BAB II

LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERFIKIR

A. Dasar Teori

1. Pengertian Identifikasi

Identifikasi merupakan proses untuk menentukan atau menetapkan identitas, baik itu individu, benda, fakta dan lain sebagainya. Identifikasi tumbuhan merupakan salah satu kajian dalam Sistematika Tumbuhan. Identifikasi merupakan penentuan nama yang tepat dan penempatannya dalam suatu klasifikasi. Aktivitas klasifikasi berarti menempatkan suatu organisme tertentu secara berurutan pada kelompok tertentu (takson) yang didasarkan oleh persamaan dan perbedaan.[10]

Hal yang perlu diperhatikan ketika melakukan proses identifikasi yaitu mempelajari morfologi tumbuhan hingga tahap membandingkan sifat dan ciri tumbuhan yang akan dicari nama tumbuhan tersebut. Identifikasi dalam ilmu pengetahuan dapat dilakukan pada tumbuhan yang telah di ketahui jenisnya ataupun yang belum diketahui jenisnya.[11]

Proses identifikasi dapat dilakukan pada tumbuhan yang sudah diketahui identitasnya maupun pada tumbuhan yang belum diketahui

[10] Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Umum*, (Yogyakarta : Gadjah Mada Unipersity Press, 1998, hal). 70-73.

[11] Asih Sugiarti, *Identifikasi Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai Media Peembelajaran Sistematika Tumbuhan Berupa Herbarium*, (Semarang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2017), hal. 27-28.

identitasnya oleh ilmu pengetahuan. Identifikasi dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain sebagai berikut.[12]

a. Mencocokkan contoh tumbuhan yang telah dibawa dari lapangan dengan contoh spesimen tumbuhan yang ada di ruang koleksi.
b. Mencocokkan atau menyamakan tumbuhan dari lapangan dengan gambar tumbuhan yang telah dipublikasi atau diterbitkan.
c. Menggunakan kunci determinasi untuk mendeskripsikan tumbuhan yang terdapat di dalam buku flora. Kunci determinasi yang baik adalah kunci yang dapat digunakan dengan mudah, cepat serta hasil yang diperoleh juga tepat dan pada umumnya kunci disusun secara dikotom.
d. Mendapatkan informasi nama tumbuhan yang tepat melalui orang yang berpengalaman dan telah menguasai pengetahuan tentang identifikasi tumbuhan.

Pendapat lain menyebutkan jika identifikasi juga dapat dilakukan dengan menggunakan software komputer dan dengan data karakter berbasis *website*.[13] Dalam penelitian ini proses identifikasi dilakuhkan dengan mencocokkan sempel yang di ambil dari lapangan denga gambar yang pernah di publikasi, dengan kunci determinasi, dan dengan data dari *webside.*

---

[12] Isti Qomah, *Identifikasi Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta) di Lingkungan Kampus Universitas Jember dan Pemanfaatannya Sebagai Booklet*, (Jember: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2015), hal. 6-7.

[13] Asih Sugiarti, *Identifikasi Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai Media Peembelajaran Sistematika Tumbuhan Berupa Herbarium*, (Semarang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2017), hal. 29

2. Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman merupakan jumlah absolut suatu jenis tertentu dalam suatu komunitas, daerah, atau cuplikan. Keanekaragaman hayati atau biodiversity ialah variasi yang ada diantara makhluk hidup dan lingkungannya. Keanekaragaman pada makhluk hidup dapat dilihat dari perbedaan ciri atau sifat yang ada disetiap organisme, misalnya ukuran, struktur, bentuk, fungsi organ, warna, dan habitatnya. Keanekaragaman hayati meliputi berbagai macam aspek didalamnya, yaitu ciri-ciri morfologi, fisiologi, anatomi, dan tingkah laku pada makhluk hidup yang kemudian akan membentuk ekosistem tertentu. Jumlah keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia berjumlah 325.350 jenis flora maupun fauna. Termasuk di dalamnya terdapat berbagai macam bakteri, jamur, serangga, tumbuhan berbunga, dan vertebrata.[14]

Keanekaragaman spesies suatu komunitas terdiri dari berbagai macam organisme berbeda yang tersusun oleh dua komponen. Komponen pertama ialah melimpahnya spesies dan jumlah spesies berbeda dalam komunitas. Komponen yang kedua adalah kelimpahan relatif spesies yang berbeda-beda, yaitu proporsi yang direpresentasikan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam komunitas.[15] Penting untuk diketahui bahwa keanekaragaman jenis itu mempunyai sejumlah komponen yang dapat memberi reaksi secara berbeda-beda terhadap faktor-faktor geografi,

[14]Amin Suyitno, *Keanekaragaman (Spermatophyta) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung darupono Kendal Sebagai Sumberbelajar Sistematika Tumbuhan Berbentuk Ensiklopedia* (Semarang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2017), hal. 13

[15] Susilowati, *Keanekaragaman Makhluk Hidup*, (Malang: UM Press), 2014, hal. 1

perkembangan atau fisik. Satu komponen utama dapat disebut sebagai kekayaan jenis atau komponen varietas.[16]

3. Tinjauan Tentang Tumbuhan Paku

a. Morfologi Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku merupakan tumbuhan yang berkormus (*Cormophyta*) yaitu tumbuhan yang dengan nyata dapat dibedakan dalam tiga bagian pokok yaitu akar (*radix*), batang (*caulis*), dan daun (*folium*).[17] Tumbuhan paku telah memiliki akar, batang, dan daun sejati, tetapi tumbuhan paku tidak menghasilkan biji. Tumbuhan paku berkembang biak menggunakan spora, maka dari itu tumbuhan paku disebut dengan dengan *Tracheophyte* berspora (tumbuhan berpembuluh yang menghasilkan spora). Ciri khas yang dimiliki tumbuhan paku adalah daun mudanya yang menggulung atau disebut dengan circinnatus dan di bagian bawah daun terdapat sorus.[18]

Tumbuhan paku telah memiliki akar, batang, dan daun sejati seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Struktur dari bagian-bagian tumbuhan paku tersebut mempunyai sedikit berbeda dengan struktur akar, batang, dan daun pada tumbuhan yang berbiji.

---

[16] Asih Sugiarti, *Identifikasi Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai Media Peembelajaran Sistematika Tumbuhan Berupa Herbarium*, (Semarang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2017), hal. 29

[17] Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*. (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2009), hal. 4.

[18] Simon Asher Levin, (ed.), *Biodiversity Definition of: Encyclopedia of Biodiversity* vol. 1, (New Jersey: Academia Press, 2001), hal. 625

1) Akar

Tumbuhan paku memiliki sistem perakaran serabut. Pada umumnya akar pada tumbuhan paku adalah akar adventif. Akar primer yang tumbuh pada embrio tumbuhan paku tidak berkembang (gugur) yang kemudian segera digantikan dengan akar yang tumbuh dari batang (ada pula yang tumbuh dari pangkal daun). Pada beberapa spesies dari *Hymenophyllaceae* terlihat tidak memiliki akar, rizhoma tertutupi oleh rambut yang memiliki fungsi seperti rambut akar.[19]

2) Batang

a) Bentuk, ukuran, dan cara tumbuh.

Menurut Holttum, batang tumbuhan paku dapat berbentuk tiang, menjalar atau memanjat (rhizoma); pendek dan kompak (*stock, rootstock,* atau *caudex*); ada pula yang tumbuh lurus/ tegak seperti pohon dengan daun berada di bagian ujung (trunk).[20]

b) Percabangan

Tumbuhan paku umumnya memiliki bentuk percabangan dikotomi sederhana (titik tumbuh apikal terbagi kedalam dua bagian yang sama).

c) Rambut, bulu, dan sisik.

[19] R.E. Holttum, *Flora Malesiana* Vol. II Series I – Pteridophyta. (London: DR. W. Junk Publishers), 1982, hal. 4.

[20] Ibid. hal. 3.

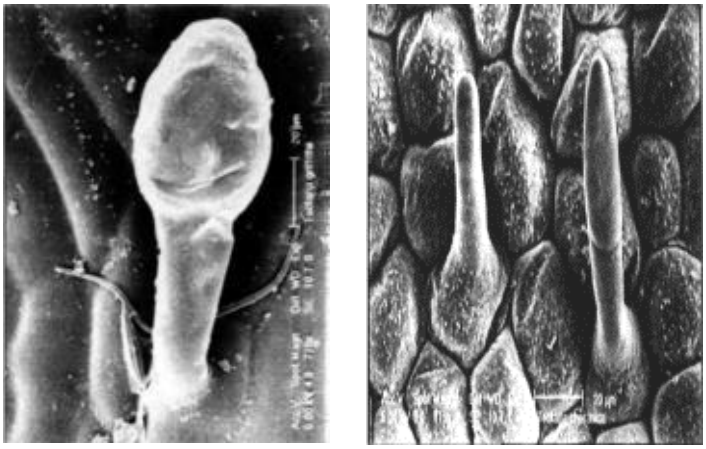
Pada bagian batang yang masih muda sering kali tertutup oleh sisik atau rambut. Sisik dan rambut juga menutupi daun muda ketika masih dalam kondisi menggulung (belum membuka). Pada batang dan daun dewasa, rambut dan sisik dapat semakin bertambah ataupun berkurang.[21] Rambut pada tumbuhan paku dapat bergrandular (kelenjar) atau non glandular. Sementara sisik dapat berbentuk *linear*, *lanceolate*, *oblong*, *peltate*, dan *flabellate*.[22]

(A) **(B)**

Gambar 2.1 (A) Sisik, (B) Rambut / Bulu

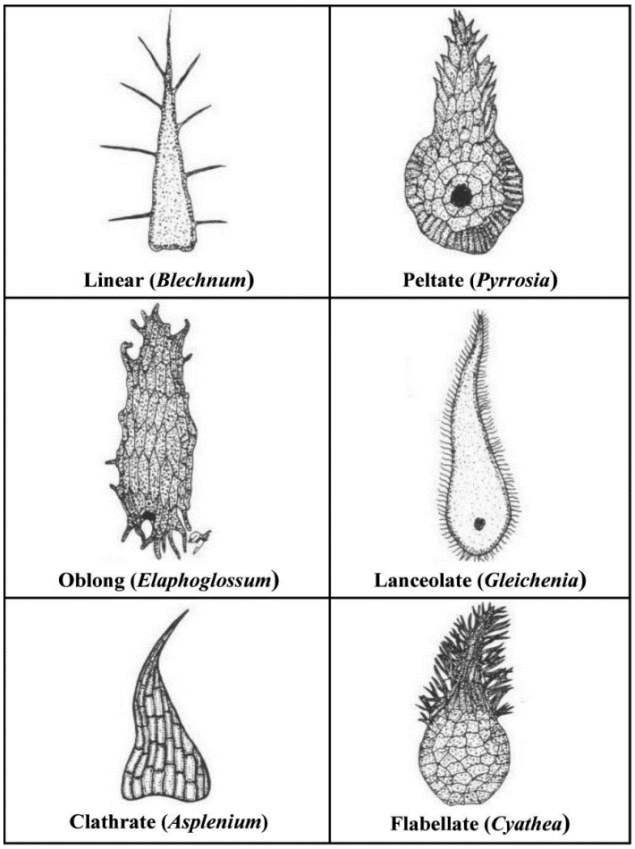
[21] Ibid.

[22] Umi K. Yusuf, *Ferns of Malaysian Rain Forest – A Jouney Through The Fern World*, (Serdang, Malaysia: University Putra Malaysia Press, 2010), hal. 19.



(A) **(B)**

Gambar 2.2 rambut pada *stipe* (A) glandular (B) non glandular (Umi Kalsom, 2010).



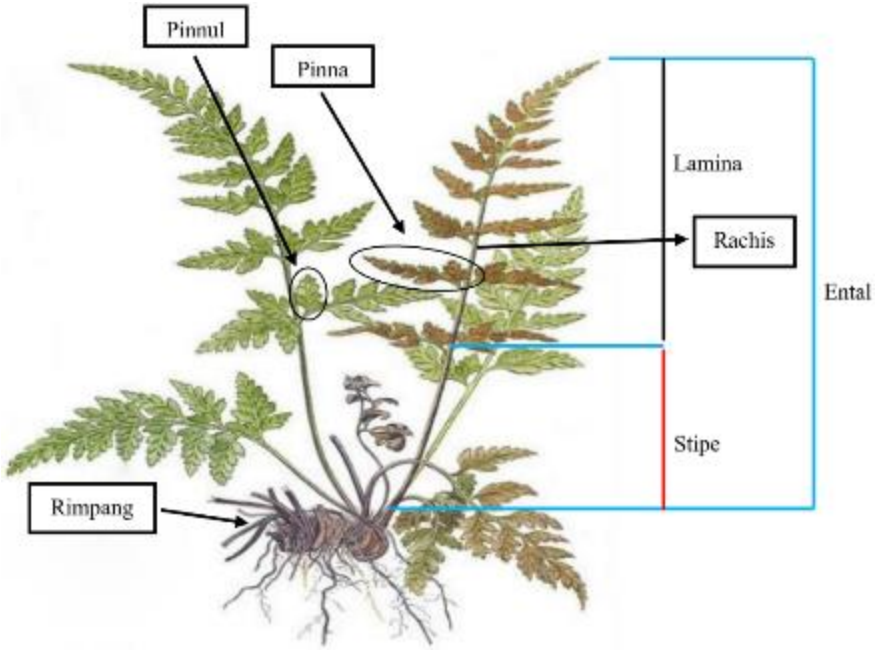
Gambar 2.3 sisik pada *stipe* (Umi Kalsom, 2010).

3) Daun

Daun yang berada pada tumbuhan paku disebut dengan ental / *frond* (satuan daun dan batang tumbuhan paku) yang terdiri dari helaian daun (*lamina*), dan tangkai (*stipe*). Daun umunya menyebar atau bergerombol di bagian *stipe* dan *rachis*. Daun pada tumbuhan paku dapat berupa daun steril (tidak terdapat sporangium) atau fertil (terdapat sporangium), jika keduanya memiliki bentuk yang sama disebut paku *homofil* namun jika berbeda disebut *heterofil*.[23] Daun pada tumbuhan paku seringkali terdiri dari dua bagian yaitu tangkai dan helaian daun. Jika anak daun tersusun sehelai daun, daun (*ental*) disebut bersirip (*pinnate*), tiap anak daun disebut sirip (*pinna*) dan poros tempat sirip berada disebut rakis (*rachis*)[24]

[23] Ibid. hal. 4.

[24] Siti Ramlah Lubis, *Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Taman Eden Kab. Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara*, (Medan: Tesis Tidak Diterbitkan, 2009), hal. 7.



Gambar 2.4 Morfologi tumbuhan paku (Alfredo Ottow Wanma, 2016).

Berdasarkan fungsinya, daun tumbuhan paku dibedakan menjadi tiga jenis seperti berikut.

a) *Tropofil*: Daun khusus untuk fotosisntesis dan tidak mengandung spora.
b) *Sporofil*: Daun penghasil spora.
c) *Trofosporofil*: Dalam satu tangkai, anak-anak daun ada yang menghasilkan spora dan ada yang tidak.[25]

Sementara itu, berdasarkan bentuk dan ukurannya terdapat dua jenis daun yaitu

[25] Alfredo Ottow Wanma, *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Gunung Arfak Papua Barat*, (Bogor: Tesis Tidak Diterbitkan, 2016), hal 5.

a) *Mikrofil*

Berupa daun daun-daun kecil (umumnya berupa sisik), jarang atau tidak bercabang, tidak memiliki mesofil.[26]

b) *Makrofil*

Berupa daun-daun besar, bertangkai banyak, memiliki tulang daun yang bercabang (dengan sistem venasi terbuka maupun tertutup).[27]

beberapa tipe daun. Diantaranya adalah sebagai berikut.

a) Daun Tunggal: memiliki tepi daun rata atau berlekuk dan *rachis* tidak bercabang (Gambar 2.5-A).
b) Daun *pinnatifid*: pinna tidak terbagi sepenuhnya (menyambung), membentuk sebuah lekukan sempit (Gambar 2.5-B).
c) Daun 1-*pinnate*: pinna tidak menyambung, *rachis* bercabang sekali (Gambar 2.5-C).
d) Daun 2-*pinnate*: *rachis* dua kali bercabang, *pinnule* tidak menyambung (Gambar 2.5-D).
e) Daun 3-*pinnate*: *rachis* tiga kali bercabang, *pinnule* tidak menyambung (Gambar 2.5-E).

[26] Munro Fox dan K. R. Sporne, *The Morphology of Pteridophytes – The Structure of Fern and Allied Plant*. (London: Hutchinson & CO Publisher, 1962), hal. 18.

[27] Gilbert M. Smith, *Crytogamic Botany volume II – Bryophytes and Pteridophytes*, (Tokyo: Kogakusha Company, LTD, 1955), hal. 136.

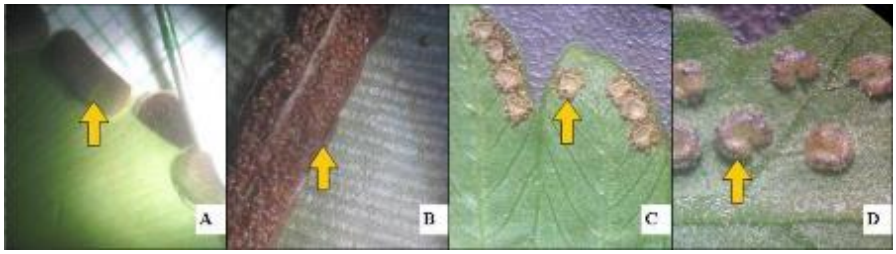
Gambar 2.5 Tipe-Tipe daun pada tumbuhan paku (Ayu Renita, 2019).

4) Spora

Selain akar, batang, dan daun terdapat satu bagian penting dari tumbuhan paku yaitu *spora*. Seperti yang disebutkan sebelumnya, tumbuhan paku tidak memliki bunga. Tumbuhan ini bereproduksi menggunakan *spora*. *Spora* terbentuk dalam *sporangium* (kotak *spora*) yang berkelompok, dikenal dengan *sorus* (jamak: *sori*). *Sori* umumnya ditemukan dibagian bawah daun, namun ada beberapa spesies yang terdapat di *margin* daun, *midrib* atau di sepanjang *vein*.[28] Setiap *sporangium* dikelilingi oleh sederet sel yang disebut *annulus* yang berfungsi untuk mengatur pengeluaran *spora*. *Sorus* yang masih muda dilindungi oleh selaput *indusium*. Menurut Irene Rosalin (2014), terdapat

[28] Umi K. Yusuf, *Ferns of Malaysian*…, hal. 24.

empat macam *indusium*, yaitu lembaran, bundar, ginjal (*reniform*), dan mangkuk.[29]

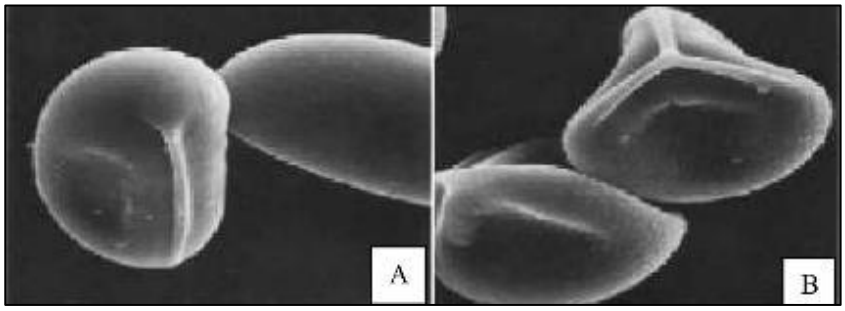


Gambar 2.6 Tipe *Indusium*. A) *Indusium* palsu lembaran pendek, B) *Indusium* sejati dengan bentuk lembaran, C) Bundar, D) Ginjal (Irene Rosalin, 2014).

Menurut Tryon dan Lugardon, secara umum bentuk spora terbagi menjadi dua bentuk, yaitu *trilete* dan *monolete*. Pembagian tipe spora ini didasarkan atas keberadaan *apertura* (struktur tipis yang menyerupai bekas luka). Spora *trilete* memiliki simetri radial, *apertura triradiat*, sering berbentuk tetrahedral setengah bulat jika dilihat dari sisi distal. Sementara spora *monolete* memiliki simetri bilateral dengan *apertura* linear.[30]

[29] Irene Rosaline, *Keanekaragaman Morfologi dan Struktur Reproduksi Tumbuhan Paku Terestrial di Kampus Institut Pertanian Bogor – Darmaga*, (Bogor: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2014), hal. 10.

[30] Alice F. Trayon dan Bernard Lugardon, *Spore of Pteridophyta – Surface, Wall Structure and Diversity Based on Electron Microscope Studies*, (New York: Springer-Verlag, 1991), hal. 1

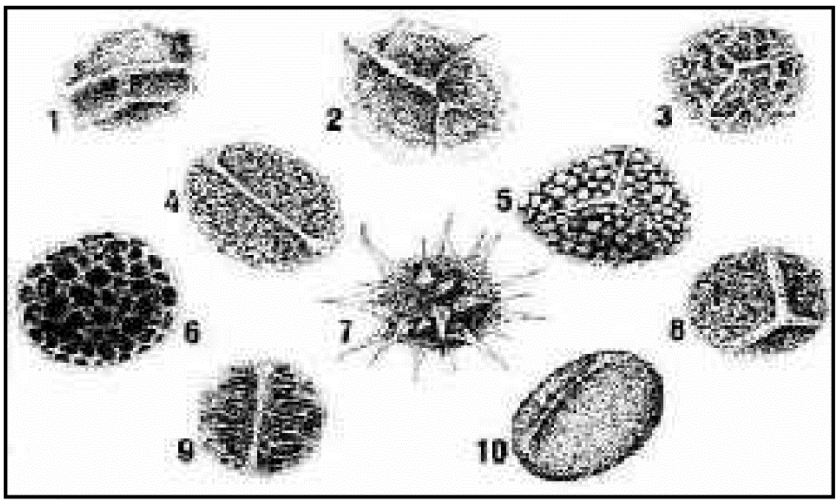


Gambar 2.7 Bentuk Spora. A) Spora *Monolete*, B) Spora *Trilete* (Tryon dan Lugardon, 1991).

Spora memiliki dua lapisan, yaitu lapisan luar (*ekstrin*) dan lapisan dalam (*intrin*). Sebagian besar spora memiliki *eksin* berupa *perispora*. *Perispora* adalah derivat *periplasma* yang mengelilingi spora. *Perispora* dapat berornamen menyerupai gundukan, sayap, tonjolan kecil (*wart*), berserat (*spin*)[31] Terdapat 10 variasi permukaan *perispopra* yaitu *Costate*/ berrusuk (gambar 9.1), *Alate*/ bersayap (gambar 9.2), (*Cristate*/ berjengger (gambar 9.3), *Rugulose*/ berkerut (gambar 9.4), *Verrucate*/ berkutil (gambar 9.5), *Reticulate*/ berjala (gambar 9.6), *Echinate*/ berduri (gambar 9.7), *Granulose*/ bergranula (gambar 9.8), *Venate* (gambar 9.9), *Laevate*/ halus (gambar 9.10).[32]

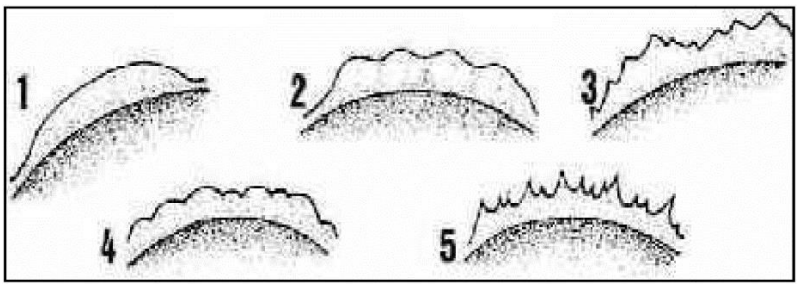
[31] Aswar Anas, *Karakterisasi Spora Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Dari Hutan Lumut Suaka Margasatwa "Dataran Tinggi Yang" Pegunungan Argoputro*, (Jember: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016), hal. 9.

[32] Engka Rukmana, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku Terestrial Pada Tiga Ekosistem di Taman Nasional Gunung Ciremai*, (Bogor: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2018), hal. 7.



Gambar 2.8 Tipe Permukaan Perispora (Engka Rukmana, 2018).

Perispora memiliki beberapa variasi *crest fold* atau tepi perispora yang beraneka ragam. Antara lain halus/ *Smooth* (no. 1), berombak/ *Undulated* (no. 2), bergerigi tidak sama/ *Angular* (no. 3), beringgit/ *Crenate* (no. 4), dan bergerigi/ *Dentate* (no. 5).



Gambar 2.9 Variasi *Crest Fold* (Engka Rukmana, 2018).

Berdasarkan spora yang dihasilkan, terdapat tiga jenis tumbuhan paku, yaitu.[33]

a) Paku *Homospor*/ *Isopor*

Tumbuhan paku yang menghasilkan satu jenis spora yang sama besar. Contohnya adalah paku kawat.

b) Paku *Heterospora*

Tumbuhan paku yang menghasilkan dua jenis spora yaitu mikrospora dan maksrospora. Contohnya adalah paku rane dan semanggi.

c) Paku Peralihan

Tumbuhan paku yang menghasilkan spora dengan bentuk dan ukuran sama (*isospora*) tetapi sebagian jantan dan sebagian betina (*heterospora*). Contohnya paku ekor kuda.

b. Perkembang Biakan Tumbuhan Paku

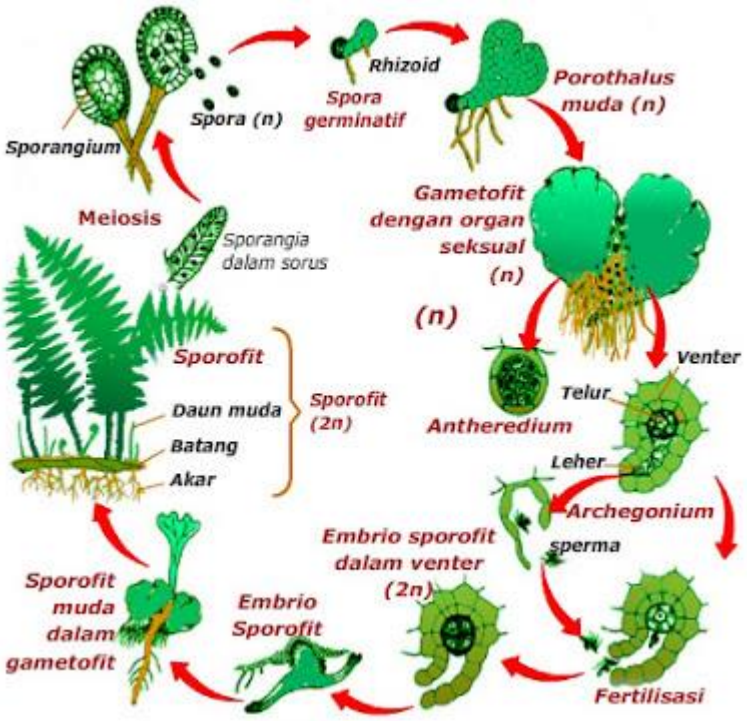
Tumbuhan paku melakukan perkembangbiakan dengan menggunakan spora. Spora akan berkecambah menjadi *prothallus*. *Prothallus* memiliki organ seksual berupa *antheredium* (menghasilkan sperma) dan *archegonium* (menghasilkan *ovum*). Pada perkembangannya *prothallus* memiliki dua sifat, yaitu *homotalus* dan *heterotalus*. *Homotalus* terdapat pada paku *homospor* diamana spora tumbuh menjadi *protalus* yang menghasilkan *anteredium* dan

[33] Siti Ramlah Lubis, *Keanekaragaman dan Pola* …, hal. 10.

arkegonium. Sementara *heterotalus* terdapat pada paku *heterospor* dimana terbentuk dua macam *prothallus* yaitu *mikroprotalus* (*mikrogametofit*) yang menghasilkan *spermatozoid*; dan *makroprotalus* (*makrogametofit*) yang menghasilkan ovum.[34]

Tumbuhan paku mengalami daur hidup atau *metagenesis*. Daur hidup tumbuhan paku memiliki dua fase yaitu, fase aseksual atau generasi gametofit (ditandai dengan adanya *prothallus*/ *protalium*) dan fase seksual atau generasi *sporofit* (tumbuhan paku). Berbeda dengan tumbuhan lumut, pada tumbuhan paku generasi *sporofit* lebih dominan dibandingkan generasi *gametofit* dan tumbuh dengan ukuran yang jauh lebih besar dibanding dengan *protalium* pada generasi *gametofit*.[35] Berikut ini daur hidup tumbuha paku

[34] Susilowati, *Keanekaragaman Makhluk Hidup* …, hal. 103.
[35] Munro Fox and K. R. Sporne, *The Morphology of Pteridophytes* …, hal. 18.



Gambar 2.10 Daur Hidup Tumbuhan Paku

c. Manfaat Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku memiliki beragam manfaat dalam kehidupan. Diantara manfaat tumbuhan paku tersebut antara lain sebagai berikut.

1) Sumber Pangan

a) Zat Tepung

Beberapa spesies tumbuhan paku menyimpan zat tepung sebagai cadangan makanan, terutama pada bagian rizoma. Spesies yang dianggap sebagai sumber zat tepung antara lain *Angipteris evecta* (G. Forst) Hoffm., *Cibotium*

barometz (L.) J. Smith, *Cyathea* spp. dan *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.[36]

b) Sayur

Mayoritas spesies tumbuhan paku memiliki daun dan beberapa diantaranya dapat dikonsumsi sebagai sayur, khususnya pada bagian daun yang masih menggulung (muda). Di Asia Tenggara, tumbuhan paku yang umum dikonsumsi adalah "pakis hijau" *Diplazium esculentum* (Retz.) Swartz dan "pakis merah" *Stenochlaena palustris* (Burm. f) Bedd.[37]

c) Bumbu

Beberapa spesies tumbuhan paku memiliki kemampuan untuk mengakumulasikan garam di dalam akar. Pemanfaatan garam dari tumbuhan pakuini umumnya diterapkan di daerah yang jauh dari sumber garam. Pemanfaatannya dengan cara menaburkan abu hasil pembakaran tumbuhan paku ke dalam makanan, air atau minuman sebelum dikonsumsi. Abu hasil pembakaran tumbuhan paku ini kaya akan kandungan

[36] Winter dan Amoroso, *Cryptogams: Ferns and Fern Allies*, (Leiden: Backhuya Publisher, 2003), hal. 17.

[37] Ibid., hal 17.

garam serta memiliki kadar kalium yang lebih tinggi daripada garam pada umumnya.[38]

2) Obat-obatan

Tumbuhan paku paling umum dimanfaatkan sebagai obat, khususnya obat tradisional. *Chinese Herbal Medicine* atau lebih dikenal dengan TCM (*Traditional Chinese Medicine*) memanfaatkan *Selaginella* Pall. Beauv sebagai penyembuh penyakit kanker dan *Huperzia serrata* (Thunb. ex Murray) Trevis untuk Alzheimer.

3) Material

Beberapa batang tumbuhan paku dimanfaatkan sebagai material dalam pembangunan jembatan dan pagar. Hal ini disebabakan karena serat-serat batang tumbuhan paku tahan terhadap pembusukan dan dapat bertahan lama. Di beberapa daerah juga dimanfaatkan sebagai konstruksi rumah. Selain itu, cabang dari tumbuhan paku juga dapat digunakan sebagai vas, pegangan pensil dan payung, serta bingkai. Bagian rachise pada beberapa spesies dapat digunakan sebagai tali dan anyaman. *Spesies Lygodium Swartz*, merupakan bahan yang sangat populer yang diguanakan dalam industri kerajinan tangan dan pariwisata

[38] Ibid., hal 20.

sebagai material pembuatan peti, ikat pinggang, keranjang, dan kerajinan tangan lainnya.

4) Ornament/hiasan

Sebagian besar tumbuhan paku dimanfaatkan sebagai tanaman hias. Beberapa karakter yang menjadikan tumbuhan paku sebagai tanaman hias antara lain adalah posisi daun yang berdekatan sehingga tampak rimbun, ukuran tumbuhan paku yang tidak terlalu besar, dan beberapa karakter unik lain seperti warna, tekstur dan bentuk. Selain itu. Tumbuhan paku tidak terlalu sensitif terhadap kelembaban atau suhu ketika diletakkan di dalam ruangan. *Platycerium bifurcatum* (Cav.) C. Chr dan *Asplenium nidus* L. merupakan spesies yang sering dijadikan tanaman hias.

5) Manfaat Lain

Tumbuhan paku selain menyimpan beragam manfaat seperti yang disebutkan sebelumnya juga dimanfaatkan dalam beberapa ritual. Daun *Nephrolepis Schott* dimanfaatkan dalam ritual upacara kematian di Papua New Guinea. Selain itu, *Blechnum orientale* L., *Drynaria* (Bory) J. Smith dan *Hemionitis arifolia* (Burm. f) T. Moore dianggap memiliki nilai magis.[39]

[39] Ibid., hal 22.

d. Klasifikasi Tumbuhan Paku

Sistem klasifikasi atau pengelompokan tumbuhan paku memiliki beberapa perbedaan. Klasifikasi menurut Cronquist, Takhtajan, dan Zimmerman, tumbuhan paku dikelompokkan menjadi 4 divisi yaitu, *Psilophyta*, *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*. Sementara Smith mengklasifikasikan tumbuhan paku kedalam 4 kelas berbeda yaitu *Psilotopsida*, *Equisetopsida*, *Marattiopsida*, dan *Pteropsida*.[40] Pendapat lain yang dikemukakan oleh Holttum, menyebutkan bahwa tumbuhan paku dikelompokkan ke dalam 4 kelas yaitu *Psilotopsida*, *Lycopsida*, *Sphenopsida*, dan *Pteropsida*.[41]

Sistem klasifikasi tumbuhan paku yang sejauh ini banyak digunakan oleh pelajar adalah sistem klasifikasi menurut Tjitroesoepomo, dimana tumbuhan paku dikelompokkan dalam 5 kelas (*Psilophytinae*, *Lycopodiinae*, *Equisetinae*, dan *Filicinae*). Namun berdasarkan pada klasifikasi baru, tumbuhan paku dikelompokkan ke dalam 2 Divisi yaitu:

1) Divisi *Lycophyta* dengan 1 kelas: *Lycopsida*.
2) Divisi *Pteridophyta* dengan 4 kelas:
    a) *Psilotopsida*, mencangkup *Ophioglossales*
    b) *Equisetopsida*

[40] Gurcharan Singh, *Plant Systematics 3th Edition – An Integrated Approach*, (Delhi: Science Publisher, 2010), hal. 359-361.

[41] R.E. Holttum, *Flora Malesiana* …, hal. 2.

c) *Marattiopsida*

d) *Polypodiopsida* (= *Pteridopsida, Filicopsida*).

Berdasarkan hal tersebut, kelas *Lycopodiinae* dalam klasifikasi sebelumnya yang mencangkup 4 bangsa (ordo) yaitu *Lycopodiales, Selaginellales, Lepidodendrales,* dan *Isoetales* telah dikelompokan dalam satu devisi tersendiri yaitu devisi *Lycophyta*.[42]

Proses pengelompokan atau klasifikasi tumbuhan paku harus memperhatikan karakter generatif maupun vegetatif tumbuhan tersebut. Antar famili pada tumbuhan paku dibedakan berdasarkan ciri habitus, tipe *frond,* letak *sori*, tipe *spora*, dan bentuk *spora*. Antar genus dalam satu famili dibedakan dari ciri bentuk *frond*, pola percabangan, venasi, bentuk *indusium*, bentuk *spora*, dan tipe *apertura*. Sementara pembeda antar spesies dalam satu genus adalah tipe sisik, bentuk tepi *lamina*, permukaan *perispora*, dan *crest fold*.[43]

e. Ekologi dan Distribusi Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku merupakan sekelompok tumbuhan yang dapat ditemukan pada hampir seluruh wilayah di Indoneisa. Kelimpahan dan persebaran tumbuhan paku sangat tinggi terutama di daerah hujan tropis dan hutan pegunungan. Mayoritas tumbuhan paku memiliki

[42] Julianus Kinho, Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Payahe Taman Nasional Aketajawe Lolobata Maluku Utara, (Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado, 2009), hal. 13-14.

[43] Engka Rukmana, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku Terestrial Pada Tiga Ekosistem di Taman Nasional Gunung Ciremai*, (Bogor: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2018), hal. 4.

tingkat kesuburan dan pertumbuhan yang tinggi pada musim hujan khusunya di kawasan perbukitan dengan ketinggian sekitar 1400 m.

Berdasarkan lokasi hidupnya tumbuhan paku dikelompokan ke dalam enam kelompok yaitu tumbuhan paku terestrial (perakarannya di tanah), paku epifit (menempel pada pohon), paku pemanjat/ *climbing fern* (perakarannya di tanah namun akan memanjat bila mendapat pohon inang), *rockfern* (perakarannya menempel pada batuan), paku air (*aquatic fern*), dan paku gunung (*mountain fern*).[44]

Berdasarkan pola persebarannya tumbuhan paku dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok pertama, menyebar secara normal dalam kondisi naungan, dan tidak toleran terhadap cahaya matahari langsung. Kelompok kedua menyebar secara normal dalam kondisi terbuka. Persebaran tumbuhan paku sangat luas mulai dari ketinggiang 0 - 3.200 mdpl, hal ini menunjukkan bahwa tumbuhan paku dapat hidup dan tumbuh mulai dari tepi pantai hingga pegunungan yang tinggi. Di pegunungan umumnya tumbuhan paku lebih menyukai tempat dekat aliran air sungai yang bercadas, bertebing, dan berkelembaban tinggi.[45] Berdasarkan tempat hidupnya, tumbuhan paku dapat ditemukan secara luas mulai daerah beriklim tropis hingga daerah dekat kutub. Mulai dari hutan primer, hutan

[44] Alfredo Ottow Wanma, *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan*…, hal 6-7.

[45] Endang Dayat, *Studi Floristik Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Hutan Lindung Gunung Dempo Sumatera Selatan*, (Bogor: Tesis Tidak Diterbitkan, 200), hal. 8.

sekunder, alam terbuka, dataran rendah hingga tinggi, lingkungan basah, lembab, kebun bahkan hingga di pinggir jalan.[46]

4. Gambaran Umum Air Terjun Jurug Mangir

Air Terjuan Jurug Mangir terletak di Kabupaten Trenggalek yang tepatnya berada di Kecamatan Kampak Desa Bogoran, Air Terjun Jurug Mangir adalah air terjun dengan ketinggian ± 20 meter, berada pada ketinggian ± 450 – 600 m dpl. Di sekitar Air Terjun Jurug terdapat hutan yang didominasi oleh pohon pinus dan pohon -pohon berkayu lainnya. Untuk sampai di kawasan Air Terjun Jurug Mangir harus melewati pemukiman dan perkebunan milik warga, kemudian memasuki kawasan hutan pinus, lalu menyebrang sungai yang merupakan aliran dari Air Terjun Jurug Mangir, melewati hutan lagi dan setelah itu barulah sampai pada Air Terjun Jurug Mangir. Air Terjun Jurug Mangir merupakan kawasan wisata yang baru di buka untuk umum.

5. Sumber Belajar

Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association of Education and Communication Technology*/ AECT) mengartikan bahwa sumber belajar sebagai semua sumber (data, manusia, dan barang) yang dapat dapat digunakan oleh pelajar sebagai sumber tersendiri atau dalam kombinasi untuk memperlancar proses belajar.[47] Begitupun dengan

[46] Diah Irawati, dkk., *Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara*, Info BPK Manado, Vol. 2, No. 1 (2012): hal. 19.

[47] Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran: Landasan & Aplikasinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2008) hal.209

Mulyasa yang mengatakan bahwa "sumber belajar dapat dirumuskan sebagai segala sesuatu yang dapat memberikan kemudahan kepada siswa dalam memperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman dan keterampilan dalam proses belajar mengajar".[48]

Sudjana dan Rivai mengatakan bahwa "sumber belajar adalah suatu daya yang bisa dimanfaatkan guna kepentingan proses belajar mengajar baik secara langsung maupun tidak langsung, sebagian atau keseluruhan".[49] Dengan demikian, sumber belajar merupakan segala sesuatu yang secara fungsional dimanfaatkan dan digunakan untuk membantu terjadinya proses belajar termasuk system pelayanan, bahan pembelajaran, dan lingkungan yang dapat digunakan secara terpisah maupun terkombinasi, sehingga peserta didik dapat mencapai tujuan belajar dengan mudah.

Dilihat dari segi perancangannya, sumber belajar dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

a. Sumber belajar yang dirancang (*learning resources by design*), yaitu sumber belajar yang sengaja dirancang atau secara khusus dikembangkan supaya dapat mencapai tujuan dalam pembelajaran tertentu dengan harapan dapat membantu kemudahan kegiatan belajar yang bersifat formal ataupun non formal. Contohnya, modul, buku pelajaran, program audio pembelajaran, program VCD pembelajaran,

[48] E. Mulyasa, *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2004) hal. 48

[49] Ahmad Rivai, Nana Sudjana, *Media Pengajaran*, (Bandung: Sinar Baru Algensindo) hal. 76

transparansi, CAI (*Computer Asisted Instruction*) dan lain-lain.[50] Dengan demikian sumber belajar jenis ini harus dianalisis, direncanakan, kemudian dikembangkan sesuai dengan kebutuhan tujuan dan materi serta karateristik anak didik agar hasilnya benar-benar bisa mempermudah proses belajar.

b. Sumber belajar yang dimanfaatkan (*learning resources by utilitation*), yaitu sumber-sumber tidak khusus didesain untuk keperluan pembelajaran namun dapat dipilih dan digunakan untuk keperluan belajar. Contohnya: surat kabar, siaran televise, pasar, sawah, pabrik, museum, kebun binatang, tenaga ahli, olahragaman, pemuka agama, dan lain-lain.[51]

Menurut AECT (Association of Education Communication Technology) melalui karyanya "The Definition of Educational Technology" mengklasifikasikan sumber belajar menjadi 6 macam.[52]

a. Pesan (*message*): informasi yang diteruskan oleh komponen lain dalam bentuk ide, fakta, pengertian maupun data.
b. Manusia (*people*): orang yang bertindak sebagai penyimpang informasi.
c. Bahan (*materials*): perangkat lunak yang mengandung pesan disajikan dengan menggunakan perantara malalui alat.

---

[50] Bambang, *Teknologi Pembelajaran*…, hal.212

[51] Anisa Fajar Kumala Wardani, *Karakterisasi Morfologi Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.) Hibrida F1 Lindak di Wisata Edukasi Kampung Coklat Blitar Sebagai Sumber Belajar Biologi*, (tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2019), hal. 36

[52] Bambang, *Teknologi Pembelajaran*…, hal. 209-210

d. Peralatan (*device*): peralatan yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang tersimpan dalam bahan.
e. Teknik/ metode (*technique*): prosedur atau alur untuk menyampaikan pesan. Misalnya sumber belajar yang dirancang dengan demonstrasi, tanya jawab dan sebagainya.
f. Lingkungan (setting): situasi atau suasana sekitar dimana pesan disampaikan, misalnya ruang kelas, perpustakaan, dan sebagainya.

Sementara itu menurut Sudjana, klasifikasi yang biasa dilakukan terhadap sumber belajar adalah sebagai berikut:[53]

a. Sumber belajar tercetak. Contohnya: buku, majalah, brosur, koran, poster, denah, ensiklopedi, kamus, *booklet*, dan lain-lain.
b. Sumber belajar non cetak. Contohnya; *film, slides, video*, model, *transparansi*, *reali*, dan lain-lain.
c. Sumber belajar yang berbentuk fasilitas. Contohnya perpustakaan, ruangan belajar, *carrel*, studio, lapangan olah raga dan lain-lain.
d. Sumber belajar berupa kegiatan. Contohya: wawancara, kerja kelompok, *observasi*, simulasi, permainan dan lain-lain.
e. Sumber belajar berupa lingkungan di masyarakat. Contohnya: taman, terminal, pasar, toko, pabrik, museum dan lain-lain.

[53] Nana Sudjana, *Teknologi Pengajaran*, (Bandung: Sinar Baru: 1989), hal. 80

6. Tinjauan Tentang *Booklet*

a. Pengertian *Booklet*

Pengertian *booklet* menurut French (2013) *booklet* merupakan buku yang berukuran kecil dan dicetak antara 32- 96 halaman. *Booklet* disusun dengan bahasan yang lebih terbatas, strukturnya sederhana, dan berfokus pada satu tujuan.[54] Menurut Hapsari (2013) *booklet* merupakan media untuk komunikasi yang termasuk dalam kategori media lini bawah (below the line media). Sesuai dengan karakter media lini bawah, pesan yang ditulis pada *booklet* berpedoman pada beberapa kriteria seperti menggunakan kalimat sederhana, pendek, singkat, dan ringkas.[55]

Menurut Satmoko "*booklet* adalah sebuah buku kecil yang memiliki paling sedikit lima halaman tetapi tidak lebih dari empat puluh delapan halaman di luar hitungan sampul".[56] Sedangkan menurut Roymond S. Simamora "*booklet* adalah buku berukuran kecil dan tipis, tidak lebih dari 30 lembar bolak balik yang berisi tentang tulisan dan gambar-gambar".

Berdasarkan sejumlah pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa *booklet* merupakan sebuah media dengan bentuk buku yang

---

[54] French, C., *How to Write Successful How to Booklet*, (England UK: The Endless Bookcase, 2011) hal.1

[55] Hapsari, C. M., *Efektivitas Komunikasi Media Booklet Anak Alami Sebagai Media Penyampaian Pesan "Gentle Birthing Service", Jurnal E-Komunikasi*, 2013, Vol I. No. 3 hal. 267

[56] Satmoko, H. *Pengaruh Bahasa Booklet pada Peningkatan Pengetahuan Peternak Sapi Perah tentang Inseminasi Buatan di Kelurahan Nongkosawit, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang*, Jurnal Penyuluhan, 2 (2), hal. 25.

berukuran kecil dan memuat gambar serta tulisan. *booklet* merupakan perpaduan antara buku dan leaflet. Dimmana *Booklet* memiliki format yang kecil seperti layaknya leaflet, namun struktur isinya menyerupai buku (terdapat pendahuluan, isi, dan penutup), hanya saja penyajian isi lebih ringkas dari pada buku.

Booklet pada umumnya digunakan untuk tujuan meningkatkan pengetahuan, karena *booklet* berisi informasi yang spesifk dan banyak digunakan sebagai media alternatif yang dapat dipelajari setiap saat. Menurut Mintarti "*booklet* sebagai media pembelajaran telah berhasil meningkatkan pengetahuan khalayak sasaran dalam bidang tertentu". *Booklet* secara efektif mampu mengubah perilaku khalayak sasaran bukan sembarang *booklet*.[57]

Alasan peneliti memilih *booklet* sebagai sumber belajar Biologi adalah: 1) *booklet* dapat membantu pembaca untuk mendapatkan gambaran secara lengkap tentang keanekaragaman tanaman paku, 2) *booklet* dapat menjadi sumber belajar mandiri yang dirancang khusus secara sistematis, menarik, dan disertai dengan gambar sehingga pembaca lebih mudah dalam mempelajarinya secara mandiri.

b. Kelebihan dan Kekurangan *Booklet*

Bagaray (2016) menjelaskan keunggulan *booklet* sebagai media cetak antara lain dapat mencakup banyak orang, praktis dalam

[57] *Ibid*., hal. 26

penggunaanya karena dapat digunakan kapan saja dan di mana saja, tidak diperlukan sumber listrik, karena *booklet* tidak hanya berisikan teks tetapi juga ada gambar sehingga hal tersebut dapat menambah unsur keindahan dan meningkatkan pemahaman dalam belajar. Selain itu, *booklet* termasuk media pembelajaran visual yang dapat meningkatkan pemahaman siswa melalui penglihatan sebesar 75-87%.[58]

Sejalan dengan pendapat di atas, Hapsari (2013) menjelaskan bahwa *booklet* memiliki beberapa kelebihan antara lain.[59]

1) Dapat digunakan uantuk belajar mandiri
2) Pembaca dapat mempelajarai isinya dengan santai
3) Informasi dapat dibagikan kepada keluarga dan teman
4) Mengurangi kebutuhan mencatat
5) Awet
6) Daya tampung lebih luas
7) Dapat diarahkan pada segmen tertentu
8) Dapat dibuat cecara sederhana dengan biaya relative murah

[58] Baragay, F. E. K., *Efektivitas DHE Dengan Media Booklet dan Media Flip Chart Terhadap Peningkatan Pengetahuan Kesehatan Gigi dan Mulut Siswa SDN 126 Manado*. Jurnal e-Gigi, 2016, Vol. 4 No. 2 hal. 76-82.

[59] Hapsari, C. M. *Efektivitas Komunikasi*…., hal. 264-275

Selain kelebihan *booklet* yang telah disebutkan di atas, *booklet* juga memiliki kelemahan. Menurut Mintarti (2001) *booklet* memiliki beberapa kelemahan yaitu.[60]

1) Keberhasialan menyampaikan informasi tergantung kepada kemampuan membaca dari sasaran yang dituju
2) Apabila rancangan lambang visual yang digunakan untuk mempermudah penyampaian materi kurang tepat malah akan menurunkan kualitas.

Menurut Arsyad (2006) kelemahan atau keterbatasan *booklet* sebagai media cetak antara lain.[61]

1) Sulit menampilkan gerak dalam halaman media cetak
2) Biaya pencetakan akan mahal apabiala akan menampilakan ilustrasi, gambar, atau foto berwarna.
3) Proses pencetakan media seingkali memakan waktu yang cukup lama tergantung kepada alat cetak dan kerumitan informasi pada halaman cetakan.
4) Media cetak dapat membawa hasil yang baik jika tujuan pembelajaran bersifat kognitif, fakta dan ketrampilan.
5) Jarang sekali yang mencoba menekankan pada perasaan, emosi atau sikap.

---

[60] Mintarti, *Efektivitas Buklet Makjan Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Perilaku Berusaha Bagi Pedagang Makanan Jajanan (Kasus di Kabupaten Cianjur)*. Tesis. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, 2001, hal. 13

[61] Arsyad, A., *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo, 2006) hal. 38-39

6) Jika tidak dirawat dengan baik media cetak cepat rusak atau hilang.

c. Unsur-unsur *Booklet*

Unsur-unsur yang terdapat pada *booklet* tidak berbeda dari unsur-unsur yang terdapat pada buku. Menurut Sitepu, unsur-unsur atau bagian-bagian pokok yang secara fisik terdapat dalam buku, yaitu:[62]

1) Kulit (*cover*) dan isis buku

Kulit buku (*cover*) merupakan bagian yang berfungsi melindungi isi buku. Kulit buku terbuat dari kertas yang mempunyai ukuran lebih tebal dari kertas pada bagian isi buku. Kulit buku terdiri dari kulit bagian depan dan kulit bagian punggung dan kulit belakang buku, apabila isi dari suatu buku lebih dari 100 halaman maka dijilid menggunakan lem atau dijahit dengan benang tetapi jika isi buku kurang dari 100 halaman tidak menggunakan kulit punggung. Agar kulit buku lebih menarik didesain juga harus menarik seperti pemberian ilustrasi yang sesuai dengan isi buku dan menggunakan nama.

[62] Guni Gustaning, *Pengembangan Media Booklet Menggambar Macam-Macam Celana Pada Kompetensi Dasar Menggambar Celana Siswa SMK N 1 Jenar*, (Yokyakarta: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2014), hal. 24-25

2) Bagian Depan (*Premlimunaries*)

Bagian depan pada suatu buku memuat halaman judul, halaman kosong, halaman judul utama, halaman daftar isi dan kata pengantar, setiap nomor halaman depan pada buku menggunakan angga Romawi kecil.

3) Bagian Teks

Bagian teks merupakan muatan bahan yang akan disampaikan kepada pembaca, yang didalamnya terdiri atas judul bab dan sub judul, setiap bagian dan bab baru dibuat pada halaman selanjutnya dan diberi nomor halaman yang diawali dengan angka 1.

4) Bagian Belakang

Bagian belakang buku merupakan bagian yang terdiri dari daftar pustaka, glosarium dan indeks, akan tetapi penggunaan glosarium dan indeks tersebut hanya apabila suatu buku banyak istilah atau frase yang digunakan memiliki arti khusus dalam buku tersebut.

5) Ukuran Huruf

Huruf yang digunakan pada *booklet* merupakan font yang mudah untuk dibaca dan biasanya menggunakan font berukuran 10 pt. Seluruh teks pada *booklet* menghindari penggunaan huruf kapital, huruf kapital hanya digunakan sesuai dengan kebutuhan.

6) Ruang (kosong)

Ruang (spasi) kosong diisi dengan menambahkan kontras. Pemberian ruang kosong penting untuk memberi kesempatan pembaca untuk beristirahat selama membaca. Ruang kosong dapat berbentuk spasi di sekitar judul, batas tepi, spasi antar kolom, permulaan paragraf, spasi antar baris dan paragraf. Penyesuaian spasi antar baris dan penambahan spasi antar paragraf dapat dimanfaatkan meningkatkan tampilan dan tingkat keterbacaan.

d. Aspek-aspek Dalam *Booklet*

Menurut Susanti (2013) suatu *booklet* yang layak untuk digunakan harus memperhatikan 4 aspek berikut.[63]

1) Aspek Isi Materi

Materi yang disajikan pada suatu *booklet* haruslah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang juga menjadi dasar dalam penulisan *booklet* tersebut karena materi diharapkan dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran, mengembangkan kemampuan nalar, mendorong pembacanya untuk dapat berpikir, mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

[63] Susanti, R. D*., Studi Analisis Materi Ajar "Buku Teks Pelajaran" pada Mata Pelajaran Bahasa Arab di Kelas Tinggi Madrasah Ibtidaiyah. Arabia*. Vol 5 No 2. Juli-Desember 2013, hal. 199

Berdasarkan hal tersebut, maka yang harus diperhatikan pada materi yang akan disajikan pada *booklet*, yakni:

a) Relevansi

Materi *booklet* yang baik merupakan materi yang relevan dengan ketentuan kurikulum yang sedang berlaku dan sesuai dengan kompetensi yang dimiliki pada jenjang pendidikan tertentu. Di sisi lain, *booklet* juga harus relevan dengan tingkat perkembangan dan karakteristik peserta didik pengguna *booklet* tersebut.

b) Kecukupan

Booklet yang akan digunakan sebagai media pembelajaran haruslah memuat materi yang memadai supaya dapat mencapai kompetensi yang diharapkan.

c) Keakuratan

Keakuratan materi pada *booklet* berarti bahwa materi benar-benar secara keilmuan, mutakhir, bermanfaat bagi kehidupan, dan organisasi materi sesuai dengan hakikat pengetahuan.

d) Proporsionalitas

Proporsionalitas berarti bahwa materi yang diuraian pada *booklet* memenuhi unsur keseimbangan, kedalaman, kelengkapan, dan keseimbangan diantara materi pokok dan materi pendukung.

2) Aspek Penyajian

Booklet yang baik mempunyai aspek penyajian bahan yang lengkap, sistematis, berdasarkan pertimbangan urutan waktu, ruang, maupun jarak yang disajikan secara teratur, sehingga dapat mengarahkan kerangka berpikir (*mind frame*) pembaca melalui penyajian materi yang logis dan sistematis. *Booklet* yang disajiakn secara familiar dan mudah dipahami oleh pembaca dapat menimbulkan suasana menyenangkan, penyajian materi yang dilengkapi dengan ilustrasi dapat merangsang pengembangan kreativitas.[64]

3) Aspek Bahasa dan Keterbacaan

Booklet yang dapat meningkatkan pemahaman pembaca, apabila suatu *booklet* menggunakan bahasa yang sesuai dengan perkembangan kognisi pembaca, menggunakan ilustrasi yang jelas dan dilengkapi keterangan. Ketepatan dalam menggunakan bahasa seperti pada ejaan, kata, dan istilah dengan benar dan tepat, kalimat yang baik dan benar, serta paragraf yang harmonis dan sistematis.[65]

4) Aspek grafika

Grafika pada *booklet* merupakan bagian yang bersifat fisik, seperti jenis kertas, ukuran *booklet*, ukuran font, cetakan, warna,

[64] Fitria, R., *Media Gizi Booklet*,(Padang: Poltekkes Kemenkes RI, 2012), hal. 38
[65] Guni Gustaning, *Pengembangan Media Booklet*…, hal. 27

dan ilustrasi. Ketepatan penggunaan seluruh komponen akan membuat pembaca menyenangi *booklet* tersebut.[66]

e. Penyusunan *Booklet*

Menurut French (2013) dalam menyusunan sebuah *booklet* langkah-langkah yang harus dilakukan sebagai berikut.[67]

1) Memilih Judul Dan Sub Judul yang Terbaik

Pemilihan judul dan sub judul pada *booklet* sangat penting karena untuk mendefinisikan isi *booklet* dan membantu supaya tetap pada topik bahasan. Judul *booklet* disarankan untuk memilih topik yang sempit dan spesifik serta memperhatikan sasaran, keinginan, dan kebutuhan calon pembaca.

2) Menggunakan Struktur yang Logis dan Format yang Konkret.

a) Mengikuti sebuah proses dan pokok pedoman pilihan.

Pada dasarnya penyusunan *booklet* mempunyai tujuan untuk dapat menunjukkan kepada pembaca bagaimana mempersiapkan dan melakukan kegiatan dan tugas tertentu. Jadi sekurang kurangnya ada satu atau lebih proses yang harus diikuti. Oleh karena itu perlu dibuat pedoman pilihan bagi orang yang melakukan proses tersebut. Dengan

[66] Susanti, R. D., *Studi Analisis Materi Ajar*…, hal. 223
[67] French, C., How to Write…, hal. 12

melakukan hal tersebut, dapat membantu memetakan proses penyusunan isi *booklet*.

b) Menggunakan kertas ukuran A5 untuk edisi cetak.

Ukuran yang direkomendasikan dalam penggunaan kertas pada *booklet* adalah A5, dengan ukurana tersebut dapat memudahkan pembaca dalam menggunakan *booklet* sebagai referensi ketika melakukan kegiatan. Selain itu, *booklet* dengan ukuran kertas A5 tetap terlihat bagus dalam bentuk e-*booklet*, ukurannya sudah umum dikenal pembaca dan mengurangi biaya produksi.

c) Menggunakan panduan *style* dan pola yang konsisten.

Penggunaan *style* dan pola yang konsisten akan memudahkan pembaca untuk memahami isi materi yang disampaikan dalam *booklet* dan sebagai indikator proses pada setiap poin. Konsistensi penulisan pada suatu *booklet* dapat diterapkan dengan memperhatikan penggunaan pada *header* (penggunaan penomoran), jenis huruf (menggunakan satu jenis huruf untuk setiap bagian), penggunaan *numbering/bullets*, emphasis/penekanan (contohnya konsistensi penggunaan huruf miring untuk pernyataan dalam *booklet*).

d) Perencanaan bagian definisi dengan baik.

Umumnya menggunakan pola apa yang dibutuhkan sebelum memulai kegiatan, bagaimana memulai kegiatan, langkah-langkah proses kegiatan dan penyelesaian.

e) Penggunaan bagian dan paragraf bernomor.

Penggunaan bagian dan paragraf bernomor menjadi lebih bernilai apabila tidak ada angka halaman. Paragraf bernomor dapat digunakan untuk menandai proses selama kegiatan, penomoran terutama yang bersifat hierarki dapat memberi konteks, membantu pembaca menemukan isi dan memberikan efek psikologis kepada pembaca sehingga materi menjadi lebih mudah untuk dipelajari.

f) Menggunakan kalimat utama pada awal paragraf bisa berupa pertanyaan atau instruksi.

g) Menuliskan isi paragraf setelah kalimat utama awal dengan singkat.

h) Menyusun daftar isi dengan jelas dan relevan dengan isi *booklet*.

i) Menyusun daftar isi dengan jelas dan relevan dengan isi *booklet*.

Pada suatu *booklet* gambar dan diagram yang dicantumkan harus memperjelas isi, dan tidak menimbulkan kebingungan bagi pembaca. Langkah-langkah dalam menggunakan gambar dan

diagram pada pembuatan *booklet* dapat dengan memberikan nomor pada gambar supaya mudah dikaitkan dengan bagian isi teks, memberikan keterangan pada masing-masing gambar, pada diagram menggunakan notasi, huruf dan ukuran yang konsisten, penempatan juga harus konsisten, menggunakan proporsi gambar yang konsisten, menggunakan gambar dengan kualitas yang baik.

3) Mengadopsi Metode Penulisan yang Sesuai.

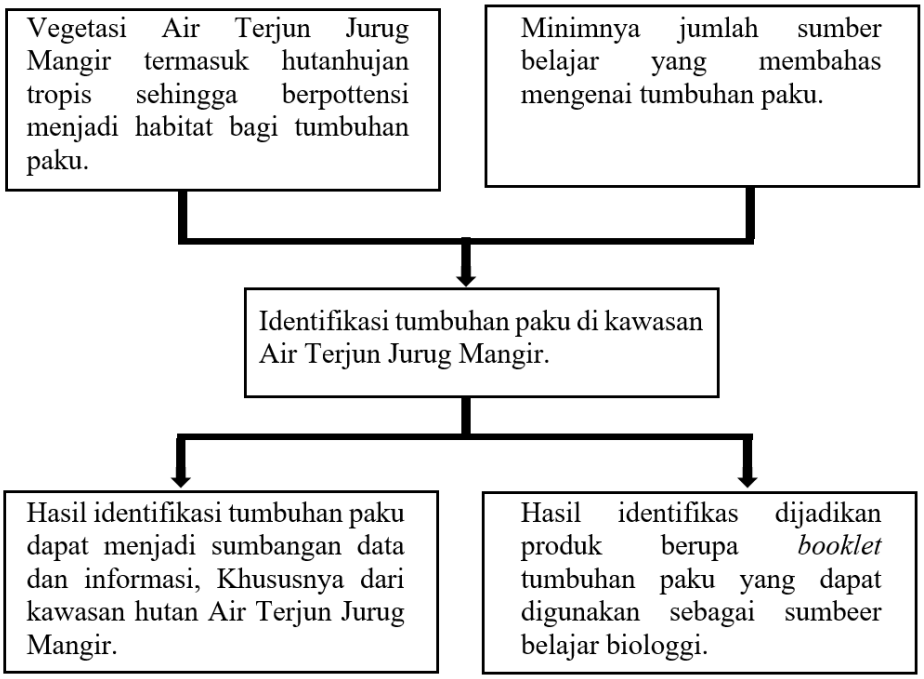
Menyusun suatu *booklet* tidak akan dapat dilakukan jika hanya sekedar melakukan penulisan saja. Penulisan dalam *booklet* memiliki skala pembaca yang lebih besar dan luas sehingga harus direncanakan dan dipikirkan secara hati-hati. Sususan dalam *booklet* juga harus dengan cara yang sistematis yaitu menyusun judul, pokok materi, menyusun daftar isi, menyusun perencanaan kegiatan perlangkah.

Setelah pembuatan *booklet* selesai, Langkah selanjutnya adalah membaca kembali dan memeriksa seluruh bagian dari awal hingga akhir, meminta kepada orang yang lebih ahli dalam bidang ini dan dapat dipercaya untuk memberikan saran serta masukan, merevisi *booklet* sesuai dengan saran dan masukan, menyelesaikan format yang dibutuhkan untuk produksi, menyiapkan sampul, membuat *preview copy*, revisi akhir sesuai saran dari *preview copy*, dan produksi.

4) Penggunaan Sampul yang Baik.

Pada umumnya yang pertama kali dinilai oleh pembaca buku merupakan sampulnya. Supaya dapat menarik minat para pembaca untuk membaca dan membeli *booklet* maka tampilan sampul haruslah baik. Sampul juga berperan sebagai sarana untuk mempromosikan dan memasarkan *booklet* tersebut maka sampul harus mampu menarik perhatian, menimbulkan minat dan memberikan pengaruh bahwa *booklet* terlihat sesuai bagi pembaca.[68]

B. Kerangka Berfikir



Bagan 2.1 Kerangka berfikir

[68] Ibid., hal. 19

Dalam penelitian ini, peneliti memilih lokasi penelitian di kawasan hutan sekitar Air Terjun Jurug Mangir. Kawasan hutan di sekitar Air Terjun Jurug Mangir mempunyai vegetasi layaknya hutan hujan tropis. Dimana pada Kawasan hutan tersebut terdapat vegetasi jenis pohon yang banyak dan melimpah, vegetasi tumbuhan berlapis dengan ketinggian yang berbeda-beda, dan sinar matahari yang tidak bisa menjangkau dasar tanah karena vegetasi tumbuhan yang berlapis. Selain hal tersebut Kawasan hutan di sekitar Air Terjun Jurug Mangir juga berada di daerah dataran tingi sehingga memiliki kelembaban udara dan kelembaban tanah yang tinggi, hal tersebut sesuai dengan tempat hidup tumbuhan paku yang kebanyakan berada di tempat lembab.

Sejauh ini belum pernah ada penelitian mengenai tumbuhan paku di kawasan Air Terjun Jurug Mangir. Oleh sebab itu, peneliti ingin melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan paku yang ada di kawasan air terjun tersebut yang nantinya diharapkan mampu memberikan sumbangan data dan informasi serta dapat dimanfaatkan di bidang pendidikan sebagai sumber belajar biologi, mengingat ketersediaan sumber belajar yang khusus membahas mengenai tumbuhan paku masih belum banyak ditemukan.

C. Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini.

1. "Identifikasi Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan Berupa Herbarium" oleh Asih Sugiarti pada tahun 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku yang terdapat di Cagar Alam Pagerwunung dan untuk mengetahui kelayakan media herbarium sebagai media pembelajaran Sistematika Tumbuhan. Dalam penelitian tersebut peneliti menggunakan metode jelajah (cruise methods), setiap menemukan satu spesies tumbuhan paku diambil 3 duplikat dan dibuat herbarium untuk keperluan identifikasi. Hasil dari penelitian ini adalah 15 jenis tumbuhan paku yang tergolong dalam 6 famili.[69]
2. "Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Gunung Ungaran Dusun Promasan Desa Ngesrep Balong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal Sebagai Sumber Belajar Biologi" oleh Khisnul Faiz pada tahun 2018. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis, ciri, morfologi dan penyebaran tumbuhan paku di kawasan Gunung Ungaran (Jalur pendakian) Wilayah Dusun Promasan Desa Ngesrep Balong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal, serta Untuk menghasilkan produk pembelajaran berupa *booklet* tentang

[69] Asih Sugiarti, *Identifikasi Jenis Paku-Pakuan* …, hal. vi dan 42.

keanekaragaman tumbuhan paku. Dalam penelitian tersebut peneliti menggunakan jenis penelitian kualitatif lapangan dengan menggunakan metode kombinasi (mixed methods). Hasil penelitian terdapat 18 jenis tumbuhan paku yang termasuk dalam 11 famili.[70]

3. "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Gunung Arfak Papua Barat" oleh Alfredo Ottow Wanma pada tahun 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji struktur komunitas tumbuhan paku meliputi kekayaan taksa, indeks keragaman, jenis-jenis dominan, pola sebaran jenis, dan komposisi jenis pada tiga zona ketinggian tempat serta menyediakan kunci suku, marga dan jenis tumbuhan paku di kawasan Gunung Arfak Papua Barat. Dalam penelitian tersebut, peneliti menggunakan metode petak atau kuadrat dengan teknik *Purposive Sampling*. Total 115 jenis tumbuhan pakuyang terdiri atas 59 genera dan 25 suku berhasil ditemukan dalam penelitian tersebut.[71]
4. "Identifikasi Tumbuhan Paku di Kawasan Air Terjun Parangkikis Pagerwojo Tulungagung Sebagai Sumber Belajar Keanekaragaman Hayati" oleh Ayu Renita pada tahun 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman, habitat, dan manfaat tumbuhan paku yang tumbuh di kawasan Air Terjun Parangkikis sekaligus mengimplementasikan hasil penelitian tersebut dalam bentuk

[70] Khisnul Faiz, *Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Gunung Ungaran Dusun Promasan Desa Ngesrep Balong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal Sebagai Sumber Belajar Biologi* (Semarang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2018), hal. vii

[71] Alfredo Ottow Wanma, *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Gunung Arfak Papua Barat*, (Bogor: Tesis Tidak Diterbitkan, 2016), hal 2 dan 8.

ensiklopedia. Dalam penelitian tersebut peneliti menggunakan jenis penelitian campuran (Kualitatif dan Pengembangan). Metode yang digunakan adalah metode jelajah (cruise methods) dengan teknik sampling berupa *purposive sampling*. Hasil penelitian ini diperoleh 20 jenis tumbuhan paku yang terdiri dari 2 kelas, 9 famili, dan 13 genus.[72]

5. "Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Pada Materi Sistem Imun Terhadap hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Pontianak" oleh Avisha Puspita, Arif Didik K., dan Hanum Mukti R. pada tahun 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *booklet* sistem imun. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu model pengembangan 4-D (four D model). Berdasarkan penelitian diperoleh hasil validasi media *booklet* yaitu sebesar 89,3% dengan kriteria sangat valid dan kepraktisan media sebesar 89,3% dengan kategori sangat praktis. Respon siswa terhadap media *booklet* ada uji skala kecil dan skala besar berturut-turut yaitu sebesar 90,2% dan 86,5% (kategori respon positif). Berdasarkan pengukuran efektifitas penggunaan media diperoleh nilai gain sebesar 0,51 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil pengembangan media *booklet* dapat dikatakan valid, praktis dan efektif.[73]

---

[72] Ayu Renita, *Identifikasi Tumbuhan Paku di Kawasan Air Terjun Parangkikis Pagerwojo Tulungagung Sebagai Sumber Belajar Keanekaragaman Hayati*, (tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2019), hal. xiv

[73] Avisha Puspita, Arif Didik K., dan Hanum Mukti R., *Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Pada Materi Sistem Imun Terhadap hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Pontianak*. Jurnal Bioeducation, Vol.4 No. 1 (2017) : 64-73

6. "Pengembangan Media *Booklet* Berbasis SETS Pada Materi Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA" oleh Kurnia Ratna Dewi P., Heribertus Soegiyanto, dan Chatarina Muryani pada tahun 2016. Tujuan penelitian ini adalah untuk: 1) mengembangkan media *booklet* berbasis SETS sebagai media pembelajaran pada materi pokok mitigasi dan adaptasi bencana alam di SMA Negeri 8 Surakarta, 2) mengetahui efektivitas pembelajaran dengan penggunaan media *booklet* berbasis SETS pada materi pokok mitigasi dan adaptasi bencana alam pada hasil belajar siswa kelas X di SMA Negeri 8 Surakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, telah berhasil dikembangkan media *booklet* berbasis SETS dengan hasil validasi secara keseluruhan yaitu 77,35% dengan kriteria kelayakan "layak" digunakan sebagai media pembelajaran. Selanjutnya dari hasil uji efektivitas diketahui bahwa thitung > ttabel sehingga dapat diartikan media *booklet* berbasis SETS efektif meningkatkan hasil belajar siswa kelas X pada materi pokok mitigasi dan adaptasi bencana alam.[74]
7. "Karakterisasi Morfologi Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.) Hibrida F1 Lindak di Wisata Edukasi Kampung Coklat Blitar Sebagai Sumber Belajar Biologi" oleh Anisa Fajar Kumala Wardani pada tahun 2019. Penelitian ini bertijuan untuk mendeskripsikan karakteristik tanaman kakao hibrida F1 lindak di Wisata Edukasi Kampung Coklat Blitar dan

[74] Kurni Ratnadewi P., Heribertus S., Chatarina M., *Pengembangan Media Booklet Berbasis Sets Pada Materi Pokok Mitigasi Dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA*. Jurnal GeoEco. Vol. 2 No. 2 (2016) : 147-154

untuk mengetahui kelayakan *booklet* hasil penelitian morfologi tanaman kakao sebagai sumber belajar Biologi. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Metode yang digunakan adalah observasi dan dokumentasi. Hasil penelitian ini berupa *booklet* orfologi Tanaman Kakao Hibrida F1 Lindak dinyatakan layak digunakan sebagai sumber belajar biologi, baik ditinjau dari kelayakan ahli materi maupun ahli media. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil kelayakan dari ahli materi dengan total skor 15 atau 100% berada pada kategori layak dan kelayakan dari ahli media dengan total skor 20 atau 95% berada pada kategori layak.[75]

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama / Judul / Tahun	Persamaan	Perbedaan
1.	Asih Sugiarti / Identifikasi Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan Berupa Herbarium / 2017	1. Subjek penelitian berupa tumbuhan paku. 2. Menggunakan metode jelajah. 3. Hasil penelitian dijadikan sebagai sumber belajar.	1. Lokasi penelitian di kawasan hutan 2. Mengunakan zonasi dalam pengambilan sempel (area luar, tengah, dan dalam hutan). 3. Sumber belajar berupa herbarium.
2.	Khisnul Faiz / Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Gunung Ungaran Dusun Promasan Desa Ngesrep Balong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal Sebagai Sumber Belajar Biologi / 2018	1. Subjek penelitian berupa tumbuhan paku. 2. Menggunakan metode jelajah. 3. Hasil penelitian dijadikan sebagai sumber belajar. 4. Sumber belajar yang dihasilkan berupa *booklet*	1. Lokasi penelitian di Kawasan gunung.

[75]Anisa, *Karakterisasi Morfologi*…, hal. xx-xxi

3.	Alfredo Ottow Wanma / Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Gunung Arfak Papua Barat / 2016	1. Subjek penelitian berupa tumbuhan paku. 2. Mengunakan Teknik sampling berupa *Purposive Sampling*	1. Mengunakan metode *survey exploratif.* 2. Lokasi penelitian di Kawasan gunung 3. Hasil penelitian tidak dijadikan sumber belajar.
4.	Ayu Renita / Identifikasi Tumbuhan Paku di Kawasan Air Terjun Parangkikis Pagerwojo Tulungagung Sebagai Sumber Belajar Keanekaragaman Hayati / 2019	1. Subjek penelitian berupa tumbuhan paku 2. Hasil penelitian dijadikan sebagai sumber belajar. 3. Menggunakan metode jelajah 4. Lokasi penelitian di kawasan air terjun	1. Sumber belajar berupa ensiklopodia.
5.	Avisha Puspita, Arif Didik K., dan Hanum Mukti R. / Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Pada Materi Sistem Imun Terhadap hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Pontianak / 2017	1. Mengkaji *booklet* sebagai alat bantu dalam pembelajaran	1. Tujuan penelitian untuk mengembangkan media pembelajaran *booklet* sistem imun. 2. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu model pengembangan 4-D (four D model)
6.	Kurnia Ratna Dewi P., Heribertus Soegiyanto, dan Chatarina Muryani / Pengembangan Media *Booklet* Berbasis SETS Pada Materi Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA / 2016	1. Mengkaji *booklet* sebagai alat bantu dalam pembelajaran.	1. *Booklet* yang dikembangkan berbasis SETS. 2. Materi pokok dalam *booklet* yang dikembangkan adalah mitigasi dan adaptasi bencana alam di SMA Negeri 8 Surakarta. 3. Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dengan

			penggunaan media *booklet* berbasis SETS pada materi tersebut.
7.	Anisa Fajar Kumala Wardani / Karakterisasi Morfologi Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.) Hibrida F1 Lindak di Wisata Edukasi Kampung Coklat Blitar Sebagai Sumber Belajar Biologi / 2019	1. Sumber belajar yang dihasilkan berupa *booklet*. 2. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu model pengembangan ADDIE.	1. Subjek penelitian berupa Tanaman Kakao (*Theobroma cacao*L.) Hibrida F1 Lindak.