

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian Tahap 1

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai keanekaragaman lichen di kampus IAIN Tulungagung pada bulan November-Desember 2020 didapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

##### 1. Kondisi Faktor Abiotik di Kampus IAIN Tulungagung

Pengukuran faktor abiotik di Kampus IAIN Tulungagung dilakukan pada sore hari dengan kondisi cuaca cerah namun sedikit mendung. Hasil pengukuran didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Faktor Abiotik Kampus IAIN Tulungagung

Faktor Abiotik	Stasiun			
	1	2	3	4
Suhu	31.2°C	31°C	30.1°C	30.7°C
Kelembaban	80.6%	81.3%	82.9%	82.9%

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa suhu rata-rata di kampus IAIN Tulungagung adalah 30-31°C, suhu tersebut masih tergolong baik untuk kehidupan lichen. Lichen dapat tumbuh hingga suhu 43°C, suhu diatas 43°C dapat menghambat pertumbuhan lichen.<sup>45</sup>

Lichen merupakan organisme yang memiliki rentang toleransi suhu yang cukup luas. Lichen dapat hidup pada suhu yang sangat rendah ataupun sangat

---

<sup>45</sup> Thomas, H Nash. 2008. *Lichen Biology*. Cambridge. Cambridge University Press. Hlm.175

tinggi. Sehingga lichen dapat tumbuh hingga suhu 43°C, hal ini dikarenakan dalam thalus lichen terdapat hifa jamur yang mengandung gelatin. Dalam suhu yang tinggi gelatin dapat melindungi lapisan alga dari kekeringan. Sehingga dalam kondisi suhu yang tinggi lichen masih dapat bertahan.<sup>46</sup>

Kemudian, berdasarkan tabel 4.1, diketahui juga kelembaban udara di kampus IAIN Tulungagung yaitu 80-82%, kelembaban tersebut tergolong tidak cukup baik untuk kehidupan lichen. Kelembaban yang baik untuk pertumbuhan lichen berkisar antara 40-69%.<sup>47</sup> Namun, lichen masih dapat ditemukan pada kelembaban dibawah 85%.<sup>48</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian Miftahul Jannah, pada penelitiannya daerah yang memiliki kelembaban tinggi diatas 75% memiliki keanekaragaman yang lebih sedikit dari pada daerah yang memiliki kelembaban di bawah 75%.<sup>49</sup> Oleh karena itu, dengan kondisi abiotik yang ada di kampus IAIN Tulungagung yang memiliki kelembaban di bawah 85%, lichen masih dapat ditemukan meskipun keanekaragamannya sedikit.

## **2. Keanekaragaman Lichen di Kampus IAIN Tulungagung**

Berdasarkan hasil penelitian keanekaragaman Lichen di kampus IAIN Tulungagung didapati data pada lokasi penelitian terdapat 8 spesies dari 7 famili yaitu, Graphidaceae, Phyciaceae, Arthoniaceae, Phlyctidaceae Lecanoraceae, Teloschistaceae dan Stereocaulaceae. Keanekaragaman Lichen di kampus IAIN Tulungagung dapat dilihat pada tabel berikut ini:

---

<sup>46</sup>Miftahul Jannah, *Studi Keanekaragaman lichen di Hutan Daerah....* hlm.4

<sup>47</sup>Noer,L.S,*Bioindikator Sebagai Alat Untuk Menengarai Adanya Pencemaran Udara*. Bandung, (Forum komunitas lingkungan III: 2004),hlm.2

<sup>48</sup>Murningsih, 2016. *Jenis-Jenis Lichen di Kampus Undip Semarang*. Bioma. 18 (1). Universitas Dipongoro, Hlm. 6

<sup>49</sup>Miftahul Jannah, *Studi Keanekaragaman lichen di Hutan Daerah Malang.....* hlm. 5

**Tabel 4.2** Hasil Penelitian Lichen

No.	Nama	Diameter	Tipe Thalus	Stasiun			
				1	2	3	4
1.	<i>Graphis</i> sp.	5-15 cm	<i>Crustose</i>	√	√	-	-
2.	<i>Dirinaria</i> sp.	3-10 cm	<i>Foliose</i>	√	√	√	√
4.	<i>Cryptothecia</i> sp.	3-11 cm	<i>Crustose</i>	√	√	√	√
5.	<i>Phlyctis</i> sp.	3-8 cm	<i>Crustose</i>	√	√	√	√
3.	<i>Physcia</i> sp.	3-8 cm	<i>Foliose</i>	-	-	√	√
6.	<i>Lecidella</i> sp.	2-6 cm	<i>Crustose</i>	-	-	√	-
7.	<i>Caloplaca</i> sp.	5-9 cm	<i>Crustose</i>	-	-	-	√
8.	<i>Lepraria</i> sp.	4-11 cm	<i>Crustose</i>	-	-	√	√

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diamati terdapat 8 spesies lichen yang ditemukan yang terdiri dari dua jenis lichen yaitu lichen yang mempunyai tipe thalus *crustose* dan *foliose*, sedangkan tipe *fruticose* dan *squamulose* tidak ditemukan di lokasi penelitian. Tipe thalus *crustose* merupakan lichen yang paling banyak ditemukan, dari 8 spesies terdapat 6 spesies yang memiliki tipe thalus *Crustose* diantaranya yaitu *Graphis* sp., *Cryptothecia* sp., *Phlyctis* sp., *Physcia* sp., *Lecidella* sp., *Caloplaca* sp., *Lepraria* sp., sedangkan tipe foliose ditemukan sebanyak 2 spesies yaitu *Dirinaria* sp. dan *Physcia* sp. Lichen *crustose* lebih banyak ditemukan di lokasi penelitian dikarenakan jenis thalus *crustose* merupakan jenis thalus yang paling tahan terhadap pencemaran udara, tipe ini memiliki bentuk sederhana sehingga jenis lichen ini mudah untuk hidup.<sup>50</sup> Tipe thalus *crustose* ini mudah hidup disebabkan tidak memerlukan kebutuhan air yang begitu banyak, karena miliki morfologi berbentuk seperti kerak, melekat erat pada substrat hingga sulit dipisahkan dari substarnya,<sup>51</sup> sedangkan tipe *fruticose* dan *squamulose*

<sup>50</sup>Rasyidah, *Kelimpahan Lumut Kerak (Lichenes) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Perkotaan Kota Medan*, Klorofil.1 (2), (Uin Sumatera Utara: 2018), hlm.4

<sup>51</sup>Ratih Tri Utari, *Karakteristik Morfologi Lichen Crustose di Kawasan hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar Provinsi Jawa Tengah*, (Universitas Muhammadiyah Surakarta: 2017), hlm.10

merupakan jenis lichen yang paling sensitif terhadap pencemaran udara sehingga lichen jenis ini sulit untuk ditemukan. Jika di suatu wilayah terdapat jenis lichen *fruticose* dan *squamulose* maka dapat dikatakan wilayah tersebut mempunyai kualitas udara yang baik.<sup>52</sup>

Pada lokasi penelitian, spesies lichen yang ditemukan paling banyak berada pada stasiun 3 dan 4, hal ini dikarenakan pada stasiun 3 dan 4 memiliki substrat dalam hal ini yaitu pohon yang berbeda-beda dan sesuai dengan kehidupan lichen. Lichen merupakan organisme yang memiliki substrat yang spesifik, setiap substrat memiliki perbedaan pH, kelembaban, struktur dan kandungan air yang dapat menentukan koloni, bentuk, struktur, pertumbuhan dan keanekaragaman jenis lichen. Kemudian, spesies lichen yang paling banyak ditemukan di lokasi penelitian, yaitu spesies *Dirinaria* sp., *Cryptothecia* sp. dan *Phlyctis* sp., sedangkan, *Graphis* sp., *Physcia* sp., dan *Lepraria* sp., ditemukan di 2 lokasi penelitian, sedangkan *Lecidella* sp., dan *Caloplaca* sp., ditemukan di 1 lokasi penelitian. *Dirinaria* sp., *Cryptothecia* sp., dan *Phlyctis* sp. merupakan lichen yang paling banyak ditemukan di lokasi penelitian hal ini dikarenakan lichen ini mampu beradaptasi dengan kondisi abiotik pada lokasi penelitian, selain itu *Dirinaria* sp., *Cryptothecia* sp., dan *Phlyctis* sp. merupakan lichen bersifat kosmopolitan yang artinya dapat tumbuh pada berbagai substrat dan mudah ditemui di habitat yang lebih luas.<sup>53</sup>

---

<sup>52</sup> Efri Roziaty, Identifikasi Lumut Kerak (Lichen) Di Area Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta, Proceeding Biology Education Conference.(2016), hlm.5

<sup>53</sup> Miftahul Jannah, Studi Keanekaragaman lichen di hutan daerah malang provinsi jawa timur sebagai langkah awal pemanfaatan lichen di Indonesia. J.Sci. 3 (2), (Institut Pertanian Bogor: 2017), hlm.4

Berikut merupakan deskripsi setiap spesies lichen yang telah di temukan di kampus IAIN Tulungagung:

a. *Graphis* sp.



**Gambar 4.1** *Graphis* sp. (a) Habitat Asli (b) Lichen perbesaran 0.8 (c) Lichen perbesaran 3.2.(Dokumentasi Pribadi) (d) Studi literatur.<sup>54</sup>

Berdasarkan hasil identifikasi lichen ini merupakan *Graphis* sp. dari famili Graphidaceae yang memiliki tipe thalus *crustose*, berukuran 5cm, berwarna abu-abu keputihan, bentuknya menyebar, dan ditemukan pada batang pohon. Pada thalus lichen ini terdapat apothecia yang termodifikasi berbentuk garis-garis berwarna hitam, bentuknya memanjang dan bercabang-cabang. *Graphis* tersebar

<sup>54</sup>*Marine Maritime And Oceamic Lichen*, <http://www.lichensmaritimes.org/index.php/task=especies&lang=en&espece=graphis> diakses pada 20 Februari 2021 Pukul 20.14

luas di daerah tropis, biasanya ditemukan pada kulit kayu tetapi juga dapat ditemukan pada bebatuan, tanah maupun dedaunan.<sup>55</sup> Photobion berupa alga Trentepohlioid.<sup>56</sup> Memiliki Rhizoid yang melekat erat pada substrat, Askokarp berupa apothecia yang berbentuk lirelat atau memanjang dan reseptakelnya kebanyakan berwarna kehitaman.<sup>57</sup>

Adapun klasifikasi spesies ini adalah sebagai berikut :

Kingdom: Fungi

Divisi : Ascomycota

Class : Lecanoromycetes

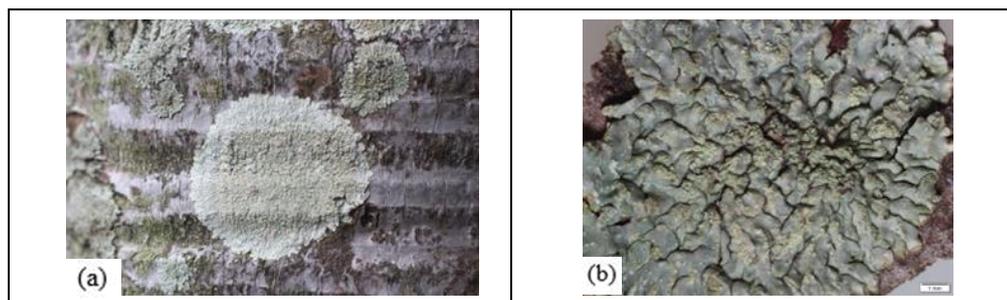
Ordo : Ostropales

Famili : Graphidaceae

Genus : Graphis

Spesies : *Graphis* sp.<sup>58</sup>

b. *Dirinaria* sp.

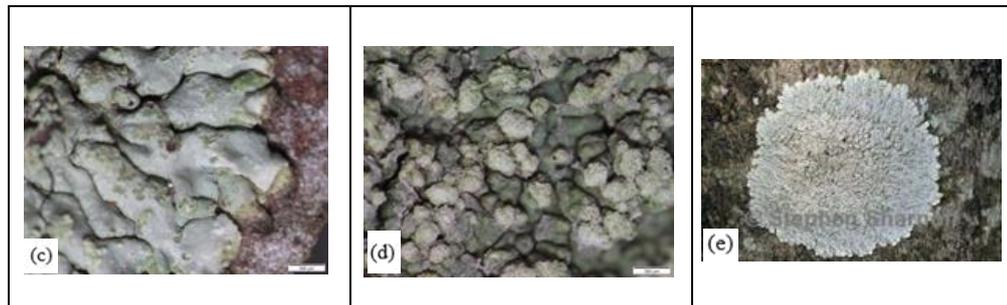


<sup>55</sup>Khawanyurun Naksuwankul, *Five new species of Graphidaceae* (Ascomycota, Ostropales) from Thailand. (Mycology: 2016), hlm.2

<sup>56</sup>Singh P, *Two New Species of Graphis* (Ascomycota: Ostropales: Graphidaceae) From the Indo-Burma Biodiversity Hotspot, 2014, hlm.2

<sup>57</sup>Yulya, Keanekaragaman Famili Graphidaceae d kawasan Taman hutan raya R. Soerjo, batu dan Mojokerto Jawa Timur, (Malang, Seminar Nasional pendidikan dan saintek ISSN : 2557-533X: 2016), hlm.2

<sup>58</sup> 15 *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS), <https://www.itis.gov/> diakses pada 19 Februari 2021 pukul 20.00



**Gambar 4.2** *Dirinaria* sp. (a) Habitat Asli (b) Lichen perbesar 0.8 (c) Lichen perbesar 2.5 (d) Lichen perbesar 3.2 (Dokumentasi Pribadi) (e) Studi Literatur.<sup>59</sup>

Berdasarkan hasil identifikasi lichen ini merupakan *Dirinaria* sp. dari famili Physciaceae yang memiliki tipe talus *foliose*, bentuknya bulat atau lonjong, pada thalus terdapat lekukan-lekukan yang rapat dan pada bagian tengah terdapat bulatan-bulatan kecil halus yang disebut soredia. *Dirinaria* mempunyai karakteristik tipe thallus foliose yang sangat rapat dengan lobus, Bentuk thalus cenderung membulat, lonjong dan tidak beraturan mengikuti pola substrat, permukaan atas terdapat soredia atau isidia. Thalus berwarna hijau tua, hijau pucat, dan putih, memiliki Photobiont atau alga *Trebouxia Chlorocoid*. Lichen ini banyak ditemukan di kayu, serta bebatuan.<sup>60</sup>

Adapun klasifikasi spesies ini adalah sebagai berikut :

Kingdom : Fungi

Divisi : Ascomycota

Class : Lecanoromycetes

Ordo : Teloschistales

<sup>59</sup> Consortium of North American Lichen Herbaria <https://lichenportal.org/cnalh/taxa/index.php?taxon=Dirinaria+applanata&formsubmit=Search+Terms> diakses pada 19 Februari 2021 pukul 19.13

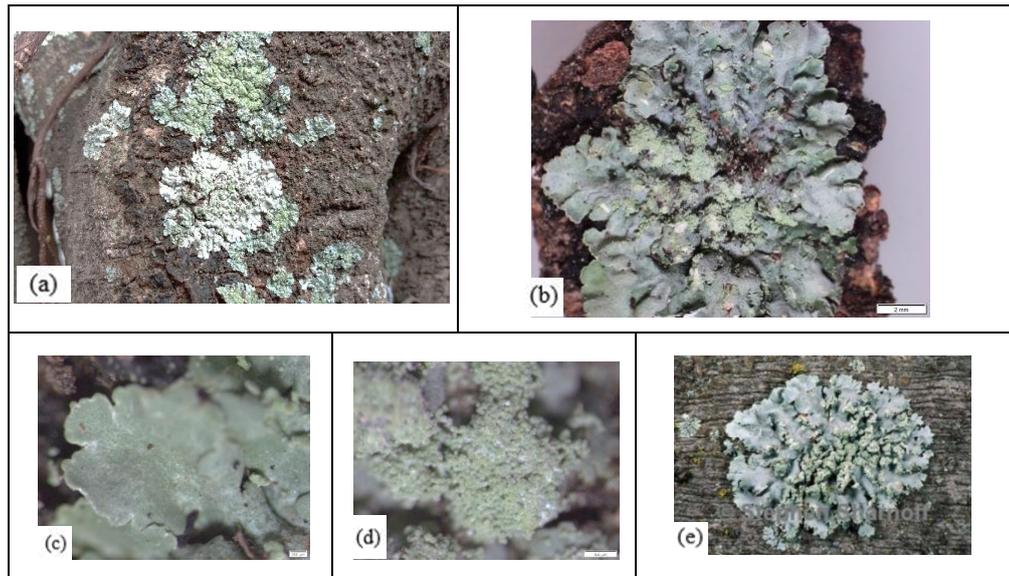
<sup>60</sup> Udeni Jayalal, *The Lichen Dirinaria Picta New To South Korea*, (Korea, Mycobiology: 2013), hlm.1

Famili :Physciaceae

Genus : Dirinaria

Spesies : *Dirinaria* sp.<sup>61</sup>

a. *Phycia* sp.



**Gambar 4.3** *Phycia* sp. (a) Habitat Asli (b) Lichen perbesaran 0.8 (c) Lichen perbesaran 4.0 bagian tepi (d) Lichen perbesaran 5.0 bagian tengah (Dokumentasi Pribadi) (e) Studi Literatur.<sup>62</sup>

Berdasarkan hasil identifikasi lichen ini merupakan *Phycia* sp. dari Famili Physciaceae yang memiliki tipe thalus *foliose*. Lichen ini ditemukan pada batang pohon, berukuran 6cm, memiliki thalus berwarna hijau, lobus pipih, dan ujung tepi seperti bergerigi atau terdapat lekukan. Sehingga, lichen *Phycia* sp. ini menempel lebih longgar atau seperti timbul. Pada bagian tengah lichen ini juga ditemukan *soredia* yang berbentuk bulatan-bulatan kecil halus seperti tepung. Genus *Phycia*

<sup>61</sup> *Integrated Taxonomic Information System (ITIS)*, <https://www.itis.gov/> diakses pada 19 Februari 2021 pukul 19.08

<sup>62</sup> *Consortium of North American Lichen Herbaria*, <https://lichenportal.org/cnalh/imagelib/imgdetails.php?imgid=192188> diakses pada 19 Februari pukul 19.14

memiliki lobus longgar, tumpang tindih, pendek sampai memanjang sebagian besar lebar, berwarna hijau, hijau keabu-abuan, atau abu-abu tua, dan dengan atau tanpa *soredia* atau *isidia*.<sup>63</sup> Lichen ini memiliki photobion atau alga Trebouxoid dan banyak ditemukan hidup pada substrat kulit kayu, dan batu serta sedikit pada tanah dan dedaunan.<sup>64</sup>

Adapun klasifikasi spesies ini adalah sebagai berikut :

Klasifikasi :

Kingdom : Fungi

Divisi : Ascomycota

Class : Lecanoromycetes

Ordo :Teloschistales

Famili :Physciaceae

Genus : Physcia

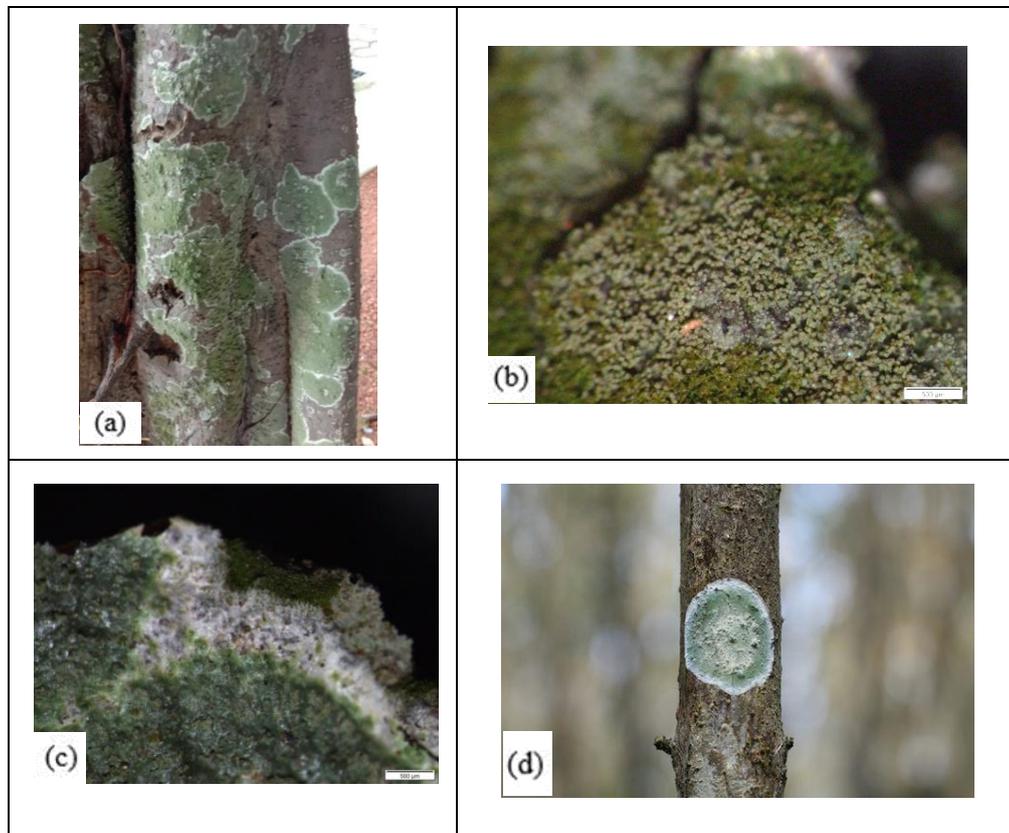
Spesies : *Physcia* sp.<sup>65</sup>

---

<sup>63</sup> D. J Galloway & R. Moberg. 2005. The Lichen Genys Physcia (Schreb). Michx. (Physciaceae: Ascomata) in New Zealand. Tubinga. Hlm. 1

<sup>64</sup> Pier Luigi Nimis, 2009. A Key To Common Lichen On Trees In England. Key To Nature. Hlm. 22

<sup>65</sup> 15 *Integrated Taxonomic Information System (ITIS)*, <https://www.itis.gov/> diakses pada 19 Februari pukul 19.

b. *Cryptothecia* sp.

**Gambar 4.4** *Cryptothecia* sp. (a) Habitat Asli (b) Lichen perbesaran 0.8 (c) Lichen perbesaran 4.0 bagian tepi (d) Lichen perbesaran 5.0 bagian tengah. (Dokumentasi Pribadi) (e) Studi Literatur.<sup>66</sup>

Berdasarkan hasil identifikasi lichen ini merupakan *Cryptothecia* sp. dari famili Arthoniaceae. Lichen ini memiliki tipe thalus *crustose*, ditemukan pada batang pohon, berukuran 5.5cm, memiliki thalus cenderung berbentuk bulat dengan bagian tepi berwarna putih dan bagian tengah berwarna hijau. Genus *Cryptothecia* memiliki warna putih sampai kehijauan, pada thalusnya ada atau tidak ada butiran

<sup>66</sup>Consortium of North American Lichen Herbaria, <https://lichenportal.org/cnalh/imagelib/imgdetails.php?imgid=192188> diakses pada 21 Februari pukul 12.50

seperti *isidia*, askospora prothallus dari hifa yang terjalin atau memancar, medula biasanya berbatas tegas serta memiliki photobion atau alga berupa Trentepohlioid.<sup>67</sup>

Adapun klasifikasi spesies ini adalah sebagai berikut :

Kingdom : Fungi

Divisi : Ascomycota

Class : Arthoniomycetes

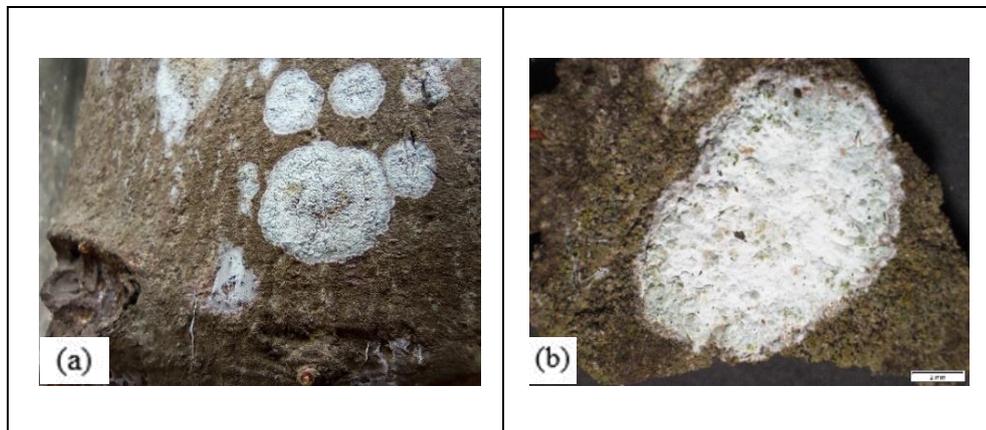
Ordo : Arthoniales

Famili : Arthoniaceae

Genus : *Cryptothecia*

Spesies : *Cryptothecia* sp.<sup>68</sup>

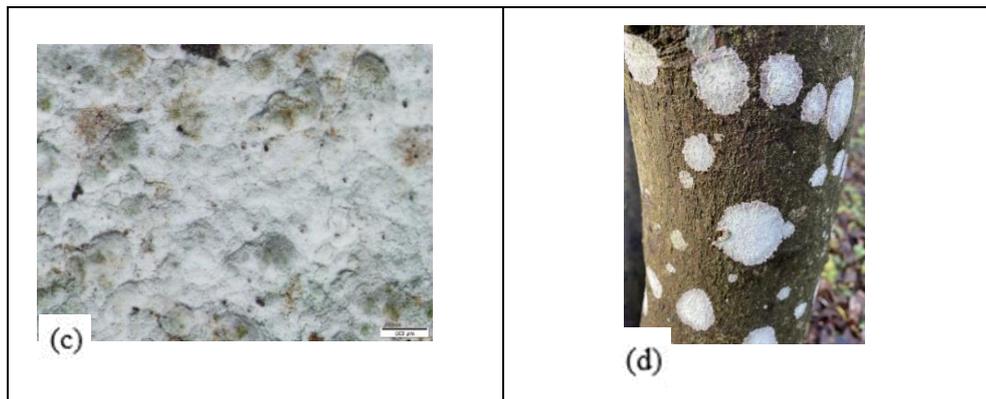
c. *Phlyctis* sp.



---

<sup>67</sup>John. A. Elix, *From Flora Of Australia*. (57), (Australia: 2009), hlm.3

<sup>68</sup>*Integrated Taxonomic Information System (ITIS)*, <https://www.itis.gov/> diakses pada 21 Februari 13.08



**Gambar 4.5** *Phlyctis* sp. (a) Habitat Asli (b) Lichen perbesaran 0.8 (c) Lichen perbesaran 3.2 (Dokumentasi Pribadi) (d) studi literatur.<sup>69</sup>

Berdasarkan hasil pengamatan lichen ini merupakan spesies *Phlyctis* sp. dari famili Phlyctidaceae yang memiliki tipe thalus *crustose*, menempel erat pada substrat dan susah dipisahkan. Bentuknya bulat lonjong, thalus seperti tepung berwarna putih. Spesies ini berukuran 4cm dan ditemukan pada batang pohon. Genus *Phlyctis* ini memiliki karakteristik permukaannya halus, terlihat seperti cat putih di pohon. Pada lichen ini *soredia* menyebar tidak mencolok, jarang terdapat apothecia, biasanya tenggelam dalam thalus, dan banyak ditemukan pada substrat kayu.<sup>70</sup> Adapun klasifikasi spesies ini adalah sebagai berikut:

Kingdom : Fungi

Divisi : Ascomycota

Class : Lecanoromycetes

Ordo : Ostropales

Famili : Phlyctidaceae

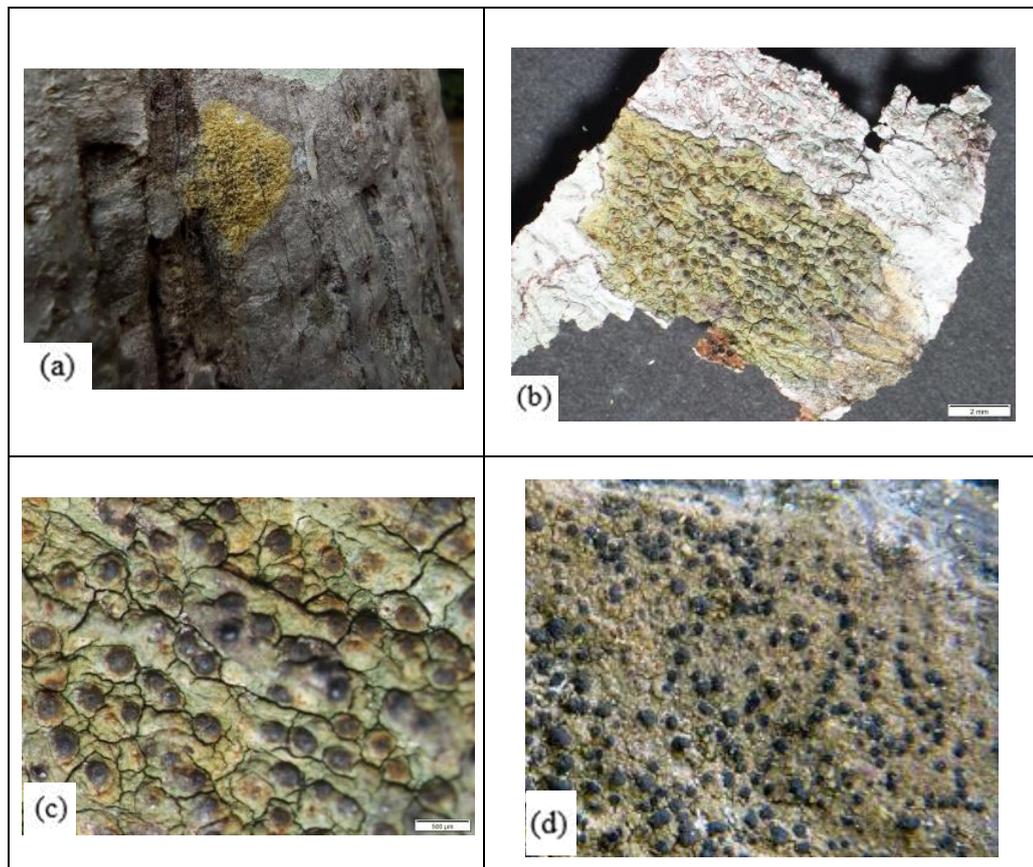
<sup>69</sup>*Global Biodiversity Information Facility (GBIF)*, <https://www.gbif.org/occurrence/3018025742> Diakses pada 21 Februari 10.02

<sup>70</sup>Pier Luigi Nimis, A Key To Common Lichen On Trees In England, (Key To Nature: 2009), hlm.28

Genus : *Phlyctis*

Spesies : *Phlyctis* sp.<sup>71</sup>

d. *Lecidella* sp.



**Gambar 4.6** *Lecidella* sp. (a) Habitat Asli (b) Lichen perbesaran 0.8 (c) Lichen perbesaran 3.2 (Dokumentasi Pribadi) (e) Studi Literatur.<sup>72</sup>

Berdasarkan hasil penelitian lichen ini merupakan *Lecidella* sp. dari famili dari Lecanoraceae. Lichen ini ditemukan pada batang pohon, memiliki tipe thallus *crustose*, berukuran 3cm, berwarna kuning kecoklatan. Pada permukaan atas thalus terdapat apothecia berbentuk bulat, berwarna hitam yang tersebar tidak beraturan.

<sup>71</sup>*Integrated Taxonomic Information System (ITIS)*, <https://www.itis.gov/> diakses pada 21 Februari 10.15

<sup>72</sup>*Marine Maritime And Oceamic Lichen*, <http://www.lichensmaritimes.org/index.php?task=especies&lang=en&espece=lecidella> Diakses pada 21 Februari 10.02

Lecidella memiliki karakteristik terdapat apothecia yang biasanya berwarna coklat atau hitam, mengandung photobiont atau alga berupa Trebouxioid,<sup>73</sup> Genus ini dapat tumbuh pada berbagai substrat yaitu bebatuan, kulit kayu, hingga tanah.<sup>74</sup>

Adapun klasifikasi spesies ini adalah sebagai berikut :

Kingdom : Fungi

Divisi : Ascomycota

Class : Lecanoromycetes

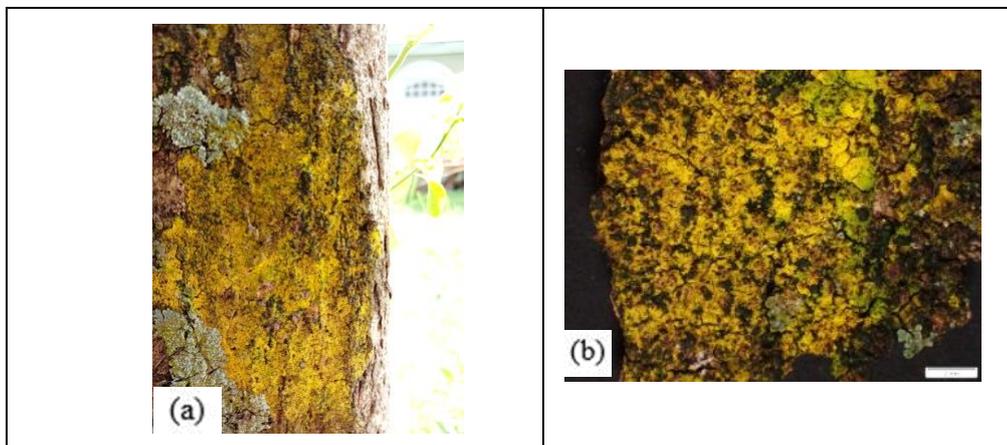
Ordo :Lecanorales

Famili : Lecanoraceae

Genus : Lecidella

Spesies : *Lecidella* sp.<sup>75</sup>

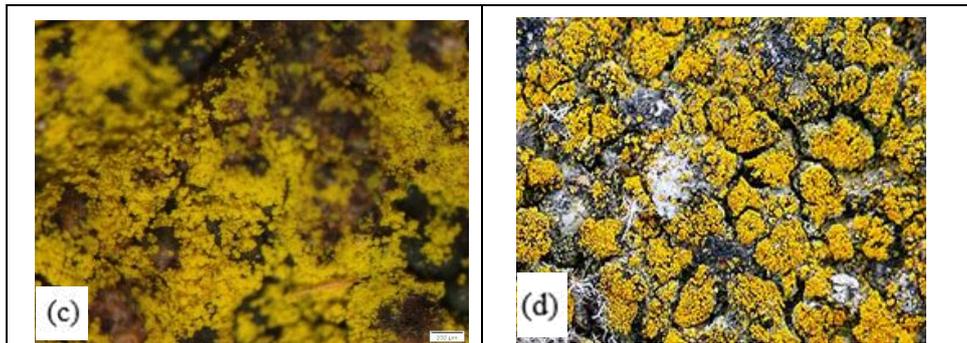
e. *Caloplaca* sp.



<sup>73</sup>Gintaras, *The Lichen Genus Lecidella (Lecanoraceae) With Special Reference to The Tasmanian Species*, (Tasmanian Museum & Art Gallery: 2013), hlm. 3

<sup>74</sup>Nico Cellinese, *A Molecular Phylogeny Of The Lichen Genus Lecidella Focusing on Species From Mainland China*, ( Amerika Serikat, Universitas of Florida:2015), hlm. 2

<sup>75</sup>*Integrated Taxonomic Information System (ITIS)*, <https://www.itis.gov/> diakses pada 21 Februari pukul 09.02



**Gambar 4.7** *Caloplaca* sp. (a) Habitat Asli (b) Lichen perbesaran 0.8 (c) Lichen perbesaran 5.0 (Dokumentasi Pribadi) (d) Studi Literatur.<sup>76</sup>

Berdasarkan hasil identifikasi lichen ini merupakan *Caloplaca* sp. dari famili Teloschistaceae yang memiliki tipe thalus *crustose*. Lichen ini ditemukan pada kayu, berukuran 9cm, berwarna hijau kekuningan, thalus tidak bercabang dan tersebar tidak beraturan. *Caloplaca* memiliki Askokarp tertanam dalam thalus yang berbentuk bulat seperti cakram, berdinding tipis dan tidak berwarna, photobion atau alga berupa *Trebouxia* dan banyak ditemukan pada kayu dan bebatuan<sup>77</sup>

Adapun klasifikasi spesies ini adalah sebagai berikut:

Kingdom : Fungi

Divisi : Ascomycota

Class : Lecanoromycetes

Ordo :Teloschistales

Famili :Teloschistaceae

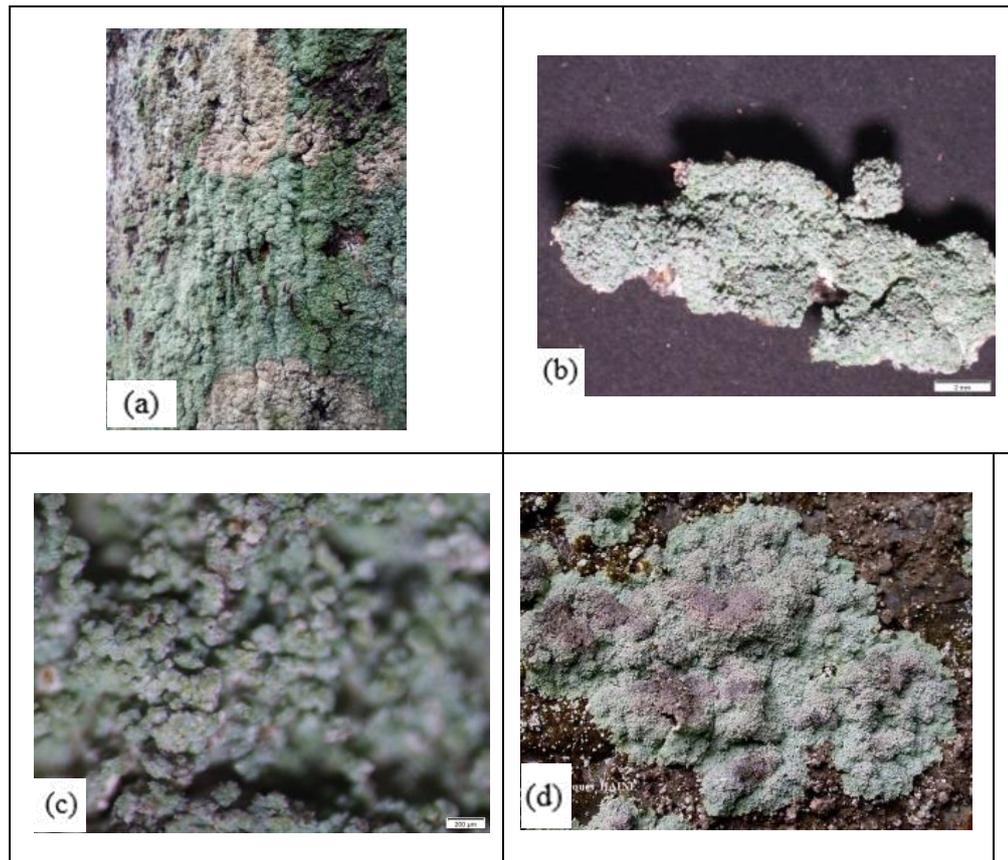
<sup>76</sup>*Marine Maritime And Oceamic Lichen* <http://www.lichensmaritimes.org/index.php?task=fiche&lichen=811&lang=en> Diakses pada 21 Februari 10.02

<sup>77</sup> Easru Septine, *Identifikasi Jenis Lichen di Kawasan Obejek Wisata Teluk Wang Sakti*, (Bangko, Biolcolony:2018), hlm. 5

Genus : *Caloplaca*

Spesies : *Caloplaca* sp.<sup>78</sup>

f. *Lepraria* sp.



**Gambar 4.8** *Lepraria* sp. (a) Habitat Asli (b) Lichen perbesaran 0.8 (c) Lichen perbesaran 5.6 (Dokumentasi pribadi) (d) Studi Literatur.<sup>79</sup>

Berdasarkan hasil identifikasi lichen ini merupakan *Lepraria* sp. dari Famili Stereocaulaceae yang memiliki tipe thalus *crustose*. Lichen ini ditemukan pada batang pohon, berukuran 11cm, berwarna kehijauan. Pada lichen ini seluruh

<sup>78</sup>*Integrated Taxonomic Information System (ITIS)*, <https://www.itis.gov/>, Diakses pada 21 Februari 12.09

<sup>79</sup>*Marine Maritime And Oceamic Lichen* <http://www.lichensmaritimes.org/> Diakses pada 23 Februari 14.02



## **B. Hasil Penelitian Tahap II**

Pada penelitian tahap II yaitu pengembangan media booklet keanekaragaman lichen di kampus IAIN Tulungagung. Sebelum dilakukan pengembangan, peneliti melakukan analisis mengenai kebutuhan adanya booklet keanekaragaman lichen. Analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan angket secara online kepada 20 mahasiswa tadaris biologi IAIN Tulungagung yang sudah menempuh mata kuliah botani. Angket analisis kebutuhan dapat dilihat pada *lampiran 6*.

Berdasarkan hasil penyebaran angket, dapat diketahui bahwa sebagian besar mahasiswa tadaris biologi sudah mengenal lichen namun sebagian besar masih belum memahami materi lichen. Terdapat 81% menjawab mengalami kesulitan dalam mempelajari lichen dan 55.3% menjawab sumber belajar mengenai lichen yang pernah dijumpai tidak lengkap dan tidak menarik. Kemudian, mahasiswa tadaris biologi 100% menjawab perlu diadakannya pembuatan sumber belajar mengenai lichen. Sehingga dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan sumber belajar keanekaragaman lichen terhadap mahasiswa tadaris biologi, bahwa mahasiswa tadaris biologi IAIN Tulungagung sebagian besar mengalami kesulitan dalam mempelajari materi lichen dan mahasiswa memerlukan sumber belajar yang dapat membantu memahami materi lichen.

Selain analisis kebutuhan, peneliti juga melakukan analisis terhadap rencana pembelajaran semester (RPS) pada matakuliah botani tadaris biologi IAIN Tulungagung untuk mengetahui kebutuhan penggunaan booklet keanekaragaman lichen. Pada matakuliah botani memiliki bobot sebesar 3 SKS dengan pembagian 2

SKS pembelajaran di kelas dan 1 SKS untuk praktikum. Pada matakuliah ini salah satu capaian pembelajarannya yaitu mahasiswa mampu memahami identifikasi dan deskripsi tentang penggolongan penamaan ilmiah pada tumbuhan tingkat rendah beserta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi mengenai tumbuhan tingkat rendah yaitu lichen. Pada materi lichen pada mata kuliah botani ini biasanya dilakukan praktikum di area sekitar kampus, sehingga booklet keanekaragaman lichen di IAIN Tulungagung ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran mata kuliah botani baik di kelas maupun dalam kegiatan praktikum. Oleh karena itu, berdasarkan hasil analisis kebutuhan maka dilakukan pengembangan booklet sebagai berikut:

### **1. Desain Awal Produk**

Sumber belajar yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu booklet keanekaragaman lichen di kampus IAIN Tulungagung. Bagian-bagian booklet terdiri dari bagian awal, bagian inti dan bagian penutup. Berikut deskripsi tiap-tiap bagian desain booklet keanekaragaman lichen:

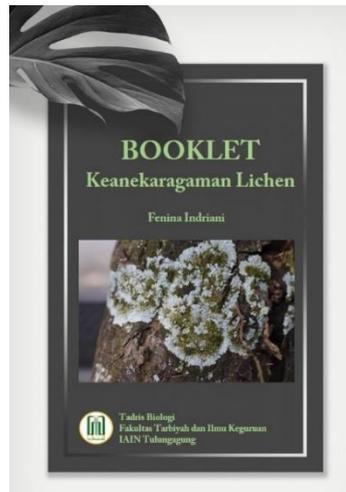
#### 1) Bagian awal

Bagian awal pada booklet keanekaragaman lichen ini terdiri dari sampul depan, ayat al-qur'an, kata pengantar, daftar isi dan pendahuluan. Berikut deskripsi desain booklet pada bagian awal:

#### a) Halaman Sampul Depan

Pada halaman sampul depan booklet didesain dengan warna dasar abu-abu, memuat judul, nama penulis, serta nama dan logo instansi. Tulisan pada sampul dibuat menggunakan jenis font *Adobe Caslon Pro Bold* dan berwarna hijau.

Pada tulisan “Booklet” berukuran 32pt, “Keanekaragaman Lichen” berukuran 24pt, nama penulis berukuran 14pt, dan nama instansi berukuran 11pt. Pemberian warna pada tulisan dibuat kontras dengan latar belakang agar dapat terbaca dengan jelas. Selain itu, pada sampul juga terdapat gambar lichen yang bertujuan untuk memperjelas isi booklet. Desain sampul depan dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 4.9** Tampilan Halaman Sampul Depan

a) Halaman Ayat Al-Qur'an

Pada halaman ini berisi Ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan pembahasan pada booklet. Pada halaman ayat Al-Qur'an ini tulisan dibuat dengan menggunakan jenis font *Adobe Caslon Pro Bold* berwarna hitam berukuran 12pt. Halaman dibuat dengan dasar warna hijau dan diberi hiasan daun monstera agar terlihat lebih menarik. Tampilan halaman Ayat al-Qur'an dapat dilihat pada gambar berikut:



### c) Halaman Daftar Isi

Pada bagian halaman daftar isi berisi informasi mengenai setiap komponen yang terdapat dalam booklet beserta halamannya. Daftar isi ini bertujuan agar pembaca lebih mudah menemukan bagian yang ingin dituju. Halaman daftar isi didesain menggunakan latar abu-abu muda. Tulisan dibuat dengan menggunakan jenis font *Agency F* berwarna hitam, judul halaman berukuran 14pt, daftar halaman berukuran 12pt. Tampilan halaman daftar isi dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 4.12** Tampilan Halaman Daftar Isi

### d) Halaman Pendahuluan

Pada halaman pendahuluan berisi informasi mengenai gambaran umum lokasi atau tempat penelitian yaitu kampus IAIN Tulungagung. Pada halaman ini juga disajikan gambar lokasi penelitian secara keseluruhan, kemudian gambar denah lokasi penelitian dan gambar salah satu lokasi yang dijadikan stasiun penelitian. Tampilan halaman lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.13.



**Gambar 4.13** Halaman Lokasi Penelitian

Selain informasi mengenai lokasi penelitian pada halaman pendahuluan juga berisi materi pengenalan lichen. Pemberian informasi pengenalan lichen ini disajikan ringkas agar pembaca lebih mudah memahami mengenai lichen. Pada halaman ini di desain dengan baground daun transparan di bagian atas, tulisan dibuat dengan jenis *font Times New Roman* berukuran 12pt .Tampilan halaman materi pengenalan lichen dapat dilihat pada gambar 4.14.



**Gambar 4.14** Halaman Materi Pengenalan Lichen

## 2) Bagian Inti

Pada bagian halaman inti ini berisi informasi mengenai deskripsi keanekaragaman lichen yang ditemukan di kampus IAIN Tulungagung. Pada halaman ini diawali dengan informasi nama spesies lichen yang ditampilkan dalam bentuk tabel kemudian setiap jenis lichen dideskripsikan. Deskripsi pada setiap spesies memuat ciri-ciri dan juga klasifikasi. Desain pada halaman inti ini dibuat konsisten dengan background daun transparan di bagian bawah, tulisan dibuat menggunakan jenis font *Times New Roman* ukuran 12pt. Tampilan halaman inti dapat dilihat pada gambar 4.15.



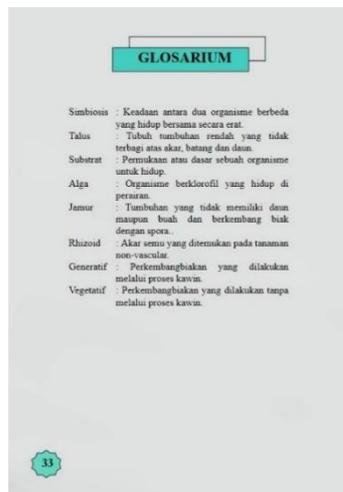
**Gambar 4.15** Tampilan Halaman Bagian Inti

### 3) Bagian Penutup

Pada bagian penutup ini terdiri dari glosarium, daftar rujukan, biografi penulis dan sampul belakang. Deskripsi halaman pada bagian penutup sebagai berikut:

#### a) Halaman Glosarium

Pada halaman glosarium berisi kata yang tidak umum digunakan. Adanya glosarium ini bertujuan untuk mempermudah pembaca memahami istilah-istilah yang ada dalam booklet. Halaman ini didesain dengan baground berwarna abu-abu muda dan tulisan dibuat dengan menggunakan font *Times New Roman* berukuran 12pt. Tampilan halaman glosarium dapat dilihat pada gambar 4.16.



**Gambar 4.16** Tampilan Halaman Glosarium

#### a) Halaman Daftar Rujukan

Pada halaman ini memuat sumber referensi yang digunakan oleh peneliti dalam menyusun booklet. Pada halaman ini didesain dengan baground berwarna abu-abu muda dan tulisan dibuat dengan menggunakan font *Times New Roman* berukuran 11pt. Tampilan halaman daftar rujukan dapat dilihat gambar 4.17.



**Gambar 4.17** Tampilan daftar rujukan

b) Halaman Biografi Penulis

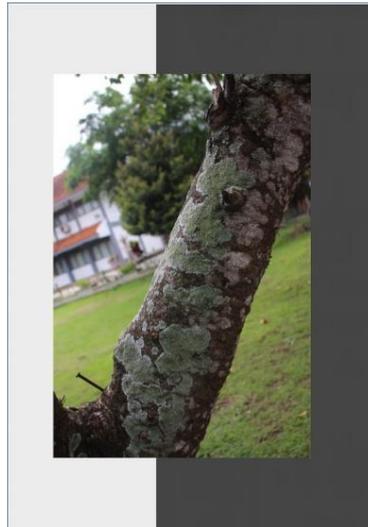
Pada halaman ini berisi informasi mengenai biografi peneliti, pendidikan yang ditempuh, organisasi yang diikuti dan prestasi yang pernah didapatkan. Halaman biografi penulis ini tulisan dibuat dengan menggunakan font *Times New Roman* berukuran 12pt. Tampilan halaman biografi penulis dapat dilihat pada gambar 4.18.



**Gambar 4.18** Tampilan Halaman Biografi Penulis

### c) Halaman Sampul Belakang

Pada Halaman sampul belakang ini dibuat dengan desain simple, berbackground abu muda dan hitam, dengan gambar lichen di bagian tengah. Tampilan halaman sampul belakang dapat dilihat pada gambar 4.19.



**Gambar 4.19** Tampilan Halaman Sampul Belakang

## 2. Hasil Validasi Ahli

Berdasarkan hasil pengembangan booklet keanekaragaman lichen di kampus IAIN Tulungagung yang dilakukan peneliti, untuk mengetahui kelayakan dari booklet yang dikembangkan, maka dilakukan validasi kepada para ahli. Terkait dengan kelengkapan materi dilakukan validasi kepada ahli materi dan terkait media atau desain dilakukan validasi kepada ahli media. Adapun hasil validasi para ahli adalah sebagai berikut:

### 1) Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi pada booklet dilakukan kepada ibu Arbaul Fauziah, M.Si., selaku dosen tadaris biologi IAIN Tulungagung. Uji validasi ahli materi ini nilai menggunakan skala *likert* dengan kriteria skor 5 (sangat baik/valid), skor 4

(baik/valid), skor 3 (cukup baik/valid), skor 2 (kurang baik/kurang valid), skor 1 (sangat kurang baik/sangat kurang valid). Lembar validasi ahli materi dapat dilihat pada lampiran 8. Adapun presentase hasil validasi oleh ahli materi dapat dilihat pada pada tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Persentase	Keterangan	Saran dan Komentar
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian Materi	80%	Valid	-
		Keakuratan Materi	60%	Cukup valid	Perlu dilakukan perbaikan pada beberapa penulisan yang salah
		Kemutakhiran Materi	80%	Valid	-
2.	Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian Booklet	100%	Valid	-
		Kelengkapan penyajian	80%	Valid	-
		Pendukung Penyajian	80%	Valid	Keterangan pada gambar perlu dilengkapi
3.	Penilaian Kebahasaan	Kaidah bahasa yang digunakan	80%	Valid	-
		Kesesuaian bahasa yang digunakan	80%	Valid	-
<b>Rata-Rata Persentase</b>			<b>80%</b>	<b>Valid</b>	<b>Sedikit Revisi</b>

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diamati penilaian oleh ahli materi booklet keanekaragaman lichen diperoleh persentase total sebesar 80% dari persentase tertinggi 100% dan terendah 20%. Persentase ini apabila dikaitkan dengan kriteria penilaian maka booklet dinyatakan valid untuk digunakan dengan sedikit revisi.

Booklet dikatakan valid dikarenakan booklet sudah memenuhi kriteria dari 3 aspek yaitu isi, penyajian dan kebahasaan.

Pada aspek kelayakan isi, terdapat 3 indikator yaitu kesesuaian materi, keakuratan materi dan kemutakhiran materi. Booklet keanekaragaman lichen dibuat berisi tulisan dan gambar, materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan disajikan secara ringkas. Booklet merupakan buku yang mempunyai ukuran kecil, berisikan tulisan dan gambar, strukturnya menyerupai buku namun disajikan lebih ringkas daripada buku.<sup>82</sup>

Kemudian, pada aspek kelayakan penyajian terdapat 3 indikator yaitu mengenai teknik penyajian, kelengkapan penyajian, dan pendukung penyajian. Teknik penyajian dalam booklet dibuat dengan susunan yang runtut agar memudahkan pembaca dalam mempelajarinya, komponen dalam booklet lengkap disertai dengan glosarium agar pembaca dapat memahami istilah-istilah dalam booklet, dan booklet juga menggunakan foto hasil dokumentasi peneliti sehingga mempunyai sumber yang valid. Sumber belajar yang baik menyajikan komponen isi secara lengkap, sistematis sesuai dengan urutan pembelajaran dan cara penyajiannya enak untuk dibaca dan dipelajari.<sup>83</sup>

Pada aspek kebahasaan yaitu mengenai tata bahasa yang digunakan dalam booklet. Booklet dibuat menggunakan kalimat sesuai kaidah PUEBI, kalimat disusun sedemikian rupa agar tidak menimbulkan makna ganda, dan bahasa yang digunakan lugas sehingga kalimat yang ada dalam booklet dapat mudah dipahami

---

<sup>82</sup>Siti Holillah, Kelayakan Booklet Materi Keanekaragaman Hayati Berdasarkan Morfologi Dan Kandungan Gizi Buah Tepo, Kereke, Pirit. (Universitas Tanjungpura Pontianak: 2018), hlm. 2

<sup>83</sup>Hartati, Kelayakan Media Booklet Submateri Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA. Artikel Penelitian, (Universitas Tanjungpura. Pontianak: 2018, hlm. 4

oleh pembaca, dalam pembuatan buku ajar bahasa yang digunakan harus jelas, tepat sasaran, menggunakan kalimat yang efektif, tidak menimbulkan makna ganda dan lazim digunakan dalam tulisan bahasa Indonesia.<sup>84</sup>

Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi yaitu agar keterangan pada gambar yang disajikan dalam booklet diperjelas dan memperbaiki penulisan nama ilmiah pada beberapa halaman yang masih kurang tepat dan melengkapi keterangan gambar agar lebih jelas. Perbaikan dilakukan agar booklet lebih baik lagi.

## 2) Validasi Ahli Media

Validasi ahli media pada booklet dilakukan oleh ibu Nizar Azizaton Nikmah, M.Pd selaku dosen tadris biologi IAIN Tulungagung. Uji validasi ahli media ini dinilai berdasarkan aspek kegrafikan menggunakan skala *likert* dengan kriteria skor 5 (sangat baik/valid), skor 4 (baik/valid), skor 3 (cukup baik/valid), skor 2 (kurang baik/kurang valid), skor 1 (sangat kurang baik/sangat kurang valid). Lembar validasi ahli media dapat dilihat pada lampiran 9. Adapun hasil persentase validasi oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Hasil Validasi Ahli Media

No.	Indikator	Persentase	Keterangan	Saran dan Komentar
1.	Ukuran Booklet	100%	Sangat Valid	-
2.	Desain Sampul	80%	Valid	Perlu dilakukan perbaikan pada sampul belakang agar background dibuat lebih selaras
3.	Pusat Pandang	100%	Sangat Valid	-

<sup>84</sup>Shofiyatun Nisyak, Analisis Kelayakan Isi Dan Bahasa Buku Ajar Pendidikan Agama Islam Dan Budi Pekerti Sekolah Menengah Pertama (SMP) Kelas VII Penerbitan Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, (UIN Maulana Malik Ibrahim:2015), hlm 22

No.	Indikator	Persentase	Keterangan	Saran dan Komentar
5.	Variasi Huruf	100%	Sangat Valid	-
6.	Kualitas Gambar	100%	Sangat Valid	-
7.	Tata letak/ <i>Layout</i>	100%	Sangat Valid	Perlu diperhatikan margin pada booklet agar ketika dicetak tidak ada yang terpotong
8.	Desain/ Tampilan	100%	Sangat Valid	-
<b>Rata-Rata Persentase</b>		<b>98%</b>	<b>Sangat Valid</b>	<b>Tidak Perlu Revisi</b>

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diamati hasil penilaian ahli media didapatkan rata-rata persentase 98% dari persentase tertinggi 100% dan terendah 20%. Persentase tersebut apabila dikaitkan dengan kriteria penilaian maka booklet dinyatakan sangat valid. Booklet keanekaragaman lichen ini dinilai dari aspek kegrafikan dikatakan valid karena booklet sudah memenuhi kriteria dari 8 indikator penilaian. Pertama, ukuran booklet yaitu booklet keanekaragaman lichen dibuat dengan ukuran sesuai standar ISO yaitu A5 (14,8x21cm). Kedua, sampul booklet dibuat menarik dengan warna tulisan kontras dengan background. Pemilihan warna yang sesuai pada sampul dapat menarik perhatian pembaca.<sup>85</sup> Ketiga, pusat pandang booklet dibuat jelas berfokus pada gambar dan isi serta tidak tertutupi atau terhalangi oleh background. Keempat, ukuran huruf pada booklet ini dibuat dengan ukuran 12pt pada isi dan 14pt pada judul. Penggunaan tulisan dalam buku ajar dibuat dengan disesuaikan media, ukurannya tidak terlalu besar ataupun terlalu kecil, sehingga jelas ketika dibaca.<sup>86</sup> Kelima, variasi huruf yang digunakan dalam booklet ini sebanyak 3 variasi, hal ini dikarenakan jika terlalu banyak menggunakan

---

<sup>85</sup> Hartati, Kelayakan Media Booklet Submateri Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA. Artikel Penelitian. (Universitas Tanjungpura Pontianak: 2018), hlm. 4

<sup>86</sup> *Ibid*, hlm.10

variasi huruf dapat membuat tulisan sulit dibaca.<sup>87</sup> Keenam, gambar yang disajikan dalam booklet menggunakan gambar hasil dokumentasi peneliti. Penggunaan gambar hendaknya bagus, jelas, dan sesuai dengan konsep materi yang disampaikan. Adanya gambar pada sumber belajar ini dapat membangkitkan motivasi dan minat belajar bagi pembaca, serta membantu menafsirkan dan mengingat materi pembelajaran.<sup>88</sup> Ketujuh, tata letak dalam booklet disusun secara urut untuk memudahkan pembaca dalam mempelajari booklet. Kedelapan, desain/tampilan booklet dibuat menarik dan tidak monoton agar pembaca tidak cepat bosan ketika mempelajarinya. Dalam mengembangkan sumber belajar perlu memperhatikan 7 prinsip yaitu *visible*: Mudah dilihat, *Interesting*: Menarik, *Simple*: Sederhana, *Useful*: Isinya bermanfaat, *Accurate*: Benar (dapat dipertanggung jawabkan), *Legitimate*: Masuk akal atau sah, dan *Structured*: Terstruktur atau tersusun dengan baik.<sup>89</sup>

Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh ahli media yaitu agar mengganti keterangan gambar yang awalnya “Foto Peneliti” diganti menjadi “Dokumentasi Pribadi”, kemudian pada sampul belakang agar background dibuat lebih selaras dan berfokus pada gambar lichen, serta memperhatikan penulisan pada daftar pustaka dan memperhatikan tepian margin agar informasi pada booklet tidak terpotong ketika penjilidan. Perbaikan dilakukan agar booklet menjadi lebih baik lagi.

---

<sup>87</sup>*Ibid*, hlm.11

<sup>88</sup>Siti Holillah, *Kelayakan Booklet Materi Keanekaragaman Hayati Berdasarkan Morfologi Dan Kandungan Gizi Buah Tepo, Kereke, Pirit*. (Universitas Tanjungpura. Pontianak:2018), hlm. 3

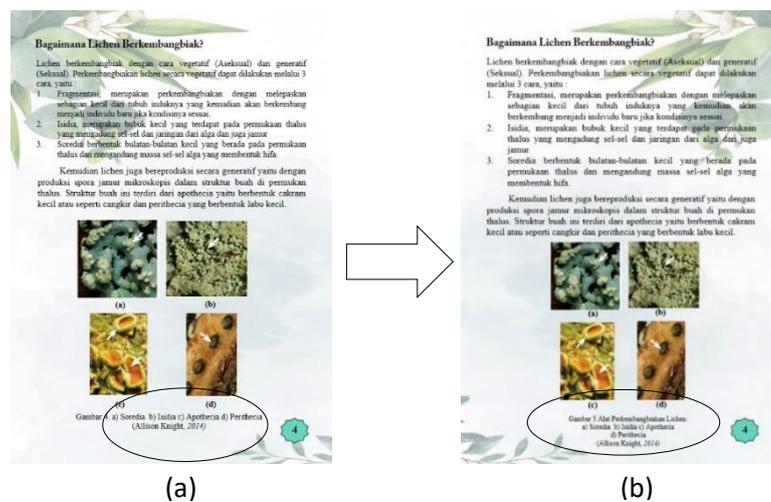
<sup>89</sup> Mutia Imtihan, *Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi pencemaran Lingkungan Di SMA*, *Unnes Journal Of Biology Education*.3(2), (Universitas Negeri Semarang: 2014), hlm.4

### 3. Revisi Produk Ke-1

Berdasarkan komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi dan media, maka perlu dilakukan perbaikan agar booklet menjadi lebih baik lagi dan layak digunakan. Sehingga booklet mengalami perubahan sebagai berikut:

#### a) Revisi Ahli Materi

Berdasarkan hasil validasi, ahli materi memberikan saran agar keterangan gambar diperjelas. Keterangan gambar sebelum direvisi bertuliskan langsung pada keterangan tanpa judul gambar, kemudian direvisi dengan ditambah judul gambar yaitu “Gambar: Alat Perembangbiakan Lichen: a) *Soredia* b) *Isidia*”. Penambahan keterangan gambar ini dilakukan agar lebih memperjelas gambar.



Gambar 4.20 Tampilan revisi keterangan gambar:

a) Sebelum direvisi b) Sesudah direvisi

Selain penambahan keterangan pada gambar, ahli materi juga memberikan saran agar memperbaiki beberapa penulisan nama ilmiah yang masih kurang tepat. Penulisan nama spesies sebelum direvisi yaitu ditulis “*Graphis sp.*” menggunakan *italic* semua hal ini tidak sesuai dengan kaidah penulisan. Kemudian penulisan

diganti menjadi “*Graphis* sp.” yaitu nama spesies ditulis dengan *italic* namun kata “sp” tidak ditulis dengan *italic* dan diakhiri tanda titik.

Keanekaragaman Lichen di IAIN Tulungagung		
No.	Nama Spesies	Family
1.	<i>Graphis</i> sp.	Graphidaceae
2.	<i>Dinararia</i> sp.	Physciaceae
3.	<i>Cryptothecia</i> sp.	Physciaceae
4.	<i>Phlyctis</i> sp.	Arthoniaceae
5.	<i>Phlyctis</i> sp.	Phlyctidaceae
6.	<i>Lecidella</i> sp.	Lecanaceae
7.	<i>Caloplaca</i> sp.	Teloschitaceae
8.	<i>Lepraria</i> sp.	Stereocaulaceae

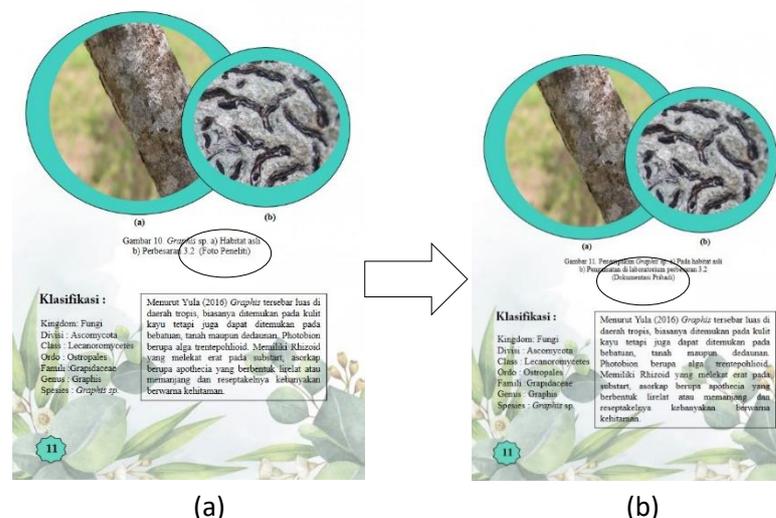
Keanekaragaman Lichen di Kampus IAIN Tulungagung		
No.	Nama Spesies	Family
1.	<i>Graphis</i> sp.	Graphidaceae
2.	<i>Dinararia</i> sp.	Physciaceae
3.	<i>Cryptothecia</i> sp.	Physciaceae
4.	<i>Phlyctis</i> sp.	Arthoniaceae
5.	<i>Phlyctis</i> sp.	Phlyctidaceae
6.	<i>Lecidella</i> sp.	Lecanaceae
7.	<i>Caloplaca</i> sp.	Teloschitaceae
8.	<i>Lepraria</i> sp.	Stereocaulaceae

**Gambar 4.21** Tampilan revisi penulisan nama ilmiah:

a) Sebelum direvisi b) Sesudah direvisi

a) Revisi Ahli Media

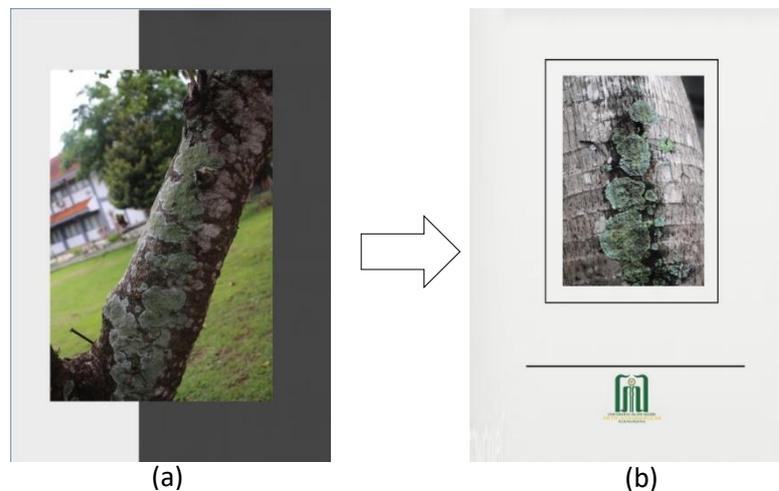
Berdasarkan hasil validasi booklet tidak memerlukan revisi, namun demi perbaikan produk maka tetap dilakukan revisi sesuai saran yang berikan. Ahli media memberikan saran untuk mengganti keterangan sumber pada gambar. Penulisan keterangan sumber pada gambar sebelum direvisi bertuliskan “Foto Peneliti”, kemudian diganti dengan “Dokumentasi Pribadi”.



**Gambar 4.22** Tampilan revisi penulisan keterangan sumber gambar:

a) Sebelum direvisi b) Sesudah direvisi

Selain itu, ahli materi juga memberikan saran untuk menyelaraskan baground pada sampul belakang dan agar berfokus pada foto lichen. Baground pada sampul belakang sebelum direvisi menggunakan dua warna yaitu abu-abu muda dan abu-abu tua, kemudian baground diganti menggunakan satu warna yaitu abu-abu muda agar lebih selaras dan dibagian tengah diberikan foto lichen.



**Gambar 4.23** Tampilan revisi baground sampul belakang:  
a) Sebelum direvisi b) Sesudah direvisi

#### 4. Hasil Validasi Responden

Booklet keanekaragaman lichen di kampus IAIN Tulungagung setelah dilakukan validasi oleh para ahli, booklet juga dilakukan penilaian terhadap responden mengenai keterbacaan booklet. Penilaian diberikan secara *online* kepada 20 mahasiswa biologi yang sudah menempuh mata kuliah botani yaitu semester 6. Mahasiswa yang digunakan secara acak dari 4 kelas yang berbeda. Penilaian keterbacaan booklet ini menggunakan skala *likert* dengan kriteria skor 5 (sangat baik/valid), skor 4 (baik/valid), skor 3 (cukup baik/valid), skor 2 (kurang baik/kurang valid), skor 1 (sangat kurang baik/sangat kurang valid). Angket

validasi responden dapat dilihat pada lampiran 10. Adapun hasil dari penilaian keterbacaan responden yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4.5** Hasil Validasi Responden

No.	Kriteria Penilaian	Persentase	Keterangan
1.	Booklet memiliki tampilan yang menarik	88%	Sangat Valid
2.	Teks atau tulisan yang digunakan pada booklet mudah untuk dibaca	94%	Sangat Valid
3.	Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas dan mudah dimengerti	90%	Sangat Valid
4.	Gambar yang disajikan jelas dan tidak buram	92%	Sangat Valid
5.	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	95%	Sangat Valid
6.	Terdapat keterangan pada setiap gambar yang disajikan	93%	Sangat Valid
7.	Pola penyusunan komponen dalam booklet secara sistematis, runtut dan terstruktur	89%	Sangat Valid
8.	Materi yang disajikan dalam booklet mudah dipahami	93%	Sangat Valid
9.	Dengan adanya booklet keanekaragaman lichen dapat menarik minat belajar mahasiswa tadaris biologi	93%	Sangat Valid
10.	Dengan adanya booklet keanekaragaman lichen dapat lebih mempermudah proses belajar mengenai lichen	95%	Sangat Valid
<b>Rata-Rata Persentase</b>		<b>92%</b>	<b>Sangat Valid</b>

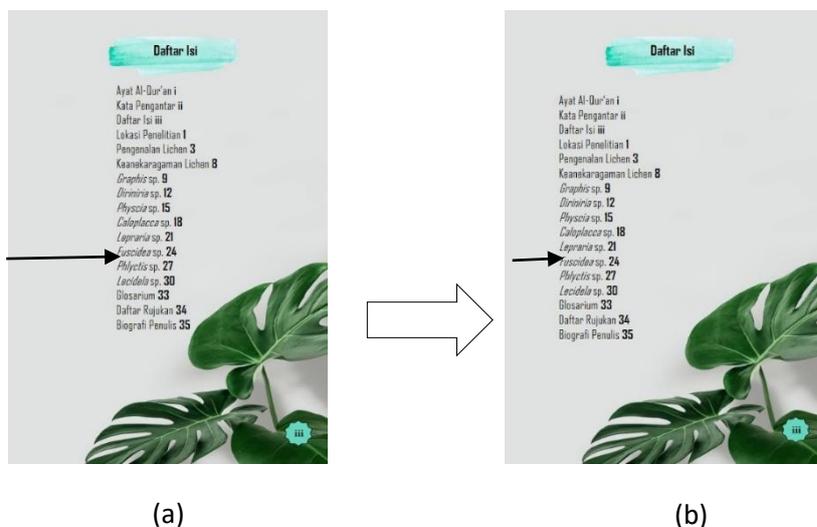
Berdasarkan penilaian keterbacaan booklet keanekaragaman lichen pada tabel 4.5 dapat diamati hasil penilaian dari 20 responden booklet mendapatkan rata-rata persentase 92% dari persentase tertinggi 100% dan terendah 20%. Persentase tersebut jika dikaitkan dengan kriteria penilaian maka booklet dikatakan sangat valid dan layak digunakan tanpa revisi. Booklet keanekaragaman lichen dikatakan sangat valid dikarenakan booklet dibuat dengan desain menarik dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami, hal ini sejalan bahwa tingkat keterbacaan suatu sumber belajar dikatakan baik apabila sumber belajar mudah

untuk dipahami.<sup>90</sup> Sumber belajar yang mempunyai keterbacaan baik dapat meningkatkan minat belajar, memudahkan mengingat materi pembelajaran dan dapat menambah kecepatan dan efisiensi dalam membaca sumber belajar.<sup>91</sup>

Adapun komentar dan saran yang diberikan respon yaitu memperbaiki margin pada halaman daftar isi yang terlalu menjorok. Perbaikan dilakukan agar booklet menjadi lebih baik lagi.

## 5. Revisi Ke-2

Berdasarkan hasil uji coba keterbacaan, terdapat beberapa saran yaitu pada halaman daftar isi, peletakan tulisan terlalu menjorok ketengah. Sehingga dilakukan perbaikan sebagai berikut:



**Gambar 4.24** Tampilan revisi halaman daftar isi: a) Sebelum direvisi  
b) Sesudah direvisi

<sup>90</sup>Sindra Pawahyuning, *Keterbacaan Buku Teks Buku Ajar Berbasis Aktivitas Pada Materi Ruang Lingkup Biologi Kelas X SMA, BioEdu*. Vo.5 No.3, (Universitas Negeri Surabaya: 2016), hlm.1

<sup>91</sup>Ketut Ngurah Yasa, *Kecermatan Formula Keterbacaan Sebagai Penentu Keefektifan Teks*, Jurnal Pendidikan dan Pengajaran. Jilid 46 Nomor 3, (Banjar: 2013), hlm. 2

## 6. Penyempurnaan Produk

Penyempurnaan produk dilakukan sebagai tahapan akhir dalam pengembangan booklet keanekaragaman lichen. Booklet yang telah divalidasi kemudian dilakukan perbaikan sesuai komentar dan saran yang telah diberikan oleh validator. Berikut rekapitulasi hasil validasi yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.6

**Tabel. 4.6** Rekapitulasi Hasil Validasi

No.	Validator	Persentase	Keterangan	Komentar dan Saran
1.	Ahli Materi	80%	Valid	-Perlu dilakukan perbaikan pada beberapa penulisan yang salah Jelas -Keterangan pada gambar perlu dilengkapi agar lebih
2.	Ahli Media	98%	Sangat Valid	-Perlu dilakukan perbaikan pada sampul belakang agar background dibuat lebih selaras -Perlu diperhatikan margin pada booklet agar ketika dicetak tidak ada yang terpotong
3.	Responden	92%	Sangat Valid	-Perlu dilakukan perbaikan pada margin halaman daftar isi yang terlalu menjorok
<b>Rata-Rata Persentase</b>		<b>90%</b>	<b>Sangat Valid</b>	

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diamati hasil validasi oleh ahli materi, ahli media dan responden booklet keanekaragaman lichen memperoleh rata-rata persentase 90%. Persentase tersebut jika dikaitkan dengan rentang penilaian maka booklet dinyatakan sangat valid dan layak digunakan tanpa revisi. Namun, demi perbaikan booklet agar lebih baik lagi maka dilakukan perbaikan sesuai saran dan komentar dari validator. Sehingga didapatkan tampilan akhir sebagai berikut:

1) Tampilan bagian awal:



Gambar 4.25 Tampilan Penyempurnaan Bagian Awal

2) Tampilan Bagian Inti

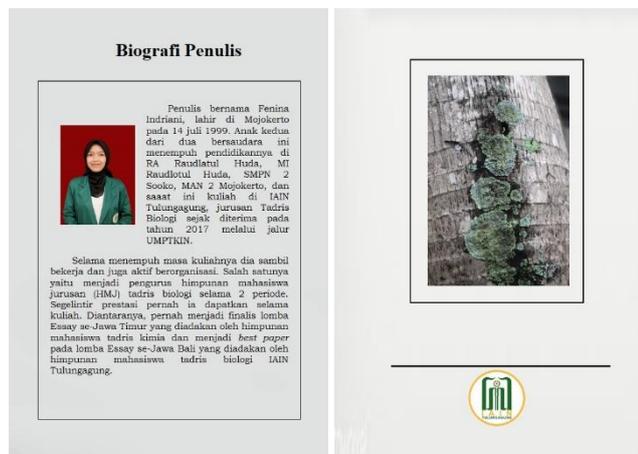
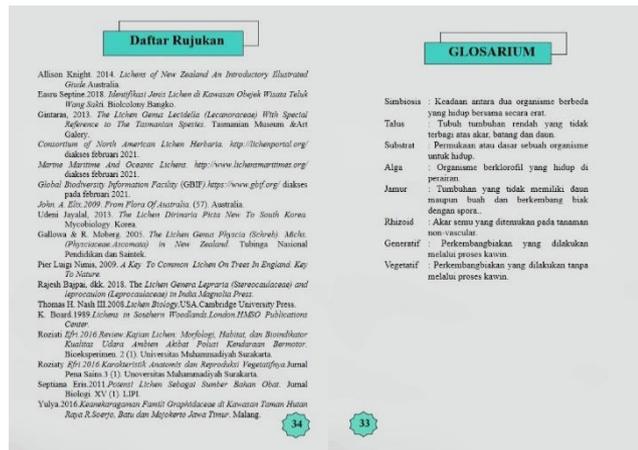
**Keanekaragaman Lichen**  
di Kampus IAIN Tulungagung

No.	Nama Spesies	Family
1.	<i>Graphis</i> sp.	Graphidaceae
2.	<i>Dicranaria</i> sp.	Physciaceae
3.	<i>Cryptothecia</i> sp.	Physciaceae
4.	<i>Phycitis</i> sp.	Arthoniaceae
5.	<i>Phycista</i> sp.	Phyctidaceae
6.	<i>Lecidella</i> sp.	Lecanoraceae
7.	<i>Caloplaca</i> sp.	Teloschistaceae
8.	<i>Leprosaria</i> sp.	Stereocaulaceae



Gambar 4.26 Tampilan Penyempurnaan Bagian Inti

3) Tampilan Bagian Penutup



Gambar 4.27 Tampilan Penyempurnaan Bagian Penutup

Booklet keanekaragaman lichen ini ditujukan untuk mahasiswa tadaris biologi yang sedang menempuh mata kuliah Botani. Kelebihan booklet ini terletak pada kemudahan penggunaan dan kesederhanaan penyajiannya. Booklet merupakan perpaduan antara leaflet dan buku, sehingga pembuatan booklet diharapkan pembaca dapat memperoleh informasi seperti membaca buku dengan waktu sesingkat membaca leaflet.<sup>92</sup>

---

<sup>92</sup> Hartati.2018.*Kelayakan Media Booklet Submateri Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA.Artikel Penelitian*.Universitas Tanjungpura.Pontianak, hlm. 9