

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi diperoleh bahwa di Kawasan Air Terjun Purworejo Desa Purworejo Kecamatan Modayag Kabupaten Bolaang Mongondow Timur terdapat empat spesies lumut yaitu *Rhizomnium nudum*, *Dicranoweisia crispula*, *Antitrichia californica*, *Antitrichia curtispindula* yang termasuk dalam family Mniaceae, Dicranaceae, Scoulecereae dan Leucodontaceae

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat beberapa saran, yaitu:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Kawasan Air Terjun Purworejo Desa Purworejo Kecamatan Modayag Kabupaten Bolaang Mongondow disarankan kepada masyarakat dan pemerintah setempat untuk tetap menjaga keseimbangan ekosistem dan kelestarian dari berbagai spesies lumut yang ada dikawasan tersebut.
2. Disarankan kepada peneliti lain yang ingin meneliti tema yang sama untuk dapat meneliti berbagai macam spesies tumbuhan rendah yang ada di Kawasan Air Terjun Purworejo Desa Purworejo Kecamatan Modayag Kabupaten Bolaang Mongondow Timur terkhusus spesies tumbuhan lumut, dalam cakupan yang lebih luas lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, Merjin M.B, Kuswata. K, Sri S.T, Guhardja, S. Robbert. G, 2008. *Bryophytes on tree trunks in natural forests, selectively logged Forests and cacao agroforests in central sulawesi, Indonesia*. Artical in Press Biological Conservation.
- Bawaihaty Nuroh, Istomo, dan Iwan Hilwan. 2014. *Keanekaragaman dan Peran Ekologi Bryophyta di Hutan Sesaot Lombok, Nusa Tenggara Barat*. Diversity and Ecological Role Bryophyte in Sesaot Forest, Lombok, West Nusa Tenggara. Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan IPB. Jurnal Silviculture Tropika. Vol 05 No. 1. ISSN: 2086-82
- Damayanti. 2006. *Koleksi Bryophyta Tanaman Lumut Kebun Raya Cibodas*. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Djamhuri, 1981. *Informasi Tanaman Kehutan (Jurnal) Depertemen Kehutanan*.
- Ellyzarti. 2009. *Kekayaan Jenis Tumbuhan Lumut di Gunung Pesawaran Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman*. Propinsi Lampung. Jurnal Semina.
- Kartawinata. 2010. *Dua Abad Mengungkap Kekayaan Flora Dan Ekosistem Indonesia*. Senior Advisor for Environmental Sciences, UNESCO Office, Jakarta, Regional Science Bureau for Asia and the Pacific dan Research Associate Botany Department, Field Museum, Chicago, Illinois, USA, & Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Cibinong, Bogor, Indonesia
- Loveless, A.R. 1983. *Prinsip Prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik* (diterjemahkan oleh Kuswata Kartawihata, Sarkat Danimiharja dan Usep Soetisna). Jakarta : PT Gramedia.
- Mulyani, dkk. 2015. *Lumut Daun Epifit Di Zona Tropik Kawasan Gunung Ungaran, Jawa Tengah*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Undip. Semarang. BIOMA, ISSN: 1410-8801 Vol. 16, No. 2
- Pannen, P, & Purwanto. 2001. *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta: Pusat

- Antar universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Intruksional Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi
- Putrika. 2012. *Komunitas Lumut Epifit di Kampus Universitas Indonesia Depok*. Tesis Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Program Pasca Sarjana. Program Studi Biologi. Depok
- Postlethwait, John H, Hopson. Janet L. 2006. *Modern Biology*. Holt, Rinehart, and Winston. Orlando, Austin, New York, San Diego, Toronto, London.
- Sulastri, Sri. 2003. *Taksonomi Tumbuhan Rendah*. Gadjah Madah University Press. Yogyakarta
- Sulistiyowati, dkk. 2014. *Keanekaragaman Marchantiophyta Epifit Zona Montanadi Kawasan Gunung Ungaran, Jawa Tengah*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Undip, Tembalang, Semarang. BIOMA, Juni 2014 ISSN: 1410-8801 Vol. 16
- Triyono. 2013. *Keanekaragaman Hayati Dalam Menunjang Ketahanan Pangan*. Fak. Pertanian Univ. Slamet Riyadi Surakarta. INNOFARM : Jurnal Inovasi Pertanian Vol. 11
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Taksonomi Umum*. (dasar-dasar taksonomi tumbuhan). Yogyakarta: Gadjah Mada Unipersity Prees.
- Tjitrosoepomo, G. 2011. *Taksonomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Windadri. 2009. *Keragaman Lumut pada Marga Pandanus di Taman Nasional Ujung Kulon, Banten*. Herbarium Bogoriense, Bidang Botani. Pusat Penelitian Biologi, Cibinong Science Centre – LIPI. Jurnal Natur Indonesia 11(2). ISSN 1410-9379

Lampiran 1 : Data Hasil Penelitian

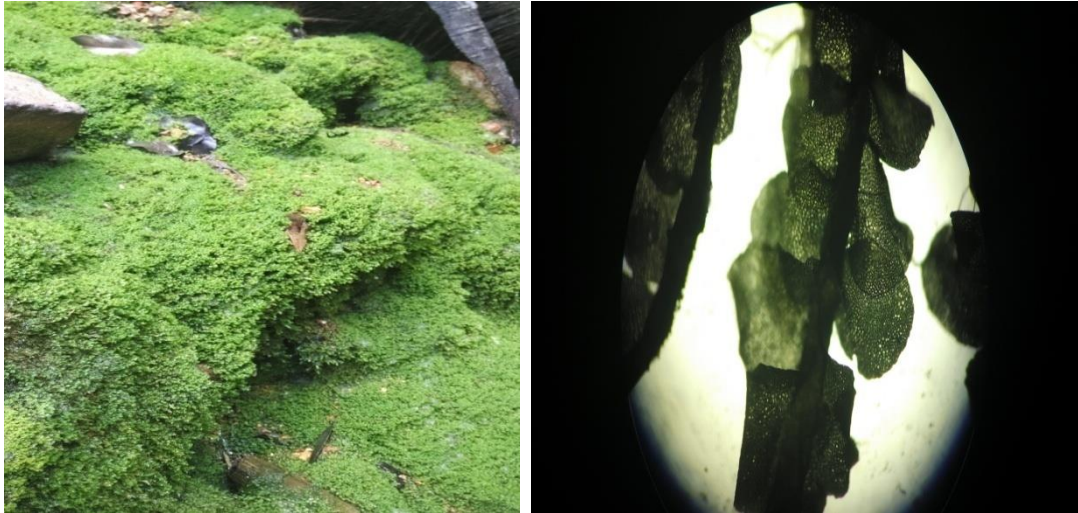
Tabel I. Jenis Tumbuhan Lumut (Bryophyta) Dan Faktor Lingkungan

No	Jenis	Faktor-Faktor Lingkungan					Titik Koordinat
		Habitat	Intensitas Cahaya	Kelembaban	Suhu	pH	
1	<i>Rhizomnium nudum</i>	Batu	5.390 lux	86%	21 ⁰ C	5,2	N: 00 ⁰ 44.255' E : 124 ⁰ 24.779'
2	<i>Dicranowesia crispula</i>	Batu	3.590 lux	86%	21 ⁰ C	5,2	
3	<i>Antitrichia californica</i>	Akar Pohon	2.920 lux	65%	25 ⁰ C	7	
4	<i>Antitrichia curtispindula</i>	Akar Pohon	3.180 lux	65%	25 ⁰ C	7	

Lampiran 2 : Identifikasi Lumut berdasarkan Hasil Pengamatan di Lokasi

Penelitian

1. *Rhizomnium nudum*



Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan karakteristik dari spesies *Rhizomnuim nudum* yaitu daunnya berwarna hijau, bentuk daunnya bulat , habitat yaitu di bebatuan dan lumut ini tumbuh merambat berbentuk seperti bantalan. Menurut hasil pengamatan di laboratorium dengan menggunakan mikroskop, terdapat satu tulang daun dengan bentuk daun bulat.

2. *Dicranowesia crispula*



Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan karakteristik dari spesies *Dicranowesia crispula* yaitu daunnya berwarna hijau, bentuk daunnya agak memanjang habitat yaitu di bebatuan dan lumut ini tumbuh merayap. Menurut hasil pengamatan di laboratorium dengan menggunakan mikroskop , terdapat satu tulang daun dengan bentuk daun sedikit memanjang.

3. *Antitrichia californica*



Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan karakteristik dari *Antitrichia californica* yaitu daunnya berwarna hijau dengan bentuk menyerupai cacing, tumbuh merambat tetapi tidak seperti pohon, habitat yaitu di akar pohon besar. Menurut hasil pengamatan di laboratorium dengan menggunakan mikroskop, terdapat satu tulang daun.

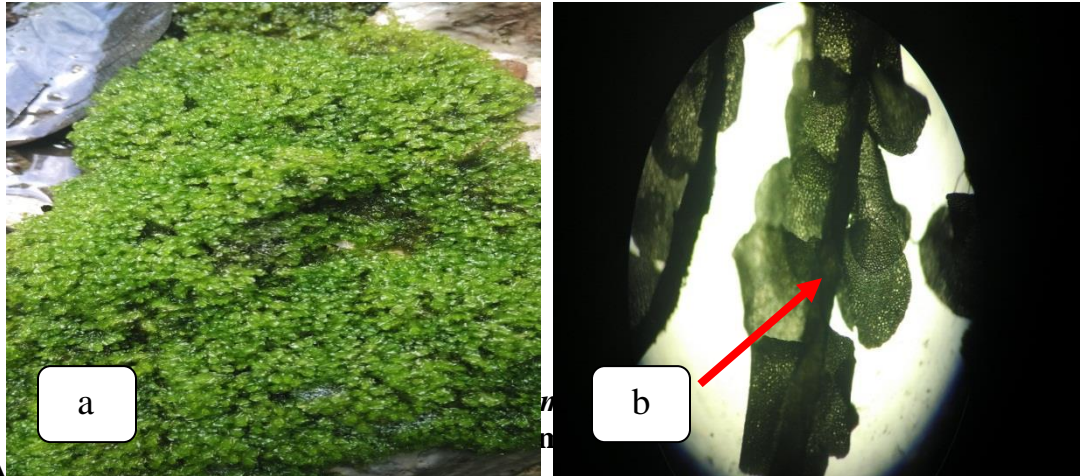
4. *Antitrichia curtispindula*



Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, karakteristik dari *Antitrichia curtispindula* yaitu daunnya berwarna hijau kecoklatan tumbuh tegak lurus dan merambat, memiliki tulang daun (costa), dan daunnya sangat rapat. Habitat yaitu di akar pohon besar. Menurut hasil pengamatan di laboratorium dengan menggunakan mikroskop, terdapat satu tulang daun serta daunnya memanjang.

Identifikasi Lumut di Kawasan Air Terjun Purworejo Desa Purworejo Kecamatan Modayag Kabupaten Bolaang Mongondow Timur Provinsi Sulawesi Utara Menggunakan Kunci Determinasi

1. *Rhizomnium nudum*

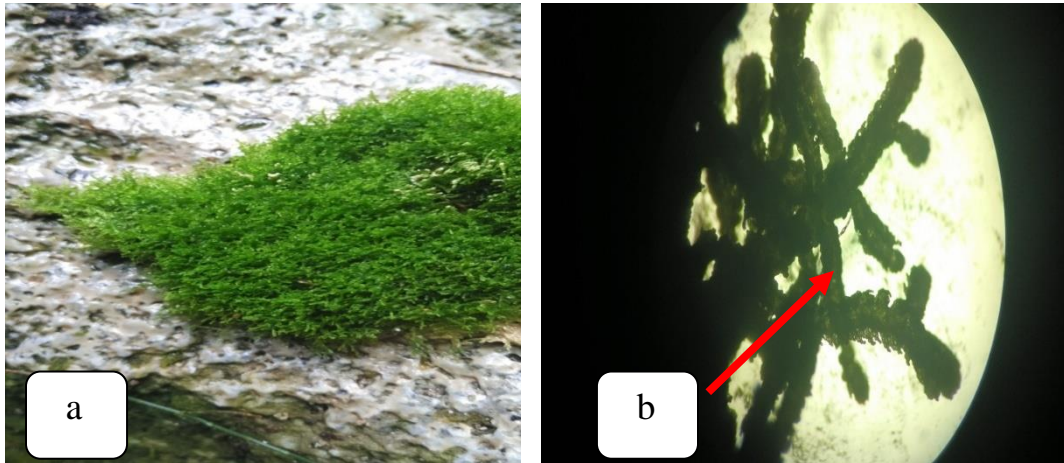


Melalui Species Anson M. Kery (2000)

- 1b. Tanaman baik tegak atau merayap, selalu dengan berbeda batang dan daun, daun sering dengan costa, tanaman biasanya lebih besar daripada atas (Lumut).....5
- 5b. Tanaman dari berbagai warna tapi hampir selalu hijau untuk kehitaman, cabang tidak dalam kelompok, struktur sel kurang pengaturan yang berbeda diatas.....6
- 6b. Tanaman merayap atau tegak tetapi tidak seperti pohon 7
- 7b. Tanaman sering di tempat-tempat basah tapi tidak benar-benar air.....10
- 10b. Tanaman tanpa protonema bercahaya, sebagian berdaun mencolok11

- 11b. Tanaman sebagian besar tegak, dengan beberapa cabang atau cabang kurang, sporofit pada ujung batang utama (acrocarpus) 28
- 28a. Daun complanate (biasanya berkerut saat kering) DAN daun margin dengan perbatasan sel memanjang (Roellia, Mnium, Plagiomnium, dan Rhizomnium).....29
- 29a. Daun seluruhnya kurang gigi, obovate untuk lebih atau kurang bundar, daun relatif mengkilap dan noncontorted saat kering,.....Rhizomnium nudum

2. *Dicranoweisia crispula*



**Gambar 4.2. b. Morfologi *Dicranoweisia crispula* b. Costa (Perbesaran 5x10)
Sumber : (Dokumentasi Pribadi)**

Menuju Spesies Allison M. Kelly (2006)

- 1b. Tanaman baik tegak atau merayap, selalu dengan berbeda batang dan daun, daun sering dengan costa, tanaman biasanya lebih besar daripada atas (Lumut).....5
- 5b. Tanaman dari berbagai warna tapi hampir selalu hijau untuk kehitaman, cabang tidak dalam kelompok, struktur sel kurang pengaturan yang berbeda diatas.....6
- 6b. Tanaman merayap atau tegak tetapi tidak seperti pohon 7
- 7b. Tanaman sering di tempat-tempat basah tapi tidak benar-benar air.....10
- 10b. Tanaman tanpa protonema bercahaya, sebagian berdaun mencolok11
- 11b. Tanaman sebagian besar tegak, dengan beberapa cabang atau cabang kurang, sporofit pada ujung batang utama (acrocarpus) 28

28b.Daun tidak complanate, dengan atau tanpa margin berbatasan	33
33b.Daun kurang lamellae, satu spesies dengan margin berbatasan tetapi semua orang laintanpa.....	36
36b.Sel daun kurang dinding berliku-liku, atau jika dinding sedikit berliku-liku, maka daun pendek, tidak seperti di atas	37
37b.Tanaman tidak seperti di atas, jika calyptra besar maka tidak berbulu dan tanaman dengan daun biasanya lebih besar dari 3 mm dan ditemukan pada tanah atau batuan, setae biasanya lebih lama dan kapsul biasanya tidak tampak lateral yang.....	39
39b.Calyptra tidak besar dan berbentuk seperti di atas	40
40b.Tanaman kurang pseudopodium, tanpa kombinasi di atas karakter.....	42
42b.Tanaman ini kurang karakter daun khusus dan tidak seperti di atas	43
43b.Daun tidak melengkung lancip-secund, fitur lain berbagai.....	44
44a. Tanaman sering dengan tegak, kapsul halus, ditemukan di tikar di bebatuan, atas dan sel-sel daun median dengan pegunungan longitudinal thickenings kutikula, daun sangat garing saat kering	Dicranoweisia crispula

3. *Antitrichia Californica*



Gambar 4.2. c. Morfologi *Antitrichia californica* b. Costa (Perbesaran 5x10)

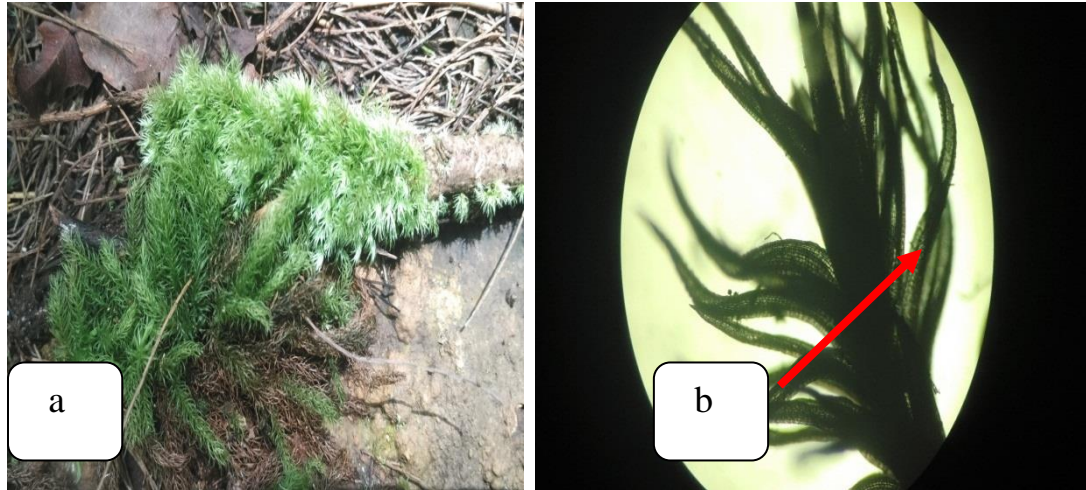
Sumber : (Dokumentasi Pribadi)

Menuju Spesies Allison M. Kelly (2006)

- 1b. Tanaman baik tegak atau merayap, selalu dengan berbeda batang dan daun, daun sering dengan costa, tanaman biasanya lebih besar daripada atas (Lumut).....5
- 5b. Tanaman dari berbagai warna tapi hampir selalu hijau untuk kehitaman, cabang tidak dalam kelompok, struktur sel kurang pengaturan yang berbeda diatas.....6
- 6b. Tanaman merayap atau tegak tetapi tidak seperti pohon 7
- 7b. Tanaman sering di tempat-tempat basah tapi tidak benar-benar air.....10
- 10b. Tanaman tanpa protonema bercahaya, sebagian berdaun mencolok11

- 11a. Tanaman dengan batang utama sebagian besar merayap, biasanya dengan banyak percabangan, sporofit pada pendek sisi-cabang dari batang utama (pleurocarpus).....12
- 12b. Tanaman dengan tunggal, costa kuat ke pusat daun; kadang-kadang dengan singkat, costa tambahan di kedua sisi costa utama 19
- 19a. Cabang kuat julaceous (seperti cacing), daun imbricate, batang daun 2-3 mm panjang, dengan margin revolute hampir ke puncak, puncak bergerigi dengan gigi tajam, costa tambahan samar kadang-kadang hadir bersama dengan costa utama yang kuat *Antitrichia californica*

4. *Antitrichia curtispindula*



**Gambar 4.2. d. Morfologi *Antitrichia curtispindula* b. Costa (Perbesaran 5x10)
Sumber : (Dokumentasi Pribadi)**

Menuju Spesies Allison M. Kelly (2006)

- 1b. Tanaman baik tegak atau merayap, selalu dengan berbeda batang dan daun, daun sering dengan costa, tanaman biasanya lebih besar daripada atas (Lumut).....5
- 5b. Tanaman dari berbagai warna tapi hampir selalu hijau untuk kehitaman, cabang tidak dalam kelompok, struktur sel kurang pengaturan yang berbeda diatas.....6
- 6b. Tanaman merayap atau tegak tetapi tidak seperti pohon 7
- 7b. Tanaman sering di tempat-tempat basah tapi tidak benar-benar air.....10
- 10b. Tanaman tanpa protonema bercahaya, sebagian berdaun mencolok11

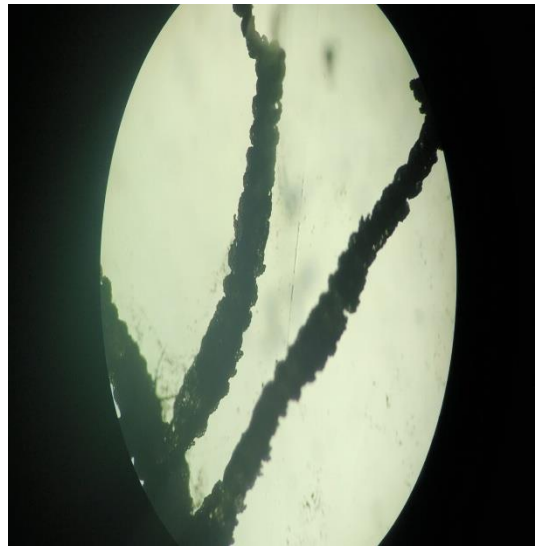
- 11a. Tanaman dengan batang utama sebagian besar merayap, biasanya dengan banyak percabangan, sporofit pada pendek sisi-cabang dari batang utama (pleurocarpus).....12
- 12b. Tanaman dengan tunggal, costa kuat ke pusat daun; kadang-kadang dengan singkat, costa tambahan di kedua sisi costa utama 19
- 19b. Tanaman tanpa kombinasi di atas karakter, cabang sedikit jika sama sekali julaceous, satu spesies dengan costa tambahan yang pasti 20
- 20a. Daun dengan costa tambahan yang berbeda pada satu atau kedua sisi costa utama.....*Antitrichia curtispindula*

Lampiran 3 : Gambar Penelitian Lapangan dan Hasil Pengamatan Mikroskop

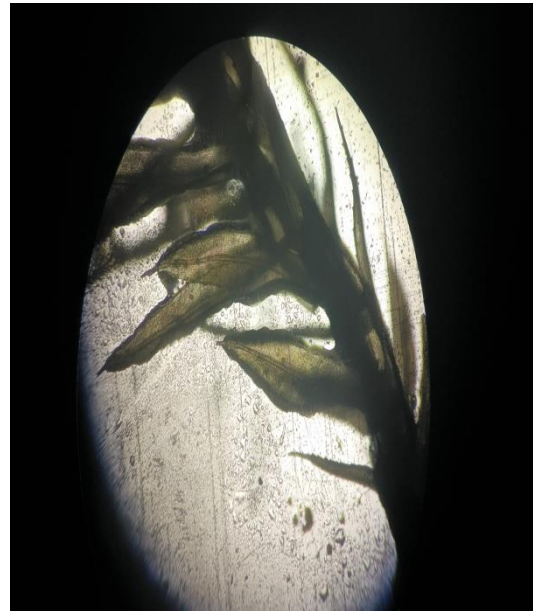
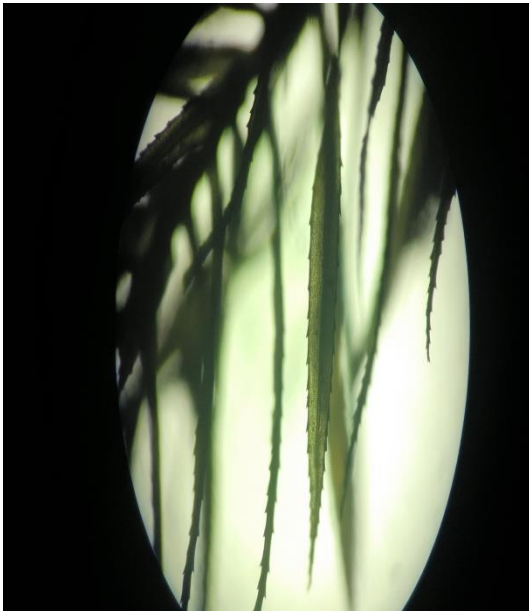
1. *Rhizomnium nudum*



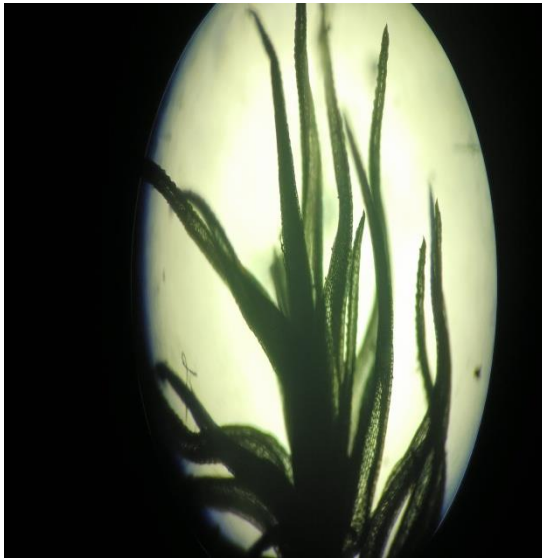
2. *Dicranoweisia crispula*



3. *Antitrichia californica*



4. *Antitrichia curtipendula*



Lampiran 4

Kunci Determinasi Tumbuhan Lumut

- 1a. Tanaman baik datar dan leaflike, umumnya dengan lobus setidaknya satu sentimeter lebar; atau tanaman dengan daun yang pasti, ini tanpa costa (pelepah), sering dilipat, relatif kecil dan halus (liverworts)2
- 1b. Tanaman baik tegak atau merayap, selalu dengan berbeda batang dan daun, daun sering dengan costa, tanaman biasanya lebih besar daripada atas (Lumut).....5
- 2a. Tubuh datar dan leaflike (thallose liverworts) 3
- 2b. Tubuh dengan daun yang berbeda (liverworts berdaun)4
- 3a. Tanaman relatif besar dan kuat, dengan lobus setidaknya dua sentimeter lebar, sering dengan cangkir Gemmae pada permukaan atas talus atau umbrellalike struktur reproduksi pada batang atas talus, tidak ada yang berbeda pada pori-pori permukaan yang terlihat jelas dengan mata telanjang, sering umum di tanah setelah kebakaran, bahkan dalam habitat kering
Marchantia polymorpha
- 3b. Tanaman yang kuat dari tempat-tempat yang basah, terutama tepi sungai yang lambat,dengan pori-pori keputihan yang berbeda di permukaanConocephalum conicum
- 4a. Daun dilipat, seluruh hanya sedikit dibedah Porella cordaeana
- 4b. Daun juga dibedah menjadi halus, bulu mata seperti segmen.....Ptilidium pulcherrimum

- 5a. Tanaman sering tidak hijau, hijau umumnya keputihan kekuningan menjadi merah, cabang di cluster (gugus) dan sering membentuk bola bundar di puncak, sel-sel daun dengan sel-sel hijau sempit bergantian dengan besar, hialin sel.....Sphagnum squarrosum
- 5b. Tanaman dari berbagai warna tapi hampir selalu hijau untuk kehitaman, cabang tidak dalam kelompok, struktur sel kurang pengaturan yang berbeda diatas.....6
- 6a. Tanaman berjenis pohon, dengan penampilan seperti pohon, batang bawah tegak kurang cabang Leucolepis acanthoneuron
- 6b. Tanaman merayap atau tegak tetapi tidak seperti pohon 7
- 7a. Tanaman yang tumbuh terendam atau di permukaan air, air8
- 7b. Tanaman sering di tempat-tempat basah tapi tidak benar-benar air.....10
- 8a. Tanaman umumnya sangat kuat, tumbuh terendam di sungai, biasanya steril kecuali mengering, hijau coklat gelap atau hitam, batang dan tips cabang segitiga, daun sampai 6 mm, luas ovate-lanset (bulat telur), costa kurangFontinalis antipyretica
- 8b. Tanaman kecil menengah, berwarna coklat tua sampai hitam di dasar tetapi dengan hijau menembak tips, biasanya pada tepi air yang mengalir, daun dengan single (tunggal) yang kuat costa.....9

- 9a. Tanaman dengan kapsul dengan peristome, daun berbatasan dengan 1-2 lapisan sel secara cross(menyeberang) section (bagian) Scouleria aquatica
- 9b. Tanaman dengan kapsul kurang peristome a, daun jelas berbatasan dengan lebih dari dua lapisan sel dalam cross section, sensitif..... Scouleria marginata
- 10a. Tanaman sebagian besar terdiri dari protonema bercahaya, berdaun tunas 2-10 mm tinggi, daun kurang costa dan dengan porsi basal bergabung dengan daun bawah dan sehingga fernlike, sensitif..... Schistostega pennata
- 10b. Tanaman tanpa protonema bercahaya, sebagian berdaun mencolok11
- 11a. Tanaman dengan batang utama sebagian besar merayap, biasanya dengan banyak percabangan, sporofit pada pendek sisi-cabang dari batang utama (pleurocarpus).....12
- 11b. Tanaman sebagian besar tegak, dengan beberapa cabang atau cabang kurang, sporofit pada ujung batang utama (acrocarpus) 28
- 12a. Costa kurang OR costa ganda, biasanya pendek tapi kadang-kadang untuk tengah daun.....13
- 12b. Tanaman dengan tunggal, costa kuat ke pusat daun; kadang-kadang dengan singkat, costa tambahan di kedua sisi costa utama 19
- 13a. Tanaman yang sangat umum, relatif besar dan kuat, tidak teratur bercabang, dengan daun uji coba penerapan dan pasti costa ganda untuk setidaknya tengah daun.....14

- 13b. Tanaman biasanya lebih kecil, dengan berbagai bercabang, daun biasanya tidak uji coba penerapan dan jika costa ganda hadir maka pendek, jarang ke tengah daun.....15
- 14a. Tanaman dengan kemerahan batang kurang paraphyllia, ujung batang utama dengan ikal yang berbeda, daun uji coba penerapan, papilloseRhytidiadelphus triquetrus
- 14b. Tanaman dengan batang ditutupi dengan banyak, bercabang paraphyllia, cabang Tips tergulung atau tidak, daun uji coba penerapan di dasar dan sering berkerut di atas, tidak papillose.....Rhytidiopsis robusta
- 15a. Tanaman bercabang berurutan secara tahunan, sehingga patch telanjang batang terjadi antara pertumbuhan bulu setiap tahun, menciptakan ascending pola tangga-langkah secara keseluruhan; tanaman emas hijau dan sering ditemukan di karpet besar di duff, tanah, atau batu
Hylocomium splendens
- 15b. Tanaman tidak bercabang dengan cara ini, tanpa patch telanjang batang terjadi antara daerah percabangan berbulu 16
- 16a. Tanaman yang relatif besar, biasanya pada batang atau cabang pohon, cabang lumut sering berstolon; dengan complanate, berombak daun 2.5-3,0 mm yang memiliki, bergigi, titik panjang dan sempit; median dan atas daun sel panjang dan sempit dalam bentuk Neckera douglasii
- 16b. Tanaman yang lebih kecil, daun sampai 2,5 mm saja dan tidak berombak-ombak, sering dengan margin bengkok,17

- 17a. Tanaman berumbai untuk liontin, 1-5 cm panjang keseluruhan, dengan cabang menjadi langsing dan benang, bulat dan 0,5 mm lebar. Margin daun bengkok dekat pangkal, biasanya steril.....*Tripterocladium leucocladulum*
- 17b. Tanaman dari berbagai ukuran tetapi tanpa cabang jelas benang 18
- 18a. Daun berbentuk sabit-secund, 1,2-2,0 mm panjang, revolute (biasanya pada kedua sisi) ke tengah daun atau lebih tinggi, di atas batu atau tanah di atas batu, sering membentuk besar, tikar emas-hijau *Hypnum revolutum*
- 18b. Daun sering secund di apices, margin biasanya bergigi di puncak, tidak revolute, pada log busuk atau basis pohon *Herzogiella seligeri*
- 19a. Cabang kuat julaceous (seperti cacing), daun imbricate, batang daun 2-3 mm panjang, dengan margin revolute hampir ke puncak, puncak bergerigi dengan gigi tajam, costa tambahan samar kadang-kadang hadir bersama dengan costa utama yang kuat *Antitrichia californica*
- 19b. Tanaman tanpa kombinasi di atas karakter, cabang sedikit jika sama sekali julaceous, satu spesies dengan costa tambahan yang pasti 20
- 20a. Daun dengan costa tambahan yang berbeda pada satu atau kedua sisi costa utama.....*Antitrichia curtispindula*
- 20b. Costae Tambahan benar-benar kurang21
- 21a. Tanaman dengan bentuk pertumbuhan yang khas, talus sebagian berumbai dan menangguk liontin cabang flagelliform panjang yang mungkin julaceous, daun bergigi ke bawah tengah, TIDAK complanate atau berombak-ombak,

- variabel lumut biasanya dalam tikar besar di cabang-cabang pohon di sepanjang sangat lembab drainase Isothecium myosuroides
- 21b. Tanaman tanpa bentuk pertumbuhan yang khas ini 22
- 22a. Tanaman dengan complanate dan daun berombak, batang dengan paraphyllia, sering dengan banyak cabang flagelliform pendek, bercabang juga complanate.....Metaneckera menziesii
- 22b. Daun tidak keduanya complanate dan berombak-ombak, cabang flagelliform kurang.....23
- 23a. Tanaman tidak teratur bercabang, daun sangat kuat berbentuk sabit-second (sickle-shaped dan melengkung ke satu sisi), uji coba penerapan, 2,5-5,0 mm panjang, meruncing ke titik panjang dan ramping, sel-sel daun median panjang dan sempit persegi panjang di bentuk, di atas batu, pohon, duffSanionia uncinata
- 23b. Tidak seperti di atas, daun tidak melengkung lancip-second 24
- 24a. Tanaman (saat kering) dengan cabang upcurled, tanaman mengkilap emas-hijau dan tidak teratur bercabang, daun sangat uji coba penerapan, dengan memanjang sel, sel basal daun juga sempit (kurang dari 10 μ), sering ditemukan steril di atas batu Homalothecium nevadense
- 24b. Tanaman tidak seperti di atas, jika benar-benar berwarna keemasan kemudian sangat teratur pinnately bercabang dan ditemukan di padang rumput basah.....25

- 25a. Tanaman emas untuk emas-hijau, dengan cabang tegak ditutupi dengan paraphyllia, sangat teratur dan jelas menyirip, sel-sel daun papillose, sel daun median relatif singkat-persegi panjang (kurang dari 5:1), hanya ditemukan di padang rumput basah, daerah berawa....*Helodium blandowii*
- 25b. Tanaman tanpa kebiasaan tegak, bercabang biasa, paraphyllia jelas, dan atas karakter.....26
- 26a. Tanaman hijau, daun batang jelas berbeda dari daun cabang (Lebar pada bagian pangkal, decurrent panjang, dan lebih panjang acuminate), batang daun biasanya banyak spasi.....*Eurhynchium praelongum*
- 26b. Tanaman dari berbagai warna, daun batang tidak kuat dibedakan dari cabang daun seperti di atas, batang daun biasanya lebih padat27
- 27a. Daun luas ovate, acuminate, batang daun 2-3 mm panjang, tanaman besar, hijau kuning mengkilap, di tanah di habitat yang sangat basah, sering sangat dekat atau sebagian dalam air..... *Brachythecium frigidum*
- 27b. Daun bulat telur tetapi biasanya imbricate dan agak secund (sickle-shaped), batang daun 1,5 mm panjang, tanaman tikar kecil dan membentuk dengan lebih atau kurang julaceous cabang *Brachythecium collinum*
- 28a. Daun complanate (biasanya berkerut saat kering) DAN daun margin dengan perbatasan sel memanjang (*Roellia*, *Mnium*, *Plagiomnium*, dan *Rhizomnium*).....29
- 28b. Daun tidak complanate, dengan atau tanpa margin berbatasan33

- 29a. Daun seluruhnya kurang gigi, obovate untuk lebih atau kurang bundar, daun relatif mengkilap dan noncontorted saat kering,.....Rhizomnium nudum
- 29b. Daun dengan satu atau dua gigi, setidaknya sebagian 30
- 30a. Daun dengan, perbatasan multistratose kuat dari 4 sampai 5 lapisan memanjang sel (lapisan ini terlihat dalam penampang daun), gigi ganda setidaknya pada bagian atas daun, pada log busuk atau tanah Mmium spinulosum
- 30b. Perbatasan daun unistratose (satu lapisan tebal secara cross section), gigi single.....31
- 31a. Daun keriput (berkerut) ketika basah atau kering, sel-sel daun median cukup panjang (untuk minimal 100 mikron) dan berdinding tipisRoellia roellii
- 31b. Daun tidak berkerut basah atau kering (tapi mungkin berkerut ketika kering), median sel daun kurang memanjang (paling banyak 70 mikron) dan dengan sel tebal Dinding.....32
- 32a. Daun bergigi ke basis (atau hampir jadi), gigi tajam, tanaman dengan daun sangat decurrent, subur batang tegak dan biasanya lebih pendek, di tanah lembab Plagiomnium insigne
- 32b. Daun bergigi sekitar setengah atau jarang hampir seluruh, gigi tumpul, tanaman dengan daun tidak atau sedikit decurrent, pada tanah yang sangat basah, dekat sungai atau di rawa Plagiomnium elliptisom

- 33a. Daun dengan lamellae pada permukaan atas daun, setidaknya pada costa, baik dengan lebih dari 20 lamellae dan calyptrae berbulu OR lamellae pada costa saja dan daun berbatasan dengan sel sempit panjang34
- 33b. Daun kurang lamellae, satu spesies dengan margin berbatasan tetapi semua orang laintanpa.....36
- 34a. Daun margin berbatasan berombak dan dengan, calyptrae tidak berbulu.....*Atrichum selwynii*
- 34b. Daun tidak berombak-ombak, tepi daun tidak dibatasi, seta panjang dan calyptrae sangat berbulu, daun dengan lamellae
Polytrichum juniperinum
- 35a. Tegak tanaman pada kayu busuk dengan relatif luas, daun ovate, costae menonjol, dan tiba-tiba setae membungkuk dengan kapsul silinder hanya memiliki 4 gigi peristome, sensitif *Tetraphis geniculata*
- 35b. Tanaman kurang kombinasi karakter, tanpa tiba-tiba bengkok setae dan gigi peristome kurang atau lebih besar dari 4 36
- 36a. Pada sel daun basal setidaknya dengan berliku-liku, dinding bergelombang, daun 3,0-4,6 mm panjang dengan poin hialin mencolok, tanaman hijau-coklat keabu-abuan, biasanya di atas batu..... *Racomitrium lanuginosum*
- 36b. Sel daun kurang dinding berliku-liku, atau jika dinding sedikit berliku-liku, maka daun pendek, tidak seperti di atas 37
- 37a. Tanaman berumbai untuk kusut, sering gelap hijau atau coklat di bawah, baik di batu atau pohon, pernah pada humus, calyptra besar, uji coba penerapan dan

- biasanya berbulu, sering jatuh tetapi masih ditemukan di antara cabang-cabang, seta pendek dan kapsul sering muncul lateralis karena pertumbuhan lanjutan dari batang.....38
- 37b. Tanaman tidak seperti di atas, jika calyptra besar maka tidak berbulu dan tanaman dengan daun biasanya lebih besar dari 3 mm dan ditemukan pada tanah atau batuan, setae biasanya lebih lama dan kapsul biasanya tidak tampak lateral yang.....39
- 38a. Tanaman di pohon-pohon saja, sering besar, daun lanset dan biasanya 4-6 mm panjang, setae biasanya kurang dari 1,6 mm panjang, dioicous
Orthotrichum lyellii
- 38b. Pada pohon atau batu, lebih kecil dari atas, daun lanset, 3-5 mm, setae 1,5-2,8 mm, kapsul exserted, autoicous *Orthotrichum speciosum*
- 39a. Calyptra besar (6,5 mm), dengan menyayat atau dasar berumbai, berbentuk seperti snuffer lilin, daun 3-6 mm panjang, oblong untuk lingulate, atas dan sel daun median papillose, di tanah atau tanah di atas batu *Ciliata Encalypta*
- 39b. Calyptra tidak besar dan berbentuk seperti di atas40
- 40a. Tanaman biasanya berwarna kuning-hijau, sering dengan jelas reproduksi aseksual tubuh ditanggung pada pseudopodium memanjang, ditemukan di sangat organik, tanah basah atau membusuk kayu atau batang pohon, costa mengkilap, daun ovate untuk linear-lanset, 1-4 mm, margin bengkak, sel-sel daun papillose dan hampir bulat di bagian atas daun 41
- 40b. Tanaman

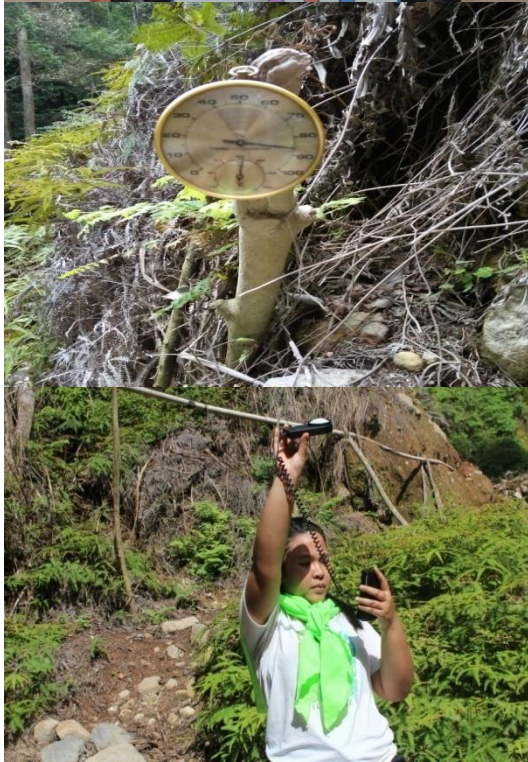
- kurang pseudopodium, tanpa kombinasi di atas karakter.....42
- 41a. Tanaman biasanya pada log busuk atau batang pohon, kadang-kadang di tanah, pseudopodium dengan kepala berbentuk bulat mengintai, Gemmae fusiform.....Aulacomnium androgynum
- 41b. Tanaman di tanah basah, biasanya dalam rawa atau padang rumput, pseudopodium dengan Gemmae daun-seperti di cluster di ujung dan sering tunggal bersama nya panjang.....Aulacomnium palustre\
- 42a. Tanaman sering kusut, (tinggi 0,5 sampai 3 cm) rendah, daun lurus dan lanset, dengan ujung daun yang berbeda yang pecah (jalankan jari basah di atas), pada log dan basis pohon..... Dicranum tauricum
- 42b. Tanaman ini kurang karakter daun khusus dan tidak seperti di atas43
- 43a. Daun biasanya sangat berbentuk sabit-secund, lanset, 5-15 mm, dengan bergigi lamellae pada sisi dorsal costa, sel-sel daun median memanjang; besar, mengkilap, tanaman hijau muda yang ditemukan di tanah, humus, busuk dasar kayu, dan pohon.....Dicranum scoparium
- 43b. Daun tidak melengkung lancip-secund, fitur lain berbagai..... 44
- 44a. Tanaman sering dengan tegak, kapsul halus, ditemukan di tikar di bebatuan, atas dan sel-sel daun median dengan pegunungan longitudinal thickenings kutikula, daun sangat garing saat kering Dicranoweisia crispula
- 44b. Daun kurang punggung membujur45 \

- 45a. Tanaman kuning-hijau, di tanah yang sangat basah di sepanjang sungai atau rawa, dengan kemerahan batang, daun papillose dengan margin bengkak, daun uji coba penerapan basa, cabang tanaman laki-laki sering whorled*Philonotis fontana*
- 45b. Tanaman tidak seperti di atas, jika di tanah basah di sepanjang sungai maka tanpa warna dan fitur yang diuraikan di atas 46
- 46a. Pada daun bagian atas paling kuat bengkak dan dengan rambut hialin poin pada ujung daun, daun 3,0-4,5 mm panjang..... *ruralis Tortula*.
- 46b. Daun tidak keduanya sangat bengkak dan dengan poin rambut, ukuran berbagai.....47
- 47a. Tanaman dengan daun paling banyak 5 mm panjang, tanaman kecil sampai dengan 2,5 cm, spesies umum dan kurus, biasanya subur.....48
- 47b. Tanaman yang relatif besar, daun 4-9 mm panjang, batang hampir selalu lebih besar dari tinggi 2,5 cm.....49
- 48a. Tanaman dengan daun jatuh pingsan sampai 3,5 mm, seta biasanya merah dan memutar, kadang-kadang untuk kekuningan dalam warna, sel daun median tidak teratur untuk kuadrat atau kapsul pendek persegi panjang tapi tidak memanjang, cenderung horizontal dan biasanya merah ke ungu tua saat kering, tidak operkulum sangat miring relatif terhadap kapsul*Ceratodon purpureus*
- 48b. Tanaman dengan daun 2-5 mm panjang, seta biasanya memutar, bergelombang dan kuning, coklat coklat, atau kemerahan, sel-sel daun median cenderung akan

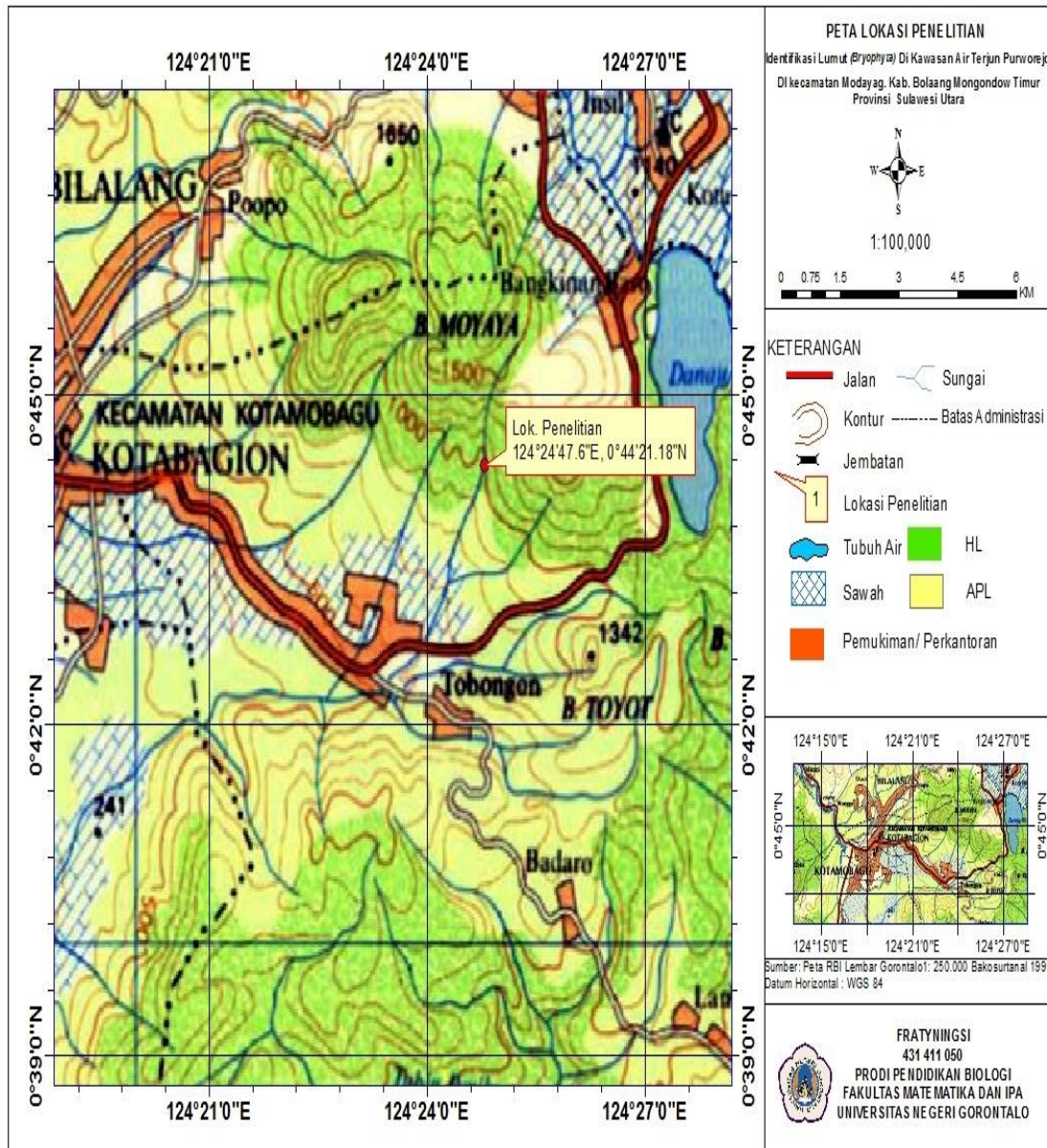
- memanjang atau persegi panjang, kapsul biasanya sangat cenderung, kapsul melengkung bentuk dan cenderung menjadi kecoklatan saat kering, operkulum pada kuat sudut miring relatif terhadap kapsul.....*Funaria hygrometrica*
- 49a. Tanaman biasanya di atas batu, kapsul muda bulat dan hijau, yang lebih tua coklat dan bergaris tapi masih agak bulat, daun tidak uji coba penerapan, *costa excurrent*.....*Bartramia pomiformis*
- 49b. Tanaman biasanya pada tanah dan sering besar, batang coklat kemerahan, daun agak uji coba penerapan, dengan jeruk dasar coklat, kapsul tidak round.....*Timmia Austrias*

Lampiran 5 : Dokumentasi Penelitian





Lampiran 6 : PETA LOKASI PENELITIAN IDENTIFIKASI LUMUT DI KAWASAN AIR TERJUN PURWOREJO DESA PURWOREJO KECMATAN MODAYAG KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW TIMUR PROVINSI



CURRICULUM VITAE



Fratyningsi, lahir di Kotamobagu, Kota Kotamobagu, Provinsi Sulawesi Utara, pada tanggal 12 Juli 1993, beragama Islam, Anak kedua dari pasangan I Wayan Pil-Pil, S.Pd dan Marlin Lobangon. Penulis mengawali pendidikan di SDN 3 Motoboi Kecil tahun 1999 dan tamat pada tahun 2005. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 4 Kotamobagu dan tamat pada tahun 2008. Setelah itu ditahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Kotamobagu dan tamat pada tahun 2011.

Selesai studi di SMA, penulis melanjutkan pendidikan dan masuk perguruan tinggi di Universitas Negeri Gorontalo pada Fakultas Matematika dan IPA, dan mengambil Jurusan Biologi program strata satu (S1) lewat jalur Program Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Nasional (SNMPTN) dan memperoleh NIM. 431 411 050 pada Tahun 2011 dan selesai pada tahun 2017.

Selama berstatus mahasiswa, cukup banyak pengalaman yang didapatkan. Diawali dengan menyandang status sebagai mahasiswa diantaranya mengikuti kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

1. Peserta Orientasi Belajar Mahasiswa Baru (OBMB) tahun 2011
2. Peserta Pelatihan Komputer dan internet tahun 2011
3. Peserta Orientasi Medan Biologi (OMB) tahun 2012
4. Peserta Latihan Dasar Kepemimpinan (LDK) HMJ Biologi pada tahun 2012
5. Peserta Forum Pelajar Mahasiswa Indonesia Kotamobagu (FPMIK) tahun 2012

6. Panitia Pelaksana Masa Orientasi Mahasiswa Baru (MOMB) Jurusan Biologi tahun 2013
7. Panitia Pelaksana Orientasi Medan Biologi (OMB) tahun 2013
8. Peserta Seminar Ilmiah Hasil Riset dalam Pembelajaran Genetika tahun 2013
9. Peserta Olimpiade Nasional Perguruan Tinggi (ON-PTI) pada tahun 2015
10. Peserta Praktek Kerja Lapangan (PPL II) di SMP Negeri 2 Bulango Utara tahun 2016
11. Peserta Kuliah Kerja Sibermas Pengabdian (KKS-P) di Desa Pohuwato, Kecamatan Marissa, Kabupaten Pohuwato tahun 2016
12. Peserta Pelatihan Kader Komisi Penanggulangan Aids tahun 2017