

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Diversitas Genus Bryopsida

Bryopsida yang berhasil di temukan di Obyek Wisata Pemandian Air Panas Cangar Taman Hutan Raya (TAHURA) R. Soeryo Jawa Timur sebanyak 3 genus *Leucobryum*, *Hypnum*, *Fissidens*. Data genus dari Bryopsida Di Obyek Wisata Alam Pemandian Air Panas TAHURA R. Soeryo Cangar Jawa Timur secara lengkap beserta pengelompokannya dalam kunci determinasi.

##### 1. Karakter morfologis dan habitat genus dari Bryopsida

###### a) Karakter morfologis dan habitat *Leucobryum*

Lumut ini biasa ditemukan di bebatuan dan tanah yang lembab. Genus ini jarang ditemukan tumbuh berkelompok, terkadang ditemukan bersama dengan lumut daun lainnya. Lumut ini berperawakan kekar dan lebat. Bentuk gametofit berupa daun-daun yang tumbuh dengan lebat dan berdempetan. Warna daunnya hijau muda mengkilap, sempit dan memanjang, terkadang pada ujungnya mudah melengkung, ujung daun meruncing, dengan pangkal yang tumpul. Antheridium dan archegonium tidak ditemukan. Bentuk sporofitnya, menyatu antara batang (meyerupai batang) atau cabang satu dengan yang lain, membentuk suatu akar yang menyatu.

Ekologi dan penyebarannya, pada umumnya ditemukan di batuan yang lembab, pohon, dan tanah yang lembab. Berada pada daerah plot II (daerah yang banyak teraungi pohon dan terdapat sungai dengan air panas).



**Gambar 4.1** (A) morfologi genus *Leucobryum*; (1) bagian gametofit dari *Leucobryum*; (2) bagian dari rhizoid *Leucobryum*.

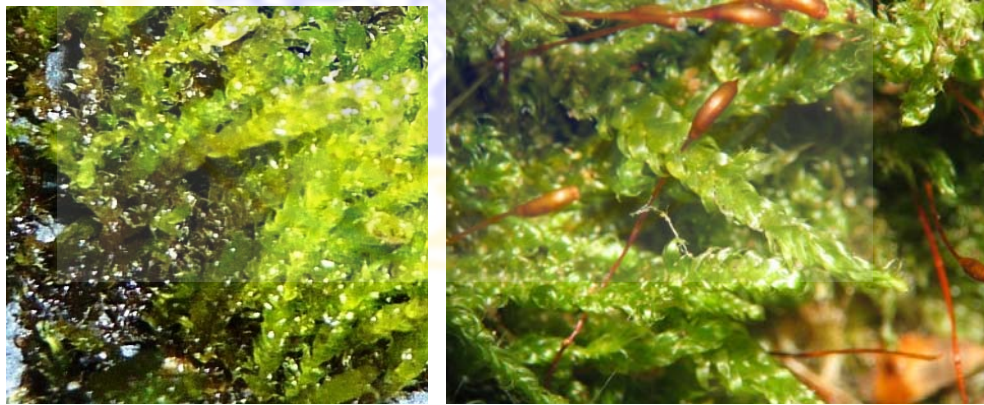
#### Determinasi *Leucobryum*

- 1 a. Dua sel yang berwarna keputih-putihan berada di seluruh bagian sel daun, sel kosong yang berukuran besar terdapat pada 2 atau 3 lapisan, dengan sel yang berwarna hijau diantaranya.....2
- 2 a. Daunnya banyak, bealur pada sisi atas daun, pada sisi melintang daun terlihat 4 sel berwarna hijau.....*Leucobryum*

b) Karakter morfologis dan habitat *Hypnum*

Berperawakan lebat dan tumbuh berdempet, berwarna hijau gelap, hijau muda, hingga terkadang hijau kehitaman. Tumbuhan ini memiliki batang (bukan batang yang sebenarnya) merambat atau memanjat, arkegonium, anteridium dan sporogonium lateral atau cabang akhir tersusun seperti tikar. Bentuk daun lanset, lonjong dengan ujung daunnya yang meruncing dan pangkalnya tumpul. Tanaman ini banyak hidup di tanah yang basah atau lembab, dan di daerah yang di aliri air panas, *Hypnum* termasuk dalam tumbuhan terestrial.

Sering di temukan di plot I dan II, dimana tempat tersebut tidak terlalu banyak pohon, namun terdapat aliran sungai dengan air yang bersuhu panas (Lampiran 1). *Hypnum* yang sudah didapatkan ditemukan di daerah aliran air panas (sungai, selokan) dan tanah yang lembab.



**Gambar 4.2** (1) morfologi genus *Hypnum*; (a) kapsul dari *Hypnum*; (b) seta; (c) daun.

### Determinasi *Hypnum*

- 1 b. Tanaman yang berwarna hijau, kuning, coklat, kehitam-hitaman ; jika terdapat sel kosong, tanaman tersebut tidak ditemukan 2-3 lapisan atau tanaman tersebut terdapat pada bagian dasar, ujung, atau di pinggir daun.....3
- 3 b. Daun muncul pada baris ketiga atau lebih diantara tanaman tersebut.....7
- 7 b. Tanaman tersebut terdapat peristome lebih dari 4 atau tidak ada peristome; jika ada gemma, terletak pada bagian ujung (batang) steril, dan tidak tersusun dalam cawan.....8
- 8 b. Daun berkembang baik dan seimbang.....9
- 9 b. Daunnya tidak mudah kering.....10
- 10 b. Tanaman dengan atau tanpa (batang) yang berbeda; kapsul dengan operculum dan tumbuhnya mungkin atau tidak berlangsung lama.....17
- 17 b. Tanaman tersebut berukuran besar, kapsul terbenam , jika tanaman yang kapsulnya terbenam hidup diatas bebatuan, pohon, atau di atas permukaan tanah dan tidak berumur lama.....20
- 20 b. Tanaman tanpa perkembangan daun; kadang-kadang gemma rontok.....28
- 28 b. Tanaman yang tidak memiliki kombinasi karakter pada bagian atasnya; peristoma ada yang tunggal atau jamak, sel peristoma terlihat seperti susunan gigi yang berlubang; tumbuh diatas bermacam macam substrat tetapi kaya akan tanah organik, tulang, atau bahan organik lainnya.....33
- 33 b. Batang merambat atau memanjat, cabangnya biasanya berukuran besar; arkegonium, anteridium dan sporogonium lateral atau cabang akhir tersusun seperti tikar.....139
- 139 b. Permukaan daun halus, kurang lebih mengkilap..... 174
- 174 b. Paraphyllia atau multiseluler prophagula beberapa atau satu, biasanya tidak terlihat jika banyak.....182
- 182 b. Pertulangan tunggal atau jamak, kuat dan pendek, atau tidak ada pertulangan .....183



183 b.	Pertulangan tunggal, mencapai tengah daun atau lebih, pertulangan pendek atau jamak.....	184
184 b.	Tidak memiliki pertulangan atau memiliki dengan ukuran pendek dan atau jamak.....	230
230 b.	Tanaman terestrial.....	231
231 b.	Sel daun bagian tengah sangat panjang.....	239
239 b.	Daun tidak seperti diatas; jika terdapat gemma tidak membentuk kelompok di ujung tunas.....	240
240 a.	Sel alar pada sejumlah daun meningkat.....	242
242 b.	Sel alar banyak yang ber dinding tebal dan terkadang berwarna.....	244
244 b.	Daun tidak berbentuk seperti persegi .....	245
245 b.	Daun lebat.....	249
249 b.	Daun berbentuk sabit.....	251
251 b.	Tanaman berukuran medium atau kecil, penampilan tidak menarik, memiliki banyak cabang, tetapi tidak membentuk cabang triangular; daunnya halus.....	<i>Hypnum</i>

c) Karakter morfologis dan habitat *Fissidens*

Karakter pokok yang dimiliki adalah generasi gametofit, terpusat pada daunnya yang tersusun dua deret (*distichous*) dan masing-masing mempunyai duplikat daun berbentuk seperti perahu di sisi adaksialnya, disebut “*vaginant lamina*”. Adapun genus ini berperawakan seperti pakis, pucuk tegak atau melengkung horizontal. Daun pipih, berkosta; tepinya kadang-kadang berpembatas. Sel-sel lamina bervariasi, halus, berpapila atau bermamila. Seta

halus atau berpapila; kapsul kecil, silindris pendek, tegak atau menggantung, tutupnya berparuh.

Tumbuhan berwarna hijau kuning hingga coklat emas, sederhana. Daun melengkung, keriting jika kering, lanset, ujungnya runcing, kadang-kadang bergigi kasar dan tidak teratur, pertulangannya kuat dan menonjol, 'vaginant lamina'. Sel-sel lamina kecil, berdinding tebal, Seta sering lebih dari satu setiap batang.

Ekologi dan persebaran, pada umumnya ditemukan pada batuan lembab di area sungai yang mengalir air panas dan berada banyak di plot I dan II (Lampiran 1). Di daerah tersebut banyak ternaungi pohon dan suhu yang lebih rendah dengan aliran air panas dari sungainya.



**Gambar 4.3** Morfologis *Fissidens*. Gambar : (a) rhizoid *Fissidens*; (b) gametofit.

Determinasi *Fissidens*

- 1 b. Tanaman yang berwarna hijau, kuning, coklat, kehitam-hitaman ; jika terdapat sel kosong, tanaman tersebut tidak ditemukan 2-3 lapisan atau tanaman tersebut terdapat pada bagian dasar, ujung, atau di pinggir daun.....3
- 3 a. Daun muncul pada baris kedua.....4
- 4 a. Daun berbagi pada bagian dari 2 lamina vagina yang terikat (menyatu) pada batang yang sama dengan bagian daun di atasnya; lamina bersayap (seperti memiliki sayap) membentang dari bagian dorsal hingga ke apikal.....*Fissidens*

**Tabel 4.1.** Karakter morfologis genus dari Bryopsida

Karakter morfologis			Genus		
			<i>Leucobryum</i>	<i>Hypnum</i>	<i>Fissidens</i>
Daun	Warna		Hijau muda	Hijau muda	Hijau tua
	Ujung		Runcing	Meruncing	Meruncing
	Pangkal		Tumpul	Tumpul	Bulat telur
	Permukaan		Halus	Halus	Halus
	Tepi		Rata	Rata	Rata
Alat reproduksi	Seksual	Antheridium	Tidak ditemukan	Ada	Tidak ditemukan
		Arkegonium	Tidak ditemukan	Ada	Tidak ditemukan
	Aseksual	Gemma	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
Bentuk gametofit			Daun	Daun	Daun
Sporofit			Ada	Ada	Ada
Habitat	Di pohon		Ada	Ada	Ada
	Di tanah		Ada	Tidak ada	Ada
	Di bebatuan		Ada	Ada	Ada

## 4.2. Diversitas kelas Anthocerotopsida

Anthocerotopsida yang berhasil di temukan di Obyek Wisata Pemandian Air Panas Cangar Taman Hutan Raya (TAHURA) R. Soeryo Jawa Timur sebanyak 1 genus, yaitu *Anthoceros*. Data dari genus Anthocerotopsida di Wisata Alam Pemandian Air Panas TAHURA R. Soeryo Cangar Jawa Timur secara lengkap beserta pengelompokannya dalam kunci determinasi.

### 1. Karakter morfologis dan habitat genus dari Anthocerotopsida

#### a) Karakter morfologi dan habitat *Anthoceros*

*Anthoceros* merupakan tumbuhan lumut yang paling sederhana, ekologi habitatnya dapat ditemukan di tanah yang lembab. *Anthoceros* terkadang ditemukan menempel atau hidup bersama dengan lumut lain, seperti contoh dengan *Marchantia*. *Anthoceros* termasuk dalam lumut yang berthalus dengan bentuk gametofit yang berlekuk-lekuk tidak beraturan, sporofitnya berbentuk kapsul panjang dengan ujung melengkung dan berwarna hitam.

Lumut ini banyak di temukan di daerah bersuhu rendah dan juga ada yang ditemukan di dekat aliran sungai bersuhu panas, dan banyak menempel pada batu dan tanah yang lembab. Terdapat di plot I, II, III, IV, dimana habitatnya lebih mendukung di semua plot untuk pertumbuhannya (Lampiran 1).





**Gambar 4.4** (A) morfologis *Anthoceros*; (a) kapsul *Anthoceros* dengan kotak spora berwarna hitam; (b) thalus *Anthoceros*; (c) seta.

#### Determinasi *Anthoceros*

- 1 a. Kapsulnya tegak, panjang kapsul 1-3 cm, warnanya berubah hitam terjadi setelah pembelahan.....2
- 2 b. Spora berwarna hitam.....*Anthoceros*

**Tabel 4.2.** Karakter morfologis Anthocerotopsida

Karakter morfologis			Genus
			<i>Anthoceros</i>
Daun	Warna		Tidak ada
	Ujung		Tidak ada
	Pangkal		Tidak ada
	Permukaan		Tidak ada
	Tepi		Tidak ada
Alat reproduksi	Seksual	Antheridium	Tidak ada
		Arkegonium	Ada
	Aseksual	Gemma	Tidak ada
Bentuk gametofit			Thallus
Sporofit			Ada
Habitat	Di pohon		Tidak ada
	Di tanah		Ada
	Di bebatuan		Ada

### 4.3. Diversitas kelas Hepatophyta

Hepatophyta yang berhasil di temukan di Obyek Wisata Pemandian Air Panas Cangar Taman Hutan Raya (TAHURA) R. Soeryo Jawa Timur adalah yang paling banyak di temukan *Marchantia*. Data genus dari Hepatophyta Di Obyek Wisata Alam Pemandian Air Panas TAHURA R. Soeryo Cangar Jawa Timur

secara lengkap beserta pengelompokannya dalam sistem klasifikasi dan kunci determinasi.

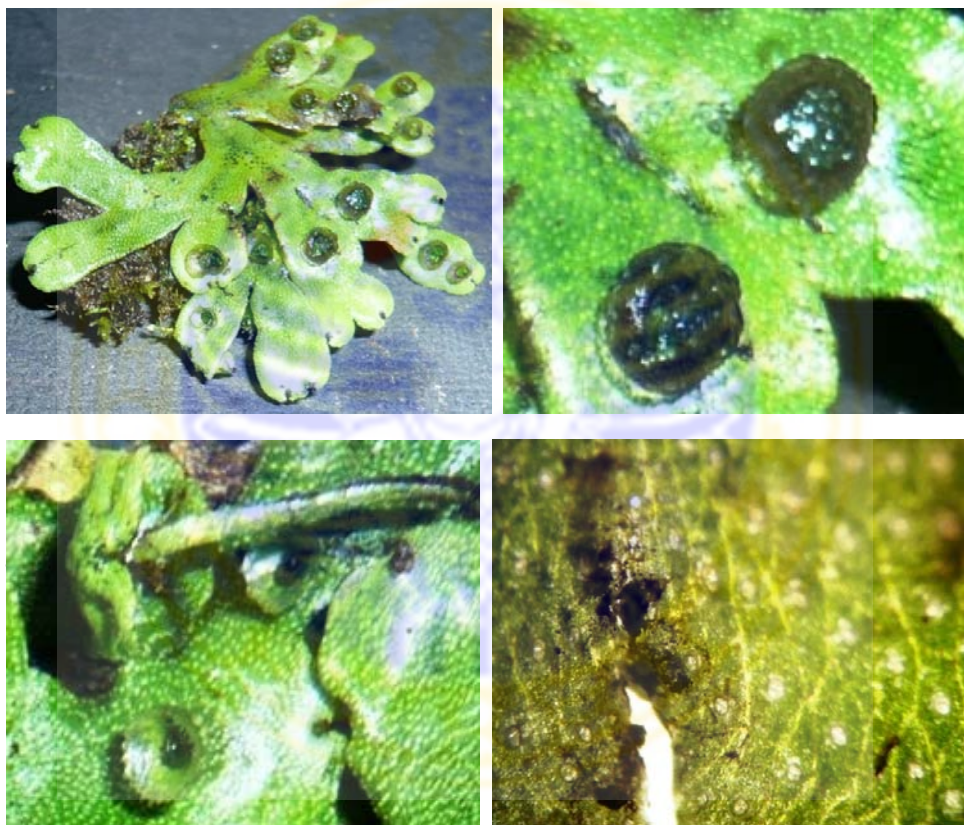
## 1. Karakter morfologis dan habitat genus dari Hepatophyta

### a) Karakter morfologis dan habitat *marchantia*

Lumut hati ini pada dasarnya berbeda dengan lumut daun dari struktur generasi sprofitnya, juga berbeda pada generasi gametofitnya yang berukuran lebih besar dan penampilannya sangat jelas, yaitu genus *Marchantia*. Gametofitnya berupa thallus yang penampilannya sangat jelas, thallus tidak berdaun, berbentuk pita, menjalar pada permukaan tanah atau dibebatukan. *Marchantia* berkembang dengan 2 jenis reproduksi, bisa seksual dan aseksual. Jika vegetatif, *Marchantia* berupa thallus hijau berbentuk pita, tumbuh dipermukaan tanah dan bercabang-cabang secara dikotomi, yaitu menggarpu berulang-ulang menjadi dua bagian yang sama perkembangannya. Perkembangan dengan aseksual berupa gemma, sebuah cawan yang bersel banyak dengan titik yang berupa thalli yang tumbuh di dalam cawannya. Sedangkan perkembangan seksual, berupa anteridium (kelamin jantan) dan arkegonium (kelamin betina). Arkegonium berbentuk seperti payung dengan 4-9 jari-jari.

Tebal thallus terdiri dari banyaknya sel yang tersusun, di atas permukaan thallus terdapat banyak pori-pori udara atau lensa. Ditengah-tengah setiap bagian terdapat sebuah titik berupa pori kecil yang tersambung ke ruang udara di bawah epidermis.

Banyak ditemukan hampir diseluruh plot, plot I, II, III, IV. Daerah yang terlindungi banyak pohon ataupun di daerah yang jarang ada pepohonannya. Habitatnya ditemukan banyak menempel pada bebatuan dan tanah yang lembab dan basah (Lampiran 1).



**Gambar 4.5** (A) Morfologis *Marchantia*. (a) thallus; (b) thalli; (c) gemma cup; (a1) Archegonium; (a2) gemma berumbai; (B) foto dari pori-pori *Marchantia*; (b1) dan (b2) pori-pori udara.



### Determinasi *Marchantia*

- 1a. Pori-pori udara pada lensa, terdapat pada masing-masing daerah polygonal. Kapsul terdapat di bagian bawah pada receptacle yang berbentuk seperti payung, dinding kapsul dengan bentuk seperti cincin yang tebal.....8
- 8a. thalli membuka atau terlihat seperti setengah cangkir dari piringan gemma di atas thallus; arkegonium dan sporophyta terdapat dibagian bawah jari-jari payung arkegonium yang berjumlah 4-9 jari.....9
- 9a. gemma berbentuk bundar, berumbai; arkegonium berbentuk payung memiliki 9 lobus; thalli dengan skala kecil di sepanjang di bagian bawah tepi; pori-pori udara berbentuk elips.....*Marchantia*

**Tabel 4.3** karakter morfologis Hepatophyta

Karakter morfologis			Genus
			<i>Marchantia</i>
Daun	Warna		Tidak ada
	Ujung		Tidak ada
	Pangkal		Tidak ada
	Permukaan		Tidak ada
	Tepi		Tidak ada
Alat reproduksi	Seksual	Anteridium	Ada
		Arkegonium	Ada
	Aseksual	Gemma	Ada
Bentuk gametofit			Thallus
Sporofit			Ada
Habitat	Di pohon		Tidak ada
	Di tanah		Ada
	Di bebatuan		Ada

**Tabel 4.4** Kondisi Lingkungan pada empat stasiun di Pemandian Air Panas Taman Hutan Raya R. Soeryo Cagar Jawa Timur.

<b>Faktor abiotik</b> <b>Waktu</b>	<b>09.00</b>	<b>12.00</b>	<b>15.00</b>	<b>Rata-rata</b>
Suhu udara (°C)	19	18	18	18,4
Kelembaban udara (%)	96	88	84	89,4
Kelembaban tanah	7	8	3	6
pH tanah	6,5	6,2	5,8	6,17

**Tabel 4.5** Persebaran Bryophyta (penyebaran masing-masing marga Bryophyta pada stasiun pengambilan di Pemandian Air Panas Taman Hutan Raya R. Soeryo Cagar Jawa Timur. Tanda conteng (√) menunjukkan keberadaan marga).

<b>No.</b>	<b>Nama Marga /Genus</b>	<b>Lokasi Eksplorasi</b>				<b>Habitat</b>
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	
1.	Leucobryum		√			Pohon
2.	Hypnum	√	√			Bebatuan
3.	Fissidens	√	√			Tanah, bebatuan
4.	Anthoceros	√	√	√	√	Tanah, bebatuan
5.	Marchantia	√	√	√	√	Bebatuan, tanah

Kondisi lingkungan dan habitat di Taman Hutan Raya R. Soeryo Cagar sangat mendukung pertumbuhan lumut. Berdasarkan dari hasil pengoleksian dan identifikasi sampel lumut yang tumbuh di Taman Hutan Raya R. Soeryo Cagar Jawa Timur pada ketinggian 1.000 m dpl diperoleh lima genus dari divisi Bryophyta. Jenis lumut tersebut tergolong dalam kelas Bryopsida dengan jumlah

tiga genus. Sedangkan yang tergolong kelas Antocerotopsida hanya satu genus, dan kelas Hepatophyta di temukan satu genus juga.

Di daerah ini juga sangat berpengaruh pada suhu dan kelembaban untuk menunjang pertumbuhan lumut. Dilihat dari tabel 4.4 hasil pengukuran terhadap suhu udara di daerah Taman Hutan Raya R.Soeryo Cangar dengan ketinggian 1.000 m dpl menunjukkan kisaran 18°C. Tumbuhan lumut biasa hidup pada tempat yang lembab sehingga suhunya biasa pada derajat yang rendah, selain itu kelembaban juga mendukung pertumbuhan lumut, pada umumnya lumut memerlukan kelembaban yang relatif tinggi untuk menunjang pertumbuhannya. Hasil pengukuran kelembaban udara di Taman Hutan Raya R.Soeryo Cangar berkisar 89 % sehingga lumut dapat tumbuh dengan baik di tempat tersebut. Selain suhu dan kelembaban udara, kelembaban tanah berkisar 6%. Derajat keasaman (pH) tanah rata-rata yang diperoleh yaitu 6,17, sehingga pH ini memenuhi syarat tumbuh sangat baik bagi kehidupan tumbuhan lumut. Hutan dimana tempat area penelitian merupakan daerah yang memiliki banyak pepohonan sehingga memiliki banyak serasah dari daun-daun yang gugur dan mengakibatkan rendahnya pH. Intensitas cahaya di daerah ini relatif rendah, hal ini disebabkan karena masih lebatnya kanopi pohon, sehingga menghalangi matahari yang sampai ke dasar hutan.

#### 4.4 Kajian hubungan kesamaan karakteristik morfologis genus dari Bryophyta menggunakan dendrogram

Analisis untuk mengetahui pengelompokan hubungan kekerabatan antar genus Bryophyta dengan menggunakan program SPSS 16.0, berdasarkan tiga belas macam karakter. Setiap genus memiliki persamaan dan perbedaan karakter morfologi. Dengan menggunakan matriks pendekatan dapat diketahui hasil korelasi nilai antar genus satu dengan genus lainnya.

**Tabel 4.6** Matriks pendekatan antar genus dari divisi Bryophyta.

Obyek	Korelasi nilai				
	1:G1	2:G2	3:G3	4:G4	5:G5
1:G1	1.000	0,296	0,806	-0,030	-0,592
2:G2	0,296	1.000	0,478	-0,243	-0,501
3:G3	0,806	0,478	1.000	-0,245	-0,681
4:G4	-0,030	-0,243	-0,245	1.000	0,720
5:G5	-0,592	-0,501	-0,681	0,720	1.000

Pengelompokan atas dasar kesamaan karakteristik yang dimiliki oleh lima genus dari masing-masing kelas Bryophyta, menggunakan analisis *classify hierarachial cluster*. Karakteristik morfologis yang dimiliki oleh genus Bryophyta dapat dilihat pada Tabel 4.1, 4.2, dan 4.3. Analisis pengelompokan dilakukan pada karakteristik morfologi setiap genus dari masing-masing kelas,



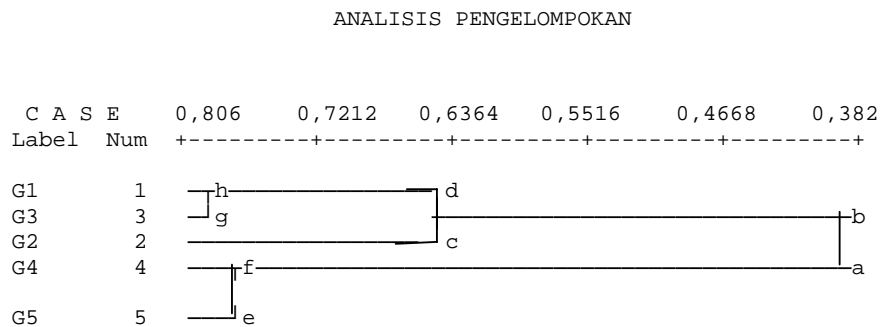
ditransformasi dalam bentuk numerik seperti 0, 1, 2, dan selanjutnya disusun dalam Lampiran 2.

Dari data karakteristik morfologis yang telah dinumerisasi dan diproses dengan program SPSS, diperoleh nilai koefisien pengelompokan kesamaan karakteristik morfologi dengan metode *agglomerative* (pendekatan penggabungan) menggunakan klaster *average linkage* dalam Tabel 4.7 berikut.

**Tabel 4.7** Pengelompokan karakteristik morfologi berdasarkan *average linkage*.

Tahap	Kombinasi kelompok		Koefisien kesamaan
	Kelompok 1	Kelompok 2	
1	1	3	0,806
2	4	5	0,720
3	1	2	0,387
4	1	4	-0,382

Keterangan: 1) Angka yang tertera pada kolom kelompok 1 dan kelompok 2 menunjukkan kode dari OTU yang dibandingkan,  
 2) Angka yang tertera pada kolom koefisien kesamaan menunjukkan besarnya kesamaan fenetik dari dua kelompok OTU yang dibandingkan serta menyebabkan ke 2 OTU yang dibandingkan tersebut mengelompok



**Gambar 4.6** Dendrogram hasil pengelompokan genus Bryophyta di Taman Hutan Raya R.Soeryo Cangar

Keterangan:

G1 = *Leucobryum*

G2 = *Hypnum*

G3 = *Fissidens*

G4 = *Anthoceros*

G5 = *Marchantia*

Berdasarkan dendrogram pada Gambar 4.6 di atas, didapatkan dua kelompok yang ditandai huruf a dan b dengan nilai similaritas (kesamaan) 38,2% . Kelompok pertama (a) beranggotakan genus *Anthoceros* dan *Marchantia*, sementara kelompok kedua (b) beranggotakan *Leucobryum*, *Hypnum*, *Fissidens*, yang dipisahkan oleh karakter morfologi daun, bentuk gametofit, alat reproduksi aseksual, dan habitat di pohon. Kemudian kelompok a memisah kembali menjadi kelompok e dan f dengan nilai similaritas 72%, dengan karakter yang memisah adalah alat reproduksinya. Kelompok b beranggotakan c dan d dengan nilai similaritas 38,7%, dan kelompok d beranggotakan g dan h dengan nilai similaritas 80,6%.

Dendogram pada Gambar 4.6 memisahkan kekerabatan antar genus Bryophyta, berdasarkan kesamaan karakteristik morfologi yang dimiliki masing-masing genus melalui beberapa tahap sampai didapatkan pendekatan hubungan kekerabatan sehingga dapat memisahkan maupun mengelompokkan antar genus. Pemisahan tersebut menyebabkan terbentuknya kelompok-kelompok antara genus dengan tingkat kemiripan karakteristik morfologi yang dinyatakan dalam garis skala similaritas (kesamaan) atau nilai koefisien yang tercantum dalam Tabel 4.7.

## **4.5 Pembahasan**

### **4.5.1 Keanekaragaman morfologi dari divisi Bryophyta**

Lumut merupakan salah satu kelompok tumbuhan rendah dan bagian dari keanekaragaman hayati yang belum banyak mendapat perhatian (Windadri, 2007). Lumut juga merupakan salah satu bagian kecil dari flora yang belum banyak tergali dan merupakan salah satu penyokong keanekaragaman flora. Pada umumnya lumut kurang beradaptasi pada kondisi kehidupan daratan, dan sebagian besar merupakan tumbuhan yang hidup pada lingkungan lembab dan terlindung dari sinar matahari. Lumut yang hidup menyendiri dan tidak berkelompok akan nampak terlihat tidak menarik, bahkan sering dianggap sebagai penyebab lingkungan kotor. Namun, jika diperhatikan secara seksama beberapa jenis tumbuhan lumut terlihat cukup menarik, baik dari warna maupun kehidupannya yang berkelompok, seperti yang terdapat di Taman Hutan Raya R. Soeryo Cangar.

Taman Hutan Raya (TAHURA) R. Soeryo di Cangar merupakan salah satu kawasan hutan yang potensial untuk habitat dari keanekaragaman tumbuhan

lumut. Kondisi lingkungan dan habitat di Taman Hutan Raya R. Soeryo Cangar sangat mendukung pertumbuhan lumut. Di daerah ini juga sangat berpengaruh pada suhu dan kelembaban untuk menunjang pertumbuhan lumut. Hasil pengukuran terhadap suhu udara di daerah Taman Hutan Raya R. Soeryo Cangar dengan ketinggian 1.000 m dpl menunjukkan kisaran 18°C. Suhu udara merupakan faktor utama yang mempengaruhi struktur dan komposisi vegetasi tumbuhan (Ahmad D. S. dan Sugiyarto, 2001). Tumbuhan lumut biasa hidup pada tempat yang lembab sehingga suhunya biasa pada derajat yang rendah, Selain itu kelembaban udara juga mendukung pertumbuhan lumut, pada umumnya lumut memerlukan kelembaban yang relatif tinggi untuk menunjang pertumbuhan lumut yang dapat hidup pada kisaran kelembaban antara 70 % - 98 % (Ellyzarti, 2009). Kelembaban udara di Taman Hutan Raya R. Soeryo Cangar berkisar 89 % sehingga lumut dapat tumbuh dengan baik di tempat tersebut. Selain suhu dan kelembaban udara, kelembaban tanah berkisar 6%. faktor pH tanah juga berpengaruh terhadap pertumbuhan lumut. pH tanah yang memenuhi syarat tumbuh berkisar antara 4,9-8,3 (Smith, 1955). pH tanah rata-rata yang sudah diperoleh yaitu 6,17, dengan demikian pH ini memenuhi syarat tumbuh sangat baik bagi kehidupan tumbuhan lumut (Ellyzarti, 2009). Selain suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah, dan pH, intensitas cahaya berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban, yaitu semakin rendah intensitas cahaya yang sampai ke permukaan bumi, maka suhu akan semakin rendah dan kelembaban semakin tinggi (Damayanti, 2006). Dengan demikian di Taman Hutan Raya R. Soeryo Cangar memiliki potensi beragam lumut yang tumbuh. Akan tetapi dari



penelitian ini yang dapat diidentifikasi ada beberapa genus lumut, diantaranya *Leucobryum*, *Hypnum*, *Fissidens*, *Anthoceros*, *Marchantia*.

Kelas Bryopsida yang ditemukan antara lain genus *Leucobryum* yang merupakan lumut yang berperawakan kekar dan lebat. Bentuk gametofit berupa daun-daun yang tumbuh dengan lebat dan berdempetan dengan susunan daun seperti spiral, seperti halnya yang terjadi pada *Leucobryum* yang tumbuh di gunung Halimun di Jawa Barat. Ekologi dan penyebarannya, pada umumnya ditemukan di batuan yang lembab, pohon, dan tanah yang lembab, di ketinggian 1.000 dpl dengan suhu udara sekitar 18°C, sedangkan di gunung Halimun dapat ditemukan pula pada ketinggian 1.929 dpl dan dengan suhu udara 20°- 30°C (Benito C. Tan, *et al.* 2006). Namun, di gunung Halimun tidak ada aliran air panas, sedangkan di TAHURA R.Soeryo ada aliran air panas yang bersumber dari gunung Welirang, dan lumut tersebut dapat beradaptasi dan tumbuh dengan kondisi lingkungan seperti itu. Selain genus *Leucobryum*, terdapat juga genus *Hypnum* yang tumbuh di TAHURA R.Soeryo. Berperawakan lebat dan tumbuh berdempet, berwarna hijau gelap, hijau muda, hingga terkadang hijau kehitaman. Tanaman ini memiliki batang (bukan batang yang sebenarnya) merambat atau memanjat, arkegonium, anteridium dan sporogonium lateral atau cabang akhir tersusun seperti tikar. Bentuk daun lanset lonjong, dengan ujung daunnya yang meruncing dan pangkalnya tumpul, hal ini serupa dengan *Hypnum* yang tumbuh di daerah Zaire (Ando, 1993). Tanaman ini banyak hidup di tanah yang basah atau lembab, dan di daerah yang di aliri air. *Hypnum* yang sudah didapatkan banyak ditemukan menempel pada bebatuan yang lembab terdapat aliran sungai dengan

air yang bersuhu panas. Pada kelas ini ditemukan juga genus *Fissidens* yang merupakan lumut berperawakan seperti pakis, pucuk tegak atau melengkung horizontal. Tumbuhan berwarna hijau kuning, daun melengkung, keriting jika kering, lanset, ujungnya runcing, kadang-kadang bergigi kasar dan tidak teratur, sedangkan pada penelitian sebelumnya tentang *Fissidens* daunnya berbentuk seperti pakis kadang-kadang merunduk dan tidak simetris. Lumut tersebut dapat ditemukan pula pada ketinggian 15 – 50 dpl, seperti yang terdapat di Cagar Alam Kakenauwe dan Suaka Margasatwa Lambusango, Pulau Buton, Sulawesi Tenggara (Florentina, 2007). Habitatnya banyak ditemukan tumbuh di batu, persebaran *Fissidens* hampir ada di seluruh belahan bumi, di Indonesia ekologi dan persebaran umumnya ditemukan pada batuan lembab di area pegunungan, persebarannya di daerah dan kawasan Malesia yang hanya ditemukan di Jawa dan Filipina, dan juga dari kepulauan Galapagos hingga samudra Pasifik (Ronald, 1990).

Kelas Anthocerotopsida ditemukan hanya satu genus yaitu, *Anthoceros*. Lumut ini merupakan tumbuhan yang paling sederhana, ekologi habitatnya dapat ditemukan di tanah yang lembab. *Anthoceros* termasuk dalam lumut yang berthalus dengan bentuk gametofit yang berlekuk-lekuk tidak beraturan, sporofitnya berbentuk kapsul panjang dengan ujung melengkung dan berwarna hitam. Lumut ini banyak di temukan di daerah bersuhu rendah dan juga ada yang ditemukan di dekat aliran sungai bersuhu panas, dan banyak juga yang menempel pada batu dan tanah yang lembab.

Selain itu, terdapat genus *Marchantia* dari kelas Hepatophyta. Lumut hati ini pada dasarnya berbeda dengan lumut daun dari struktur generasi sprofitnya, juga berbeda pada generasi gametofitnya yang berukuran lebih besar. Berupa thallus yang penampilannya sangat jelas, thallus tidak berdaun, berbentuk pita, menjalar pada permukaan tanah atau dibebatuan. Tebal thallus terdiri dari banyaknya sel yang tersusun, di atas permukaan thallus terdapat banyak pori-pori udara atau lensa. Ditengah-tengah setiap bagian terdapat sebuah titik berupa pori kecil yang tersambung ke ruang udara di bawah epidermis. *Marchantia* berkembang dengan 2 jenis reproduksi, bisa seksual dan aseksual. Jika vegetatif, *Marchantia* berupa thallus hijau berbentuk pita, tumbuh dipermukaan tanah dan bercabang-cabang secara dikotomi, yaitu menggarpu berulang-ulang menjadi dua bagian yang sama perkembangannya. Perkembangan dengan aseksual berupa gemma, sebuah cawan yang bersel banyak dengan titik yang berupa thalli yang tumbuh di dalam cawannya. Sedangkan perkembangan seksual, berupa anteridium (kelamin jantan) dan arkegonium (kelamin betina). Habitatnya ditemukan banyak menempel pada bebatuan dan tanah yang lembab dan basah dan dapat pula ditemukan di daerah sekitar aliran air panas, dikarenakan lumut ini sangat membutuhkan air yang cukup tinggi, dan lumut ini dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan sekitarnya, namun dengan suhu udara yang rendah dan kelembaban tanah yang tinggi, sebagaimana seperti halnya *Marchantia* yang tumbuh pula di Hutan Jobolarangan Gunung Lawu, yang tumbuh pula di sepanjang aliran sungai-sungai kecil (Ahmad D. S. dan Sugiyarto, 2001).

#### 4.5.2 Hubungan kekerabatan antar genus Bryophyta

Hubungan kekerabatan antara genus Bryophyta dapat dianalisis menggunakan karakteristik morfologi dengan deskripsi dari lima genus dilanjutkan analisis fenetik yang dipresentasikan dalam bentuk dendogram. Dengan adanya dendogram, maka genus yang memiliki kemiripan lebih banyak dan nilai similaritasnya besar. Hasil dendogram menunjukkan terbentuknya pengelompokan antar genus. Genus *Marchantia* memiliki hubungan kekerabatan yang dekat dengan *Anthoceros* yang memiliki indeks nilai sebesar 72% dengan karakter morfologi yang sama antara lain, tidak memiliki daun, bentuk gametofitnya sama-sama berupa thallus. Selain itu genus *Hypnum* memiliki nilai kedekatan sebesar 38,7% dengan kelompok d yaitu *Leucobryum* dan *Fissidens*. Sedangkan genus *Leucobryum* memiliki hubungan kekerabatan dengan *Fissidens* bernilai 80,6% memiliki karakter yang sama antara lain, warna daun, permukaan daun, tepi daun alat reproduksinya, bentuk gametofit, sporofit, dan habitatnya banyak ditemukan di pohon dan bebatuan. Yang paling jauh kekerabatannya adalah dari kelompok a dan b dengan nilai similaritas (kesamaan) 38,2% yaitu kelompok pertama (a) beranggotakan genus *Anthoceros* dan *Marchantia*, sementara kelompok kedua (b) beranggotakan *Leucobryum*, *Hypnum*, *Fissidens*, dengan memiliki kesamaan hanya dua karakter bentuk sporofit, dan habitat tumbuh di batu. Sehingga hasil deskripsi sesuai dengan nilai indeks similaritas. Dengan demikian, semakin banyak kesamaan yang dimiliki, semakin besar nilai skala similaritasnya. Makin besar kesamaannya makin dekat



hubungan kekerabatannya. Asumsinya adalah hubungan kekerabatan ditunjukkan dengan banyak kesamaan yang dimiliki (Tjitrosoepomo, 2009).

