



PENUNTUN PRAKTIKUM BOTANI CRYPTOGRAMAE

JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI FKIP UNSIL

EDISI REVISI

PENUNTUN PRAKTIKUM **BOTANI** **CRYPTOGAMAE**

Diana Hernawati | Rinaldi Rizal Putra | Rita Fitriani



Jurusan Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan & Ilmu Pendidikan
Universitas Siliwangi



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan memanjatkan syukur kepada Allah SWT. dan berkat rahmat, karunia, serta ridho-Nya penyusun dapat menyelesaikan buku Penuntun Praktikum Botani Cryptogamae Edisi Revisi ini. Penuntun praktikum ini dibuat dengan tujuan membantu mahasiswa dalam melaksanakan rangkaian praktikum pada matakuliah Botani Cryptogamae yang menuntut praktikan melakukan identifikasi berbagai organisme yang tergolong ke dalam Cryptogamae. Dengan adanya buku penuntun praktikum ini, diharapkan rangkaian kegiatan praktikum matakuliah Botani Cryptogamae menjadi lebih terarah dan membantu mencapai tujuan perkuliahannya.

Pada penuntun praktikum edisi revisi ini, terdapat beberapa perbaikan dari edisi sebelumnya, antara lain: penambahan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan praktikum, sehingga menuntut mahasiswa untuk mengaitkan antara teori yang telah dipelajari dengan temuan-temuan yang ada pada praktikum. Selain itu, terdapat juga pengurangan materi praktikum dari tahun sebelumnya, yaitu pada materi Fungi yang dialihkan pembahasannya ke mata kuliah Mikrobiologi. Hal ini berkaitan dengan korelasi antara konteks “botani” yang dipelajari dengan konsep “Fungi” yang secara taksonomi tidak memiliki hubungan kekerabatan.

Pada kesempatan yang baik ini, penyusun menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian buku Penuntun Praktikum ini, semoga amal kebajikannya mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Pepatah mengatakan, “*Tak ada gading yang tak retak*”, maka buku penuntun praktikum ini pun tentu tidak terlepas dari kekurangan. Kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan buku penuntun praktikum ini akan penyusun sambut dengan senang hati.

Tasikmalaya, Februari 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi	iii
Tata tertib praktikum Botani Cryptogamae	iv
Alga (Ganggang)	1
A. Pengantar	1
B. Tujuan.....	2
C. Alat dan Bahan.....	2
D. Langkah Kerja.....	2
E. Lembar Pengamatan Praktikum	4
F. Pertanyaan dan Diskusi	21
G. Daftar Pustaka	22
Lichenes (Lumut Kerak).....	23
A. Pengantar	23
B. Tujuan.....	25
C. Alat dan Bahan.....	25
D. Langkah Kerja.....	25
E. Lembar Pengamatan Praktikum	26
F. Pertanyaan dan Diskusi	34
G. Daftar Pustaka	35
Bryophyta (Lumut Daun).....	36
A. Pengantar	36
B. Tujuan.....	38
C. Alat dan Bahan.....	38
D. Langkah Kerja.....	38
E. Lembar Pengamatan Praktikum	39
F. Pertanyaan dan Diskusi	47
G. Daftar Pustaka	48
Pteridophyta (Paku)	49
A. Pengantar	49
B. Tujuan.....	52
C. Alat dan Bahan.....	52
D. Langkah Kerja.....	53
E. Lembar Pengamatan Praktikum	54
F. Pertanyaan dan Diskusi	66
G. Daftar Pustaka	67

TATA TERTIB PRAKTIKUM BOTANY CRYPROGAMAE

A. Selama kegiatan praktikum, praktikan diharuskan:

1. Masuk ke dalam ruang praktikum 10 menit sebelum dimulai.
2. Memahami cara kerja praktikum yang akan dikerjakan sebelum melakukan praktikum.
3. Menaati dan melakukan petunjuk-petunjuk yang diberikan oleh dosen.
4. Setiap regu lengkap anggotanya dan dapat bekerja sama dalam praktikum.
5. Memberitahukan secara tertulis jika berhalangan hadir, yang ditunjukkan dengan surat keterangan dokter, orang tua/wali.
6. Praktikan diharuskan menggunakan alat-alat dan bahan dengan teliti dan hati-hati.
7. Melaporkan dengan segera jika ada alat-alat yang rusak atau hilang.
8. Membersihkan alat-alat yang telah digunakan.
9. Memakai jas laboratorium di dalam ruangan laboratorium dan tidak diperkenankan memakai kaos oblong dan sandal.
10. Menaati dan melaksanakan pengumuman baik tertulis maupun lisan.

B. Selama kegiatan praktikum, praktikan tidak diperkenankan:

1. Merokok, makan, dan minum.
2. Mengotori meja maupun ruangan praktikum.
3. Bersenda gurau/main-main di dalam laboratorium.
4. Mengganggu ketenangan/ketertiban baik dalam kelompok sendiri maupun kelompok kerja lainnya.

ALGA (GANGGANG)

A. Pengantar

Alga merupakan tumbuhan thallus (tubuh tumbuhan yang belum dapat dibedakan antara akar, batang, dan daun) yang hidup di habitat perairan, baik air tawar maupun air laut dan sebagiannya menempati habitat yang lembab. Alga merupakan nama general dan tidak berdasarkan pada taksonomi secara formal. Nama alga digunakan untuk merujuk pada organisme yang menunjukkan polifiletik (organisme yang tidak memiliki asal usul yang sama, tetapi mengikuti jalur evolusi yang hampir sama), nonkohesif, dan kumpulan organisme yang dapat memproduksi oksigen serta melakukan fotosintesis (dengan pengecualian beberapa jenis alga) (Barsanti and Guiltieri, 2006).

Walaupun alga sebagian besarnya menempati wilayah perairan, namun sebagian besar alga yang tergolong alga makro menempati wilayah perairan air laut. Indonesia sangat diuntungkan dengan garis pantai yang panjang, sehingga beraneka ragam jenis alga mampu tumbuh di sepanjang pantai. Ditinjau dari peran secara ekologis, alga makro berperan sebagai tempat pembesaran dan perlindungan bagi jenis-jenis ikan tertentu dan merupakan makanan alami ikan-ikan dan herbivora lainnya. Kemudian, ditinjau dari segi Biologi, alga (baik makro maupun mikro) memegang peranan sebagai produsen primer, penghasil bahan organik, dan oksigen di lingkungan perairan (Kasim, 2016).

Thalus pada alga menunjukkan keanekaragaman yang sangat besar, dan sebagian besarnya telah memiliki membran inti sel (eukaryota). Alga memiliki plastida yang di dalamnya terdapat zat-zat warna derivat klorofil (klorofil a dan klorofil b) dan zat warna lainnya yang terkadang lebih menonjol, sehingga menyebabkan alga dikelompokkan berdasarkan warna-warnanya. Zat warna selain klorofil antara lain: fikosianin (biru), fikosantin (keemasan), fikoeritrin (merah), santofil, dan karoten (Tjitrosoepomo, 2003).

Berdasarkan sel penyusunnya, alga dibagi menjadi dua, yaitu alga uniselular dan alga multiselular. Ukuran tubuh alga bervariasi, mulai dari yang berukuran mikroskopis (8 μM) hingga berukuran makroskopis. Kemudian, dalam segi struktur tubuh, terdapat alga yang bersel tunggal (contoh: *Chlorococcus*), berkoloni (*Volvox*), multiseluler bentuk benang (*Spirogyra*), multiseluler bentuk lembaran (*Ulva*), dan multiseluler seperti rerumputan (*Sargassum*) (Barsanti and Guiltieri, 2006; Tjitrosoepomo, 2003).

Kandungan bahan-bahan organik di dalam alga antara lain: polisakarida, hormon, vitamin, mineral, dan juga senyawa bioaktif. Pemanfaatan alga sebagai komoditi perdagangan atau bahan baku industri sejauh ini masih relatif kecil jika dibandingkan dengan keanekaragaman jenis alga yang ada di Indonesia. Beberapa contoh pemanfaatan alga bagi kehidupan manusia, di antaranya: bahan agar-agar, bahan

industri pembuatan cat, karet, kosmetik, pasta gigi, dan lain-lain. Selain itu, beberapa penelitian telah dilakukan untuk pemanfaatan alga, seperti untuk produksi Bioetanol (Mawardi, 2014).

Klasifikasi utama penggolongan alga didasarkan pada morfologis dan fisiologis tertentu, antara lain:

1. Kandungan pigmen yang dominan
2. Zat cadangan makanan
3. Struktur inti dan dinding sel

Berdasarkan hal tersebut, Smith (1955) membagi alga ke dalam tujuh divisio, antara lain: Chlorophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Phaeophyta, dan Rhodophyta. Di samping tujuh divisio tersebut, masih terdapat versi klasifikasi yang lain ditinjau dari aspek yang berbeda. Seperti artikel yang dipublikasi oleh Ruggiero *et al.* (2015), yang membagi alga menjadi beberapa kingdom dan divisio. Contohnya alga hijau yang dibagi menjadi 2 dua divisi berbeda, yaitu Chlorophyta dan Charophyta. Kemudian alga cokelat tidak sebagai divisi tersendiri, tetapi termasuk ke dalam Divisi Heterokontophyta dan menjadi anggota kelas darinya yaitu Kelas Phaeophyceae. Kelas alga cokelat juga masih bersama dalam satu divisi dengan Kelas Diatomae, Kelas Crysophyceae, dan Kelas Xantophyceae.

B. Tujuan

Mengidentifikasi beberapa jenis alga, baik mikroalga maupun makroalga (segar dan awetan) berdasarkan karakteristik struktur morfologi dan habitatnya.

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini antara lain:

1. Mikroskop
2. Gelas benda dan gelas penutup
3. Pipet tetes
4. Kultur alga
5. Alat tulis (termasuk pensil warna)
6. Spesimen segar dan awetan alga

D. Langkah Kerja

1. Kumpulkan setiap spesimen yang akan diidentifikasi dari kultur alga maupun berupa spesimen awetan.
2. Amati spesimen yang ukurannya mikroskopis pada mikroskop. Mula-mula gunakan pengamatan dengan perbesaran rendah, kemudian dengan perbesaran kuat bila diperlukan.

3. Perhatikan bagian-bagian spesimen yang diamati pada aspek-aspek berikut:
 - a. Bentuk talus
 - b. Warna talus
 - c. Bentuk inti sel (eukariota atau prokaryota)
 - d. Keberadaan bentuk sel khusus yang berbeda bentuknya dengan sel-sel lainnya seperti *heterocyst* (bentuk selnya lebih besar dari sel-sel lainnya dan nampak lebih bening), bentuk kloroplas, dan lainnya.
4. Gambar morfologi talus dari beberapa spesimen yang diamati pada lembaran pengamatan yang telah ditentukan.

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Sargassum</i>
	Tanda-tanda penting
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Talus keseluruhan 2. Bagian yang menyerupai daun 3. Tangkai 4. Bagian yang menyerupai akar (<i>Holdfast</i>) 5. Gelembung udara

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Turbinaria</i>
	Tanda-tanda penting
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Talus keseluruhan 2. Bagian yang menyerupai daun 3. Gerigi 4. Tangkai 5. Bagian yang menyerupai akar (<i>Holdfast</i>) 6. Gelembung udara

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Padina</i>
	Tanda-tanda penting
	<ol style="list-style-type: none">1. Talus keseluruhan2. Bagian lembaran yang menyerupai daun3. Bagian yang menyerupai akar (<i>Holdfast</i>)4. Garis-garis konsentris

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Gelidium</i>
	Tanda-tanda penting
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Talus keseluruhan 2. Percabangan utama 3. Anak cabang 4. Bagian yang menyerupai akar (<i>Holdfast</i>)

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Rhodymenia</i>
	Tanda-tanda penting
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Talus keseluruhan 2. Bagian lembaran yang menyerupai daun 3. Percabangan dikotom 4. Proliferasi/penonjolan kecil pada pinggir daun 5. Bagian yang menyerupai akar (<i>Holdfast</i>)

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Gracilaria</i>
	Tanda-tanda penting
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Talus keseluruhan 2. Percabangan dikotom 3. Proliferasi/penonjolan anak-anak cabang 4. Bagian yang menyerupai akar (<i>Holdfast</i>)/perekat

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Corallina</i>
	Tanda-tanda penting
	1. Talus keseluruhan 2. Nodus 3. Internodus

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Bossea</i>
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Spirogyra</i>
	Tanda-tanda penting
	1. Talus keseluruhan 2. Sel silinder 3. Kloroplas berbentuk spiral 4. Mukleus 5. Pirenoid

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Ulva</i>
	Tanda-tanda penting
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Talus keseluruhan 2. Bagian lembaran yang menyerupai daun 3. Bagian yang menyerupai akar (<i>Holdfast</i>)

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Halimeda</i>
	Tanda-tanda penting
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Talus keseluruhan 2. Ruas-ruas yang pipih dan berkapur 3. Bagian persendian 4. Bagian yang menyerupai akar (<i>Holdfast</i>)

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Caulerpa</i>
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Oscillatoria</i>
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus :
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus :
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus :
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus :
	Tanda-tanda penting

F. Pertanyaan dan Diskusi

1. Berdasarkan hasil pengamatan pada golongan Phaeophyceae, karakteristik apa yang menjadi persamaan dan perbedaan antara *Turbinaria*, *Sargassum*, dan *Padina*?

2. Karakteristik apa yang menyebabkan *Turbinaria* dan *Sargassum* digolongkan ke dalam tingkat ordo dan familia yang sama?

3. Rhodophyta termasuk ke dalam alga makro yang memiliki nilai ekonomi dan ekologis penting. Tuliskan kelas-kelas anggota Rhodophyta yang memiliki nilai penting! Tuliskan juga berikut dengan contoh ordo dan spesiesnya!

4. Apa unsur yang terkandung dalam talus *Corallina* yang homolog dengan penyusun tulang pada hewan! Tuliskan penjelasan mengenai kontribusinya terhadap ekosistem!

5. Berdasarkan hasil pengamatan, jika dilihat secara kasat mata antara *Ulothrix* dan *Spirogyra* memiliki talus berbentuk benang dan tumbuh interkalar. Namun, jika dilihat menggunakan mikroskop, maka keduanya memiliki perbedaan. Tuliskan perbedaan secara mikroskopis antara *Ulothrix* dan *Spirogyra*!

G. Daftar Pustaka

- Barsanti, Laura and Gultieri, Paolo. 2006. *Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. CRC Press Taylor & Francis Group, New York.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., dan Jackson, R.B. 2012. *Biologi: Edisi Kedelapan – Jilid 2*. Erlangga: Jakarta.
- Kasim, Ma'ruf. 2016. *Makro Alga: Kajian Biologi, Ekologi, Pemanfaatan, dan Budidaya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mawardi, Ahmad. 2015. *Keanekaragaman Sargassum spp. Di Pantai Rontu Kabupaten Bima NTB dan Potensinya sebagai Substrat Pembuatan Etanol*. Tesis Universitas Gadjah Mada (Tidak dipublikasikan).
- Ruggiero, M.A., Gordon, D.P., Orrell, T.M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R.C., Cavalier-Smith, T., Guiry, M.D., Krik, P.M. 2015. A Higher Level Classification of All Living Organism. *PLoS One*, 10(4): 1 – 60.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2003. *Taksonomi Tumbuhan: Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

LICHENES (LUMUT KERAK)

A. Pengantar

Lichen merupakan organisme simbiosis antara alga (*photobiont*) dan jamur (*mycobiont*) (Jannah, 2014) atau asosiasi simbiotik yang tersusun atas berjuta-juta mikroorganisme fotosintetik (fotobion) yang bersatu dalam jaringan hifa fungi (mikobion) (Campbell, 2012). Jamur pada *Lichenes* berfungsi mengokohkan tubuh dan mengisap air serta nutrisi yang terdapat di lingkungan. *Lichenes* hidup secara epifit pada kulit pohon yang dikenal dengan *corticolous* (Sudrajat *et al.*, 2013), di atas tanah atau batu cadas, terutama di daerah tundra di sekitar kutub utara. Keberadaan *Lichenes* tidak terikat pada tinggi atau rendahnya tempat dari permukaan air laut, sehingga dapat kita temukan di puncak gunung dan tepi pantai sekalipun (Tjitrosoepomo, 2003). *Lichenes* tidak memerlukan berbagai syarat untuk dapat hidup dan dapat bertahan terhadap kekurangan air dalam jangka waktu yang lama, sehingga pada kondisi panas yang terik *Lichenes* menjadi kering namun tidak mati, dan jika turun hujan dapat tumbuh kembali (Tjitrosoepomo, 2003).

Lichenes memiliki klasifikasi yang bervariasi dan dasar klasifikasinya dibedakan berdasarkan komponen cendawan yang menyusunnya, yaitu Ascolichenes, Basidiolichenes (Tjitrosoepomo, 2003), dan Lichen Imperfec (Yurnaliza, 2002). Kemudian, berdasarkan klasifikasi terbaru Lichen digolongkan ke dalam golongan Fungi, yang dirincikan sebagai berikut:

Kingdom: Fungi

Divisi: Ascomycota

Kelas: Sordariomycetes

Bangsa: Arthoniales

Suku: Arthoniaceae

Marga: *Amazonomyces*, *Arthonia*, *Helminthocarpon*, dll.

Suku: Chrysotrichaceae

Marga: *Byssocaulon*, *Chrysothrix*

Suku: Rocellaceae

Marga: *Ancistrospora*, *Bactrospora*, *Rocella*, *Tania*, dll

Bangsa: Pleosporales

Suku: Arthopyreniaceae

Marga: *Arthopyrenia*

Suku: Dacampiaceae

Marga: *Dacampia*

Bangsa: Lichinales

Suku: Gloeophepiaceae

Marga: *Gloeophepia*, *Gudelia*, *Pseudopeltula*

Suku: Heppiaceae

Marga: *Corynecystis*, *Epiphloea*, *Heppia*, *Pseudoheppia*

Suku: Lichinaceae

Marga: *Anema*, *Ephebe*, *Lichina*, *Paulia*, *Pseudopaulia*

Suku: Peltulaceae

Marga: *Neoheppia*, *Peltula*, *Phyllopeltula*

Kelas: Lecanoromycetes

Bangsa: Acarosporales

Suku: Acarosporaceae

Marga: *Acarospora*, *Polusporina*, *Sarcogyne*, *Timdalia*

Suku: Candelariaceae

Marga: *Candelaria*, *Candelina*, *Placomaronea*

Bangsa: Agyriales

Suku: Agyriaceae

Marga: *Amylora*, *Anzyna*, *Orceolina*, *Placopsis*

Klasifikasi yang dicantumkan tersebut hanya sebagian dari sekian banyak jenis Lichen yang telah teridentifikasi. Klasifikasi lebih lanjut terlampir pada bagian akhir dari praktikum Lichen ini.

Kemudian, berdasarkan alga yang menyusun thalus dibedakan menjadi homoimerus (sel alga dan hifa jamur tersebar merata pada thalus) dan heteromerous (sel alga terbentuk pada bagian atas thalus dan komponen jamur, alga tidak berupa gelatin *Chlorophyceae*) (Yurnaliza, 2002).

Secara morfologi, tubuh *lichenes* dinamakan thalus yang secara vegetatif memiliki kemiripan dengan alga dan jamur. Warna thalus pada umumnya abu-abu atau abu-abu kehijauan, dan beberapa ada yang berwarna kuning, oranye, coklat, atau merah dengan habitat yang bervariasi (Yurnaliza, 2002). Berdasarkan bentuknya, *lichenes* dibedakan menjadi empat bentuk, antara lain:

1. Crustose

Lichenes dengan bentuk crustose memiliki thalus yang berukuran kecil, datar, tipis, dan selalu melekat ke permukaan batu, kulit pohon, atau di tanah. *Lichen* dengan bentuk seperti sangat sukar untuk dicabut tanpa merusak substratnya.

2. Foliose

Lichenes dengan bentuk foliose memiliki struktur seperti daun yang tersusun oleh lobus-lobus. Bentuk thalusnya datar, lebar, banyak lekukan seperti daun yang

mengerut dan berputar. *Lichen* dengan jenis ini relatif lebih longgar melekat pada substratnya, seperti pada batu dan ranting dengan rhizines.

3. Fructicose

Lichenes dengan bentuk fructicose memiliki thalus berupa semak dan banyak cabang dengan bentuk seperti pita. Thalus tumbuh tegak atau menggantung pada batu, daun-daunan, atau cabang pohon.

4. Squamolase

Lichenes dengan bentuk squamulose memiliki lobus-lobus seperti sisik yang sering disebut *squamulus* (biasanya berukuran kecil dan saling bertindih) dan memiliki struktur tubuh buah yang disebut podetia.

Lichenes berperan sebagai organisme tumbuhan perintis pada kondisi lingkungan yang ekstrem dan keberadaannya sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, salah satunya pencemaran di udara (Sudrajat *et al.*, 2013; Tjitrosoepomo, 2003). Semakin tinggi pencemaran di udara akan berpengaruh terhadap keanekaragaman, fisiologis, genetis, dan kemampuan *lichen* dalam mengakumulasi zat pencemar udara (Barreno, 2003). Kansri (2003) menyatakan keanekaragaman jenis *lichen* di Bangkok akan berkurang sejalan dengan semakin dekatnya jarak *lichen* dengan sumber pencemar.

B. Tujuan

Mengidentifikasi tumbuhan lumut kerak berdasarkan karakteristik struktur morfologi, dan habitatnya.

C. Alat dan Bahan

1. Lup/kaca pembesar
2. Mikroskop monokuler
3. Mikroskop binokuler
4. Silet
5. Jarum preparat
6. Gelas benda dan gelas penutup
7. Jenis-jenis tumbuhan lumut kerak (awetan dan segar)

D. Langkah Kerja

1. Lakukan pengamatan makroskopis dengan menggunakan lup dan jarum preparat. Kemudian, lakukan pengamatan mikroskopis dengan menggunakan mikroskop.
2. Amati penampang *lichenes* dari preparat awetan.
3. Gambarlah macam-macam morfologi talus lumut kerak dengan teliti dan cermat untuk hasil terbaik.

E. Lembar Pengamatan Praktikum

Ciri-ciri Umum Lumut Kerak					
1. Warna talus	:			
2. Rizoid	:	ada/tidak, bercabang/tidak bercabang			
3. Bentuk talus	:(<i>crustose</i>)			
	(<i>foliose</i>)			
	(<i>fructicose</i>)			
4. Alat pembiakan	:			
5. Habitat	:			
Ciri lain	:			
Pengelompokan Lichenes Berdasarkan Bentuk Talusnya					
No.	Jenis Lichenes	Cructose	Foliose	Fructicose	Squamolase
1.	<i>Parmelia</i>				
2.	<i>Peltigera</i>				
3.	<i>Cladonia</i>				
4.	<i>Graphis</i>				
5.	<i>Usnea</i>				
6.	<i>Physcia</i>				
7.					
8.					
9.					
10.					
Catatan: Untuk pengelompokan, berikanlah tanda "check" (✓) pada kolom yang sesuai					

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Parmelia</i> Spesies: <i>Parmelia acetubulum</i>
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus : <i>Usnea</i>
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus :
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus :
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus :
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus :
	Tanda-tanda penting

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis: Ordo : Familia: Genus :
	Tanda-tanda penting

F. Pertanyaan dan Diskusi

1. Berdasarkan hasil pengamatan, bagaimana karakteristik Lichen yang termasuk ke dalam bentuk Foliose, Fructose, Crustose, dan Squamulose?

2. Jumlah Lichen yang tergolong ke dalam suku Parmeliaceae dan Physciaceae menempati urutan terbanyak dibandingkan dengan suku-suku lainnya. Tuliskan karakteristik utama yang membedakan antara suku Parmeliaceae dan Physciaceae!

3. Lichen jenis *Usnea* dan *Parmelia* termasuk ke dalam satu suku yang sama yaitu Parmeliaceae. Tuliskan karakteritik utama dari suku Parmeliaceae!

G. Daftar Pustaka

- Barreno, E. 2003. *Lichens as Bioindicators of Forest Health, Biodiversity and Ecological Continuity*, Universitat de Valencia, Spanyol.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., dan Jackson, R.B. 2012. *Biologi: Edisi Kedelapan – Jilid 2*. Erlangga: Jakarta.
- Jannah, Miftahul. 2014. *Variasi Genetik dan Identifikasi Usnea spp. Berdasarkan Karakter Morfologis dan Molekular*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada (tidak dipublikasikan).
- Kansri. B. 2003. *Acid Deposition Monitoring and Assessment Third Country Training: Using Lichen as Bioindicator of Air Pollution*. Departemen of Biology Ramkhamhaeng, Thailand.
- Ruggiero, M.A., Gordon, D.P., Orrell, T.M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R.C., Cavalier-Smith, T., Guiry, M.D., Krik, P.M. 2015. A Higher Level Classification of All Living Organism. *PLoS One*, 10(4): 1 – 60.
- Sudrajat, Wendi., Setyawati, Tri Rima., dan Mukarlina. 2013. *Keanekaragaman Lichen Corticolous pada Tiga Jalur Hijau di Kabupaten Kubu Raya*. *Jurnal Protobiont*, 2(2): 75-79.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2003. *Taksonomi Tumbuhan: Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yurnaliza. 2002. *Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi, dan Kegunaan)*. Jurusan Biologi FMIPA USU (tidak dipublikasikan).

BRYOPHYTA (LUMUT)

A. Pengantar

Lumut merupakan tumbuhan tingkat rendah yang termasuk ke dalam divisio Bryophyta (Damayanti, 2006) dan merupakan kelompok tumbuhan epifit yang banyak ditemukan tumbuh di batang pohon, kayu mati, kayu lapuk, tanah, maupun batuan. Lumut tumbuh pada kondisi lingkungan yang basah maupun lembab, intensitas penyinaran yang cukup, dan dapat hidup baik di dataran rendah maupun dataran tinggi (Damayanti, 2006; Windadri, 2009; Widyana *et al.*, 2014). Lumut sering disebut sebagai tumbuhan perintis karena dapat tumbuh dengan berbagai kondisi pertumbuhan dimana tumbuhan tingkat tinggi tidak dapat tumbuh. Selain itu, lumut merupakan tumbuhan pertama yang tumbuh ketika awal suksesi pada lahan yang rusak, atau daerah dengan hara yang miskin (Damayanti, 2006).

Menurut Campbell *et al.* (2012), divisio Briofita (tumbuhan lumut) dapat dibagi menjadi tiga kelas, antara lain:

1. Bryopsida (lumut daun (sejati))

Lumut daun memiliki anggota lebih banyak daripada kelas lainnya yang berjumlah sekitar 8000 spesies dalam 900 genus. Lumut sejati tumbuh di tempat-tempat yang lembab dan ternaungi. Struktur tubuh lumut daun lebih kompleks dibandingkan kelas lainnya. Tumbuhan ini melekat pada substrat dengan bantuan rhizoid yang multiseluler. Beberapa jenis lumut daun (Polytrichaceae) sudah memiliki sistem pembuluh primitif berupa sel-sel hidroid dengan ukuran yang besar dan memiliki lapisan dinding sel tebal yang berfungsi untuk mengangkut air (Damayanti, 2006).

2. Hepaticopsida (lumut hati)

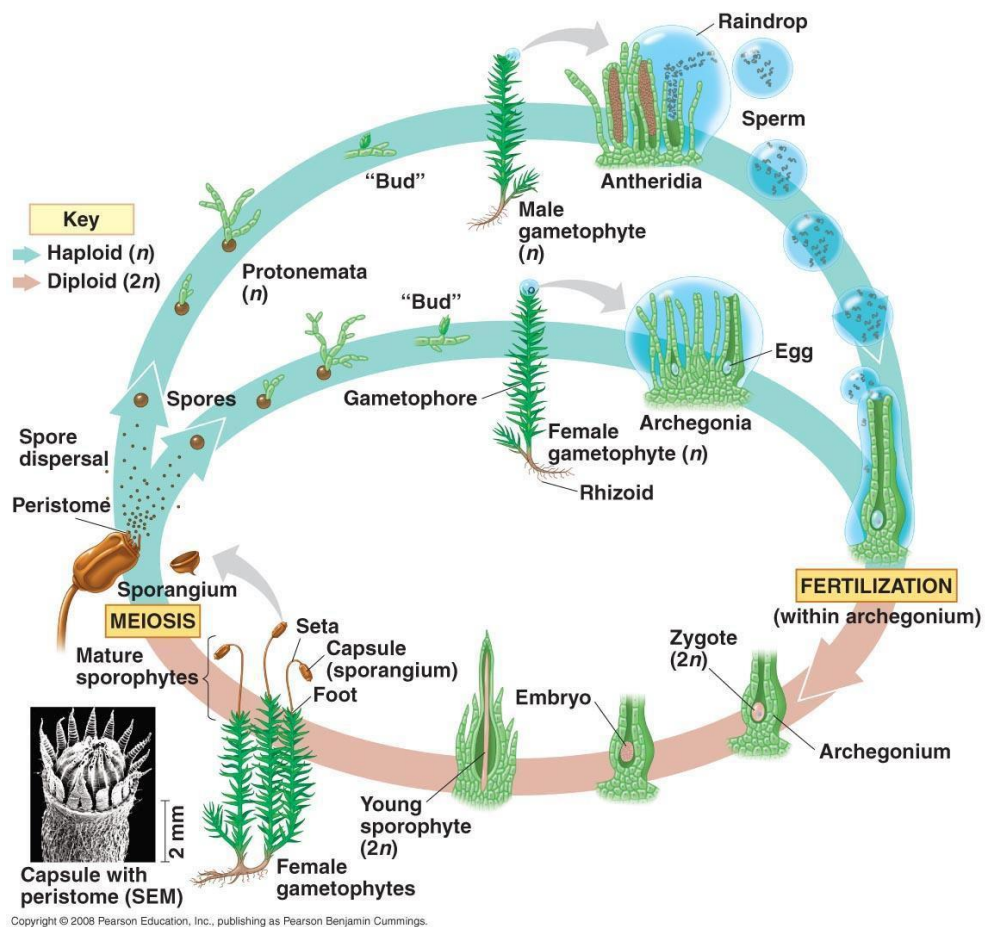
Lumut hati tumbuh secara epifit baik tegak ke atas maupun menjuntai ke bawah, menempel atau merayap di permukaan substrat. Pada umumnya, lumut hati memiliki anggota sekitar 5000 jenis. Struktur tubuh lumut hati dibagi menjadi 2 macam, yaitu lumut hati berdaun dan lumut hati berthalus (Damayanti, 2006).

3. Anthocerotopsida (lumut tanduk)

Lumut tanduk memiliki kemiripan dengan lumut hati, tetapi dapat dibedakan melalui sporofitnya yang membentuk kapsul memanjang yang tumbuh seperti tanduk dari hamparan gamatofit menyerupai keset (Campbell *et al.*, 2012). Anthocerotopsida merupakan kelompok terkecil dari divisio briofita. Struktur tubuh lumut tanduk tidak memiliki “daun” dan “batang”. Gametofitnya berupa thalus tanpa tulang daun. Sel-selnya memiliki kloroplas yang besar dengan atau tanpa pyrenoid. Badan lumut melekat dengan bantuan rhizoid yang biasanya terdiri atas satu sel. Organ reproduksinya (arkegonium dan antheridium) berada di dalam thalus (Damayanti, 2006).

Sementara itu, menurut Ruggiero *et al.* (2015), lumut termasuk ke dalam Superdivisi Embryophyta. Kemudian, superdivisi Embryophyta ini memiliki 3 anggota divisi yaitu Divisi Anthocerophyta (golongan lumut tanduk), Divisi Bryophyta (golongan lumut daun), dan Marchantiophyta (golongan lumut hati).

Pada tumbuhan lumut dikenal adanya siklus pergiliran keturunan, yaitu antara keturunan gametofit (tumbuhan yang menghasilkan gamet) yang merupakan tahap siklus hidup dominan dan sporofit (tumbuhan yang menghasilkan spora). Secara morfologi, generasi gametofit berbeda dengan generasi sporofit, tetapi generasi sporofit masih bersatu dengan generasi gametofit dan tidak merupakan tumbuhan yang hidup bebas secara terpisah.



Gambar 1. Siklus hidup lumut daun (Campbell *et al.*, 2012)

Spora yang dihasilkan oleh tanaman generasi sporofit, ketika tersebar ke habitat yang menguntungkan (seperti tanah atau kulit kayu yang lembap) dapat bergerminasi secara khas menghasilkan massa filamen setebal satu sel yang berwarna hijau dan bercabang-cabang, yang disebut **protonema**. Protonema haploid memiliki area permukaan yang luas untuk meningkatkan penyerapan air serta mineral. Pada kondisi yang menguntungkan, protonema menghasilkan satu "kuncup" atau lebih dan selanjutnya tumbuh menghasilkan struktur penghasil gamet yang dikenal sebagai gametofor (pembawa gamet) (Campbell *et al.*, 2012).

Pada tanaman generasi gametofit, pada bagian ujung atas terdapat alat kelamin pada masing-masing tanaman gametofit baik jantan maupun betina. Alat kelamin pada tanaman gametofit jantan disebut **antheridium** yang menghasilkan spermatozoid, sedangkan tanaman gametofit betina disebut **arkegonium** yang menghasilkan sel telur. Bila antheridium telah cukup masak dan kondisi air mencukupi (dengan bantuan tetesan air hujan), sperma berflagela berenang melalui lapisan air menuju sel telur, memasuki arkegonium sebagai tanggapan terhadap zat kimia pematik. Sel telur tidak dilepaskan, melainkan tetap berada di dalam dasar arkegonium. Setelah fertilisasi, embrio tetap berada di dalam arkegonium. Lapisan sel-sel transfer plasental membantu mentranspor nutrisi ke embrio sewaktu mereka berkembang menjadi sporofit (Campbell *et al.*, 2012).

Zigot yang dihasilkan dari peleburan gamet jantan dan betina berkembang menjadi embrio sporofit, kemudian tumbuh menjadi tangkai panjang (*seta*) yang muncul dari arkegonium. Sporofit memiliki "kaki" yang tertambat pada arkegonium sehingga tetap bergantung secara nutrisi pada gametofit. *Seta* berfungsi mengangkut nutrisi ke sporangium yang digunakan untuk menghasilkan spora melalui meiosis pada kapsul. Satu kapsul dapat menghasilkan lebih dari 50 juta spora (Campbell *et al.*, 2012).

B. Tujuan

Mengidentifikasi tumbuhan lumut berdasarkan karakteristik struktur morfologi dan habitatnya.

C. Alat dan Bahan

1. Lensa pembesar/lup
2. Mikroskop monokuler
3. Mikroskop binokuler
4. Silet
5. Jarum preparat
6. Kaca benda dan kaca penutup
7. Jenis-jenis tumbuhan lumut (segar dan awetan)

D. Langkah Kerja

1. Lakukan pengamatan makroskopis dengan menggunakan lensa pembesar dan jarum preparat.
2. Amati alat-alat perkembangbiakannya seperti kotak spora, spora, tunas, antheridium, dan arkegonium pada mikroskop monokuler/binokuler.
3. Buat sayatan membujur setipis mungkin pada reseptakel jantan dan betina dari sampel *Marchantia*, kemudian amati pada mikroskop.
4. Gambarlah hasil pengamatan dengan teliti dan cermat untuk hasil terbaik.

E. Lembar Pengamatan Praktikum

No.	Ciri-Ciri Umum	Bryopsida	Hepaticopsida	Anthocerotopsida
1.	Arah tumbuh tanaman			
2.	Bentuk talus			
3.	Keberadaan reseptakel			
4.	Alat pembiakan vegetatif			
5.	Percabangan rizoid			
6.	Letak gametangium			
7.	Ciri-ciri lain			
Pengelompokan				
1.	<i>Polytrichum</i>			
2.	<i>Marchantia</i>			
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis : Ordo : Familia : Genus : Species : <i>Pogonatum nesii</i>
	Keterangan dalam Gambar
	1. Antheridium 2. Gametofit ♂ 3. Arkegonium 4. Gametofit ♀ 5. Seta 6. Tubuh gametofit 7. Kaliptra 8. Operculum 9. Sporogonium

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis : Ordo : Familia : Genus : Species : <i>Marchantia polymorpha</i>
	Keterangan dalam Gambar
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reseptakel ♂ (antheridium) 2. Antheridiofor 3. Reseptakel ♀ (arkegonium) 4. Arkegoniofor 5. Piala tunas 6. Rizoid 7. Gambar sayatan membujur reseptakel ♂ dan reseptakel ♀ 8. Bentuk tunas yang diamati pada mikroskop

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis : Ordo : Familia : Genus : Species :
	Keterangan dalam Gambar

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis : Ordo : Familia : Genus : Species :
	Keterangan dalam Gambar

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis : Ordo : Familia : Genus : Species :
	Keterangan dalam Gambar

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

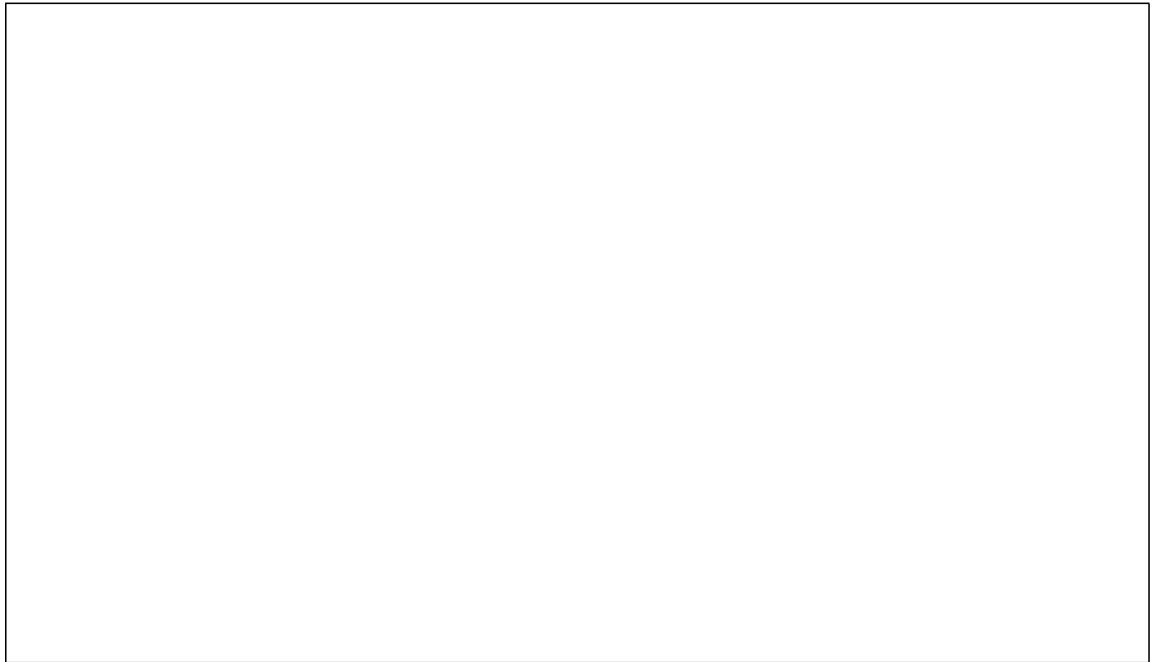
Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis : Ordo : Familia : Genus : Species :
	Keterangan dalam Gambar

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM

Gambar Morfologi Talus	Klasifikasi
	Divisio : Classis : Ordo : Familia : Genus : Species :
	Keterangan dalam Gambar

F. Pertanyaan dan Diskusi

1. Berdasarkan hasil pengamatan, karakteristik apa yang menjadi persamaan dan perbedaan antara golongan lumut yang termasuk ke dalam Anthoceroophyta, Bryophyta, dan Marchantiophyta?



2. Tuliskan beberapa karakteristik khas yang terdapat pada lumut golongan Anthoceroophyta!



3. Lumut yang tergolong ke dalam Divisi Bryophyta disebut juga sebagai lumut sejati. Karakteristik apa yang menjadikan lumut ini disebut sebagai lumut sejati?



4. Lumut *Marchantia polymorpha* dan *Dumortiera* sp. digolongkan ke dalam ordo dan famili yang sama. Tuliskan persamaan yang terdapat pada kedua spesies tersebut!

5. Lumut termasuk ke dalam organisme yang cukup banyak membutuhkan persediaan air. Oleh karena itu, biasanya pada musim hujan lumut seringkali banyak tumbuh subur di berbagai tempat. Tuliskan berbagai alasan yang berkaitan dengan tumbuh suburnya lumut pada musim hujan!

G. Daftar Pustaka

- Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., dan Jackson, R.B. 2012. *Biologi: Edisi Kedelapan – Jilid 2*. Erlangga: Jakarta.
- Damayanti, L. 2006. *Koleksi Bryophyta Tanaman Lumut Kebun Raya Cibodas*. Seri Koleksi Kebun Raya – LIPI: Bogor.
- Ruggiero, M.A., Gordon, D.P., Orrell, T.M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R.C., Cavalier-Smith, T., Guiry, M.D., Krik, P.M. 2015. A Higher Level Classification of All Living Organism. *PLoS One*, 10(4): 1 – 60.
- Windadri, F. I. 2009. *Keragaman Lumut pada Marga Pandanus di Taman Nasional Ujung Kulon, Banten*. *Jurnal Natur Indonesia*, 11(2): 89-93.
- Widyana, W., Khotimah, S., dan Lovadi, I. 2014. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lumut *Octoblepharum albidium* Hedw terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidemis* dan *Pseudomonas aeruginosa**. *Protobiont*, 3(2): 166-170.

TRACHEOPHYTA (PAKU)

A. Pengantar

Tumbuhan paku (Tracheophyta) sebagai bagian dari keanekaragaman hayati merupakan komunitas tumbuhan yang memiliki fungsi ekologis yang cukup penting di dalam ekosistem manusia dan hutan, seperti sebagai vegetasi penutup tanah, pencampur serasah bagi pembentukan hara tanah, dan produsen dalam rantai makanan (Suraida *et al.*, 2013; Purnawati *et al.*, 2014). Dalam ekosistem hutan, tumbuhan paku-pakuan berperan dalam pembentukan humus dan melindungi tanah dari erosi, sedangkan dalam kehidupan manusia, tumbuhan paku-pakuan berpotensi sebagai sayur-sayuran, kerajinan tangan, tanaman hias, maupun sebagai bahan obat-obatan tradisional (Purnawati *et al.*, 2014).

Tumbuhan paku merupakan tumbuhan vaskular yang tidak menghasilkan biji (Campbell *et al.*, 2012), dan merupakan suatu divisi yang anggotanya telah jelas mempunyai kormus, artinya tubuhnya dengan nyata dapat dibedakan dalam tiga bagian pokok yaitu akar, batang, dan daun (Tjitrosoepomo, 2003). Dengan demikian, tumbuhan paku bersama-sama dengan tumbuhan berbiji dimasukkan ke dalam kormophyta, tetapi pada tumbuhan paku tidak menghasilkan biji.

Perkembangbiakan tumbuhan paku hampir sama dengan tumbuhan lumut, yaitu dengan spora. Seperti halnya tumbuhan lumut, pada tumbuhan paku pun terdapat daur kehidupan yang menunjukkan adanya dua keturunan yang bergiliran. Gametofit pada tumbuhan paku dinamakan **protalium**, dan hanya hidup beberapa minggu saja. Bentuk protalium umumnya berbentuk jantung, berwarna hijau, dan melekat pada substratnya dengan rizoid. Pembuahan pada paku hanya dapat berlangsung jika ada air. Setelah proses pembuahan terjadi, zigot tumbuh menjadi keturunan yang diploid. Pertumbuhan zigot yang terus-menerus akan berkembang menjadi sporofit. Pada tumbuhan paku, generasi sporofit ini berbeda dengan sporofit pada lumut. Pada tumbuhan paku, generasi sporofit akan tumbuh lebih lama dibandingkan dengan generasi gametofitnya (Tjitrosoepomo, 2003) (Gambar 2).

Pada tumbuhan paku, terdapat dua jenis daun berdasarkan ada atau tidak adanya spora yang dihasilkannya, yaitu: (1) Sporofil: daun yang menghasilkan spora dan (2) Tropofil: daun yang tidak menghasilkan spora. Pada sporofil, dibentuk suatu badan yang menghasilkan spora dan disebut sporangium (kotak spora). Bentuk sporangium pada berbagai tumbuhan paku ini berbeda-beda, ada yang disebut dengan Sorus, Strobilus, dan Sporocarpium (Campbell *et al.*, 2012; Tjitrosoepomo, 2003).

Berdasarkan spora yang dihasilkannya, tumbuhan paku dibedakan menjadi:

1. Paku Homosporus

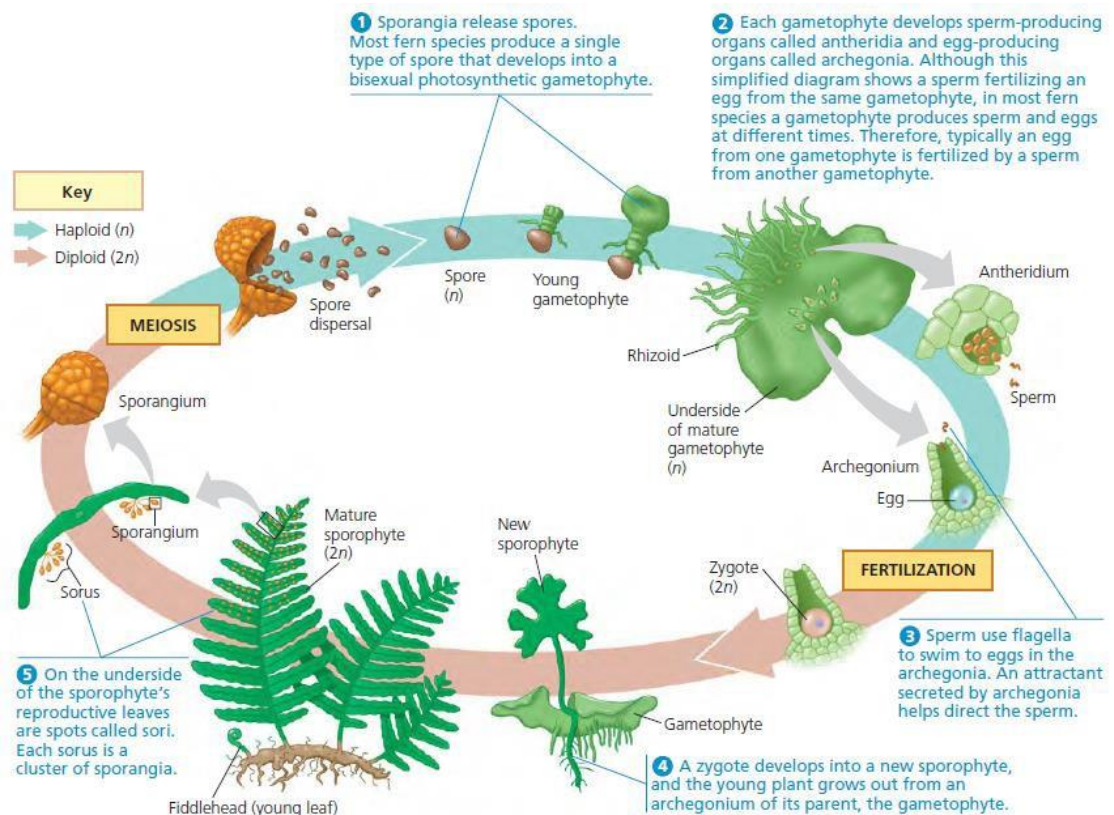
Tanaman paku yang tergolong ke dalam homosporus memiliki satu jenis sporangium yang menghasilkan satu jenis spora, yang biasanya berkembang menjadi gametofit biseksual, seperti pada kebanyakan pakis. Spora yang dihasilkannya sama dalam ukuran dan jenisnya. Selain itu, masing-masing protalium menghasilkan antheridium dan arkegonium (Campbell *et al.*, 2012).

2. Paku Heterosporus

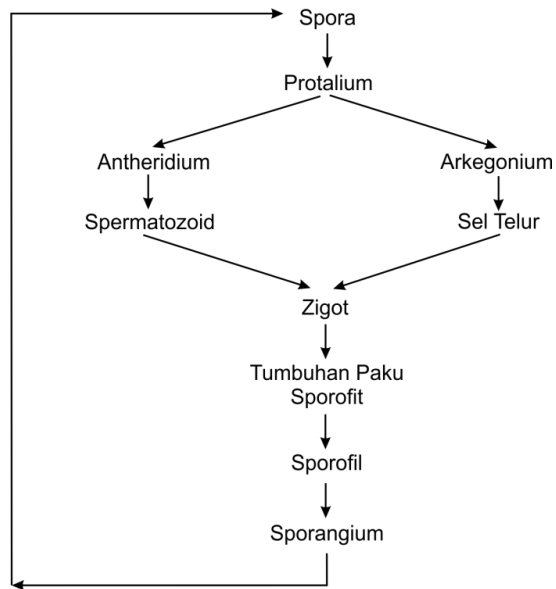
Tanaman paku yang tergolong ke dalam heterosporus memiliki dua jenis sporangium dan menghasilkan dua jenis spora, yaitu Megasporangium pada megasporofil menghasilkan megaspora, yang berkembang menjadi gametofit betina (arkegonium) dan Mikrosporangium pada mikrosporofil menghasilkan mikrospora, yang berkembang menjadi gametofit jantan (antheridium) (Campbell *et al.*, 2012).

3. Paku Peralihan

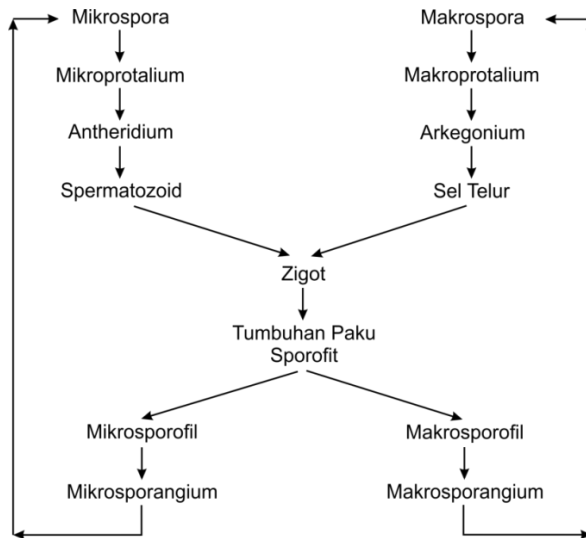
Tanaman paku yang tergolong ke dalam paku peralihan menghasilkan spora yang memiliki ukuran yang sama tetapi memiliki jenis yang berbeda. Protaliumnya hanya menghasilkan antheridium saja atau arkegonium saja.



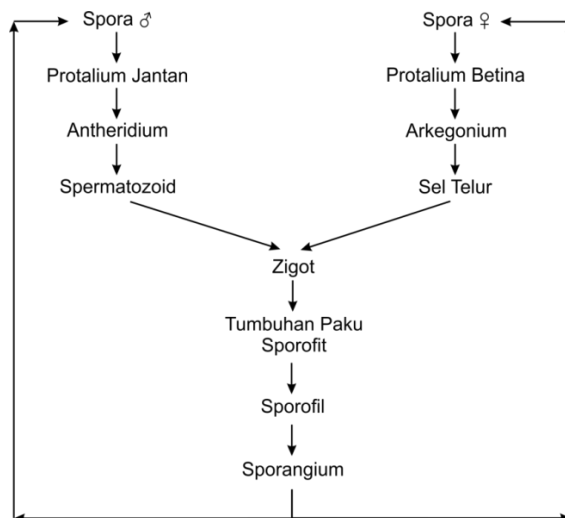
Gambar 2. Siklus hidup tumbuhan paku (Campbell *et al.*, 2012)



Gambar 3. Bagan pergiliran keturunan paku homosporus



Gambar 4. Bagan pergiliran keturunan paku heterosporus



Gambar 5. Bagan pergiliran keturunan paku peralihan

Berdasarkan klasifikasi terbaru dari Ruggiero *et al.* (2015), tumbuhan paku digolongkan ke dalam Divisi Tracheophyta. Perincian anggota Divisi Tracheophyta adalah sebagai berikut:

Subdivisi: Lycopodiophytina

Kelas: Lycopodiopsida

Bangsa: Isoetales

Bangsa: Lycopodiales

Bangsa: Selaginellales

Subdivisi: Polypodiophytina

Kelas: Polypodiopsida

Subkelas: Equisetidae

Bangsa: Equisetales

Subkelas: Marattidae

Bangsa: Marattiales

Subkelas: Ophioglossidae

Bangsa: Ophioglossales

Bangsa: Psilotales

Subkelas: Polypodiidae

Bangsa: Cyatheaales

Bangsa: Gleicheniales

Bangsa: Hymenophyllales

Bangsa: Osmundales

Bangsa: Polypodiales

Bangsa: Salviniiales

Bangsa: Schizeales

B. Tujuan

Mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan paku berdasarkan karakteristik struktur morfologi dan habitatnya.

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini antara lain:

1. Mikroskop
2. Lup/kaca pembesar
3. Silet
4. Jarum preparat
5. Gelas benda dan gelas penutup
6. Jenis-jenis tumbuhan paku

D. Langkah Kerja

1. Ambillah spesimen tumbuhan paku yang ada di lingkungan sekitar.
2. Lakukan pengamatan secara makroskopis dengan bantuan lup/kaca pembesar.
3. Selanjutnya, lakukan pengamatan secara rinci terhadap spesimen untuk melihat bagian-bagian tertentu (seperti bentuk spora, arkegonium, antheridium, dan sebagainya) dengan melakukan penyayatan atau pencuplikan dan diamati pada mikroskop.
4. Catat hasil pengamatan pada lembar pengamatan yang telah disediakan.

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar gametofit	Keterangan gambar
Gambar sporofit	Keterangan gambar
	<p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species : <i>Drymoglossum piloselloides</i></p> <p>Nama daerah: Paku picisan (duduitan)</p> <p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Keterangan dalam gambar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tumbuhan keseluruhan 2. Sporofil 3. Tropofil 4. 5.

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar	Keterangan
	<p style="text-align: center;">Klasifikasi</p> <p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species : <i>Asplenium nidus</i></p> <p>Nama daerah: Paku sarang burung</p>
	<p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p style="text-align: center;">Keterangan dalam gambar</p> <p>1. Tumbuhan keseluruhan</p> <p>2. Daun</p> <p>3. Sorus</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p>

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar	Keterangan
	<p style="text-align: center;">Klasifikasi</p> <p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species : <i>Platyserium bifurcatum</i></p> <p>Nama daerah: Tanduk rusa/ Pakis menjangan</p>
	<p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p style="text-align: center;">Keterangan dalam gambar</p> <p>1. Tumbuhan keseluruhan</p> <p>2. Sporofil</p> <p>3. Tropofil</p> <p>4. Sorus</p> <p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p>

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar	Keterangan
	<p style="text-align: center;">Klasifikasi</p> <p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species : <i>Marsilea crenata</i></p> <p>Nama daerah: Semanggi</p>
	<p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p style="text-align: center;">Keterangan dalam gambar</p> <p>1. Tumbuhan keseluruhan</p> <p>2. Batang</p> <p>3. Daun</p> <p>4. Sporocarpium</p> <p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p>

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar	Keterangan
	<p style="text-align: center;">Klasifikasi</p> <p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species : <i>Salvinia natans</i></p> <p>Nama daerah: Kayambang</p>
	<p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p style="text-align: center;">Keterangan dalam gambar</p> <p>1. Tumbuhan keseluruhan</p> <p>2. Batang</p> <p>3. Daun</p> <p>4. Sporocarpium</p> <p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p>

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar	Keterangan
	<p style="text-align: center;">Klasifikasi</p> <p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species : <i>Lycopodium cernum</i></p> <p>Nama daerah: Paku kawat</p>
	<p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p style="text-align: center;">Keterangan dalam gambar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tumbuhan keseluruhan 2. Strobilus 3. Sporangium 4. Sporofil 5. Tropofil 6. 7.

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar	Keterangan
	<p style="text-align: center;">Klasifikasi</p> <p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species : <i>Selaginella</i> sp.</p> <p>Nama daerah: Paku rane</p>
	<p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p style="text-align: center;">Keterangan dalam gambar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tumbuhan keseluruhan 2. Strobilus 3. Sporofil 4. Sporangium 5. Tropofil 6. 7.

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar	Keterangan
	<p style="text-align: center;">Klasifikasi</p> <p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species : <i>Equisetum debile</i></p> <p>Nama daerah: Paku ekor kuda</p>
	<p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p style="text-align: center;">Keterangan dalam gambar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tumbuhan keseluruhan 2. Cabang 3. Daun 4. Strobilus 5. Sporofil 6. Sporangium 7. Buku 8. Ruas

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar	Keterangan
	<p style="text-align: center;">Klasifikasi</p> <p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species :</p> <p>Nama daerah:</p>
	<p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p style="text-align: center;">Keterangan dalam gambar</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p> <p>8.</p> <p>9.</p>

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar	Keterangan
	<p style="text-align: center;">Klasifikasi</p> <p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species :</p> <p>Nama daerah:</p>
	<p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p style="text-align: center;">Keterangan dalam gambar</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p> <p>8.</p> <p>9.</p>

LEMBAR PENGAMATAN PRAKTIKUM II

Gambar	Keterangan
	<p style="text-align: center;">Klasifikasi</p> <p>Divisio :</p> <p>Classis :</p> <p>Ordo :</p> <p>Familia :</p> <p>Genus :</p> <p>Species :</p> <p>Nama daerah:</p>
	<p style="text-align: center;">Tanda-tanda penting</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p style="text-align: center;">Keterangan dalam gambar</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p> <p>8.</p> <p>9.</p>

F. Pertanyaan dan Diskusi

1. Tumbuhan paku digolongkan ke dalam Divisi Tracheophyta yang semula memiliki nomenklatur Divisi Pteridophyta. Mengapa saat ini tumbuhan paku digolongkan ke dalam Divisi Tracheophyta?

2. Tumbuhan paku dibedakan menjadi dua subkelas, yaitu Lycopodiophytina dan Polypodiophytina. Tuliskan perbedaan karakteristik pada kedua subkelas tersebut, sehingga harus digolongkan ke dalam subkelas yang berbeda!

3. Tumbuhan paku *Selaginella* sp. Dan *Lycopodium* sp. digolongkan ke dalam satu kelas yang sama. Tuliskan alasan mengapa kedua jenis paku tersebut digolongkan ke dalam satu kelas yang sama!

4. Paku ekor kuda (*Equisetum*) digolongkan ke dalam subkelas tersendiri yaitu subkelas Equisetidae dan memiliki satu Bangsa yaitu Equisetales. Tuliskan karakteristik khas dari Bangsa Equisetales!

5. Tumbuhan paku *Asplenium*, *Platycerium*, dan *Salvinia* digolongkan ke dalam subkelas yang sama, yaitu Polypodiidae. Tuliskan persamaan karakteristik yang terdapat pada ketiga jenis tersebut, sehingga dapat digolongkan ke dalam subkelas yang sama!

G. Daftar Pustaka

- Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., dan Jackson, R.B. 2012. *Biologi: Edisi Kedelapan – Jilid 2*. Erlangga: Jakarta.
- Purnawati, Utin., Turnip, Mansur., dan Lovadi, Irwan. 2014. *Eksplorasi Paku-pakuan (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Mandor Kabupaten Landak*. Jurnal Protobiont, 3(2): 155 – 165.
- Ruggiero, M.A., Gordon, D.P., Orrell, T.M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R.C., Cavalier-Smith, T., Guiry, M.D., Krik, P.M. 2015. A Higher Level Classification of All Living Organism. *PLoS One*, 10(4): 1 – 60.

Suraida., Susanti, Try., dan Amriyanto, Riza. 2013. *Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Taman Hutan Kenali Kota Jambi*. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.

Tjitrosoepomo, Gembong. 2003. *Taksonomi Tumbuhan: Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.