi SMA.

H<sub>0</sub> : Tidak terdapat miskonsepsi sistem ekskresi pada buku teks pelajaran Biologi SMA.

## **D. Kerangka Pemikiran**

Sistem ekskresi merupakan salah satu materi pokok yang tercantum dalam buku pelajaran Biologi SMA. Buku teks yang beredar dikalangan guru dan siswa sangat bervariasi dan tidak menutup kemungkinan adanya ketidaksesuaian konsep pada sajian materi di dalam buku teks pelajaran. Menurut Fajrina, *et al.* (2016), “Miskonsepsi terdapat hampir disetiap materi pelajaran”.

Analisis miskonsepsi sistem ekskresi pada buku teks pelajaran dilakukan melalui analisis konten atau isi buku dengan cara membandingkan konsep-konsep yang tercantum pada buku teks pelajaran dengan buku acuan, sehingga ditemukan jenis-jenis miskonsepsi pada buku teks pelajaran. Adapun kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.7.



**Gambar 2.7 BAGAN KERANGKA PEMIKIRAN**