

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Morfologi tumbuhan adalah salah satu cabang ilmu botani tentang bentuk, susunan dan struktur dari organ-organ tumbuhan, atau dapat juga dikatakan sebagai ilmu tentang penampilan (*performance*) tumbuhan secara utuh. Mengetahui tumbuhan tidak mungkin dan tidak cukup dengan mengetahui bentuk organnya saja, melainkan harus sekaligus tahu susunan dan strukturnya secara utuh sehingga memberikan gambaran tentang penampilan tumbuhan tersebut dengan lengkap (Simpson, 2006). Mata kuliah morfologi tumbuhan merupakan matakuliah wajib dengan bobot sebanyak 2 SKS. Kajian utama mata kuliah ini mengenai karakter-karakter morfologi tumbuhan, serta pemahaman terminologi (istilah-istilah ilmiah) dari organ-organ tumbuhan baik vegetatif maupun generatif. Sedangkan ruang lingkup kajian mata kuliah morfologi tumbuhan adalah gambaran umum organ tumbuhan, struktur morfologi dan terminologi serta modifikasi yang ada pada akar, batang dan daun, struktur morfologi dan terminologi pada bunga, buah dan biji. Tujuan dari perkuliahan morfologi tumbuhan ini adalah agar mahasiswa dapat memahami, menerapkan dan mengkomunikasikan pengetahuan yang berhubungan dengan ciri, fungsi dan perkembangan organ pada tumbuhan (Silabus Perkuliahan Morfologi Tumbuhan, 2018).

Deskripsi morfologi suatu tumbuhan menjadi dasar pengenalan terhadap jenis tumbuhan tersebut, hal ini menjadikan morfologi sebagai bentuk dasar dari deskripsi taksonomi tumbuhan dan umumnya merupakan data yang paling penting dalam penentuan batasan taksa suatu tumbuhan (Simpson, 2006). Morfologi tumbuhan juga menjadi dasar dalam setiap investigasi botani (Bell, 1991). Oleh sebab itu, pada perkuliahan morfologi tumbuhan mahasiswa secara khusus diarahkan untuk mampu memahami konsep dan pengetahuan dasar tentang terminologi ilmiah tumbuhan melalui kegiatan pembelajaran dan dilengkapi dengan pengamatan langsung terhadap objek nyata yang bersifat makroskopik

untuk mendapat pengetahuan faktual melalui kegiatan praktikum di laboratorium. Pada kegiatan praktikum mahasiswa juga dituntut untuk dapat merepresentasi objek yang diamati, hal ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami tentang morfologi tumbuhan melalui kemampuan representasi serta dapat memanfaatkan pengetahuan tersebut untuk mempelajari hal-hal yang berkenaan dengan tumbuhan. Quillin (2015) mengatakan bahwa representasi dapat meningkatkan keterampilan pengamatan dan membantu mahasiswa dalam membangun pengetahuannya. Selain itu, hasil representasi objek makroskopik yang dibuat mahasiswa dapat menggambarkan tingkat pemahaman mahasiswa terhadap objek yang diamati berdasarkan pengetahuan faktual berbasis pengetahuan konseptual. Pengetahuan faktual diperoleh dari pengamatan langsung terhadap objek makroskopik, sedangkan pengetahuan konseptual diperoleh dari kegiatan pembelajaran yang sudah disimpan dalam memori jangka panjang. Pengetahuan konseptual yang sudah dimiliki mahasiswa disebut sebagai pengetahuan awal (*prior knowledge*) yang membantu mahasiswa dalam mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan fakta-fakta yang diperoleh selama mengamati objek makroskopik. Fakta-fakta tersebut merupakan informasi baru akan diolah terlebih dahulu pada sistem pengolahan informasi.

Informasi yang diperoleh selama pengamatan objek makroskopik akan diolah oleh sistem pengolahan informasi (*working memory*) sehingga dapat tersimpan pada sistem memori jangka panjang (*long term memory*). Menurut Sweller (2010), setiap informasi atau konsep baru yang didapatkan akan diolah terlebih dahulu di dalam dua komponen fungsional skema kognitifnya yaitu memori kerja (*working memory*) dan memori jangka panjang (*long term memory*). Pertama informasi yang didapatkan akan diproses di dalam memori kerja (*working memory*) lalu proses lebih lanjut akan melibatkan memori jangka panjang (*long term memory*). Berdasarkan teori *dual coding* informasi yang diterima dapat berupa verbal maupun nonverbal. Informasi nonverbal dapat diterima oleh memori manusia berupa visual, audio, artikulatori, dan dengan cara pengkodean khusus (Clark & Paivio, 1991). Mekanisme teoritis *dual coding* dan fenomena empiris memiliki kaitan relevan dengan berbagai aspek, seperti kognisi manusia, emosi, keterampilan motorik, dan domain psikologis lainnya (Clark dan Paivio, 1991).

**Stevia Ladisa, 2018**

**ANALISIS KEMAMPUAN MAHASISWA DALAM MEREPRERENTASIKAN OBJEK MAKROSKOPIK DAN HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF PADA PRAKTIKUM MORFOLOGI TUMBUHAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Menurut Paivio (2006), kognisi berdasarkan teori *dual coding* merupakan proses yang melibatkan dua subsistem yang berbeda, yaitu sistem verbal dan sistem nonverbal. Sistem verbal berkaitan dengan bahasa, baik secara lisan maupun tulisan. Sementara itu sistem nonverbal lebih menitik beratkan pada sistem visual yang berkaitan dengan gambar tentang objek atau peristiwa nonlinguistik. Kedua sistem ini terdiri dari unit representasi internal yang diaktifkan saat seseorang melihat, mengamati, mengenali, memanipulasi, dan atau memikirkan kata-kata atau benda.

Informasi yang diperoleh selama pengamatan objek makroskopik dapat direpresentasikan secara verbal dan nonverbal berupa representasi visual. Representasi visual dan verbal berfungsi sebagai pembawa makna. Representasi visual dalam biologi mencakup berbagai jenis, seperti foto, gambar, peta, diagram, grafik, tabel, persamaan, dan teks (Bergey, Cromley & Newcombe, 2015). Salah satu representasi visual yang dapat digunakan untuk merepresentasikan objek dalam kegiatan praktikum morfologi tumbuhan adalah gambar. Gambar adalah representasi visual yang menggambarkan semua jenis konten, baik struktur, hubungan dan proses yang dibuat dalam bentuk dua dimensi statis pada media apapun (Quillin & Thomas, 2015). Representasi gambar dapat menyajikan informasi tentang pemahaman terhadap objek/fenomena yang diamati berkaitan dengan konsep yang dipelajari. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ainsworth, Prain, & Tytler (2011) bahwa representasi gambar yang dibuat oleh mahasiswa dapat menjelaskan pemahaman mahasiswa tersebut terhadap konsep yang dipelajari. Sedangkan representasi verbal merupakan representasi yang berisi kode atau istilah dari informasi visual. Kode atau istilah tersebut dapat disajikan dalam bentuk kata dan atau deskripsi yang mendukung informasi visual yang diperoleh (Paivio, 1991).

Representasi hasil pengamatan objek makroskopik pada praktikum morfologi tumbuhan dapat dilakukan secara visual ke dalam bentuk gambar dan secara verbal ke dalam sebuah deskripsi yang berupa penjelasan dari gambar hasil representasi visual. Paivio (1991) menyatakan bahwa informasi yang direpresentasikan dengan gambar dan teks akan lebih mudah dipahami dan dapat disimpan lebih lama dalam memori jangka panjang daripada informasi yang

hanya direpresentasikan melalui gambar atau teks saja. Oleh sebab itu, pada praktikum morfologi tumbuhan mahasiswa dituntut untuk dapat merepresentasikan objek pengamatan secara visual dan verbal berdasarkan hasil pengamatan, akan tetapi fakta di lapangan mahasiswa masih kesulitan dalam merepresentasikan objek makroskopik secara visual dan verbal berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan tetapi mahasiswa sering menggunakan literatur dalam merepresentasikan objek makroskopik tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Zumeri (2016) yang menyatakan bahwa mahasiswa masih sering membuat gambar dan deskripsi hasil pengamatan berdasarkan literatur bukan berdasarkan hasil pengamatan sendiri. Padahal representasi visual dan verbal yang dibuat berdasarkan hasil pengamatan tersebut dapat menyajikan informasi tentang pemahaman mahasiswa terhadap objek yang diamati berkaitan dengan fakta dan konsep yang dipelajari. Hasil representasi yang dibuat dapat menjadi sarana untuk menganalisis dan menilai pemahaman tentang pembelajaran (Kose, 2008; Dikmenli, 2010). Teori *dual coding* menyatakan bahwa seseorang memiliki kemampuan yang bervariasi dalam representasi visual dan verbal, representasi tersebut dapat menjadi alat untuk merekam dan mengkomunikasikan informasi yang diperoleh dari objek pengamatan sehingga dapat dianalisis pemahamannya.

Dalam merepresentasikan hasil representasi visual ke dalam bentuk deskripsi mahasiswa juga masih mengalami kesulitan, hal ini dikarenakan pada morfologi tumbuhan terdapat banyak istilah-istilah berbasis morfologi yang sulit dipahami mahasiswa. Istilah-istilah tersebut merupakan dasar dalam aktivitas pengamatan dan deskripsi sehingga pada saat mengamati objek praktikum menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam aktivitas pengamatan. Selain itu intervensi dari gambar dan istilah-istilah tersebut menjadi deskripsi juga memungkinkan mahasiswa untuk menghabiskan lebih banyak kapasitas kognitif mereka untuk memahami istilah sulit bukan pada tindakan representasinya (Quillin & Thomas, 2010), hal ini dapat menyebabkan mahasiswa mendapatkan informasi yang tidak utuh dari kegiatan praktikum yang dilakukan. Menurut Kalyuga (2011) akibat informasi tidak utuh maka informasi akan dipahami secara independen tanpa integrasi mental dapat menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam

**Stevia Ladisa, 2018**

**ANALISIS KEMAMPUAN MAHASISWA DALAM MEREPRESENTASIKAN OBJEK MAKROSKOPIK DAN HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF PADA PRAKTIKUM MORFOLOGI TUMBUHAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memahami dan menghubungkan informasi yang diperoleh dari materi pembelajaran yang dipelajari dan kegiatan praktikum yang dilakukan. Informasi yang dipahami secara independen ini dapat menyebabkan *overload* pada *working memory* sehingga informasi tersebut tidak tersimpan pada *long term memory*. Menurut Sweller (2010) memori kerja (*working memory*) merupakan tempat pengolahan informasi dengan kapasitas dan waktu terbatas. Memori kerja digunakan untuk penyimpanan informasi sementara dan memanipulasi pengetahuan yang berkaitan dengan informasi yang diperoleh dalam kesadaran pikiran aktif (Mayer, 2009). *Long term memory* berperan dalam penyimpanan pola informasi berupa struktur pengetahuan terorganisir yang biasanya disebut skema (Kalyuga, 2011). Keterbatasan pada memori kerja dapat meningkatkan kejenuhan dalam ingatan apabila jumlah informasi yang diolah melebihi kapasitas memori yang dimilikinya. Keadaan seperti ini memaksa kemampuan kognitif mahasiswa bekerja dengan tidak semestinya, sehingga kelebihan informasi yang diolah dalam memori kerja tersebut akan menjadi hambatan dalam membentuk skema kognitif, hambatan tersebut biasa disebut beban kognitif.

Beban kognitif merupakan hambatan yang dialami oleh seseorang dalam membentuk skema kognitif, yang terdiri dari tiga komponen, yang pertama yaitu *intrinsic cognitive load* (ICL) merupakan beban yang terbentuk pada saat pemrosesan informasi akibat dari kompleksitas konten (Paas *et al.*, 2003). Kompleksitas tersebut tergantung pada interaktivitas dari konten, yaitu jumlah informasi yang dibutuhkan oleh memori kerja dalam memahami materi pembelajaran (Sweller, 2005). Komponen kedua dari beban kognitif yaitu *extraneous cognitive load* (ECL) merupakan beban yang terbentuk akibat faktor di luar mahasiswa itu sendiri misalnya desain pembelajaran atau organisasi bahan ajar (Sweller, 2005). Komponen ketiga, yaitu *germane cognitive load* (GCL) merupakan beban kognitif yang berperan dalam pembentukan skema kognitif, beban ini dibentuk dari gabungan *intrinsic cognitive load* dan *extraneous cognitive load* yang diperlukan dalam memproses informasi, membentuk skema kognitif serta memindahkannya ke memori jangka panjang (*long term memory*) (Scharfenberg & Bogner, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Rahmat, Soesilawati, dan Nuraeni (2015) menunjukkan bahwa tinggi rendahnya beban kognitif siswa dalam pembelajaran biologi bergantung pada ICL, ECL dan GCL. ICL berkaitan dengan proses kognitif yang dilakukan untuk memahami informasi dari pembelajaran tersebut, ECL berkaitan dengan desain pembelajaran yang digunakan dan GCL berkaitan dengan hasil belajar yang diperoleh. Sedangkan pada kegiatan praktikum mahasiswa melakukan pengolahan informasi pada memori kerja, informasi yang diolah tersebut dapat digambarkan melalui representasi yang dibuat, hasil representasi tersebut dapat berupa visual maupun verbal. Leutner *et al.* (2009) melakukan penelitian yang hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintruksi siswa untuk dapat memvisualkan konten teks efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Sejalan dengan itu, Reid (2010 b) melakukan penelitian tentang pemrosesan gambar teks dalam belajar biologi menunjukkan bahwa kelompok siswa yang mampu memvisualkan atau menggambarkan teks sains yang terdapat dalam pembelajaran memiliki pemahaman yang lebih unggul dibandingkan kelompok yang hanya membaca saja. Hasil representasi mahasiswa dapat menggambarkan banyaknya informasi yang dapat diproses selama kegiatan praktikum, sehingga dapat menggambarkan bagaimana beban kognitif yang dimiliki selama kegiatan praktikum.

Oleh sebab itu, tinggi atau rendahnya beban kognitif yang dimiliki mahasiswa pada kegiatan praktikum morfologi tumbuhan ini dapat dianalisis dari representasi visual dan verbal yang dibuat mahasiswa berdasarkan hasil pengamatannya, sebab pengolahan informasi pada memori kerja dilakukan secara kognitif oleh dua sub sistem yang berbeda, satu sub sistem yang mengolah informasi verbal dan satu lagi mengolah informasi nonverbal (Clark & Paivio, 1991). Maka sangat perlu dianalisis kemampuan representasi visual dan verbal mahasiswa khususnya dalam merepresentasikan objek praktikum morfologi tumbuhan dan beban kognitif yang dimiliki oleh mahasiswa tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul “analisis kemampuan mahasiswa dalam merepresentasikan objek makroskopik dan hubungannya dengan beban kognitif pada praktikum morfologi tumbuhan”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu “bagaimana kemampuan mahasiswa dalam merepresentasikan objek makroskopik dan hubungannya dengan beban kognitif pada praktikum morfologi tumbuhan?”.

Agar lebih terarah, rumusan masalah tersebut dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan representasi visual objek makroskopik mahasiswa pada praktikum morfologi tumbuhan tentang batang dan daun ?
2. Bagaimana kemampuan representasi verbal objek makroskopik mahasiswa dalam mendeskripsikan gambar hasil representasi visual tentang batang dan daun ?
3. Bagaimana beban kognitif yang muncul pada mahasiswa selama praktikum morfologi tumbuhan tentang batang dan daun ?
4. Bagaimana hubungan antara kemampuan representasi visual objek makroskopik dengan kemampuan representasi verbal objek makroskopik pada praktikum morfologi tumbuhan tentang batang dan daun ?
5. Bagaimana hubungan antara kemampuan representasi visual dan representasi verbal objek makroskopik mahasiswa pada praktikum morfologi tumbuhan tentang batang dan daun dengan beban kognitif yang muncul selama praktikum ?

## **C. Batasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam penelitian ini dilakukan agar penelitian dapat lebih terfokus dan tidak meluas. Cakupan masalah yang menjadi ruang lingkup dalam penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Materi morfologi tumbuhan yang dianalisis pada penelitian ini adalah materi tentang batang dan daun.
2. Kemampuan representasi visual objek makroskopik yang dimaksud adalah kemampuan mahasiswa dalam merepresentasikan spesimen objek praktikum morfologi tumbuhan yang diamati secara visual berupa gambar yang dianalisis berdasarkan kriteria kesesuaian dengan objek

**Stevia Ladisa, 2018**

*ANALISIS KEMAMPUAN MAHASISWA DALAM MEREPRESENTASIKAN OBJEK MAKROSKOPIK DAN HUBUNGANNYA DENGAN BEBAN KOGNITIF PADA PRAKTIKUM MORFOLOGI TUMBUHAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



(keautentikan gambar), kedetailan gambar, serta keterangan dan ketepatan gambar.

3. Kemampuan representasi verbal objek makroskopik yang dimaksud adalah kemampuan mahasiswa dalam mendeskripsikan gambar hasil representasi visual. Hasil representasi verbal dianalisis berdasarkan kesesuaian deskripsi gambar dengan fakta, kelengkapan deskripsi gambar dan terminologi.
4. Beban kognitif yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah *intrinsic cognitive load*, *extraneous cognitive load* dan *germane cognitive load* berdasarkan gambar dan deskripsi yang dibuat oleh mahasiswa.
5. Hubungan kemampuan representasi dan beban kognitif yang dianalisis dalam penelitian adalah hubungan kemampuan representasi visual dan representasi verbal mahasiswa dengan *intrinsic cognitive load*, *extraneous cognitive load* dan *germane cognitive load*.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Menganalisis kemampuan representasi visual objek makroskopik mahasiswa pada praktikum morfologi tumbuhan tentang batang dan daun.
2. Menganalisis kemampuan representasi verbal objek makroskopik mahasiswa pada praktikum morfologi tumbuhan tentang batang dan daun.
3. Menganalisis *intrinsic cognitive load*, *extraneous cognitive load* dan *germane cognitive load* yang dimiliki mahasiswa berdasarkan gambar dan deskripsi yang telah dibuat.
4. Menganalisis hubungan kemampuan representasi visual objek makroskopik mahasiswa dan kemampuan representasi verbal objek makroskopik mahasiswa pada praktikum materi batang dan daun.
5. Menganalisis hubungan kemampuan representasi visual dan representasi verbal mahasiswa dengan *intrinsic cognitive load*, *extraneous cognitive load* dan *germane cognitive load* pada praktikum materi batang dan daun.



## E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, diantaranya adalah :

1. Dapat memberi data hasil analisis tentang hubungan kemampuan representasi visual dan verbal (*dual coding*) dengan beban kognitif pada praktikum morfologi tumbuhan.
2. Sebagai pertimbangan dalam perbaikan kegiatan praktikum khususnya praktikum morfologi tumbuhan.
3. Sebagai pertimbangan dalam pengembangan ilmu pendidikan, khususnya yang berkaitan dengan representasi visual dan verbal (*dual coding*) pada kegiatan praktikum.
4. Sebagai bahan masukan bagi calon peneliti lainnya dan instansi terkait untuk dikembangkan di masa yang akan datang.

## F. Struktur Organisasi Tesis

Sistematika penulisan pada tesis ini mengacu pada pedoman penulisan karya ilmiah UPI tahun 2016. Tesis ini disusun dalam lima bab yang terdiri dari BAB I pendahuluan, BAB II berupa kajian pustaka, BAB III berupa metode penelitian, BAB IV berupa hasil dan pembahasan, BAB V berupa kesimpulan dan saran. Adapun penjabaran dari setiap BAB adalah sebagai berikut :

1. BAB I terdiri dari latar belakang penelitian yang menjelaskan tentang beberapa latar belakang alasan dan permasalahan yang relevan sehingga penelitian ini dilakukan, rumusan masalah penelitian dengan beberapa pertanyaan penelitian hasil pengembangan dari rumusan masalah yang terdiri dari 5 pertanyaan, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi penelitian.
2. BAB II berisi tentang dasar teori yang mendasari penelitian ini, terdiri dari empat bagian besar yaitu tentang representasi visual dan representasi verbal (*dual coding theory*), beban kognitif, kegiatan praktikum dan deskripsi morfologi tumbuhan.
3. BAB III terdiri atas beberapa subbab mengenai metode penelitian yang meliputi definisi operasional yaitu yang menjelaskan tentang beberapa

istilah yang penting pada tesis ini, desain penelitian, partisipan dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, prosedur penelitian dan teknis analisis data pada penelitian ini.

4. BAB IV berisi tentang temuan-temuan hasil penelitian berdasarkan dengan data yang diperoleh lalu disertai pembahasan yang menunjang dan didasari dari teori dan analisis yang diungkapkan pada bab II. Pada bab ini membahas jawaban dari pertanyaan penelitian yang dirumuskan dalam penelitian ini.
5. BAB V berisi tentang kesimpulan, implikasi dan saran/rekomendasi penulis. Kesimpulan mengungkapkan secara garis besar tentang cakupan penelitian yang sudah dilakukan, implikasi yang diungkapkan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya untuk dimanfaatkan bagi yang bersangkutan dan rekomendasi yang diungkapkan berdasarkan dari evaluasi penelitian yang sudah dilakukan untuk digunakan dan dilanjutkan untuk penelitian selanjutnya sebagai upaya pengembangan dan perbaikan penelitian ini.