

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Salah satu sumber belajar yang paling sering digunakan dan paling mudah ditemukan adalah buku. Buku memiliki fungsi yang sangat penting dalam proses memperoleh ilmu pengetahuan. Penguasaan ilmu pengetahuan mungkin hanya dicapai dengan membaca buku karena hampir seluruh ilmu pengetahuan di dokumentasi dalam bentuk tulisan yang dibukukan (Basuki, 2009).

Buku yang sering digunakan untuk mendapatkan ilmu pengetahuan adalah buku teks. Namun, tidak semua ilmu pengetahuan dimuat dalam buku teks. Hal ini dikarenakan buku teks disusun berdasarkan kurikulum sehingga informasi atau ilmu pengetahuan yang ada dalam buku teks terbatas dalam mata kuliah Taksonomi Organisme Tingkat Rendah. Untuk itu, dibutuhkan buku tambahan dalam menambah informasi dan ilmu pengetahuan, berupa buku nonteks mengenai *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara.

Materi tentang *Lichens* ini dimuat pada jenjang pendidikan SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi. Materi *Lichens* ini terdapat pada kurikulum KTSP, K13 dan KKNI. Pada jenjang pendidikan SMP materi *Lichens* ini masuk pada mata pelajaran Biologi pada BAB Pencemaran Lingkungan, jenjang pendidikan SMA materi *Lichens* ini masuk pada mata pelajaran Biologi pada kelas X SMA, dan jenjang pendidikan Perguruan Tinggi materi *Lichens* ini masuk pada mata kuliah Taksonomi Organisme Tingkat Rendah. Jadi, *Lichens* merupakan tumbuhan tingkat rendah yang termasuk dalam Divisio Thallophyta yang merupakan tumbuhan komposit dan perpaduan fisiologi dari dua makhluk yakni antara fungi dan alga serta sering disebut juga lumut kerak.

Minimnya materi *Lichens* diperkuliahkan mengakibatkan mahasiswa hanya tahu *Lichens* sebagai bioindikator lingkungan tidak dengan ciri-ciri *Lichens* yang sudah menyerap banyak polusi, hal ini dibuktikan dari diktat mahasiswa yang berjudul Taksonomi Organisme Tingkat Rendah yang hanya mengungkapkan *Lichens* sebagai Bioindikator namun tidak spesifik dan banyak masyarakat umum yang tidak mengetahui manfaat *Lichens*, ciri-ciri *Lichens*, dan jenis-jenis *Lichens*.

Minimnya pengetahuan masyarakat umum tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara, dibuktikan berdasarkan hasil analisis kebutuhan masyarakat umum yang dilakukan pada 25 alumni di bulan februari 2020 maka, didapatkan hasil 64% alumni kurang mengetahui informasi tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara secara rinci dan mengatakan bahwa informasi yang dimuat pada diktat kurang spesifik ke arah *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara dan 36% alumni telah mengetahui informasi tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara secara rinci dan mengatakan bahwa informasi yang dimuat pada diktat sudah spesifik ke arah *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara, hasil analisis ini diperoleh dari data angket analisis kebutuhan masyarakat umum. Dari hasil analisis kebutuhan masyarakat umum ini, maka perlu diadakan Pengembangan Buku Nonteks *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Berbasis Riset di Kota Medan.

Berdasarkan hasil analisis RPS Mata Kuliah Taksonomi Organisme Tingkat Rendah capaian pembelajaran materi *Lichens* yakni; (1) Mahasiswa mampu menjelaskan ciri-ciri umum *Lichens*; (2) Mahasiswa mampu menjelaskan struktur penyusun tubuh *Lichens*; (3) Mahasiswa mampu menjelaskan macam-macam reproduksi pada *Lichens*; (4) Mahasiswa mampu menjelaskan macam-macam penggolongan *Lichens*; dan (5) Mahasiswa mampu menjelaskan macam peranan *Lichens* dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan analisis RPS pada capaian pembelajaran nomor 5 peranan *Lichens* dalam kehidupan sehari-hari salah satunya adalah *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara.

Minimnya buku tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara dan penelitian pengembangan buku berbasis riset *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran, hal ini dibuktikan berdasarkan observasi di perpustakaan USU, Unimed, UMA, dan UISU, hal ini diperoleh dari hasil observasi bulan Oktober 2019. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan buku *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara berbasis riset di Kota Medan agar masyarakat dan peserta didik mengetahui manfaat dari *Lichens* dan dapat mengenal ciri-ciri *Lichens* yang telah menyerap banyak polusi udara. Masyarakat umum minimal tamatan S1 dapat memberikan tanggapan pada buku yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil penelitian Hasairin (2018) wilayah yang tercemar yakni daerah Pinang Baris pada terminal Pinang Baris dan daerah Simalingkar, namun dari hasil studi investigasi yang dilakukan pada bulan Oktober tahun 2019 Kondisi *Lichens* di beberapa wilayah dan didukung dengan data kualitas udara dari aplikasi Plume dan BMKG ditetapkan 3 indikator wilayah berdasarkan rata-rata dari aplikasi dan indikator kriteria dari rujukan adalah tercemar cukup tinggi yakni Kawasan Industri Medan Mabar, tercemar rendah yakni Taman Beringin dan tercemar sangat rendah yakni T-Garden.

Setelah pengamatan *Lichens* dilakukan pengembangan buku berbasis riset informasi *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Medan. Materi *Lichens* ini terdapat pada Mata Kuliah Taksonomi Organisme Tingkat Rendah. Riset yang dilakukan dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran, namun berdasarkan hasil analisis kebutuhan masyarakat mengarah ke arah pengembangan buku. Mengembangkan buku dapat dikutip dari beberapa sumber rujukan seperti buku lain yang berkaitan, artikel, internet dan jurnal. Namun, untuk mempermudah mahasiswa memahami tentang keanekaragaman *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara dikembangkan buku berbasis riset.

Lichens dapat digunakan sebagai bioindikator yang akan menunjukkan perubahan keadaan, ketahanan tubuh, dan akan memberikan reaksi sebagai dampak perubahan kondisi lingkungan yang akan memberikan informasi tentang perubahan dan tingkat pencemaran lingkungan. *Lichens* sebagai salah satu decomposer, jenis tumbuhan ini juga berperan sebagai bioindikator pencemaran lingkungan (Campbell, 2010).

Lichens mampu hidup pada lingkungan ekstrem, tetapi juga sangat peka terhadap polusi. Hampir sebagian besar spesies *Lichens* sangat sensitif terhadap gas belerang (SO₂) dan gas buang lainnya yang berasal dari kendaraan bermotor atau kawasan industri. Oleh sebab itu *Lichens* dapat dijadikan Bioindikator Pencemaran Udara (Kimball, 2010).

Menurut Rasyidah dkk (2018) ditemukan beberapa *Lichens* memiliki kecenderungan warna dari thallus adalah hijau kusam. Jumlah *Lichens* pada kawasan yang kurang terpolusi juga memiliki jumlah *Lichens* yang lebih banyak dibandingkan kawasan yang banyak terpolusi kendaraan bermotor. Berdasarkan

hasil penelitian yang diperoleh maka *Lichens* dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas udara.

Setiap *Lichens* memiliki batas toleransi terhadap kerusakan lingkungan. Banyak peneliti menggolongkan *Lichens* berdasarkan tingkat toleransinya terhadap pencemaran, yaitu: toleran, intermediet, dan sensitif. *Lichens* toleran merupakan *Lichens* yang dapat mengakumulasi polutan dalam jumlah tertentu sampai batas konsentrasi yang masih dapat ditolerir contohnya: *Lecanora conizaeoides*, *Parmelia saxatilis*, *Hyperphyscia*, dan *Pyxine cocoas*. *Lichens* intermediet merupakan *Lichens* yang memiliki kepekaan yang sangat tinggi terhadap pencemaran udara termasuk daerah kepadatan tinggi contohnya: *Parmotrema*, *Dirinaria applanta*, dan *Menegazia terebrata*. *Lichens* sensitif merupakan *Lichens* yang jaraknya jauh dari sumber pencemaran dan sensitif terhadap polutan SO₂ yakni pada wilayah yang memiliki banyak pabrik industri contohnya: *Lobaria*, *Sticta*, *Pseudocyphellaria*, *Usnea longissia*, *Parmelia cirrhata*, *Parmelia squarrosa*, dan *Usnea filipendula* (Hasairin, 2019).

Berdasarkan latar belakang, maka akan dilakukan penelitian tentang *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara, dengan subjek penelitian *Lichens* yang berperan sebagai bioindikator pencemaran udara di Kota Medan. Hasil dari penelitian ini berupa Buku Nonteks Pengenalan *Lichens* Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Berbasis Riset di Kota Medan, dikarenakan buku merupakan produk yang sederhana, bisa dibawa, dan bisa digunakan sebagai sumber belajar tambahan di luar buku diktat.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Minimnya buku berbasis riset tentang *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Medan.
2. Minimnya pengetahuan masyarakat umum tentang *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Medan.
3. Sedikitnya peneliti yang melakukan pengembangan buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Medan.

1.3. Batasan Masalah

Mengingat kemudahan untuk dijadikan subjek penelitian bagi mahasiswa serta kemanfaatan *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara, maka akan dikembangkan buku berbasis riset dengan menambahkan aspek “*Lichens* sebagai bioindikator di Kota Medan”. Penelitian ini dibatasi pada:

1. Pengembangan buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di Kota Medan menggunakan model 4-D sesuai dengan model pengembangan Thiagarajan (1974), yang terdiri atas 4 tahap utama yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Dikarenakan penelitian ini sampai pada tahap penyebaran dan pengujian produk, produk yang dihasilkan berupa buku *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara berbasis riset di Kota Medan.
2. Tiga wilayah mewakili seluruh wilayah di Kota Medan dengan 3 indikator wilayah berdasarkan rata-rata dari aplikasi dan indikator kriteria dari rujukan adalah tercemar cukup tinggi yakni Kawasan Industri Medan Mabar, tercemar rendah yakni Taman Beringin dan tercemar sangat rendah yakni T-Garden, sebagai perwakilan dan dianggap referensiatif mewakili daerah yang telah diobservasi. Hal ini diperoleh dari hasil rata-rata data diaplikasi, jumlah *Lichens* dan kondisi *Lichens*.
3. Keranekaragaman *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di 3 indikator wilayah dari rujukan adalah Kawasan Industri Medan Mabar, Taman Beringin T-Garden.
4. Pengamatan morfologi *Lichens* dan kondisi talus *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di 3 indikator wilayah dari rujukan adalah Kawasan Industri Medan Mabar, Taman Beringin T-Garden.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat keanekaragaman komunitas *Lichens* di kota Medan berdasarkan derajat pencemarnya?
2. Bagaimana spesies *Lichens* di kota Medan berdasarkan derajat pencemarnya?
3. Bagaimana kriteria spesies *Lichens* yang menjadi bioindikator pencemaran udara di kota Medan?
4. Bagaimana kelayakan bahasa buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di kota Medan oleh ahli bahasa?
5. Bagaimana kelayakan materi buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di kota Medan oleh ahli materi?
6. Bagaimana kelayakan desain buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di kota Medan oleh ahli desain?
7. Bagaimana kelayakan buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di kota Medan pada uji coba produk?
8. Bagaimana efektifitas buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di kota Medan?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui keanekaragaman komunitas *Lichens* di Kota Medan berdasarkan derajat pencemarnya.
2. Untuk mengetahui spesies *Lichens* di Kota Medan berdasarkan derajat pencemarnya.
3. Untuk mengetahui kriteria spesies *Lichens* yang menjadi bioindikator pencemaran udara di kota Medan
4. Untuk mengetahui kelayakan bahasa buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di kota Medan oleh ahli bahasa.
5. Untuk mengetahui kelayakan materi buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di kota Medan oleh ahli materi.

6. Untuk mengetahui kelayakan desain buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di kota Medan oleh ahli desain.
7. Untuk mengetahui kelayakan buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di kota Medan pada uji coba produk.
8. Untuk mengetahui efektifitas buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai bioindikator pencemaran udara di kota Medan

1.6. Manfaat Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat secara teoritis maupun secara praktis.

1. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah khazanah ilmu pengetahuan tentang *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Medan.
 - b. Menambah wawasan atau ilmu pengetahuan tentang pengembangan buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Medan.
2. Manfaat Praktis
 - a. Sebagai bahan pertimbangan, landasan empiris maupun kerangka acuan bagi peneliti pendidikan yang relevan di masa yang akan datang tentang pengembangan buku nonteks berbasis riset tentang *Lichens* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Medan.