

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Segala hal yang ada di bumi “*natural world*” saling terhubung satu sama lain dan bekerja sama membangun sistem yang seimbang. Sistem tersebut dijelaskan melalui ekosistem. Komponen ekosistem (biotik dan abiotik) saling berinteraksi antara satu dengan yang lainnya melalui aliran energi dan siklus nutrisi (proses makan dan dimakan).

Ekosistem dapat berubah secara signifikan dari waktu ke waktu disebabkan oleh bencana alam dan campur tangan manusia, misalnya perburuan liar, penebangan hutan dan eksploitasi alam dalam skala besar. Akibatnya dalam waktu yang lama ekistensi ekosistem yang menopang kehidupan organisme di bumi terancam. Dampak yang ditimbulkan berpengaruh pada berbagai lini kehidupan, misalnya spesies predator jumlahnya berkurang atau hampir punah maka populasi mangsa bisa meledak. Efek domino yang dihasilkan sebagai akibat jumlah mangsa meledak dapat mengubah susunan komunitas trofik dibawahnya. Jika mangsa yang dimaksud adalah herbivora maka peningkatan jumlah herbivora berdampak negatif pada regenerasi produsen. Kenyataan ini menunjukkan bahwa organisme yang terlibat didalam rantai makanan saling ketergantungan dan terhubung satu dengan yang lainnya Golley (2000) menyatakan bahwa keberadaan produsen dalam ekosistem memberikan variabilitas genetik pada suatu populasi, menjadi habitat bagi spesies tertentu dan mengurangi efek perubahan iklim. Produsen mampu mengubah energi cahaya matahari menjadi energi kimia dalam bentuk bahan organik dengan melibatkan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Disaat produsen mengalami penurunan jumlah populasi dalam skala besar dapat menyebabkan terjadinya peningkatan CO<sub>2</sub> yang mampu memicu efek rumah kaca. Efek rumah kaca memicu kenaikan suhu panas bumi dan berdampak pada iklim yang tidak stabil sebagai bentuk ketidakseimbangan ekosistem.

Ekosistem merupakan konsep fundamental di dalam studi ekologi. Materi ini dipelajari siswa kelas VII dalam bab interaksi makhluk hidup dengan lingkungan.

Siswa dituntut untuk menguasai konsep tentang komponen abiotik dan biotik, interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan, rantai makanan, jaring-jaring makanan, bentuk simbiosis dan dinamika populasi. Melalui pembelajaran tentang interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya siswa mendapatkan pemahaman dan mempelajari hubungan antar fenomena lingkungan. Siswa juga akan memahami keterkaitan antara perilaku manusia dan dampaknya terhadap lingkungan serta melatih kemampuan berfikir kritis mereka. Materi ini penting dipelajari siswa untuk meningkatkan kesadaran lingkungan sebagai generasi yang akan terlibat dalam pelestarian lingkungan sebagai agen penjaga bumi dimasa depan (Korfiatis 2005; Hovardas 2012). Oleh karena itu mereka perlu diberikan pemahaman yang sesuai dengan konsep sains agar kedepannya mampu berpartisipasi dan bertanggung jawab dalam mengupayakan keseimbangan ekosistem. Siswa sebagai generasi yang akan terlibat dalam melestarikan lingkungan dan bumi harus diberikan pemahaman yang baik tentang interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. Pemahaman tersebut dibekali ketika mereka menempuh pendidikan salah satunya di sekolah.

Ketika terjadi proses belajar mengajar, siswa sering kali membangun konsepsi alternatif atau miskonsepsi karena dipengaruhi oleh konsepsi dan keyakinan yang sudah ada sebelumnya (Hammer, 1996; Aydın and Uşak, 2003; Pesman, 2010; Vosniadou; 2012). Miskonsepsi merupakan ketidaksesuaian pola pikir atau pemahaman manusia yang terjadi karena kesalahan dalam mengkonstruksi pengetahuan saat menerima konsep ilmiah yang baru (Hammer, 1996; Allen, 2014; Gurel, Eryilmaz & McDermott, 2017). Ketika dalam proses belajar siswa juga sering mengalami miskonsepsi. Setiap kali guru menyajikan materi pembelajaran, siswa membangun pengetahuan mereka sendiri. Siswa membentuk pengetahuan dengan cara menerjemahkan pengalaman baru. Secara tidak langsung alam bawah sadar mereka merespon informasi yang baru diterima dan mengaitkannya dengan pengalaman dan pemahamannya di masa lalu, sehingga terbentuk konsepsi awal. Saat

proses tersebut miskonsepsi bisa terjadi, karena siswa memiliki beragam pengalaman dan ide yang berbeda dengan konsep ilmiah.

Siswa yang mengalami miskonsepsi tidak bisa menjelaskan sebuah fenomena sesuai dengan konsep ilmiah yang seharusnya mereka kuasai. Menurut Üzel, D (2018) miskonsepsi dianggap sebagai salah satu kendala dalam mencapai pembelajaran yang bermakna sehingga menyebabkan siswa mengalami hambatan dalam mencapai sebuah konsep pembelajaran dan mengakibatkan rendahnya prestasi belajar. Sayangnya kebanyakan guru tidak menyadari konsep mana yang sering terjadi miskonsepsi pada peserta didik mereka. Hal ini juga menjadi keterbatasan guru sesuai dengan pernyataan Barke, Hazari & Yitbarek (2009) bahwa guru tidak bisa mengasumsikan bahwa siswa telah mencapai pengetahuan yang sesuai dengan pengetahuan ilmiah setelah mereka selesai menyampaikan materi pembelajaran. Artinya guru sendiri juga tidak bisa mengetahui apakah siswa mereka telah memahami konsep pembelajaran yang diberikan sesuai dengan konsep ilmiah yang seharusnya.

Guru sebagai tenaga profesional tidak hanya berperan sebagai pendidik namun juga harus bisa sebagai evaluator peserta didik. Miskonsepsi yang dialami oleh siswa seharusnya bisa didiagnosis oleh guru. Sayangnya kebanyakan guru tidak mengetahui cara untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa. Oleh karena itu identifikasi miskonsepsi siswa penting untuk dilakukan karena dapat dijadikan sebagai indikator untuk menilai penyebab kesalahpahaman siswa terhadap konsep sebelum mereka belajar dan mengembangkan pelajaran untuk meluruskan konsep (rekonseptualisasi) siswa. Guru juga bisa mencari solusi atau strategi tertentu agar materi pembelajaran sampai kepada peserta didik sesuai dengan konsep ilmiah.

Salah satu alat yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah dengan menggunakan tes diagnosis. Tes diagnosis bisa mengidentifikasi masalah atau kesulitan siswa, merencanakan tindak lanjut pemecahan masalah atau kesulitan siswa yang telah teridentifikasi. Tes diagnostik bertujuan untuk mengetahui kekuatan

dan kelemahan siswa serta memberi masukan terkait dengan perbaikan proses mengajar dan proses belajar, sehingga guru bisa membuat keputusan yang terbaik untuk peserta didik (Zhao, 2013). Berbagai metode telah digunakan untuk menggali pemahaman konseptual siswa, misalnya wawancara, peta konsep, pertanyaan terbuka (Calik dan Ayas 2005), pilihan ganda (Tan et al. 2002; Engelhardt & Beichner 2004; Loh, Subramaniam, & Tan, 2014), pilihan ganda bertingkat (Uyulgan, Akkuzu, & Alpat, 2014; Kanli, 2015; Korur, 2015), pilihan ganda bertingkat dua (Chandrasegaran et al, 2007; Cheong, 2015; Lin (2016), pilihan ganda tingkat tiga (Cetin-Dindar & Geban, 2011; Kirbulut & Geban, 2014; Gurcay & Gulbas 2015; Taslidere, 2016; Aydeniz, 2017; Yang (2019), pilihan ganda tingkat empat (Gurel, Eryilmaz, & McDermott, 2017; I. Caleon & Subramaniam, 2010a) dan pilihan ganda tingkat lima. Semua metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan dalam mengungkapkan konsepsi siswa.

Diantara semua metode tersebut tes pilihan ganda bertingkat (*tier test*) lebih disarankan untuk mendiagnosa miskonsepsi siswa (Caleon & Subramaniam, 2010b). *Tier tes diagnostic* merupakan pilihan ganda bertingkat. Tes ini terdiri dari *one tier test*, *two tier test*, *three tier test*. *One tier test* lebih kurang seperti pilihan ganda pada umumnya. *Two-tier test* merupakan pilihan ganda tingkat dua. Tes ini dirancang oleh Treagust. Menurut Treagust (1988) *two-tier test* dirancang untuk mengidentifikasi miskonsepsi dengan menambahkan alasan pada tingkat kedua. Alasan tersebut diisi oleh siswa tujuannya untuk memperoleh informasi lebih dalam mengumpulkan data. Namun tes ini juga memiliki keterbatasan yakni tidak bisa membedakan jawaban yang benar berdasarkan hasil tebakan siswa dengan jawaban yang benar karena siswa memahami konsep tersebut. *Two tier test* tidak dapat membedakan kesalahan siswa karena *lack of knowledge* (kurangnya pengetahuan), miskonsepsi dan tidak bisa mengungkapkan kepercayaan diri dalam pemilihan jawaban (Pesman dan Eryilmaz, 2010).

Keterbatasan *two tier test diagnostic* disempurnakan oleh *three tier test diagnostic*. Instrumen *three tier test* lebih valid, reliabel dan dapat diandalkan untuk mengeksplorasi pengetahuan, menilai prestasi siswa, menginvestigasi pemahaman konseptual, mengungkapkan miskonsepsi guru dan siswa serta memiliki tingkat kepercayaan lebih tinggi di bandingkan dengan *two tier test* (Pesman dan Eryilmaz, 2010; Arslan, Cigdemoglu & Moseley, 2012; Milenković, Hrin, Segedinac & Hovrat, 2016; Taslidere, 2016). Karena tingkatan akhir *three tier test* menyajikan bentuk kepercayaan diri siswa atas jawaban yang mereka pilih. Instrumen selanjutnya adalah *four tier test*. Tes ini bertujuan untuk menentukan sifat dan kekuatan konsep alternatif siswa dan melihat bagaimana tingkat kepercayaan siswa terhadap pilihan jawaban mereka. Caleon & Subramaniam (2010b) mengungkapkan bahwa *four tier test diagnostic* memiliki keterbatasan yakni saat siswa melaksanakan keempat tingkatan tes, siswa SMP kesulitan menentukan jawaban pada masing-masing tingkat karena keterbatasan pengolahan kognitif mereka sehingga mereka cenderung sulit menyampaikan gagasan tentang alasan pada tingkatan ke empat. Sehingga siswa mungkin saja memberikan alasan yang palsu. Caleon & Subramaniam (2010b) juga menyarankan bahwa tes *four tier test* tidak dipakai untuk tes prestasi dan untuk mengevaluasi pemahaman cukup memakai *two or three tier test diagnostic*.

Beberapa penelitian yang menggunakan tes dengan tingkatan tier telah dilakukan untuk menentukan pemahaman konsep siswa, misalnya pemahaman tentang listrik (Peşman & Eryılmaz, 2010), gelombang (Caleon & Subramaniam, 2010a), respirasi, ekologi, fotosintesis genetika, klasifikasi, sistem peredaran darah, bakteri (Tekkaya, 2002; Barke, Hazari & Yitbarek, 2009; Allen, 2014), asam basa (Cetin-Dindar & Geban, 2011), topik-topik lingkungan seperti sumber energi alternatif (Cheong, Johari, Said & Treagust, 2015) efek rumah kaca, penipisan lapisan ozon dan hujan asam (Arslan, Cigdemoglu & Moseley 2012), adaptasi, ekosistem, rantai makanan dan jaring-jaring makanan, fungsi ekosistem, biomasa dan biodiversitas (Allen, 2014; Heng, Karpudewan, & Chandrakesan, 2017; Oberoi,

2017). Review jurnal yang dilakukan oleh Soeharto, dkk (2019) mengungkapkan bahwa siswa sering mengalami miskonsepsi pada topik adaptasi, habitat, biosfer, ekosistem, rantai makanan, jaring-jaring makanan, fungsi ekosistem, biomasa dan biodiversiti. Topik yang disebutkan merupakan salah satu kompetensi dasar (KD) yang harus dicapai siswa kelas VII yakni interaksi makhluk hidup dan lingkungannya.

Berdasarkan hal yang telah disebutkan di atas maka instrumen tes diagnostik *three tier test* yang andal perlu dikembangkan. *Three tier test* dinilai cukup untuk mengungkapkan konsepsi alternatif siswa (Arslan 2012). Instrumen *three tier test* dianggap lebih valid dan dapat diandalkan untuk mengevaluasi konsepsi alternatif Pesman dan Erylmaz (2010). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi instrumen *Three Tier Test Diagnostic* pada bab interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. Penggunaan aplikasi pemodelan RASCH bertujuan untuk menganalisis butir soal dan uji validitas instrumen sehingga menjadi alat diagnostik yang andal dan teruji validitasnya. Selain itu hasil uji kuantitatif dan kualitatif disajikan untuk menggambarkan pemahaman siswa tentang interaksi makhluk hidup dan lingkungannya. Identifikasi konsep alternatif digunakan dalam pembangunan tier tes. Hasil penelitian akan memperkaya literatur sebab jarang ada penelitian yang mengangkat topik ini.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka peneliti merumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengembangan *three tier test diagnostic* yang akan digunakan untuk mengukur miskonsepsi siswa ?
2. Bagaimana kualitas butir soal *three tier test diagnostic* yang dikembangkan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik ?

3. Bagaimana instrument *three tier test diagnostic* dapat mendeskripsikan profil peserta didik dengan konsepsi *scientific conception*, *misconceptions*, *false positif*, *false negatif* dan *lack of knowledge*?
4. Konsep – konsep apa saja pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan yang teridentifikasi miskonsepsi oleh instrumen *three tier test diagnostic* yang dikembangkan ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan *three tier test diagnostic* yang akan digunakan untuk mengukur miskonsepsi siswa dan telah memenuhi syarat yang valid dan reliabel.

### **1.4 Manfaat/Signifikansi Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

1. Menyajikan tahapan pengembangan instrumen sebagai upaya untuk mengeksplorasi pemahaman peserta didik
2. Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi untuk meningkatkan mutu pendidikan dan pengembangan kualitas pembelajaran IPA

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

##### **1. Bagi Pendidik**

Pendidik mendapatkan informasi tentang diagnostik tes khususnya *three-tier diagnostic test*. Mereka juga bisa memanfaatkan instrumen tes ini untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada konsep pembelajaran yang lain. Dengan mengetahui konsep yang miskonsepsi guru bisa menentukan langkah yang lebih terarah tentang tindakan apa yang bisa mereka lakukan didalam kelas untuk mencapai tujuan pembelajaran.

## 2. Bagi Peserta Didik

Pengembangan instrumen *three-tier diagnostic test* diharapkan dapat memberikan motivasi lebih untuk peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran IPA

## 3. Bagi Peneliti Lain

Peneliti lain dapat memanfaatkan hasil penelitian pengembangan instrumen *three-tier diagnostic test* ini sebagai bahan pertimbangan referensi atau rujukan, data pendukung maupun data pembanding untuk penelitian selanjutnya.

### 1.5 Struktur Organisasi Tesis

Struktur organisasi tesis ini mengikuti pedoman penulisan karya ilmiah UPI yang mana terdiri dari 5 bab. Adapun uraiannya sebagai berikut :

Bab 1 pendahuluan terdiri dari latar belakang penelitian, latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat/signifikansi penelitian dan struktur organisasi tesis. Bab II kajian pustaka berisi daftar referensi seperti buku, jurnal dan referensi ilmiah lainnya memberikan gambaran yang jelas tentang topik yang diteliti. Referensi yang di paparkan dalam kajian pustaka bersifat analitis dan sumatif, mencakup isu metodologis, teknik penilaian dan topik lainnya. Bab III metode penelitian merupakan bagian yang bersifat prosedural. Pada bagian ini dijelaskan tentang desain dan metode penelitian, lokasi penelitian dilaksanakan, prosedur penelitian, definisi operasional variabel, instrumen tes dan teknik analisis data. Bab IV temuan dan pembahasan menyajikan dua hal penting yakni temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data sesuai dengan urutan rumusan masalah penelitian. Bab V simpulan, implikasi dan rekomendasi memaparkan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian.