

## BAB IV

### HASIL DAN ANALISIS DATA

#### A. Inventaris Tumbuhan Lumut di Kawasan Air Terjun Parangkikis

##### 1. Deskripsi Hasil Penelitian

###### 1) Identifikasi berdasarkan tingkat spesies

Berdasarkan hasil identifikasi jenis tumbuhan lumut di Kawasan Air Terjun Parangkikis Desa Gambiran Kecamatan Pagerwojo Tulungagung ditemukan beberapa jenis lumut. Berdasarkan hasil identifikasi diperoleh 13 jenis lumut sebagai berikut:

###### a) *Thuidium delicatulum*



##### Taksonomi

Kingdom	: Plantae
Filum	:Bryophyta
Kelas	: Bryopsida
Ordo	: Hypnales
Family	: Thuidiaceae
Genus	: Thuidium

Spesies : *Thuidium delicatulum*<sup>12</sup>

Tabel 4.1 Identifikasi *Thuidium delicatulum*

Karakteristik Morfologi			<i>Thuidium delicatulum</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau
	Ujung		Lancip
	Pangkal		Tumpul
	Permukaan		Halus
	Tepi		Bergerigi
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Tidak ditemukan
		Arkegonium	Tidak ada
	Aseksual	Gema	Tidak ditemukan
Bentuk Gametofit			Tidak ditemukan
Sporofit			Tidak ditemukan
Habitat	Di Pohon		Tidak ada
	Di Tanah		Tidak Ada
	Di Bebatuan		Ada

b) *Marchantia polymorpha*



**Taksonomi**

Kingdom : Plantae

Filum : Marchantiophyta

Kelas : Marchantiopsida

Ordo : Marchantiales

Family : Marchantiaceae

---

<sup>12</sup> ITIS Catalogue of life

Genus : *Marchantia*

Spesies : *Marchantia polymorpha*<sup>13</sup>

Tabel 4.2 Identifikasi *Marchantia Polymorpha*

Karakteristik Morfologi			<i>Marchantia Polymorpha</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau Tua
	Ujung		Tumpul
	Pangkal		Tumpul
	Permukaan		Halus
	Tepi		Bergelombang
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Ada
		Arkegonium	Ada
	Aseksual	Gema	Ada
Bentuk Gametofit			Ada
Sporofit			Ada
Habitat	Di Pohon		Tidak ada
	Di Tanah		Ada
	Di Bebatuan		Tidak ada

c) *Kinbergia oregana*



### **Taksonomi**

Kingdom : Plantae

Filum : Bryophyta

Kelas : Bryopsida

Ordo : Hypnales

---

<sup>13</sup> ITIS Catalogue of life

Family : Brachytheciaceae

Genus : Stokesiella

Spesies : *Stokesiella oregana* (*Kindbergia oregana*)

Tabel 4.3 Identifikasi *Kinderbia oregana*

Karakteristik Morfologi			<i>Kinderbia oregana</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau cerah
	Ujung		Meruncing
	Pangkal		Tumpul
	Permukaan		Halus
	Tepi		Bergerigi
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Ada
		Arkegonium	Tidak ada
	Aseksual	Gema	Tidak ada
Bentuk Gametofit			Tumbuh bagian reproduksi
Sporofit			Ada
Habitat	Di Pohon		Ada
	Di Tanah		Tidak ada
	Di Bebatuan		Tidak ada

d) *Dumortiera hirsuta***Taksonomi**

Kingdom	: Plantae
Filum	: Marchantiophyta
Kelas	: Marchantiopsida
Ordo	: Marchantiales
Family	: Dumortieraceae
Genus	: Dumortiera
Spesies	: <i>Dumortiera hirsuta</i> <sup>14</sup>

Tabel 4.4 Identifikasi *Dumortiera hirsuta*

Karakteristik Morfologi			<i>Dumortiera hirsuta</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau
	Ujung		Tumpul
	Pangkal		Tumpul
	Permukaan		Halus
	Tepi		Bergelombang
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Ada
		Arkegonium	Tidak ada
	Aseksual	Gema	Tidak ada
Bentuk Gametofit			Tidak ada
Sporofit			Ada
Habitat	Di Pohon		Tidak Ada
	Di Tanah		Ada

<sup>14</sup> ITIS Catalogue of life

	Di Bebatuan	Tidak Ada
--	-------------	-----------

e) *Plagiochila fasciculata*



**Taksonomi**

Kingdom	: Plantae
Filum	: Marchantiophyta
Kelas	: Jungermanniopsida
Ordo	: Jungermanniales
Family	: Plagiochilaceae
Genus	: Plagiochila
Spesies	: <i>Plagiochila fasciculata</i> <sup>15</sup>

Tabel 4.5 Identifikasi *Plagiochila fasciculata*

Karakteristik Morfologi			<i>Plagiochila fasciculata</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau terang
	Ujung		Bergerigi
	Pangkal		Tumpul
	Permukaan		Halus
	Tepi		Bergerigi
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Ada
		Arkegonium	Tidak ada
	Aseksual	Gema	Tidak ada
Bentuk Gametofit			Tidak ada

<sup>15</sup> ITIS Catalogue of life

Sporofit		Tidak ada
Habitat	Di Pohon	Tidak Ada
	Di Tanah	Ada
	Di Bebatuan	Tidak Ada

f) *Cyathodium cavernarum*



**Taksonomi**

Kingdom	: Plantae
Filum	: Marchantiophyta
Kelas	: Marchantiopsida
Ordo	: Marchantiales
Family	: Cyatodiceae
Genus	: Cyatodium
Spesies	: <i>Cyatodium cavernum</i> <sup>16</sup>

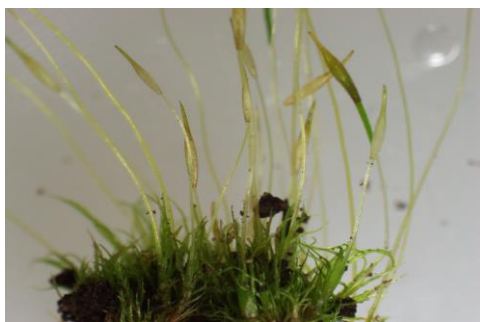
Tabel 4.6 Identifikasi *Cyathodium cavernarum*

Karakteristik Morfologi			<i>Cyathodium cavernarum</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau terang
	Ujung		Dikotomis
	Pangkal		Tumpul
	Permukaan		Halus
	Tepi		Bergelombang
Alat	Seksual	Anteridium	Ada

<sup>16</sup> ITIS Catalogue of life

Reproduksi		Arkegonium	Tidak ada
	Aseksual	Gema	Tidak ada
Bentuk Gametofit			Tidak ada
Sporofit			Tidak ada
Habitat	Di Pohon		Tidak Ada
	Di Tanah		Ada
	Di Bebatuan		Tidak Ada

g) *Dicranoweisia cirrata*



**Taksonomi**

Kingdom : Plantae  
 Filum : Bryophyta  
 Kelas : Bryopsida  
 Ordo : Dicranales  
 Family : Dicranaceae  
 Genus : Dicranoweisia

Spesies : *Dicranoweisia cirrata*<sup>17</sup>

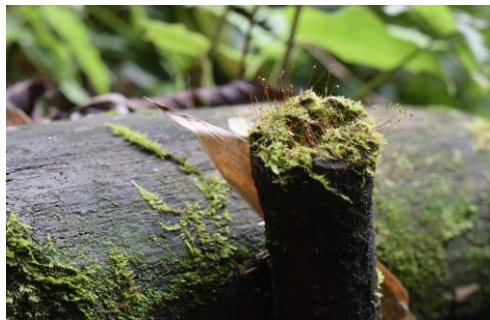
Tabel 4.7 Identifikasi *Dicranoweisia cirrata*

Karakteristik Morfologi		<i>Dicranoweisia cirrata</i>
		Keterangan
Daun	Warna	Hijau Cerah
	Ujung	Runcing
	Pangkal	Tumpul

<sup>17</sup> ITIS Catalogue of life

	Permukaan		Halus
	Tepi		Bergerigi
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Tidak ada
		Arkegonium	Tidak ada
	Aseksual	Gema	Tidak ada
Bentuk Gametofit			Tidak Ada
Sporofit			Ada
Habitat	Di Pohon		Tidak ada
	Di Tanah		Ada
	Di Bebatuan		Tidak ada

*h) Claopodium crispifolium*



**Taksonomi**

Kingdom : Plantae

Filum : Bryophyta

Kelas : Bryopsida

Ordo : Hypnales

Family : Thuidiaceae

Genus : Claopodium

Spesies : *Claopodium crispifolium*<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> ITIS Catalogue of life

Tabel 4.8 Identifikasi *Claopodium crispifolium*

Karakteristik Morfologi			<i>Claopodium crispifolium</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau Kekuningan
	Ujung		Lancip
	Pangkal		Tumpul
	Permukaan		Halus
	Tepi		Bergerigi
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Tidak ditemukan
		Arkegonium	Tidak ditemukan
	Aseksual	Gema	Tidak ditemukan
Bentuk Gametofit			Ada
Sporofit			Ada
Habitat	Di Pohon		Ada
	Di Tanah		Ada
	Di Bebatuan		Tidak ada

i) *Lejeunea trinitensis***Taksonomi**

Kingdom : Plantae

Filum : Marchantiophyta

Kelas : Jungermanniopsida

Ordo : Porellales

Family : Lejeuneaceae

Genus : Lejeunea

Spesies : *Lejeunea trinitensis*<sup>19</sup>

Tabel 4.9 Identifikasi *Lejeunea trinitensis*

Karakteristik Morfologi			<i>Lejeunea trinitensis</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau/hijau kekuningan
	Ujung		Beergerombol
	Pangkal		Rata
	Permukaan		Halus
	Tepi		Rata
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Tidak ditemukan
		Arkegonium	Tidak ditemukan
	Aseksual	Gema	Tidak ditemukan
Bentuk Gametofit			Tidak ditemukan
Sporofit			Tidak ditemukan
Habitat	Di Pohon		Ada
	Di Tanah		Tidak ada
	Di Bebatuan		Tidak ada

j) *Leucoloma molle*



### **Taksonomi**

Kingdom : Plantae  
 Filum : Bryophyta  
 Kelas : Bryopsida  
 Ordo : Dicranales  
 Family : Dicranaceae

---

<sup>19</sup> ITIS Catalogue of life

Genus : *Leucoloma*

Spesies : *Leucoloma molle*<sup>20</sup>

Tabel 4.10 Identifikasi *Leucoloma molle*

Karakteristik Morfologi			<i>Leucoloma molle</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau Pucat
	Ujung		Lancip
	Pangkal		Tumpul
	Permukaan		Halus
	Tepi		Rata
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Tidak ditemukan
		Arkegonium	Tidak ditemukan
	Aseksual	Gema	Tidak ditemukan
Bentuk Gametofit			Tidak ditemukan
Sporofit			Tidak ditemukan
Habitat	Di Pohon		Ada
	Di Tanah		Tidak Ada
	Di Bebatuan		Ada

k) *Lophocolea bidentata*



### Taksonomy

Kingdom : Plantae

Filum : Marchantiophyta

Kelas : Jungermanniopsida

Ordo : Jungermanniales

<sup>20</sup> ITIS Catalogue of life

Family : Lophocoleaceae

Genus : Lophocolea

Spesies : *Lophocolea bidentata*<sup>21</sup>

Tabel 4.11 Identifikasi *Lophocolea bidentata*

Karakteristik Morfologi			<i>Lophocolea bidentata</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau Pucat
	Ujung		Runcing dikotomis
	Pangkal		Tumpul
	Permukaan		Halus
	Tepi		Rata
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Tidak ditemukan
		Arkegonium	Tidak ditemukan
	Aseksual	Gema	Tidak ditemukan
Bentuk Gametofit			Tidak ditemukan
Sporofit			Tidak ditemukan
Habitat	Di Pohon		Tidak Ada
	Di Tanah		Ada
	Di Bebatuan		Ada

l) *Hymenophyton flabellatum*



### Taksonomi

Kingdom : Plantae

Filum : Marchantiophyta

Kelas : Jungermanniopsida

<sup>21</sup> ITIS Catalogue of life

Ordo : Pallaviciniales

Family : Hymenophytaceae

Genus : Hymenophyton

Spesies : *Hymenophyton flabellatum*<sup>22</sup>

Tabel 4.12 Identifikasi *Hymenophyton flabellatum*

Karakteristik Morfologi			<i>Hymenophyton flabellatum</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau Muda
	Ujung		Dikotomis
	Pangkal		Menyatu dengan tulang daun/rata
	Permukaan		Halus
	Tepi		Rata
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Tidak ditemukan
		Arkegonium	Tidak ditemukan
	Aseksual	Gema	Tidak ditemukan
Bentuk Gametofit			Tidak ditemukan
Sporofit			Tidak ditemukan
Habitat	Di Pohon		Ada
	Di Tanah		Ada
	Di Bebatuan		Tidak ada

m) *Bryum capillare*



### **Taxonomy**

Kingdom : Plantae

Filum : Bryophyta

<sup>22</sup> ITIS Catalogue of life

Kelas : Bryopsida

Ordo : Bryales

Family : Bryaceae

Genus : Bryum

Spesies : *Bryum capillare*<sup>23</sup>

Tabel 4.13 Identifikasi *Bryum capillare*

Karakteristik Morfologi			<i>Bryum capillare</i>
			Keterangan
Daun	Warna		Hijau Muda
	Ujung		Lancip atau runcing
	Pangkal		Rata
	Permukaan		Halus
	Tepi		Agak bergerigi
Alat Reproduksi	Seksual	Anteridium	Tidak ditemukan
		Arkegonium	Tidak ditemukan
	Aseksual	Gema	Tidak ditemukan
Bentuk Gametofit			Tidak ditemukan
Sporofit			Tidak ditemukan
Habitat	Di Pohon		Ada
	Di Tanah		Ada
	Di Bebatuan		Tidak ada

<sup>23</sup> GBIF.Org

## 2) Identifikasi berdasarkan tingkat spesies

Berdasarkan hasil identifikasi jenis tumbuhan lumut di Kawasan Air Terjun Parangkikis Desa Gambiran Kecamatan Pagerwojo

Tulungagung ditemukan 13 jenis lumut, berikut dari ke 13 jenis lumut tersebut:

Tabel 4.1 Identifikasi berdasarkan

Filum	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies	Habitat
Bryophyta	Bryopsida	Hypnales	Thuidiaceae	Thuidium	<i>Thuidium delicatulum</i>	Batu
				Claopodium	<i>Claopodium Crispifolium</i>	Batang Kayu
			Hypnaceae	Hypnum	<i>Hypnum circinale</i>	Kayu/Pohon
			Brachytheciaceae	Stokesiella	<i>Stokesiella oregana</i> <i>/(Kindbergia Oregana)</i>	Kayu/Pohon
		Dicranales	Dicranaceae	Dicranoweisia	<i>Dicranoweisia Cirrata</i>	Pohon
				Leucoloma	<i>Leucoloma Molle</i>	Batang Pohon/bebatuan
		Bryales	Bryaceae	Bryum	<i>Bryum capillare</i>	Tanah
Marchantiophyta	Marchantiopsida	Marchantiales	Marchantiaceae	Marchantia	<i>Marchantia Polymorpha</i>	Tanah
			Dumortieraceae	Dumortiera	<i>Dumortiera Hirsuta</i>	Tanah
			Cyatodiceae	Cyatodium	<i>Cyatodium Cavernum</i>	Tanah/bebatuan basah
	Jungermannopsida	Jungermanniales	Plagiochilaceae	Plagiochila	<i>Plagiochila Fasciculata</i>	Kayu
			Lophocoleaceae	Lophocolea	<i>Lophocolea bidentata</i>	Tanah/bebatuan
		Porellales	Lejeuneaceae	Lejeunea	<i>Lejeunea Trinitensis</i>	Batang Kayu
		Pallaviciniales	Hymenophytaceae	Hymenophyton	<i>Hymenophyton flabellatum</i>	Tanah/Pohon

## 2. Kondisi lingkungan dan persebaran tumbuhan lumut

Menurut Tjitrosoepomo faktor abiotik menentukan tipe vegetasi lumut, seperti suhu, kelembaban, pH, cahaya, dan oksigen.<sup>13</sup>

### a) Tipe vegetasi lumut

Daftar tipe vegetasi lumut berdasarkan tingkat epifit dan non epifit di kawasan Air Terjun Parangkikis Desa Gambiran, Kecamatan Pagerwojo Tulungagung.

Tabel 4.15 Tipe Vegetasi Lumut

Nama Lumut	Nama Famili	Jenis	
		Epifit	Non epifit
Bryophyta			
<i>Thuidium delicatulum</i>	Thuidiaceae	-	+
<i>Claopodium Crispifolium</i>	Thuidiaceae	+	-
<i>Stokesiella oregana</i> /(Kindbergia Oregana)	Brachytheciaceae	+	-
<i>Dicranoweisia Cirrata</i>	Dicranaceae	+	-
<i>Leucoloma Molle</i>	Dicranaceae	+	-
<i>Bryum capillare</i>	Bryaceae	-	+
Marchantiophyta			
<i>Marchantia Polymorpha</i>	Marchantiaceae	-	+
<i>Dumortiera Hirsuta</i>	Dumortieraceae	-	+
<i>Cyatodium Cavernum</i>	Cyatodiceae	-	+
<i>Plagiochila Fasciculata</i>	Plagiochilaceae	+	-
<i>Lophocolea bidentata</i>	Lophocoleaceae	-	+
<i>Lejeunea Trinitensis</i>	Lejeuneaceae	+	-
<i>Hymenophyton flabellatum</i>	Hymenophytaceae	+	+
Jumlah: 14	14	7	7

Keterangan: Epifit (Kayu/Pohon), Non Epifit (Batu,Tanah). (+) Ada, (-) tidak ada

<sup>13</sup> Tjitrosoepomo, Taksonomi Tumbuhan (Szhizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta). Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 2011

b) Suhu

Faktor suhu mempunyai arti penting karena suhu menentukan kecepatan reaksi-reaksi dan kegiatan kimiawi yang mencakup kehidupan. Masing-masing organisme mempunyai suhu optimum dan maksimum untuk pertumbuhan. Pada saat melakukan pengambilan sampel di lokasi penelitian, peneliti mengukur suhu lingkungan dan didapatkan hasil bahwa suhunya adalah 22,3 °C.

c) Kelembaban

Kelembaban juga merupakan faktor yang paling penting berpengaruh dalam pertumbuhan lumut. Umumnya lumut akan tumbuh dengan baik pada keadaan udara yang lembab. Hal ini erat kaitannya dengan kebutuhan lumut akan air, baik dalam bentuk air maupun uap air. Pertumbuhan lumut dapat berlangsung baik, dibutuhkan kelembaban 30 - 90%. Bila kelembaban di bawah standar, pertumbuhan lumut akan terhambat sehingga produktivitas menurun. Hasil pengukuran kelembaban yang didapatkan oleh peneliti ialah 80,2.

d) pH

sementara itu lumut sangat sensitif terhadap pH, pH yang sesuai untuk pertumbuhan lumut berkisar antara 3,2-6 dan hasil yang didapatkan peneliti di lokasi penelitian mengenai pH adalah 7,5.

Berikut rangkuman data kondisi lingkungan yang di dapatkan peneliti pada saat penelitian:

Tabel 4.16 Tabel data kondisi lingkungan

Nama	Jumlah
Suhu	22,3 °C
Kelembapan	80,2
pH	7,5

## B. Hasil Penelitian dan Pengembangan (RnD)

### 1. Prosedur Pengembangan

Pengembangan sumber belajar pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan tersebut meliputi 5 tahap yaitu: *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development and Implementation* (Pengembangan dan Penerapan *Evaluation* (Evaluasi).

#### a) Tahap Analisis Kebutuhan (*Analysis*)

Buku ensiklopedia tumbuhan lumut merupakan bahan bacaan yang menarik dan sekaligus dapat menjadi sarana untuk menambah pengetahuan mengenai tumbuhan lumut. Pembahasan mengenai lumut atau referensi mengenai tumbuhan lumut masih sulit di dapat dikalangan pelajar/mahasiswa, sementara ilmu pengetahuan yang semakin berkembang membuat mereka ketinggalan informasi pengetahuan mengenai tumbuhan tingkat rendah khususnya tumbuhan lumut. Hal ini mendorong peneliti untuk membuat suatu buku ensiklopedia tumbuhan lumut dengan harapan dapat memberikan wawasan lebih mengenai tumbuhan lumut.

Peneliti melakukan tahap analisis kebutuhan ini menggunakan angket yang disebarkan kepada mahasiswa yang pada mata kuliahnya terdapat

materi yang berkaitan dengan produk yaitu mahasiswa tadris biologi dengan jumlah mahasiswa sebanyak 28. Berikut prosentase hasil penyebaran angket analisis kebutuhan oleh peneliti yang disajikan dalam bentuk diagram:

1. Apakah anda mengetahui tentang keaneragaman hayati?

28 tanggapan

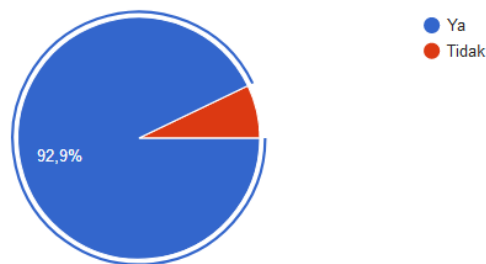


Diagram 1. Hasil prosentase soal 1

Berdasarkan hasil analisis data diagram 1, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 1 adalah 92,9% menjawab mengetahui mengenai keanekaragaman hayati sedangkan 8,1% menjawab tidak mengetahui mengenai keanekaragaman hayati.

2. Selain Modul dan Buku Teks, apakah anda menggunakan sumber belajar lain untuk belajar mengenai keaneragaman hayati?

28 tanggapan

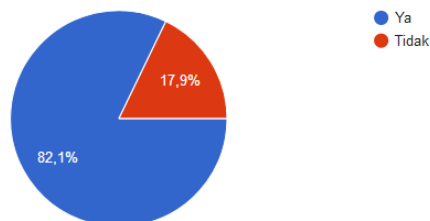


Diagram 2. Hasil prosentase soal 2

Berdasarkan hasil analisis data diagram 2, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 2 adalah 82,1% menjawab menggunakan

sumber belajar lain untuk mempelajari keanekaragaman hayati sedangkan 17,9% menjawab tidak menggunakan sumber belajar lain.

### 3. Apakah anda mengetahui kelompok Tumbuhan Lumut?

28 tanggapan

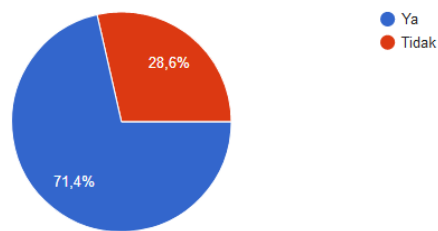


Diagram 3. Hasil prosentase soal 3

Berdasarkan hasil analisis data diagram 3, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 3 adalah 71,4% menjawab mengetahui kelompok tumbuhan lumut sedangkan 28,4% menjawab tidak mengetahui.

### 4. Apakah anda mengetahui lebih dalam mengenai jenis-jenis tumbuhan lumut?

27 tanggapan

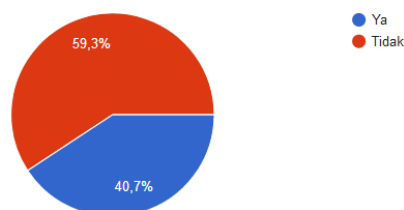


Diagram 4. Hasil prosentase soal 4

Berdasarkan hasil analisis data diagram 4, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 4 adalah 40,7% menjawab mengetahui jenis-jenis tumbuhan lumut sedangkan 59,3% menjawab tidak mengetahui.

5. Apakah anda mengetahui pemanfaatan tumbuhan lumut dalam kehidupan sehari-hari?

28 tanggapan

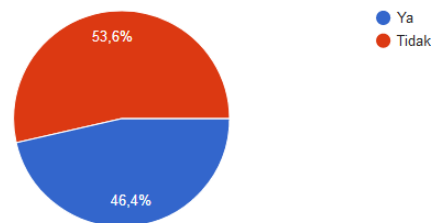


Diagram 5. Hasil prosentase soal 5

Berdasarkan hasil analisis data diagram 5, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 5 adalah 46,4% menjawab mengetahui pemanfaatan tumbuhan lumut sedangkan 53,6% menjawab tidak mengetahui.

6. Apakah dosen anda menggunakan sumber belajar yang dapat membantu anda dalam mengenal keanekaragaman tumbuhan lumut?

28 tanggapan

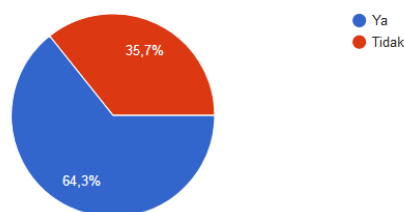


Diagram 6. Hasil prosentase

Berdasarkan hasil analisis data diagram 6, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 6 adalah 64,3% menjawab dosen dari responden menggunakan sumber belajar pada saat mengenalkan tumbuhan lumut sedangkan 35,7% menjawab tidak.

7. Apakah anda mengetahui sumber belajar berupa Ensiklopedia?

28 tanggapan

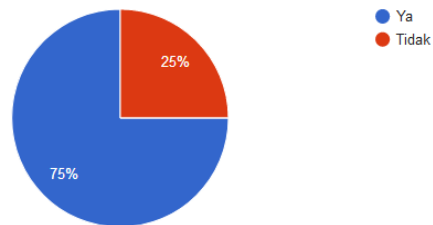


Diagram 7. Hasil prosentase soal 7

Berdasarkan hasil analisis data diagram 7, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 7 adalah 75% menjawab mengetahui mengenai sumber belajar ensiklopedia sedangkan 25% menjawab tidak mengetahui.

8. Apakah anda menyukai sumber belajar berupa ensiklopedia yang disajikan dalam bentuk soft file atau hard file?

28 tanggapan

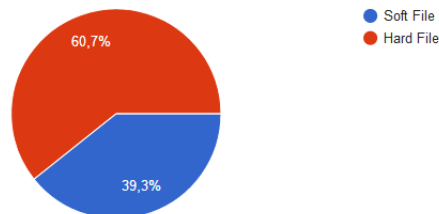


Diagram 8. Hasil prosentase soal 8

Berdasarkan hasil analisis data diagram 8, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 8 adalah 39,3% memilih sumber belajar ensiklopedia dalam bentuk soft file sedangkan 60,7% memilih hard file.

9. Jika anda lebih menyukai soft file, jenis file apa yang anda sukai? gambar, pdf, word, dll?

22 tanggapan

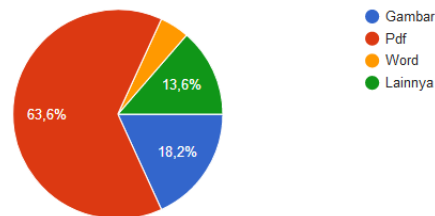


Diagram 9. Hasil prosentase soal 9

Berdasarkan hasil analisis data diagram 9, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 9 adalah 18,2% memilih soft file dalam bentuk gambar, 63,6% memilih pdf, 4,6% memilih word dan 13,6% memilih lainnya.

10. Jika anda memilih hard file, jenis kertas apa yang anda sukai? kertas buram, kertas majalah, kertas folio, dll?

26 tanggapan

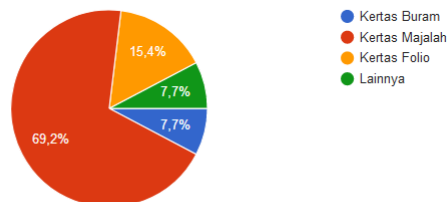


Diagram 10. Hasil prosentase soal 10

Berdasarkan hasil analisis data diagram 10, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 10 adalah 7,7% memilih hard file dalam bentuk kertas buram, 69,2% memilih pdf, 15,4% memilih word dan 7,7% memilih lainnya.

11. Apakah anda menyukai tampilan ensiklopedia yang bergambar dan berwarna?

28 tanggapan

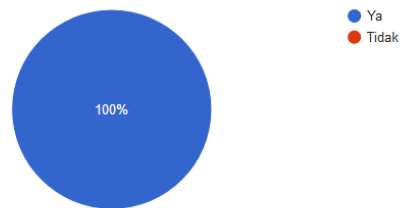


Diagram 11. Hasil prosentase soal 11

Berdasarkan hasil analisis data diagram 11, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 11 adalah 100% menyukai tampilan ensiklopedia yang bergambar dan berwarna.

12. Apakah anda menyukai tampilan ensiklopedia dengan tulisan yang diperkaya atau gambar yang diperkaya?

28 tanggapan

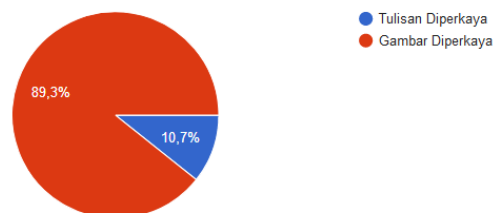


Diagram 12. Hasil prosentase soal 12

Berdasarkan hasil analisis data diagram 12, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 12 adalah 10,7% menyukai tampilan ensiklopedia dengan tulisan diperkaya dan 89,3% menyukai gambar yang diperkaya.

13. Apakah anda menyukai tampilan sumber belajar dengan variasi font yang berbeda ?

27 tanggapan

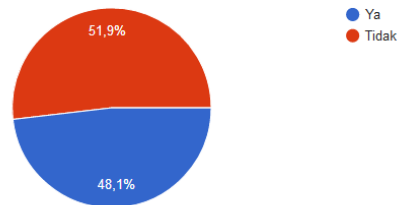


Diagram 13. Hasil prosentase soal 13

Berdasarkan hasil analisis data diagram 13, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 13 adalah 48,1% menyukai tampilan ensiklopedia dengan variasi font yang berbeda dan 51,9% tidak.

14. Anda lebih menyukai desain ensiklopedia ini dalam tampilan kotak, bulat, segitiga, dll?

28 tanggapan

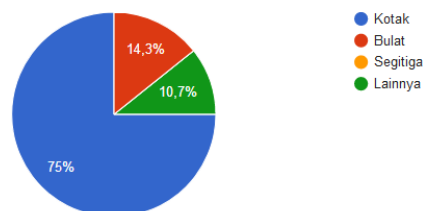


Diagram 14. Hasil prosentase 14

Berdasarkan hasil analisis data diagram 14, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 14 adalah 75% menyukai tampilan ensiklopedia dengan bentuk kotak, 14,3% dalam bentuk bulat dan 10,7% lain-lain.

15. Apakah anda setuju jika ada sumber belajar ensiklopedia yang membahas mengenai tumbuhan lumut?

28 tanggapan

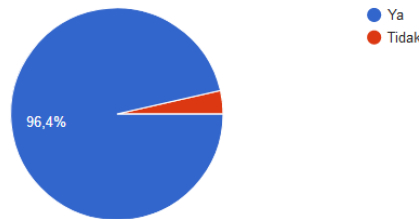


Diagram 15. Hasil prosentase soal 15

Berdasarkan hasil analisis data diagram 15, tanggapan yang diberikan oleh responden terhadap soal nomor 15 adalah 96,4% setuju jika ada sumber belajar ensiklopedia yang membahas tumbuhan lumut, 4,6% tidak setuju.

Setelah melakukan melakukan tahap analisis kebutuhan dan pengumpulan data, peneliti merancang atau mengembangkan buku ensiklopedia tumbuhan lumut sesuai data yang telah dijelaskan diatas.

## b) Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan ini terlebih dahulu membuat kerangka sumber belajar yang berisi alur pembuatan sumber belajar dan *story board*. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai isi produk.

### 1) *Story board*

*Story board* memuat alur sumber belajar yang akan di kembangkan. Gambaran mengenai kerangka produk mulai dari awal sampai akhir halaman yaitu seperti yang dijelaskan berikut:

Desain awal produk halaman sampul ensiklopedia dibuat dengan menuliskan judul buku, nama penulis dan asal penulis menimba ilmu. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi plagiat dari pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab. Sampul belakang berisikan daftar riwayat hidup penulis.

Selanjutnya untuk mengetahui isi dari buku yang akan dikembangkan, maka penulis menjelaskan mengenai isi dari buku tersebut. Isi dari ensiklopedia ini meliputi:

a. Kata pengantar

Kata pengantar berisikan ungkapan syukur dan ucapan terima kasih terhadap pihak-pihak yang telah berkontribusi atau membantu dalam proses pembuatan buku secara manfaat buku ensiklopedia.

b. Daftar Isi

Daftar isi memuat semua informasi yang dicari pada buku berdasarkan nomor halaman yang sudah ada pada setiap lembar buku.

c. Daftar Gambar

Daftar gambar berisikan halaman dan macam-macam gambar yang disajikan pada buku.

d. Petunjuk Penggunaan Buku

Terkadang pembaca saat membaca buku cenderung bingung bagaimana cara menggunakan buku dengan benar. Maka dari itu, penulis mencantumkan petunjuk penggunaan buku ini supaya buku dapat di gunakan dengan maksimal.

e. Selayang Pandang Air Terjun Parangkikis

Selayang pandang ini dibuat dan di cantumkan di buku dengan maksud untuk memberikan gambaran mengenai keadaan maupun lokasi sumber dari buku ini diambil yaitu di Air Terjun Parangkikis desa Gambiran Kecamatan Pagerwojo Tulungagung.

f. Pendahuluan

Latar belakang atau maksud tujuan dari penulisan buku ini perlu dimasukan sebagai landasan atau dasar yang bisa digunakan memperkuat isi buku.

g. Bab 1. Bryophyta

Pada bab ini berisikan berbagai spesies yang tergabung dalam filum bryophyta yang didalamnya berisikan pemaparan mengenai masing-masing spesies mulai dari nama spesies, bentuk keseluruhan gambar spesies, sistem taksonomi, deskripsi dan gambar dari tiap bagian spesies.

h. Bab 2. Marchantiophyta

Bab 2 membahas mengenai spesies yang tergabung kedalam filum Marchantiophyta. Untuk susunan dan bentuk dari isi sama dengan bab 1 hanya saja yang membedakan adalah macam-macam spesiesnya.

i. Glosarium

Glosarium merupakan bagian yang berisikan istilah-istilah penting yang belum diketahuin oleh pembaca.

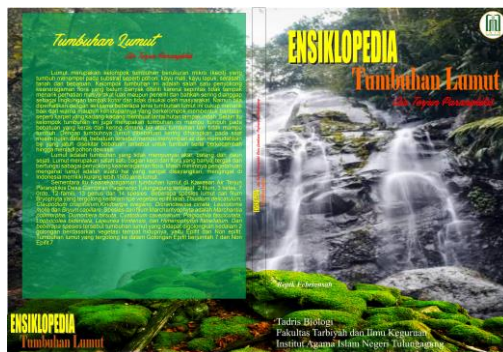
- j. Daftar Pustaka.. Selanjutnya petunjuk penggunaan bukuterakhir adalah daftar pustaka yang berisikan referensi yang digunakan peneliti untuk pengembangan buku ensiklopedia ini.

### c) Development (Pengembangan)

Pada tahap ini, desain Ensiklopedia yang telah dibuat sebelumnya lalu dicetak. Adapun deskripsi masing-masing bagian dari Ensiklopedia Tumbuhan Lumut adalah sebagai berikut:

#### a) Sampul

Sampul berisi tulisan Ensiklopedia Tumbuhan Lumut di Kawasan Air Terjun Parangkikis, identitas penulis, nama instansi, tentang lumut dan logo instansi.



Gambar 4.14. Sampul Depan dan Belakang Ensiklopedia

#### b) Kata Pengantar

Kata Pengantar di letakkan di bagian awal sebagai pembuka komunikasi penulis. Kata pengantar berisi ucapan terima kasih kepada semua pihak

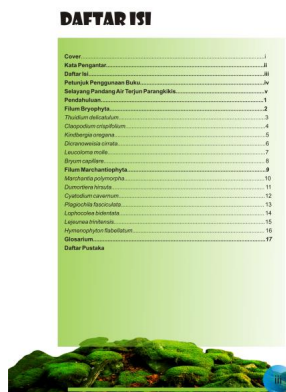
yang telah berkontribusi dalam penyusunan ensiklopedia, serta harapan penulis terhadap ensiklopedia.



Gambar 4.15. Kata Pengantar

### c) Daftar Isi

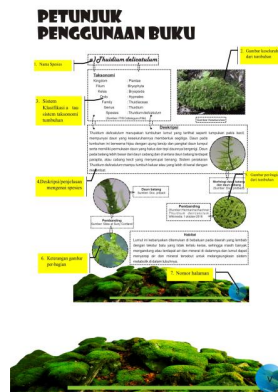
Berisi judul komponen yang terdapat di ensiklopedia, sehingga memudahkan pembaca untuk mencari materi maupun gambar.



Gambar 4.16. Daftar Isi

### d) Petunjuk Penggunaan Buku

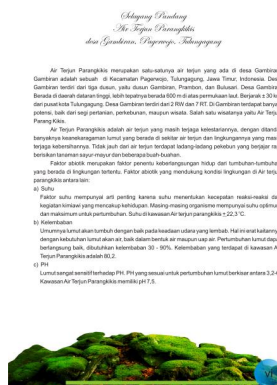
Petunjuk penggunaan buku ditujukan bagi pembaca. Petunjuk penggunaan buku berisi tentang penjelasan isi buku dan beberapa hal penting bagi lainnya.



Gambar 4.17. Petunjuk Penggunaan Buku

#### e) Selayang Pandang Air Terjun Parangkikis

Pada bagian ini menjelaskan mengenai sedikit tentang Air terjun parangkikis. Agar pembaca mengetahui darimana isi dari buku bersumber.



Gambar.4.18. Selayang Pandang

#### f) Pendahuluan

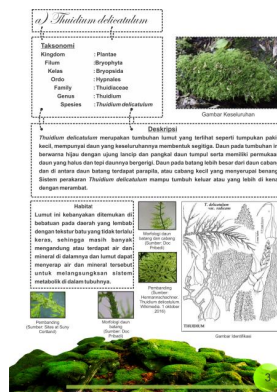
Isi dari pendahuluan ini ialah pendahuluan mengenai buku. Mengapa buku ensiklopedia Tumbuhan ini dibuat.



Gambar.4.19. Pendahuluan

### g) Isi

Bagian utama berisi tentang deskripsi tumbuhan lumut. Bagian isi di bagi sesuai tingkat filum yaitu filum Bryophyta dan Marchantiophyta.



Gambar.4.20 Isi

### h) Glosarium

Glosarium berisi kata atau istilah sulit yang terdapat di dalam Ensiklopedia. Glosarium bertujuan untuk memudahkan pembaca untuk memahami isi Ensiklopedia, terutama pada bagian deskripsi tumbuhan lumut.

[illegible]

## 1. Validitas ahli materi

Validasi ahli materi presentase (%) validasi jumlah jawaban responden ( $\sum x$ ) per aspek di bagi jumlah nilai ideal ( $\sum x_i$ , per aspek dikali dengan 100%, untuk memperoleh presentase rata-rata diperoleh dari presentase (%) total semua aspek dibagi banyaknya aspek. Setelah memperoleh hasilnya, sehingga diperoleh kriteria interpretasi yang telah ditentukan. Berikut beberapa presentase penilaian sesuai dengan aspek penilaian:

### a. Menentukan presentase penilaian cakupan materi

$$\begin{aligned} P &= \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100 \\ &= \frac{6}{10} \times 100 \\ &= 60\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan presentase cakupan materi pada produk diperoleh skor 60%. Berdasarkan (tabel 4.16) maka hasil dari ahli materi pada aspek ini masuk kedalam katategori **Sedang**.

### b. Menentukan presntase penilaian akurasi materi

$$\begin{aligned} P &= \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100 \\ &= \frac{19}{25} \times 100 \\ &= 76\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan presentase akurasi materi pada produk diperoleh skor 76%. Berdasarkan (tabel 4.16) maka hasil dari ahli materi pada aspek ini masuk kedalam katategori **Tinggi**.

### c. Menentukan presentase penilaian kemutahiran materi

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \\
 &= \frac{4}{5} \times 100 \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan presentase kemutahiran materi pada produk diperoleh skor 80%. Berdasarkan (tabel 4.16) maka hasil dari ahli materi pada aspek ini masuk kedalam katergori **Tinggi**.

d. Menentukan presentase penilaian teknik penyajian materi

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \\
 &= \frac{8}{10} \times 100 \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan presentase teknik penyajian materi pada produk diperoleh skor 80%. Berdasarkan (tabel 4.16) maka hasil dari ahli materi pada aspek ini masuk kedalam katergori **Tinggi**.

e. Menentukan presentase penilaian penyajian materi

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \\
 &= \frac{14}{15} \times 100 \\
 &= 93,4 \%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan presentase teknik penyajian materi pada produk diperoleh skor 93,4%. Berdasarkan (tabel 4.16) maka hasil dari ahli materi pada aspek ini masuk kedalam katergori **Sangat Tinggi**.

Berikut Rekap Penilaian dari validator ahli materi disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.17 Hasil validasi oleh ahli materi

HASIL ANALISIS VALIDASI OLEH AHLI MATERI						
Aspek Penilaian	No	Skor	Jumlah Skor Per Aspek	Jumlah Skor Ideal Per Aspek	Presentase	Kategori
Cakupan Materi	1	3	6	10	60%	Sedang
	2	3				
Akurasi Materi	3	4	19	25	76%	Tinggi
	4	4				
	5	4				
	6	3				
	7	4				
Kemutahiran	8	4	4	5	80%	Tinggi
Teknik Penyajian	9	4	8	10	80%	Tinggi
	10	4				
Penyajian Materi	11	5	14	15	93,4%	Sangat tinggi
	12	5				
	13	4				
Jumlah Total			51	65	389.40%	
Presentase rata-rata			78%			
Intereria Interpretasi			Tinggi			

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi yang disajikan dalam tabel di atas, menunjukkan bahwa presentase rata-rata nilai mengenai isi materi yaitu 78%. Presentase ini termasuk dalam interpretasi **Tinggi**, sehingga termasuk dalam kriteria “Kualifikasi sangat tinggi dan tinggi, maka perlu dilakukan revisi kecil sesuai dengan saran validator dan tidak perlu dilakukan validasi kembali”.

Selanjutnya merupakan hasil penilaian dari ahli materi mengenai beberapa aspek tentang materi didalam produk Ensiklopedia Tumbuhan Lumut yang disajikan pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Angket Hasil Penilaian Dari Ahli Materi

No.	BUTIR	ALTERNATIF JAWABAN				
		SK	K	C	B	SB
I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI						
A. Cakupan Materi						
1.	Keluasaan Materi			√		
2.	Kedalaman Materi			√		
B. Akurasi (kebanaran dan ketepatan) bahan ensiklopedia						
3.	Akurasi fakta				√	
4.	Akurasi bahan ensiklopedia				√	
5.	Akurasi prosedur atau metode				√	
6.	Akurasi penulisan istilah-istilah biologi			√		
7.	Keterkaitan antara konsep dan aplikasi biologi dengan ensiklopedia				√	
C. Kemutakhiran						
8.	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan				√	
II. KOMPONEN PENYAJIAN						
D. Teknik Penyajian						
9.	Keseluruhan penyajian materi dilakukan secara logis dan sistematis				√	
10.	Hubungan antara bahan ensiklopedia dengan fakta dan dengan konsep				√	
E. Penyajian Materi Ensiklopedia						
11.	Penyajian materi dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang sesuai dengan pembahasannya					√
12.	Penyajian materi mengacu pada materi kebiologian					√
13.	Terdapat keterjalinan komunikasi interaktif dalam penyajian materi ensiklopedia				√	
Jumlah		0	0	3	8	2
Jumlah x skala		0	0	9	32	10
Toyal Penilaian		51				
Rerata penilaian		4				
Kesimpulan Penilaian		Baik				

a. Menghitung skor rata-rata kelayakan penyajian

$$X = \frac{\sum x}{N}$$

$$\frac{51}{5}$$

$$= 4$$

Jumlah skor validasi pada komponen materi oleh ahli materi adalah 51 dengan indikator 13, sehingga rerata hasil penilaian dari ahli materi adalah 4. Berdasarkan Tabel 3.3 pada pedoman konversi, maka hasil penilaian dari ahli media pada komponen penyajian diperoleh nilai B yaitu termasuk kategori Baik.

## 2. Validitas ahli media

Validasi ahli media presentase (%) validasi jumlah jawaban responden ( $\sum x$ ) per aspek di bagi jumlah nilai ideal ( $\sum x_i$ , per aspek dikali dengan 100%, untuk memperoleh presentase rata-rata diperoleh dari presentase (%) total semua aspek dibagi banyaknya aspek. Setelah memperoleh hasilnya, sehingga diperoleh kriteria interpretasi yang telah ditentukan. Berikut beberapa presentase penilaian sesuai dengan aspek penilaian:

### a. Menentukan presentase penilaian cakupan materi

$$\begin{aligned} P &= \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100 \\ &= \frac{8}{10} \times 100 \\ &= 80\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan presentase cakupan materi pada produk diperoleh skor 80%. Berdasarkan (tabel 4.17) maka hasil penilaian dari ahli media pada aspek ini masuk kedalam kategory **Tinggi**.

### b. Menentukan presentase penilaian design

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \\
 &= \frac{21}{30} \times 100 \\
 &= 70\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan presentase design pada produk diperoleh skor 70%.

Berdasarkan (tabel 4.17) maka hasil penilaian dari ahli media pada aspek ini masuk kedalam katergori **Tinggi**.

c. Menentukan presentase penilaian tampilan fisik

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \\
 &= \frac{19}{25} \times 100 \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan presentase tampilan fisik pada produk diperoleh skor 80%. Berdasarkan (tabel 4.17) maka hasil penilaian dari ahli media pada aspek ini masuk kedalam katergori **Tinggi**.

Berikut Rekapitan Penilaian dari validator ahli media disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Validasi Oleh Ahli Media

HASIL ANALISIS VALIDASI OLEH AHLI MEDIA						
Aspek Penilaian	No	Skor	Jumlah Skor Per Aspek	Jumlah Skor Ideal Per Aspek	Presentase	Kategori
Cakupan Materi	1	4	8	10	80%	Tinggi
	2	4				
Desain	3	3	21	30	70%	Tinggi
	4	4				
	5	3				
	6	4				
	7	4				
	8	3				

Tampilan fisik	9	3	19	25	76%	Tinggi
	10	4				
	11	4				
	12	4				
	13	4				
Jumlah Total			48	55	226%	
Presentase rata-rata			75%			
Kriteria Interpretasi			Tinggi			

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli media yang disajikan dalam tabel di atas, menunjukkan bahwa presentase rata-rata nilai mengenai media yaitu 75%. Presentase ini termasuk dalam interpretasi **Tinggi**, sehingga termasuk dalam kriteria “Kualifikasi sangat tinggi dan tinggi, maka perlu dilakukan revisi kecil sesuai dengan saran validator dan tidak perlu dilakukan validasi kembali”

Tabel 4.20 Angket hasil penilaian dari ahli media

No.	BUTIR	ALTERNATIF JAWABAN				
		SK	K	C	B	SB
III. KOMPONEN KELAYAKAN ISI						
A. Cakupan Materi						
1.	Organisasi materi sistematis, logis dan jelas				√	
2.	Penyajian Ensiklopedia lengkap sesuai daftar isi				√	
B. Desain						
3.	Layout dan tata letak teks			√		
4.	Tampilan, ukuran, dan kefokuskan gambar				√	
5.	Proporsi dan komposisi warna			√		
6.	Penyajian foto dan gambar			√		
7.	Keterkaitan sajian desain dengan ulasan materi				√	
8.	Kesesuaian konsep dengan judul, gambar, dan keterangan gambar dalam Ensiklopedia				√	
C. Tampilan Fisik						
9.	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf / font yang digunakan			√		

10.	Efisiensi peletakan teks dalam lembar halaman			√		
11.	Kualitas hasil percetakan dan penjilidan				√	
12.	Konsistensi desain, format, pengorganisasian, dan daya tarik Ensiklopedia Tumbuhan Lumut				√	
13.	Kualitas kertas dan ukuran				√	
<b>Jumlah</b>		0	0	5	8	0
<b>Jumlah x skala</b>		0	0	15	32	0
<b>Toyal Penilaian</b>		47				
<b>Rerata penilaian</b>		5				
<b>Kesimpulan Penilaian</b>		Cukup/Sedang				

b. Menghitung skor rata-rata kelayakan penyajian

$$\begin{aligned}
 X &= \frac{\sum x}{N} \\
 &= \frac{47}{3} \\
 &= 3,5
 \end{aligned}$$

Jumlah skor validasi pada komponen media oleh ahli media adalah 47 dengan indikator 13, sehingga rerata hasil penilaian dari ahli materi adalah 3,5. Berdasarkan Tabel 3.3 pada pedoman konversi, maka hasil penilaian dari ahli media pada komponen penyajian diperoleh nilai C yaitu termasuk kategori cukup/sedang.

Tabel 4.21 Komentar dan saran Validator

No.	Validator	Kritik dan saran	Komentar
1	Materi	Penulisan nama ilmiah disesuaikan dengan kaidah tata penulisan yang benar.	Mohon diteliti dan diperhatikan penulisan nama ilmiah penulisan huruf sesuai EYD, tata cara penulisan daftar pustaka
		Pengetikan huruf pada beberapa kata dan penggunaan huruf sesuai	

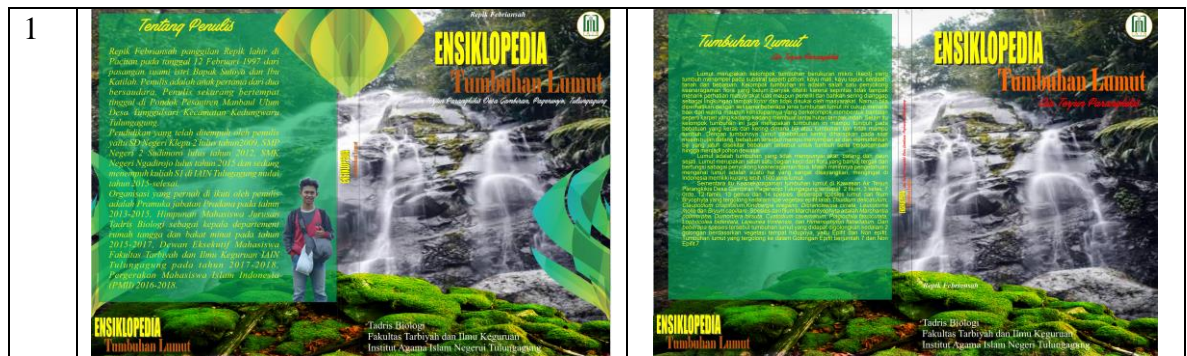
		dengan EYD.	
		Penulisan daftar pustaka disesuaikan dengan aturan yang benar.	
2	Media	Nama Penulis di cover pindah di bawah	Perbaiki margin, jenis huruf pada spesies, kurangi halaman yang kurang dengan menambah gambar dan penjelasan.
		Margin terlalu sempit	
		Jenis huruf spesies diganti	
		Perjelas gambar	
		Sampul belakang keterangan penulis diganti ringkasan materi buku	

#### e) Revisi Produk

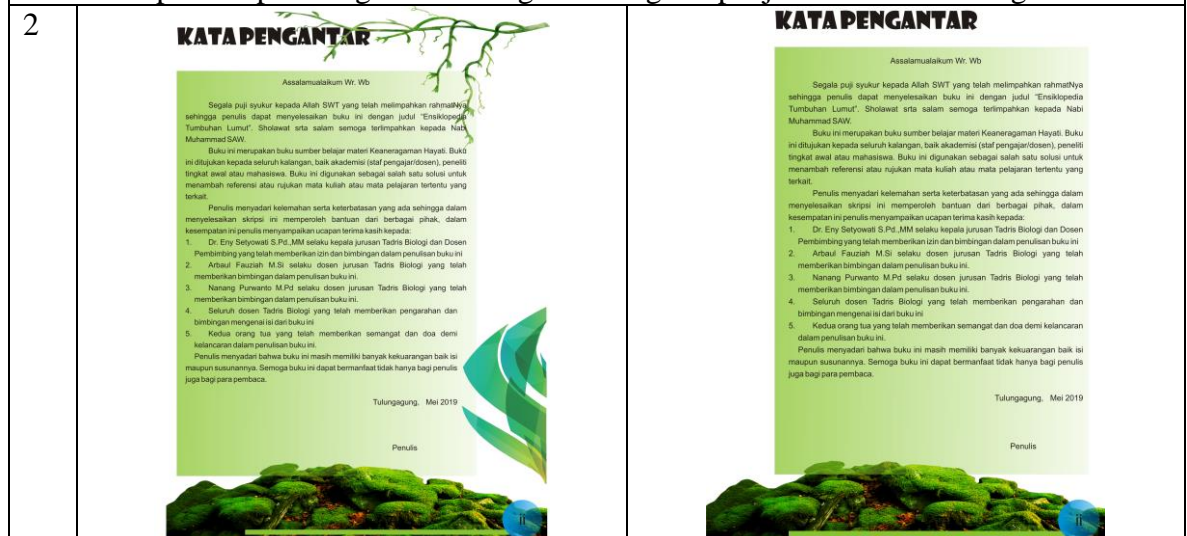
Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya didalam hasil validasi oleh ahli, meskipun produk sudah layak tetap harus ada perbaikan sedikit mengenai isi maupun desain dari produk Ensiklopedia Tumbuhan Lumut. Berikut desain Ensiklopedia Tumbuhan Lumut yang sebelum di revisi dan yang sudah di perbaiki:

Tabel. 4.23 Desain Ensiklopedia Tumbuhan Lumut sebelum dan sesudah revisi

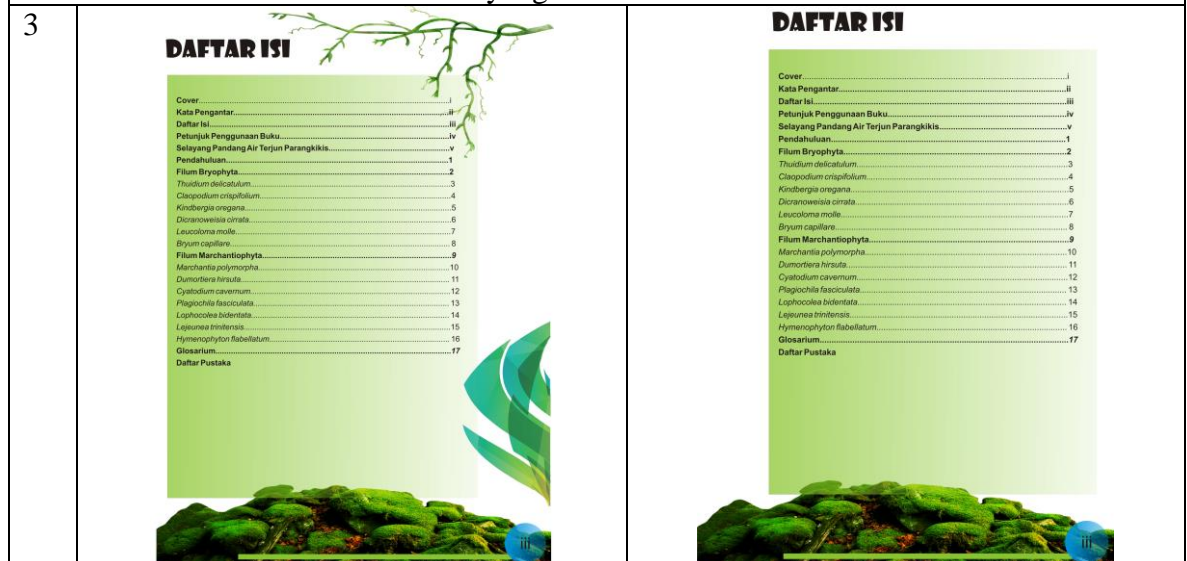
No	Desain Sebelum Revisi	Desain Sesudah Revisi
----	-----------------------	-----------------------



Jenis Kesalahannya yaitu terletak pada clip art yang terlalu berlebihan dan pemberian identitas penulis pada bagian belakang cover diganti penjelasan sekilas mengenai buku



Jenis kesalahannya adalah clip art yang terlalu berlebihan dan beberapa susunan kata yang masih salah



Jenis kesalahan pada daftar isi ini adalah terlalu banyak clip art yang mengganggu pembaca


4

Jenis kesalahan kurang tab ke kanan dan terlalu banyak menggunakan slip art.

5

Jenis kesalahannya adalah ada tulisan yang tidak seirama dengan tulisan yang lain yaitu berwarna biru, ukuran judul yang kurang besar dan penggunaan clip art yang berlebihan.

6




## Pendahuluan


Indonesia adalah salah satu negara di dunia yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang sangat melimpah. Secara geografis, Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak di antara dua benua yaitu Asia dan Australia. Letak geografis tersebut adalah salah satu faktor yang mendukung Keanekaragaman tersebut, serta Indonesia dinobatkan menjadi negara yang memiliki keanekaragaman yang besar dan mendapat gelar sebagai megabiodiversitas.

Keanekaragaman hayati (biodiversity) yang mempunyai nilai yang sangat tinggi merupakan suatu koleksi yang unik dan juga mempunyai potensi genetik yang besar. Air terjun yang merupakan sumberdaya alam ini mengalami banyak perubahan dan sangat mudah terhadap kerusakan. Sebagai salah satu keindahan keanekaragaman hayati air terjun seringkali dieksploitasi oleh manusia untuk dijadikan sebagai lubang rupa, dengan dijadikannya air terjun tersebut sebagai salah satu destinasi wisata alam yang sekarang ini banyak dicari oleh para wisatawan. Kondisi semakin diperburuk dengan adanya pembabatan tumbuhan disekitaran air terjun.

Lumut merupakan kelompok tumbuhan berukuran mikro (kecil) yang tumbuh menempel pada substrat seperti pohon, kayu mati, kayu lapuk, serasah, tanah dan bebatuan. Kelompok tumbuhan ini adalah salah satu penyokong Keanekaragaman flora yang belum banyak diteliti karena sepiertas tidak tampak menarik perhatian masyarakat luas maupun peneliti dan bahkan sering dianggap sebagai lingkungan tempat kotor dan tidak disukai oleh masyarakat. Namun bila diperhatikan dengan seksama, beberapa jenis tumbuhan lumut ini cukup menarik baik dari warna maupun kehidupannya yang berkelompok membentuk bantalan seperti karpet yang kadang-kadang membuat lantai hutan tampak indah. Selain itu kelompok tumbuhan ini juga merupakan tumbuhan ini mampu tumbuh pada bebatuan yang keras dan kering dimana biji atau tumbuhan lain tidak mampu tumbuh.



150




## Pendahuluan

Indonesia adalah salah satu negara di dunia yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang sangat melimpah. Secara geografis, Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak di antara dua benua yaitu Asia dan Australia. Letak geografis tersebut adalah salah satu faktor yang mendukung Keanekaragaman tersebut, serta Indonesia dinobatkan menjadi negara yang memiliki keanekaragaman yang besar dan mendapat gelar sebagai megabiodiversitas.

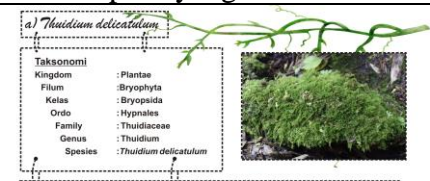
Keanekaragaman hayati (biodiversity) yang mempunyai nilai yang sangat tinggi merupakan suatu koleksi yang unik dan juga mempunyai potensi genetik yang besar. Air terjun yang merupakan sumberdaya alam ini mengalami banyak perubahan dan sangat mudah terhadap kerusakan. Sebagai salah satu keindahan keanekaragaman hayati air terjun seringkali dieksploitasi oleh manusia untuk dijadikan sebagai lubang rupa, dengan dijadikannya air terjun tersebut sebagai salah satu destinasi wisata alam yang sekarang ini banyak dicari oleh para wisatawan. Kondisi semakin diperburuk dengan adanya pembabatan tumbuhan disekitaran air terjun.

Lumut merupakan kelompok tumbuhan berukuran mikro (kecil) yang tumbuh menempel pada substrat seperti pohon, kayu mati, kayu lapuk, serasah, tanah dan bebatuan. Kelompok tumbuhan ini adalah salah satu penyokong Keanekaragaman flora yang belum banyak diteliti karena sepiertas tidak tampak menarik perhatian masyarakat luas maupun peneliti dan bahkan sering dianggap sebagai lingkungan tempat kotor dan tidak disukai oleh masyarakat. Namun bila diperhatikan dengan seksama, beberapa jenis tumbuhan lumut ini cukup menarik baik dari warna maupun kehidupannya yang berkelompok membentuk bantalan seperti karpet yang kadang-kadang membuat lantai hutan tampak indah. Selain itu kelompok tumbuhan ini juga merupakan tumbuhan ini mampu tumbuh pada bebatuan yang keras dan kering dimana biji atau tumbuhan lain tidak mampu tumbuh.



Penggunaan clip art yang berlebihan dan warna hitam pada background judul diganti.

8



## a) *Thuidium delicatulum*

Taksonomi	
Kingdom	: Plantae
Filum	: Bryophyta
Kelas	: Bryopsida
Ordo	: Hypnales
Family	: Thuidiaceae
Genus	: Thuidium
Spesies	: Thuidium delicatulum




Gambar Keseluruhan


**Deskripsi**

*Thuidium delicatulum* merupakan tumbuhan lumut yang terlihat seperti tumpukan pakis kecil, mempunyai daun yang keseluruhannya membentuk segitiga. Daun pada tumbuhan ini berwarna hijau dengan ujung lancip dan pangkal daun tumpul serta memiliki permukaan daun yang halus dan tepi daunnya bergerigi. Daun pada batang lebih besar dari daun cabang dan di antara daun batang terdapat parapila, atau cabang kecil yang menyerupai benang. Sistem perakaran *Thuidium delicatulum* mampu tumbuh keluar atau yang lebih di kenal dengan merambat.


Lumut ini kebanyakan ditemukan di bebatuan pada daerah yang lembab dengan tekstur batu yang tidak terlalu keras, sehingga masih banyak mengandung atau terdapat air dan mineral di dalamnya dan lumut dapat menyerap air dan mineral tersebut untuk melaksanakan sistem metabolisme di dalam tubuhnya.




Morfologi daun batang dan daun cabang



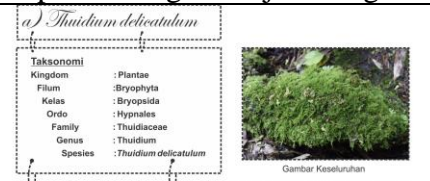
Morfologi daun batang dan daun cabang tampak detail



Daun batang




8



## a) *Thuidium delicatulum*

Taksonomi	
Kingdom	: Plantae
Filum	: Bryophyta
Kelas	: Bryopsida
Ordo	: Hypnales
Family	: Thuidiaceae
Genus	: Thuidium
Spesies	: Thuidium delicatulum



Gambar Keseluruhan

**Deskripsi**


*Thuidium delicatulum* merupakan tumbuhan lumut yang terlihat seperti tumpukan pakis kecil, mempunyai daun yang keseluruhannya membentuk segitiga. Daun pada tumbuhan ini berwarna hijau dengan ujung lancip dan pangkal daun tumpul serta memiliki permukaan daun yang halus dan tepi daunnya bergerigi. Daun pada batang lebih besar dari daun cabang dan di antara daun batang terdapat parapila, atau cabang kecil yang menyerupai benang. Sistem perakaran *Thuidium delicatulum* mampu tumbuh keluar atau yang lebih di kenal dengan merambat.

**Habitat**


Lumut ini kebanyakan ditemukan di bebatuan pada daerah yang lembab dengan tekstur batu yang tidak terlalu keras, sehingga masih banyak mengandung atau terdapat air dan mineral di dalamnya dan lumut dapat menyerap air dan mineral tersebut untuk melaksanakan sistem metabolisme di dalam tubuhnya.



Morfologi daun batang dan daun cabang




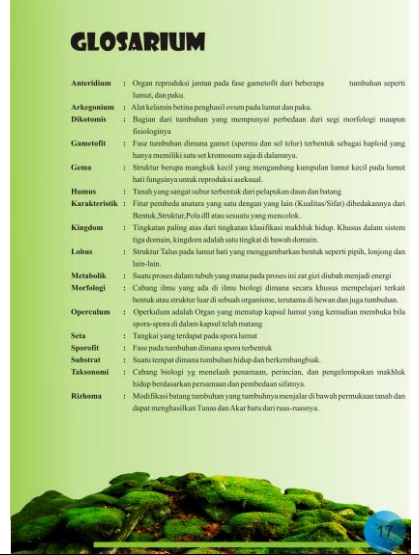


Morfologi daun batang dan daun cabang tampak detail



Daun batang



Jenis kesalahannya adalah clip art yang berlebihan, jenis font yang kurang jelas, dan perlu penambahan gambar pembandingan.

9	<p style="text-align: center;"><b>GLOSARIUM</b></p> <p><b>Anteridium</b> : Organ reproduksi jantan pada fase gametofit dari beberapa tumbuhan seperti lumut, dan paku.</p> <p><b>Arkegonium</b> : Alat kelamin betina penghasil ovum pada lumut dan paku.</p> <p><b>Dikotomis</b> : Bagian dari tumbuhan yang mempunyai perbedaan dari segi morfologi maupun fisiologinya</p> <p><b>Gametofit</b> : Fase tumbuhan dimana gamet (spema dan sel telur) terbentuk sebagai haploid yang hanya memiliki satu set kromosom saja di dalamnya.</p> <p><b>Gema</b> : Struktur berupa mangkuk kecil yang mengandung kumpulan lumut kecil pada lumut hati fungsinya untuk reproduksi seksual.</p> <p><b>Hamus</b> : Tanah yang sangat subur terbentuk dari pelapukan daun dan batang</p> <p><b>Karakteristik</b> : Fitur pembeda antara yang satu dengan yang lain (Klasifikasi-Sifat) dibedakan dari Bentuk, Struktur, Pola dll atau sesuatu yang mencolok.</p> <p><b>Kingdom</b> : Tingkatan paling atas dari tingkatan klasifikasi makhluk hidup. Khusus dalam sistem tiga domain, kingdom adalah satu tingkat di bawah domain.</p> <p><b>Lobus</b> : Struktur Talus pada lumut hati yang menggambarkan bentuk seperti pipih, lipong dan lain-lain.</p> <p><b>Metabolik</b> : Suatu proses dalam tubuh yang mana pada proses ini zat gizi diubah menjadi energi</p> <p><b>Merologi</b> : Cabang ilmu yang ada di ilmu biologi dimana secara khusus mempelajari terkait bentuk atau struktur luar di sebuah organisme, terutama di hewan dan juga tumbuhan.</p> <p><b>Operculum</b> : Operculum adalah Organ yang menutup kapsul lumut yang kemudian membuka bila spora-spore di dalam kapsul telah matang</p> <p><b>Seta</b> : Tangkai yang terdapat pada spora lumut</p> <p><b>Sporefit</b> : Fase pada tumbuhan dimana spora terbentuk</p> <p><b>Substrat</b> : Suatu tempat dimana tumbuhan hidup dan berkembangbiak.</p> <p><b>Taksonomi</b> : Cabang biologi yg menelaah penamaan, perincian, dan pengelompokan makhluk hidup berdasarkan penamaan dan perbedaan sifatnya.</p> <p><b>Richoma</b> : Modifikasi batang tumbuhan yang tumbuhnya menjadi di bawah permukaan tanah dan dapat menghasilkan Tunas dan Akar baru dari ruas-ruasnya.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>GLOSARIUM</b></p> <p><b>Anteridium</b> : Organ reproduksi jantan pada fase gametofit dari beberapa tumbuhan seperti lumut, dan paku.</p> <p><b>Arkegonium</b> : Alat kelamin betina penghasil ovum pada lumut dan paku.</p> <p><b>Dikotomis</b> : Bagian dari tumbuhan yang mempunyai perbedaan dari segi morfologi maupun fisiologinya</p> <p><b>Gametofit</b> : Fase tumbuhan dimana gamet (spema dan sel telur) terbentuk sebagai haploid yang hanya memiliki satu set kromosom saja di dalamnya.</p> <p><b>Gema</b> : Struktur berupa mangkuk kecil yang mengandung kumpulan lumut kecil pada lumut hati fungsinya untuk reproduksi seksual.</p> <p><b>Hamus</b> : Tanah yang sangat subur terbentuk dari pelapukan daun dan batang</p> <p><b>Karakteristik</b> : Fitur pembeda antara yang satu dengan yang lain (Klasifikasi-Sifat) dibedakan dari Bentuk, Struktur, Pola dll atau sesuatu yang mencolok.</p> <p><b>Kingdom</b> : Tingkatan paling atas dari tingkatan klasifikasi makhluk hidup. Khusus dalam sistem tiga domain, kingdom adalah satu tingkat di bawah domain.</p> <p><b>Lobus</b> : Struktur Talus pada lumut hati yang menggambarkan bentuk seperti pipih, lipong dan lain-lain.</p> <p><b>Metabolik</b> : Suatu proses dalam tubuh yang mana pada proses ini zat gizi diubah menjadi energi</p> <p><b>Merologi</b> : Cabang ilmu yang ada di ilmu biologi dimana secara khusus mempelajari terkait bentuk atau struktur luar di sebuah organisme, terutama di hewan dan juga tumbuhan.</p> <p><b>Operculum</b> : Operculum adalah Organ yang menutup kapsul lumut yang kemudian membuka bila spora-spore di dalam kapsul telah matang</p> <p><b>Seta</b> : Tangkai yang terdapat pada spora lumut</p> <p><b>Sporefit</b> : Fase pada tumbuhan dimana spora terbentuk</p> <p><b>Substrat</b> : Suatu tempat dimana tumbuhan hidup dan berkembangbiak.</p> <p><b>Taksonomi</b> : Cabang biologi yg menelaah penamaan, perincian, dan pengelompokan makhluk hidup berdasarkan penamaan dan perbedaan sifatnya.</p> <p><b>Richoma</b> : Modifikasi batang tumbuhan yang tumbuhnya menjadi di bawah permukaan tanah dan dapat menghasilkan Tunas dan Akar baru dari ruas-ruasnya.</p> 
<b>Jenis kesalahan adalah clip art yang berlebihan</b>		
10	<p style="text-align: center;"><b>DAFTAR PUSTAKA</b></p> <p>Shahabuddin, Elal. 2005. Penelitian Biodiversitas Serangga di Indonesia: Kumbang Tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) dan Peranan Ekosistemnya. Jurnal Biodiversitas, Vol. 8 No. 2</p> <p>Kharis Triyono. 2013. Keanekaragaman Hayati Dalam Menunjang Keseharian Pangan". Jurnal Inovasi Pertanian, Vol. 11 No. 1</p> <p>Wati, dkk. "Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophyta) di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang Keceng Kabupaten Madiun". Jurnal Flores Volume 3 No. 1. Juli 2016</p> <p>Florentina, I.M, Dewi Susan. 2013 Keanekaragaman Jenis Lumut di Kepulauan Raja Ampat, Papua Barat. Jakarta Bogor. Buletin Kebun Raya Vol. 16 No. 2.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>DAFTAR PUSTAKA</b></p> <p>Shahabuddin, dkk. 2005. Penelitian Biodiversitas Serangga di Indonesia: Kumbang Tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) dan Peranan Ekosistemnya. Jurnal Biodiversitas, Vol. 8 No. 2</p> <p>Kharis Triyono. 2013. Keanekaragaman Hayati Dalam Menunjang Keseharian Pangan". Jurnal Inovasi Pertanian, Vol. 11 No. 1</p> <p>Wati, dkk. "Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophyta) di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang Keceng Kabupaten Madiun". Jurnal Flores Volume 3 No. 1. Juli 2016</p> <p>Florentina, I.M, Dewi Susan. 2013. Keanekaragaman Jenis Lumut di Kepulauan Raja Ampat, Papua Barat. Jakarta Bogor. Buletin Kebun Raya Vol. 16 No. 2.</p> <p>Photos David Holyoak (left &amp; bottom right) &amp; Michael Lüth (top right) Drawings &amp; Text Jacqueline Wright</p> <p>Nelis Kiazanga. Australian government.</p> <p>John Brew. Inaturalist. 1 Januari 2019</p> <p>Scott Gilmore. INATURALIST. 23 Januari 2019</p> <p>Renaud &amp; Cardot. Inaturalist</p> <p>Hermannschachner. Thuidium delicatulum. Wikimedia. 1 Oktober 2016</p> <p>Per Jan Haegvik. Marchantia polymorpha GBIF. 23 Juni 2018</p> <p>Damon Tighe. Marchantia polymorpha. INATURALIST. 23 September 2018</p> <p>Ehoam Bidault. Living plant in habitat. Inaturalist. 14 Oktober 2011</p> <p>Lijin Huang. Inaturalist. 5 Januari 2019</p> <p>Scott, G.A.M., Southern Australian Liverworts, Australian Flora and Fauna Series</p> <p>Scott, G.A.M., Southern Australian Liverworts, Australian Flora and Fauna Series #2, 1986</p> <p>Peternella. Inaturalist. 17 Februari 2019</p> <p>Jeremy Barker. Inaturalist. Germany. 29 Maret 2019</p> <p>Scott Zona. florida international university, miami, florida, USA</p> <p>Lisa Bennett. Inaturalist. New Zealand. 26 Juni 2015</p> 
<b>Jenis kesalahan adalah clip art yang berlebihan</b>		