BAB II

LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Deskripsi Teori

1. Kajian Tentang Pengembangan

Pengembangan adalah "suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk penelitian. Penelitian ini mengikuti suatu langkah-langkah yang telah ditetapkan secara terstruktur. Langkah penelitian atau proses pengembangan ini terdiri atas kajian tentang temuan penelitian, produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan tempat dimana produk tersebut akan dipakai, dan melakukan revisi terhadap hasil uji coba lapangan."[12]

Soenarto membrikan Batasan tentang penelitian pengembangan sebagai suatu proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang akan digunakan dalam penelitian dan pembelajaran. Penelitian pengembangan adalah upaya untuk mengambangkan dan menghasilkan suatu produk berupa materi, media, alat, dan strategi pembelajaran yang digunakan untuk mengatasi pembelajaran di kelas atau di laboratorium dan bukan untuk menguji teori.

[12] Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendiidkan dan Pengembangan*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013): hal. 222-223

Menurut Borg & Gall penelitian pengembangan adalah usaha untuk mengambangkan dan memvalidasi produk-produk yang akan digunakan dalam Pendidikan. Seel & Richey juga memberikan pengertian bahwa pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik. Pengembangan atau sering disebut juga sebagai penelitian pengembangan dilakukan untuk menjembatani antara penelitian dan praktik Pendidikan.

Penelitian pengembangan inovasi pembelajaran dapat dilakukan melalui beberapa cara yaitu dengan penelitian tindakan kelas, penelitian eksperimen semu, dan penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) atau sering disebut dengan pengembangan adalah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktek pembelajaran. Penelitian pengembangan penting untuk dilakukan dalam upaya memecahkan masalah pembelajaran dengan produk tertentu.[13]

Komponen dalam metode penelitian pengembangan ada tiga bagian utama. Komponen utama pertama yaitu model pengembangan, merupakan dasar untk mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Komponen utama kedua yaitu prosedur pengembangan, merupakan prosedur yang ditempuh oleh peneliti untuk menghasilkan produk. Prosedur pengembangan berbeda dengan model pengembangan dalam memaparkan

[13] I Made Tegeh,dkk, *Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan Dengan ADDIE Model*, ISSN 1829-5282, vol. 11 no. 1 (2013): 13-14

komponen rancangan produk yang dikembangkan. Dalam prosedur tersebut peneliti menyebutkan sifat-sifat komponen pada setiap tahapan dalam pengembangan. Komponen utama ketiga yaitu uji coba model atau produk yang bertujuan untuk mengetahui apakah produk yangdibuat layak digunakan atau tidak. Uji coba model atau produk juga melihat sejauh mana model atau produk yang dibuat dapat mencapai tujuan. Uji coba dilakukan tiga kali yang meliputi, pertama uji ahli, kedua uji terbatas, yang dilakukan terhadap kelompok kecil sebagai pengguna produk dan ketiga uji lapangan.[14]

Penelitian dan pengembangan memiliki banyak model diantaranya yakni ADDIE. Model pengembangan ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, or Production, Implementation or Delivery, and Evaluation*. Model pengembangan ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry untuk merancang system pembelajaran. Berikut ini tahap pengembangan model atau metode pembelajaran ADDIE yaitu:

a. *Analysis*

Pada tahap ini kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan model atau metode pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model atau metode pembelajaran baru. Setelah analisis masalah perlunya pengembangan model/metode pembelajaran baru, peneliti juga perlu

[14]Albinus Silalahi, *Development Research (Penelitian Pengembangan)dan Research & Development (penelitian & Pengembangan) Dalam Bidang Pendidikan/Pembelajaran*. Seminar & Workshop Penelitian Disertasi Program Doktoral Pasca Sarjana Universitas Negeri medan. 2017: hal 3

menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model/metode pembelajaran baru tersebut. Proses analisis misalnya dilakukan dengan menjawab beberapa pertanyaan berikut ini seperti apakah model/metode baru mampu mengatasi masalah pembelajaran yang dihadapi, apakah model/metode baru mendapat dukungan fasilitas untuk diterapkan, apakah pengajar mampu menerapkan model/metode pembelajaranbaru tersebut.

b. *Design*

Dalam perancangan model/metode pembelajaran, tahap desain memiliki kemiripan dengan merancang kegiatan belajar mengajar. Kegiatan ini merupakan proses sistematik yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang skenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar. Rancangan model/metode pembelajaran ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

c. *Development*

Development dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Dalam tahap desain, telah disusun kerangka konseptual penerapan model/metode pembelajaran baru. Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan.

d. *Implementation*

Pada tahap ini diimplementasikan rancangan dan metode yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata. Selama implementasi, rancangan model/metode yang telah dikembangkan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. Materi disampaikan sesuai dengan model/metode baru yang dikembangkan.

e. *Evaluation*

Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Hasil evaluasi digunakan untuk memberi umpan balik kepada pihak pengguna model/metode. Revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh model/metode baru tersebut.

2. Kajian Tentang Katalog

a. Pengertian Katalog

Menurut Kusrianto "katalog adalah sejenis brosur yang berisi rincian jenis produk dilengkapi dengan gambar-gambar. Ukurannya bermacam-macam, mulai dari sebesar saku sampai sebesar buku telepon, tergantung keperluan. Katalog merupakan sebuah media cetak yang bertujuan untuk menyebar dan memberitahukan informasi. Secara fisik bentuk katalog adalah cetakan yang terdiri dari beberapa halaman yang dijilid sehingga menyerupai buku."[15]

[15] A. Kusrianto, *Pengantar Desain Komunikasi Visual*, (Yogyakarta: Andi Offset, 2007): hal. 331

Menurut Soetitah Siwi Soedojo “katalog adalah suatu catatan mengenai sejumlah benda yang terdapat di tempat tertentu dengan harapan orang dapat mengenali benda tersebut tanpa harus terlebih dahulu melihat bendanya secara langsung”. Sedangkan menurut Aldrick Naposo “katalog adalah suatu daftar yang terurut yang berisi informasi tertentu dari benda atau barang yang didaftar”. Secara lebih luas pengertian katalog adalah susunan data yang berisi informasi atau keterangan tertentu yang dilakukan secara sistematik sesuai dengan urutan tertentu.[16] Jadi dari beberapa pengertian tentang katalog di atas dapat disimpulkan bahwa katalog merupakan sebuah media cetak yang terdiri dari beberapa halaman yang dijilid dan berisikan daftar gambar serta informasi tentang gambar tersebut.

Katalog merupakan media yang termasuk dalam kategori yang secara tepat dapat mengatasi kesulitan belajar akibat adanya perbedaan sifat statis atau gambar diam. Gambar diam yang umumnya digunakan dalam pembelajaran yaitu potret, kartu pos, ilustrasi dari buku, katalog, dan gambar cetak. Melalui gambar dapat diterjemahkan gagasan abstrak dalam bentuk yang lebih realistis. Sedangkan menurut Edgar Dale mengatakan bahwa “gambar dapat mengalihkan pengalaman

[16] Syaifiana Nur Mastutik, *Pengembangan Media Katalog Pemilihan Bahan Utama Tekstil Kelas X Busana Batik SMKN 6 Yogyakarta*, (Yogyakarta: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2014): hal. 13

belajar dari tarif belajar dengan lambang kata-kata ke tarif yang lebih kongkrit atau pengalaman langsung."[17]

b. Fungsi Katalog

Menurut Sharma menekankan bahwa "peranan katalog sebagai sarana utama untuk mengenali koleksi. Katalog yang modern merupakan alat yang dapat diandalkan untuk menyampaikan gagasan atau objek yang dibahas dalam buku atau bacaan lain. Seseorang yang belum memeriksa katalog belum dapat menganggap dirinya telah memanfaatkan koleksi secara efektif."

Menurut Dunkin "katalog berfungsi sebagai sarana untuk menemukan kembali informasi yang tersimpan di dalam koleksi suatu barang atau benda. Secara lebih terinci fungsi katalog adalah untuk memungkinkan seseorang menemukan suatu dokumen dan untuk membantu pemilihan dokumen, benda atau barang mengenai edisi tertentu dan jenis tertentu."[18]

Berdasarkan teori-teori di atas fungsi katalog antara lain sebagai daftar koleksi sesuatu yang memiliki informasi tertentu. Media katalog yang akan dikembangkan peneliti berfungsi sebagai sarana untuk memberikan informasi kepada mahasiswa mengenai materi morfologi tumbuhan, terlebih yang membahas mengenai morfologi tumbuhan.

---

[17] Merlyn Widalismana.dkk, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Katalog untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi*, (Surakarta: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016): hal. 4

[18] Maulidya Dhevi Putri Noorbella, *Pengembangan Media Katalog Bahan Utama untuk Mata Pelajaran Tekstil di SMKN Pringkuku Pacitan*, (Yogyakarta: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2018): hal. 16

c. Bentuk Katalog

Seiring perkembangan informasi yang semakin pesat, bentuk katalog semakin lama semakin bervariasi. Berikut macam-macam bentuk katalog:

1) Katalog bentuk buku

Katalog bentuk buku adalah katalog yang dicetak berbentuk seperti buku (*printed catalog*) yang terdapat sejumlah entri pada setiap halamannya. Keuntungan yang diperoleh dari katalog berbentuk buku yaitu dapat dibuat sesuai keinginan dan kebutuhan, dapat diletakkan diberbagai tempat dan mudah untuk dipublikasikan.

2) Katalog Berkas (*sheaf catalog*)

Katalog berkas merupakan katalog yang berbentuk lembaran-lembaran lepas, dapat dibuat dari bahan kertas manila atau kertas biasa kemudian dijadikan satu dan dijilid dengan menyediakan tempat renggang untuk penambahan katalog dimasa mendatang. Adapun keuntungan jenis katalog berkas ini adalah praktis digunakan sehingga pemakai tidak perlu berdesakan bila ingin menggunakannya cukup dengan mengambil berkas sesuai dnegan kebutuhan. Kerugiannya adalah penyisipan entri baru memerlukan kerja keras karena harus membuka jilidan atau penjepit.

3) Katalog Kartu

Katalog kartu yaitu katalog dimana media penulisannya menggunakan kartu dengan ukuran 7,5 cm X 12,5 cm. Pada setia lembar kartu katalog hanya memuat satu entri saja. Kartu-kartu katalog ini disusun secara sistematis dan disimpan dalam laci katalog dan sangat umum digunakan di perpustakaan Indonesia. Katalog kartu memiliki keuntungan yaitu bersifat praktis, sehingga jika ada penambahan buku tidak menimbulkan masalah karena entri baru dapat disisipkan diantara kartu yang telah ada. Selain itu tidak mudah hilang, karena tidak mudah dibawa-bawa seperti katalog buku atau berkas, mudah dalam menggandakan entri-entrinya dan mudah dibuatkan petunjuknya. Kerugiannya adalah pengguna harus antri menggunakannya bila melakukan penelusuran melalui entri yang sama karena laci katalog hanya menyimpan satu entri saja dan tidak bisa dibawa kemana-mana.[19]

4) Katalog Elektronik

Menurut Suhendar "katalog jenis ini muncul berkat kemajuan di bidang teknologi informasi seperti komputer. Dalam hal ini katalog berbeda dalam suatu basis data di komputer, sehingga tidak perlu diadakan lagi penyusunan dengan sistematika tertentu seperti bentuk lainnya." Kelebihan katalog bentuk

[19] Misdar Piliang, *Sistem Temu Kembali Informasi Dengan Mendayagunakna Media Katalog Perpustakaan*, Jurnal Iqra', vol. 7, no. 2 (2013): hal. 4

elektronik adalah lebih cepat dan lebih mudah diakses, menghemat tenaga dan biaya dalam pembuatannya, serta entri-entri baru dapat di masukkan setiap saat. Kelemahannya yaitu jika listrik padam maka tidak bisa dipergunakan.[20]

Berdasarkan uraian teori tentang bentuk-bentuk katalog di atas, dalam penelitian ini peneliti menggunakan katalog jenis berkas yang menggunakan bahan utama kertas.

d. Ciri-Ciri Katalog dan Macam-Macam Katalog

Di bawah ini ciri-ciri katalog antara lain:

1) Katalog harus fleksibel atau mudah untuk dirubah.
2) Katalog harus mengandung informasi yang mudah dimengerti.
3) Katalog harus mudah dibuat dan relatif murah dalam perawatannya.
4) Katalog harus kompak, dalam pengertian jika main entri menyebutkan adanya *added entri*, misalnya: pengarang tambahan dan subjek, maka katalog pengarang dan subjek tambahan tersebut harus tersedia.

Adapun macam-macam katalog menurut jenis dan bentuknya antara lain:

1) Katalog pengarang (yang digunakan sebagai main entrinya: pengarang).
2) Katalog judul (yang digunakan sebagai main entrinya: judul buku).

[20] Maulidya Dhevi Putri Noorbella, *Pengembangan Media Katalog……,* hal. 17

3) Katalog subjek (yang digunakan sebagai main entrinya: subjek buku).
4) Katalog *self list*/katalog induk (katalog yang disimpan oleh pustakawan).[21]

3. Kajian Tentang Morfologi Tumbuhan

Secara bahasa morfologi berasal dari kata "*Morphologi* (*morphe*: bentuk, *logos*: ilmu) berarti ilmu yang mempelajari tentang bentuk-bentuk luar dari tumbuhan, khususnya tumbuhan berbiji mengenai organ-organ tubuhnya dengan segala variasinya."[22] Menurut istilah morfologi tumbuhan adalah ilmu yang mempelajari bentuk dan susunan tubuh tumbuhan yang dipisahkan menjadi morfologi luar dan morfologi dalam. Morfologi tumbuhan tidak hanya menguraikan bentuk dan susunan tubuh tumbuhan saja, tetapi juga bertugas untuk menentukan apakah fungsi dari masing-masing bagian itu dalam kehidupan tumbuhan, dan selanjutnya juga berusaha mnegetahui dari mana asal bentuk dan susunan tubuh tersebut.[23] Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Morfologi Tumbuhan adalah ilmu yang mengkaji tentang bentuk dan struktur tumbuhan yang menjadi dasar dari adanya perbedaan antara tumbuhan satu dengan tumbuhan lainnya.

---

[21] Sri Handayani, *Pengembangan Media Visual Berbasis Katalog Pada Mata Pelajaran Fiqh Kelas VI di MI Darul Ma'arif Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan*, (Lampung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2018): hal. 31

[22] Siti Sutarmi T., dkk., *Botani Umum*, (Bandung: Angkasa, 1983): hal. 1-2

[23] Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, Cetakan 17 (Yogyakarta: UGM Press, 2009): hal. 1-2

Sejak dulu sifat-sifat dari morfologi telah digunakan untuk kepentingan kemudahan dalam ilmu Taksonomi. Sifat-sifat ini meliputi struktur vegetatif seperti daun, batang, dan tunas. Serta struktur generatif yang meliputi bunga, buah, dan biji. Menurut sejarah, taksonomi adalah ilmu pengetahuan yang berdasar pada variasi dan karakter bentuk morfologi. Karakter suatu organisme adalah seluruh ciri atau sifat yang dimiliki organisme tersebut yang dapat diabndingkan, diukur, dihitung, digambarkan dengan cara lain. Karakter morfologi pada tumbuhan yang dapat diamati adalah semua organ pada tumbuhan yang meliputi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji.[24] Akan tetapi dalam penelitian ini peneliti hanya mengambil beberapa bagian tumbuhan saja untuk penelitian, diantaranya yaitu batang, daun, bunga, buah, dan biji.

a. Tinjauan Tentang Batang (*caulis*)

Batang adalah bagian dari tubuh tanaman yang menghasilkan daun dan struktur reproduktif. Daerah pada batang yang memunculkan daun disebut *nodus* (buku), sedangkan daerah yang terletak antara dua nodus disebut *internodium* (ruas). Berdasarkan penampakan batang, tumbuhan dapat dibedakan menjadi tumbuhan tidak berbatang (*planta acaulis*), seperti lobak (*Rhapanus sativus* L.) dan sawi (*Brassica juncea* L.) dan tumbuhan yang memiliki batang yang jelas, seperti batang basah (*herbaceus*), batang berkayu (*lignosus*), batang rumput (*calmus*), dan

[24] Annisa Fajar K.W., *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. 13-14

batang mending (*calamus*). Pada umumnya batang memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

1) Umumnya berbentuk panjang bulat seperti silinder atau dapat pula umumnya bentuk lain, akan tetapi selalu bersifat *aktinomorf*, artinya dapat dengan sejumlah bidang dibagi menjadi dua bagian yang setangkup.
2) Terdiri atas ruas yang masing-masing dibatasi oleh buku-buku yang terdapat daun.
3) Tumbuhnya biasanya ke atas menuju cahaya matahari (bersifat fototrop dan heliotrop).
4) Selalu bertambah panjang diujungnya, oleh sebab itu sering disebut batang mempunyai pertumbuhan yang tidak terbatas.
5) Mengadakan percabangan dan selama hidupnya tumbuhan tidak digugurkan, kecuali pada cabang atau ranting-ranting kecil.
6) Umumnya tidak berwarna hijau, kecuali tumbuhan yang masih pendek atau masih muda.

Batang berdasarkan jenisnya dibedakan atas

1) Batang basah (*herbaceus*), yaitu batang yang lunak dan berair.
2) Batang berkayu (*lignosus*), yaitu batang yang biasa keras dan berkayu. Biasanya terdapat pada pohon dan semak pada umumnya.
3) Batang rumput (*calmus*), yaitu batang yang tidak keras, mempunyai ruas-ruas yang nyata dan seringkali berongga.

4) Batang mendong (*calamus*), seperti batang rumput, tetapi mempunyai ruas-ruas yang lebih panjang.

Bentuk batang bersarkan bentuk melintangnya dapat dibedakan menjadi bulat (*teres*), bersegi (*angularis*), dan pipih yang biasanya melebar menyerupai daun dan mengambil alih tugas daun. Batang juga memiliki karakteristik pada permukaanya, yaitu licin (*leavis*), berusuk (*costatus*), beralur (*sulcatus*), bersayap (*alatus*), berambut (*pilopus*), berduri (*spinosus*), dan lain sebagainya. Arah tumbuh batang juga berbeda-beda, seperti halnya tegak lurus (*erectus*), menggantung (*pendulus*), berbaring (*humifusus*), menjalar atau merayap (*repens*), serong ke atas atau condong (*ascendens*), mengangguk (*nutans*), memanjat (*scandens*), dan membelit (*volubilis*).

Percabangan pada batang dapat dibedakan menjadi percabangan monopodial yaitu percabangan yang batang pokoknya selalu terlihat jelas, percabangan simpodial yaitu percabangan yang batang pokoknya sukar untuk dibedakan karena dalam perkembangan selanjutnya mungkin menghentikan pertumbuhannya atau kalah besar dan kalah cepat pertumbuhannya dibandingkan dengan cabangnya, dan percabangan menggarpu atau dikotom yaitu percabangan yang setiap kali tumbuh selalu menjadi dua cabang yang sama besarnya.

Batang juga memiliki percabangan yang dibedakan melalui arah tumbuh cabang, seperti:

1) Tegak (*fastigiatus*), yaitu jika sudut antara cabang dan batang amat kecil, sehingga arah tumbuh cabang hanya pada pangkalnya saja sedikit serong ke atas, tetapi selanjutnya hampir sejajar dengan batang pokoknya.
2) Condong ke atas (*patens*), yaitu jika cabang batang pokok membentuk sudut kurang lebih 45°.
3) Mendatar (*horizontalis*), yaitu juka cabang dengan batang pokok membnetuk sudut sebesar kurang lebih 90°.
4) Terkulai (*declinatus*), yaitu jika cabang pada pangkalnya mendatar, tetapi ujungnya lalu melengkung ke bawah.
5) Bergantung (*pendulus*), yaitu cabang-cabang yang tumbuhnya ke bawah.[25]

Batang tumbuhan memiliki umur yang terbatas. Sehingga tumbuhan seringkali dibedakan menurut panjang dan pendek umurnya, yaitu sebagai berikut:

1) Tumbuhan annual (*annulus*), yaitu tumbuhan yang umurnya pendek atau kurang dari satu tahun sudah mati, atau paling banyak mencapai umur satu tahun, misalnya jagung (*Zea mays* L.), kedelai (*Soya max* P.), kacang tanah (*Arachis hypogea* L.), dan lain sebagainya.

[25] Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, hal. 77-87

2) Tumbuhan biennial atau dua tahun (*biennis*), yaitu tumbuhan yang hidupnya mulai dari tumbuh sampai menghasilkan biji (keturunan baru) memerlukan waktu dua tahun, misalnya biet (*Beta vulgaris* L.) dan digitalis (*Digitalis purpurea* L.).
3) Tumbuhan menahun atua tumbuhan keras, yaitu yang dapat mencapai umur sampai bertahun-tahun belum juga mati. Bahkan ada yang dapat mencapai umur sampai ratusan tahun. Tumbuhan terna yang berumur panjang biasnaya mempunyai bagian di bawah tanah yang selalu hidup meski bagiannya sudah mati. Contoh pada tanaman empon-empon atau pada famili zingiberaceae.[26]

b. Tinjauan Tentang Daun (*folium*)

Daun merupakan struktur pokok tumbuhan yang penting. Daun mempunyai fungsi antara lain sebagai reabsorbsi (pengambilan zat-zat makanan terutama yang berupa zat gas karbon dioksida), mengolah makanan melalui fotosintesis, serta sebagai transpirasi (penguapan air), dan respirasi (pernapasan dan pertukaan gas).[27] Daun adalah organ fotosintesis utama pada sebagian besar tumbuhan, meski batang yang berwarna hijau juga melakukan fotosintesis, bentuk daun snagat bervariasi, namun pada umumnya terdiri dari satu helai daun (*blade*) yang pipih dan tangkai daun yang disebut *petiole*, yang

[26] *Ibid.*, hal. 90
[27] Dewi Rosanti, *Morfologi Tumbuhan*, (Jakarta: Erlangga, 2013): hal. 18

menyambungkan daun dengan buku batang.[28] Daun sebenarnya adalah batang yang telah mengalami modifikasi yang kemudian berbentuk pipih dan juga terdiri dari sel-sel dan jaringan yang juga terdapat pada batang.[29]

Bagian-bagian daun yang lengkap meliputi upih daun atau pelepah daun (*vagina*), tangkai daun (*petiolus*), dan helai daun (*lamina*). Daun yang lengkap dapat dijumpai pada beberapa tumbuhan, seperti pada pisang (*Musa paradisiaca* L.), pohon pinang (*Areca catechu* L.), bamboo (*Bambusa* sp.), dan lain sebagainya. Tumbuhan seringkali mempunyai alat tambahan atau bagian-bagian yang selain pada bagian umumnya. Diantaranya adalah daun penumpu (*stipula*), selaput bumbung (*ocrea* atau *achrea*), dan lidah-lidah (*ligula*).

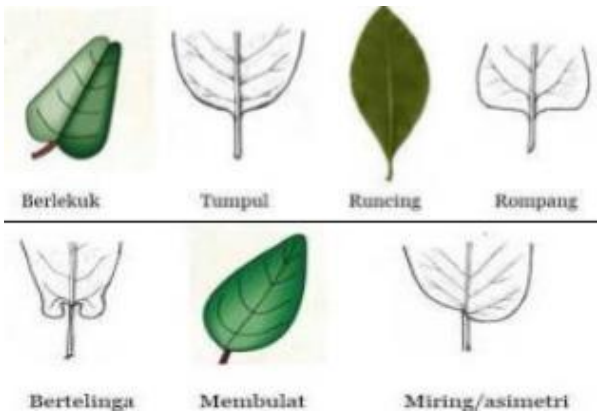
Sifat-sifat daun yang perlu diperhatikan adalah pada bangunnya (*circumscriptio*), ujungnya (*apex*), pangkalnya (*basis*), susunan tulang-tulangnya (*nervatio* atau *nevatio*), tepinya (*margo*), daging daunnya (*intervenim*), dan sifat-sifat lain seperti keadaan permukaan atas daun maupun keadaan bawah daun, misalnya gundul, berambut, atau lainnya. Selain itu juga pada warnanya dan lain sebagainya.[30]

---

[28] Siti Sutarmi, *Botani Umum*, (Bandung: Angkasa, 1984): hal. 33-34
[29] *Ibid.*, hal. 32
[30] Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, hal. 11-21

1) Pangkal daun

Pangkal daun merupakan bagian helai yang berhubungan langsung dengan tangkai daun. Pangkal yang terdapat di bagian kiri dan kanan tangkai daun, baik berekatan atau tidak, dibedakan menjadi sedikitnya delapan macam yang dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Variasi Bentuk Pangkal Daun (sumber: Agroteknologi,2017)

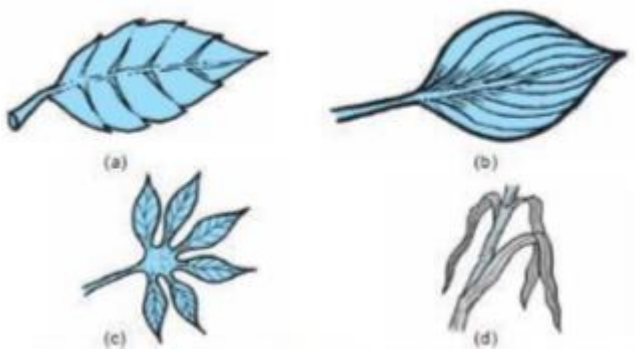
2) Ujung daun

Ujung daun merupakan puncak daun yang letaknya paling jauh dari tangkai daun. Ujung daun memiliki bentuk yang beraneka ragam. Dalam morfologi tumbuhan dikenal sedikitnya delapan bentuk ujung daun yang dapat dilihat pada gambar 2.2.

Gambar 2.2 Variasi Bentuk Ujung Daun (sumber: Agroteknologi,2017)

3) Tulang daun

Tulang daun merupakan struktur penguat helaian daun yang sama fungsinya dengan tulang pada manusia sebagai penuat atua penunjang berdirinya tubuh. Tulang daun terdiri dari empat bagian yang dapat dilihat pada gambar 2.3.

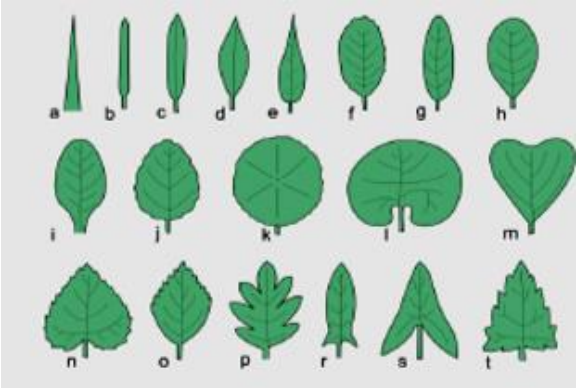


Gambar 2.3 Macam-Macam Tulang Daun, a) menyirip, b) melengkung, c) menjari, d) sejajar (sumber: Agroteknologi,2017)

4) Bangun atau bentuk daun

Bangun daun merupakan bentuk helaian daun secara keseluruhan. Untuk melihat bangun daun hanya perlu dilihat satu helaian daun (lamina) saja. Jika daun tersebut merupakan daun majemuk,

untuk melihat bangun daunnya dapat diamati pada satu helaian anak daunnya. Berbagai macam bentuk daun dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Variasi Bentuk Daun, a) pedang/belati, b) jarum, c) linear, d) lanset, e) lanset oval, f) bulat telur, g) telur pipih, h) oval meruncing, i) sudip, j) bulat telur, k) lingkaran, l) ginjal, m) jantung terbalik, n) jantung, o) belah ketupat, p) berbagi menjari, r) tombak, s) anak panah, t) segitiga (sumber: Gembong,2009)

Tipe-tipe daun meliputi daun tunggal dan daun majemuk (*folium compastitum*). Daun majemuk dibedakan menurut susunan anak daun pada ibu tangkainya yang meliputi daun majemuk menyirip (*pinnatus*), daun majemuk menjari (*palmatus*), daun majemuk bangun kaki (*pedatus*), dan daun majemuk campuran (*digiato pinnatus*). Selain itu juga mengalami modifikasi pada banyak tumbuhan sehingga membuatnya berguna bagi manusia, diantaranya adalah sulur, piala, dan duri.

Sulur atau pembelit merupakan daun yang mengalami perubahan serta memiliki fungsi untuk menunjang dengan cara membelit. Sulur dapat berasal dari tangkai daun (*nepenthes*, kantung

semar), seluruh daun atau ujung daun (*gloirosa superba*, kembang sungsang), anak daun pada daun majemuk bahkan stipula, dan lain-lain. Piala adalah modifikasi tangkai daun yang menjadi pipih, lebar, dan mengambil alih fungsi helaian daun untuk fotosintesis. Misalnya pada *Nepenthes*, *Acacia auriculiformis*, *Utricularia* dan *Dischidia raffesiana*. Duri merupakan hasil dari modifikasi daun yang telah mengalami hilangnya warna daun dan berubah menjadi runcing dan keras. Contoh yang umum adalah pada tanaman eforbia. Duri juga dapat berasal dari stipula seperti pada jeruk kingkit.[31]

Karakter morfologi lain yang dapat diamati dari tumbuhan adalah tata letak daun pada batang (*phyllotaxis* atau *disposition foliorum*). Sebelum menentukan tata letak daun, harus menentukan dahulu berapa jumlah daun yang tersebar pada buku-buku batang yang memiliki kemungkinan hanya terdapat satu daun saja, dua daun, atau lebih dari dua daun. Tata letak daun dihitung dengan menggunakan rumus yang disebut dengan *deret Fibonanci* berdasarkan karakter yang dimiliki oleh daun.[32]

c. Tinjauan Tentang Bunga (*flos*)

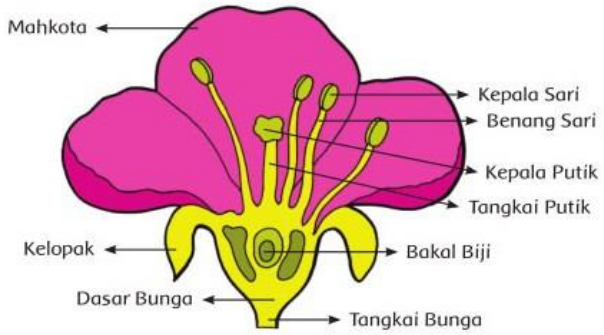
Bunga merupakna alat perkembangbiakan pada tumbuhan Angiospermae. Mengingat pentingnya bunga pada tumbuhan, pada bunga terdapat sifat-sifat yeng merupakan penyesuaian untuk

[31] Siti Sutarmi, *Botani Umum, I*: hal. 42
[32] Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, hal. 49-67

melaksanakan tugasnya sebagai penghasil alat perkembangbiakan yang baik. Pada umunya bunga mempunyai bagian-bagian berikut:

1) Tangkai bunga (*pedicellus*), yaitu bagian bunga yang masih jelas bersifat batang, padanya seringkali terdapat daun-daun peralihan, yaitu bagian-bagian yang menyerupai daun yang berwarna hijau.
2) Dasar bunga (*receptaculum*), yaitu ujung tangkai yang seringkali melebar dengan ruas-ruas yang pendek , sehingga daun-daun yang telah mengalami metamorphosis menjadi bagian-bagian bunga yang duduk amat rapat satu sama lian.
3) Hiasan bunga (*perianthium*), yaitu bagian bunga yang merupakan penjelmaan daun masih tampak berbentuk lembaran dengan tulang-tulang atau urat-urat yang masih jelas.
4) Alat kelamin jantan (*andoroecium*), bagian ini sesungguhnya juga merupakan metamorphosis daun yang menghasilakn serbuk sari.
5) Alat kelamin betina (*gynaecium*), yang pada bunga merupakan bagian yang biasanya disebut dengan putik (*pistillum*), yang mana putik juga terdiri dari atas metamorphosis daun yang disebut daun buah (*carpella*).[33] Berikut struktur bunga.

[33] *Ibid*, hal. 143



Gambar 2.5 Struktur Bunga (sumber: google.com)

Berdasarkan bagian-bagian bunga pada gambar, maka bunag dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1) Bunga lengkap atau bunga sempurna (*flos completus*), terdiri atas satu lingkaran daun dan kelopak, satu lingkaran daun-daun mahkota, dan satu atau dua lingkaran daun-daun buah.
2) Bunag tidak lengkap atau tidak sempurna (*flos in completus*), jika salah satu bagian hiasan bunga atau alat tidak ada.[34]

d. Tinjauan Tentang Buah (*fructus*)

Pada pembentukan buah, ada kalanya bagian bunga selain bakal buah ikut tumbuh dan merupakan satu bagian buah. Sedangkan umumnya segera setelah terjadi penyerbukan dan bagian-bagian bunga selain bakal sebelum menjadi layu dan gugur. Dari putik sendiri dengan tegas disebut hanya bakal buah. Biasanya tangkai dan kepala putiknya gugur pula seperti halnya dengan bagian-bagian yang lain.[35]

[34] *Ibid*, hal. 144
[35] *Ibid*, hal. 218

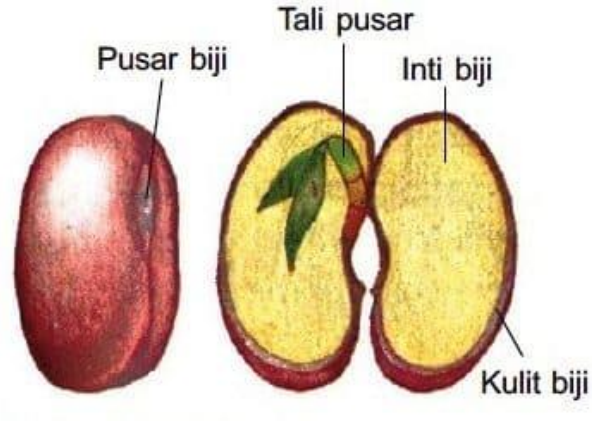
Pada tumbuhan umumnya dapat dibedakan dalam dua golongan, yaitu:

1) Buah semu atau buah tertutup, jika buah terbentuk dari bakal buah beserta bagian-bagian lain pada bunga itu yang menjadi bagian utama buah ini menjadi besar.buah semu dibedakan menjadi tiga macam:
   a) Buah semu tunggal, yaitu buah smeu yang terjadi dari satu bunga dengan bakal buah. Pada buah ini selain bakal buah ada bagian pada bunga lain ynag dapat membentuk buah, yakni pada tangkai buah jambu monyet.
   b) Buah semu ganda, yaitu jika pada satu bunga terdapat lebih dari satu bakal buah yang bebas satu sama lain. Misalnya pada buah arbe (*Fragraria vesca* L.)
   c) Buah semu majemuk, yaitu buah semu yang terjadi dari bunga majemuk. Tapi seluruhnya drai luar tampak sperti satu buah saja. Misalnya pada buah Nangka (*Artocarpus integra* M.)
2) Buah sejati atau telanjang yang biasanya terjadi pada bakal buah. Buah sejati dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu:
   a) Buah sejati tunggal, ialah buah sejati yang terjadi dari satu bunga dengan satu bakal buah saja. Misalnya pada buah manga (*Magnifera indica* L.).
   b) Buah sejati ganda, yaitu terjadi dari satu bunga dnegan beberapa bakal buah yang bebas satu sama lain. Misalnya pada cempaka (*Michelia champaca* B.).

c) Buah sejati majemuk, yaitu buah yang berasal dari suatu bunga majemuk yang masing-masing bunganya mendukung satu bakal buah. Misalnya pada pandan (*Pandanus tettorius* S.).[36]

e. Tinjauan Tentang Biji

Biji merupakan alat perkembang biakan yang utama, karena biji mengandung calon tumbuhan baru (*lembaga*). Dengan dihasilkannya biji, tumbuhan dapat mempertahankan jenisnya. Dapat juga terpencar ke tempat lain. Pada umumnya biji dapat dibedakan dalam beberapa bagian, dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Bagian-Bagian Biji (sumber: google.com)

Kulit biji berasal dari selaput bakal biji (*integumentum*), biasanya kulit biji terdapat dari tumbuhan biji tertutup (*angiospermae*) yang terdrii dari dua lapisan, yaitu:

[36] *Ibid*, hal. 241

1) Lapisan kulit luar (*testa*). Palisan ini mempunyai sifat yang bermacam-macam, yaitu ada yang tipis, ada yang kaku sperti kulit, dan ada kertas seperti kayu atau batu.
2) Lapisan kulit dalam (*tegmen*), biasanya tipis speerti selaput yang sering juga dinamakan kulit ari.[37]

4. Kajian Tentang *Family Euphorbiaceae*

Family Ephorbiaceae merupakan salah satu bagian dari ordo *Euphorbiales*. *Euphorbiales* merupakan kelompok tumbuhan terna dan tumbuhan berkayu yang memiliki daun tunggal dan majemuk yang duduknya tersebar atau berhadapan. Sebagian besar tumbuhan kelompok ordo ini mempunyai daun penumpu. Bunga tanpa hiasan bunga dan dengan hiasan bunga yang tunggal. Jarang memiliki kelopak dan mahkota. Seringkali dalam bunga majemuk memiliki susunan yang khusus. Sebagain besar merupakan *aktinomorf* atau berbentuk bintang. Hampir selalu berkelamin tunggal. Bakal buah biasanya terdiri atas tiga daun buah..[38]

Menurut *Calague of Life*, *Euphorbiaceae* merupakan salah satu *family* yang termasuk dalam ordo *Euphorbiales*. Kelompok tumbuhan *family Euphorbiaceae* memiliki 6.482 spesies yang terbagi ke dalam beberapa genus.[39] Dalam penelitian ini peneliti hanya mengambil sampel dari beberapa genus, yakni genus *Euphorbia, Manihot, Jatropha, dan Ricinus*.

---

[37] *Ibid*, hal. 244

[38] Laras Dwi Wulansari.dkk, *Pengembangan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan: Euphorbiales, Myrtales, dan Solanales Sebagai Sarana Identifikasi*, BioEdu, vol 4, no. 3 (2015): hal 1030

[39] Catalogue of Life, dalam *https://www.catalogueoflife.org/* diakses pada 19 Desember 2019

Sedangkan dalam pembahasannya, peneliti mengambil tujuh nama spesies tumbuhan yang digunakan dalam penelitian, yaitu:

a. Tumbuhan Racunan (*Euphorbia pulcherrima*)

Kalsifikasi tumbuhan racunan adalah sebagai berikut:[40]

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Euphorbia

Spesies : *Euphorbia pulcherrima* Willd.

Tumbuhan racunan merupakan jenis tumbuhan terna yang memiliki akar tunggang dan batang berkayu. Memiliki sistem percabangan simpodial dan bergetah seperti susu. Tumbuhan ini memiliki jenis daun tunggal, bertangkai, helaian daun bulat telur, ujung dan pangkal runcing,dan tulang daun menyirip. Pada bagian bawah daun tumbuhan racunan mempunyai rambut halus. Memiliki bunga majemuk berbentuk cawan dan berwarna merah.

Tumbuhan racunan memiliki kandungan seperti alkaloid, saponin, lemak, amylodextrin, sulfur, asam format, dan kanji. Selain itu tumbuhan racunan juga dapat dimanfaatkan sebagai perangsang

[40] Catalogue of Life, dalam https://www.catalogueoflife.org/ diakses pada 19 Desember 2019

muntah, mengehntikan pendarahan, melancarkan ASI, untuk mengobati penyakit memar, patah tulang, dan haid yang tidak teratur.[41]

b. Jarak Merah (*Jatropha gossypifolia*)

Kalsifikasi tumbuhan racunan adalah sebagai berikut:[42]

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Jatropha

Spesies : *Jatropha gossypifolia* Linn.

Jarak merah merupakan salah satu spesies dari genus Jatropha. *Jatropha gossypifolia* dengan nama lokal jarak landi atau jarak ulung memiliki biji yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku industri farmasi, obat bengkak, obat lepra, dan obat sembelit. Biji jarak lindi mengandung minyak bakar, tetapi relative rendah (kadar minyak 28,5%).[43]

---

[41] Sri Handayani.dkk, *Studi Etnobotani Tumbuhan Berkhasiat Obat (Ordo Rutales, Myertales, dan Euphorbiales)di Kecamatan Plaosan*, Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS III, vol. 4 (2018): hal. 98

[42] Catalogue of Life, dalam *https://www.catalogueoflife.org/* diakses pada 19 Desember 2019

[43] Rama Prihandana.dkk, *Petunjuk Budidyaa Jarak Pagar*, (Jakarta: AgroMedia Pustaka, 2006): hal. 11

c. Patikan Kebo (*Euphorbia Hirta*)

Kalsifikasi tumbuhan racunan adalah sebagai berikut:[44]

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Euphorbia

Spesies : *Euphorbia hirta* Linn.

Tumbuhan patikan kebo berasal dari kawasan tropis. Patikan kebo merupakan suatu tumbuhan liar yang banyak ditemukan di daerah kawasan tropis. Di Indonesia tumbuhna patikan kebo dapat ditemukan di antara rerumputan, tepi jalan, sungai, kebun-kebun atau tanah pekarangan rumah yang tidak terurus. Biasanya patikan kebo ini hidup jadi satu dengan patikan cina (*Euphorbia prostrata*) pada ketinggian 1-1400 meter di atas permukaan laut. Tumbuhan patikan kebo mampu bertahan hidup selama 1 tahun dan berkembang biak melalui biji. Tumbuhna patikan kebo memiliki warna dominan kecoklatan dan bergetah. Batang pohonnya banyak memiliki cabang dengan diameter berukuran kecil. Daun patikan kebo memiliki bentuk bulat memanjang dengan taji-taji. Letak daun yang satu dengan yang lain berhadap-

[44] Catalogue of Life, dalam *https://www.catalogueoflife.org/* diakses pada 19 Desember 2019

hadapan. Sedang bunganya muncul pada ketiak daun. Tumbuhan patikan kebo hidupnya merambat (merayap) di tanah.[45]

Tumbuhan patikan kebo merupakan jenis tumbuhan terna, yang memiliki akar tunggang dan berwarna kecoklatan. Mempunyai batang yang berbentuk silindris, bercabang menggarpu, berwarna keungu-unguan dan memiliki bulu. Memiliki daun tunggal berhadapan, berbangun lanset, tepi bergerigi, ujung runcing dan berambut pada kedua sisi. Tumbuhan patikan kebo memiliki bunga kecil, banyak, dan majemuk tersusun *cymeus*.

Tumbuhan patikan kebo memiliki banyak kandungan seperti alkaloid, resin, karet, glukosida, tannin, dan gom. Serta juga memiliki banyak manfaat manfaat seperti mengobati penyakit mata karena glaucoma, antiradang, peluruh kencing, penghilang gatal, disentri, radang tenggorokan dan asma.[46]

d. Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

Kalsifikasi tumbuhan racunan adalah sebagai berikut:[47]

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Euphorbiales

---

[45] Thomas A.N.S, *Tanaman Obat Tradisional*, (Yogyakarta: KANISIUS, 1992): hal. 86-87

[46] Sri Handayani.dkk, *Studi Etnobotani Tumbuhan*…., hal. 97

[47] Catalogue of Life, dalam *https://www.catalogueoflife.org/* diakses pada 19 Desember 2019

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Jatropha

Spesies : *Jatropha curcas* Linn.

Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) sudah lama dikenal oleh masyarakat kita sebagai tanaman obat dan penghasil minyak lampu. Pada masa perjanjian Jepang, minyak yang diolah dari jarak pagar digunakan untuk bahan bakar pesawat terbang. Jarak pagar memiliki beberapa nama lain (nama lokal), seperti : *jarak cina* (Jawa), *nawaih* (NAD), *jarak kosta* (Sunda), *peleng kaliki* (Bugis), *jarak pager* (Bali).

Tanaman ini berasal dari daerah tropis di Amerika Tengah dan saat ini telah menyebar diberbagai tempat Afrika dan Asia. Tumbuhan jarak pagar merupakan tumbuhan yang memiliki banyak kegunaan, tahan kering dan tumbuh dengan cepat. dapat digunakan untuk kayu bakar, mereklamasi lahan-lahan tererosi atau sebagai pagar hidup di pekarangan dan kebun karena tidak disukai oleh ternak.

Selain sebagai bahan bakar, minyak jarak pagar juga digunakan sebagai bahan untuk pembuatan sabun dan kosmetik. Di tengah kritis alternatif, terutama sumber energi terbarukan, tanaman jarak pagar menjadi salah satu sumber energi hijau yang terbarukan. Tanaman ini sangat potensial sebagai penghasil minyak nabati yang dapat diolah menjadi bahan bakar minyak pengganti minyak bumi (solardan minyak tanah). Kini saatnya kita memulai memanfaatkan potensi jarak pagar secara maksimal. Tanaman ini secara umum terdapat di rumah-rumah pedesaan di tanah air,

di perkebunan, bahkan tumbuh liar di tepi-tepi jalan. Daerah-daerah yang berpeluang untk pengembangan tanaman jarak pagar di Indonesai sangat banyak dan luas.

Tanaman jarak pagar berupa perdu dengan tinggi 1-7 meter, bercabang tidak teratur. Batangnya berkayu silindris dan jika terkelupas mengeluarkan getah. Bagian-bagain tanaman jarak pagar adalah sebagai berikut:

a. Daun

Daun jarak pagar adalah daun tunggal berlekuk dan bersudut 3 atau 5. Daun tersebar di sepanjang batang. Permukaan atas dan bawah daun berwarna hijau dengan bagian bawah lebih pucat dibandingkan dengan permukaan atas. Daunnya lebar dan berbentuk jantung atau bulat telur melebar dengan Panjang 5-15 cm. helai daunnya bertoreh, berlekuk, dan ujungnya meruncing. Tulang daun berjari dengan jumlah 5-7 tulang daun utama. Daunnya dihubungkan dengan tangkai daun. Panjang tangkai daun antara 5-15 cm. daun merupakna organ tubuh tanaman yang penting sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis, respirasi, dan transpirasi yang menentukan arah pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Oleh karena itu, luas daun merupakan salah satu parameter penting dalam analisis pertumbuhan tanaman. Indeks luas daun, laju tumbuhan relatif, dan laju fotosintesis merupakan parameter erat terkait dengan luas daun.

Faktor yang penting diperhatikan dalam mengukur luas daun adalah ketepatan hasil pengukuran dan kecepatan pengukuran. Masing-masing faktor tersebut memiliki kepentingan sendiri dalam penggunaannya, seperti pada pengukuran laju fotosintesis dan proses metabolise tentunya ketepatan pengukuran yang diperlukan. Untuk pengukuran indeks luas daun tentunya kecepatan pengukuran yang diperlukan. Namun demikian, ketepatan dan kecepatan pengukuran sangat tergantung pada alat dan cara atau Teknik pengukuran.

Pengukuran luas daun dapat dilakukan dengan atau tanpa memetik daun. Bila pengukuran harus dilakukan dengan cara memetik daun bersangkutan, maka tanaman mengalami kerusakan daun. Daun-daun tersebut kemudian diukur dengan menggunakan alat *Leaf Area Meter* (LAM) ataupun metode timbang. Sebaliknya, jika pengukuran dilakukan dengan tanpa memetik daun, maka tanaman akan tetap tumbuh baik karena daun-daun tidak berkurang atau bahkan habis terpetik. Pengukuran daun dengan tidak memtik daun dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan atau rumus. Pengukuran luas daun tanpa dengan memetik daun merupakan teknis pengukuran yang lebih baik karena tanaman tidak rusak dan pengukuran cepat serta tidak mensyaratkan peralatan yang mungkin sulit tersedianya.

b. Bunga

Tumbuhan jarak pagar memiliki jenis bunga majemuk berbentuk malai, warna kuning kehijauan, berkelamin tunggul, dan

berumah satu (putik dan benang sari dalam satu tanaman). Bunga betina 4-5 kali lebih banyak dari bunga jantan. Bunga jantan maupun bunga betina tersusun dalam rangkaian berbentuk cawan yang tumbuh di ujung batang atau ketiak daun. Bunganya mempunyai 5 kelopak berbentuk bulat telur dengan panjang kurang lebih 4 mm. Benang sari mengumpul pada pangkal dan berwarna kuning. Tangkai putik pendek berwarna hijau dan kepala putik melengkung ke luar berwarna kuning. Bunganya memiliki 5 mahkota berwarna keunguan. Setiap tandan terdapat lebih dari 15 bunga. Jarak Pagar termasuk tanaman *monoecious* dan bunganya uniseksual. Kadang juga muncul bunga hemaprodit yang berbentuk cawan berwarna hijau keunguan.

c. Buah

Buah tanaman jarak pagar berupa buah kotak berbentuk bulat telur dengan diameter 2-4 cm. Panjang buah 2 cm dengan ketebalan sekitar 1 cm. buah berwarna hijau ketika muda serta abu-abu kecoklatan atau kehitaman ketika masak. Buah jarak terbagi menjadi 3 ruang masing-masing ruang berisi 1 biji sehingga dalam setiap buah terdapat 3 biji. Biji berbentuk bulat lonjong dan berwarna coklat kehitaman. Biji inilah yang banyak mengandung minyak dengan rendemen sekitar 35-45% dan beracun.

Terdapat beberapa variasi jarak pagar di Indonesia ynag disebabkan perbedaan wilayah yang melahirkan ekotipe-ekotipe tertentu. Berdasarkan hasil penelitian yang dihasilkan oleh Pusat

Peneliti dan Pengembangan Perkebunan (Puslitbangbun) di Sumatra Barat, Lampung, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan yang ditemukan beberapa variasi, yakni:

1) Kulit batang: keperak-perakan, hijau kecoklatan.
2) Warna daun: hijau muda, hijau tua.
3) Pucuk dan tangkai daun: kemerahan, kehijauan.
4) Bentuk buah: agak elips, bulat.
5) Jumlah biji perkapsul: 1-4[48]

e. Jarak Kepyar (*Ricinus communis*)

Kalsifikasi tumbuhan racunan adalah sebagai berikut:[49]

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Ricinus

Spesies : *Ricinus communis*

Tanaman Jarak Kepyar termasuk ke dalam golongan tanaman semusim di mana pada umur 4 bulan sudah dapat dipanen. Dalam Bahasa

[48] Suryono, *Budidaya Tanaman Jarak Pagar dan Jarak Kepyar Sumber Energi Alternatif Terbarukan*, (Jogyakarta: Pustaka Baru Press, 2006): hal. 18-25

[49] Catalogue of Life, dalam *https://www.catalogueoflife.org/* diakses pada 19 Desember 2019

Latin, tanaman Jarak Kepyar disebut Ricinus yang artinya serangga, karena bentuk bijinya berbintik-bintik menyerupai serangga. Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) berasal dari Afrika (Ethiopia). Tanaman ini masuk ke Indonesia pada abad ke-16 bersamaan dengan masuknya bangsa Portugis. Di Indonesia, tanaman ini dijumpai di berbagai tempat, baik sebagai tumbuhan liar maupun sebagai tanaman yang telah dibudidayakan.

Tanaman jarak kepyar merupakan tanaman yang hanya memerlukan teknik budidaya sederhana dan dapat hidup pada tanah yang relatif kurang subur atau lahan kering, terutama di tanah yang berstruktur ringan di mana tanaman pangan kurang berkembang. Guna meningkatkan produksi jarak kepyar per satuan luas, maka penerapan paket teknologi secara utuh dan peran aktif dari petani atau kelompok tani maupun pendamping perlu disinergikan dengan baik.

Pada mulanya, tanaman jarak kepyar dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional. Seiiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, dengan hasil kajian atau riset yang telah dilakukan, biji jarak kepyar menghasilkan minyak castor yang telah dimanfaatkan secara besar-besaran untuk berbagai kepentingan industri. Tanaman jarak kepyar memiliki banyak sebutan di masyarakat Indonesia, antara lain: *kaliki* (Sunda), *jarak atau kepyar* (Jawa), *kaleke* (Madura), *tatanga* (Bima), *kalangan* (Sulawesi), *gloah atau muwaih nawas* (Aceh Gayo), *lulang* (Karo), *dulang* (Tapanuli).

Di Indonesia, minyak jarak kepyar (*castor oil*) dipergunakan untuk industry cat, tekstil, seat sintesis, obat-obatan, hingga bahan kosmetik serta bahan bakar roket. Minyak jarak kepyar yang memiliki sifat tahan panas, telah banyak disukai dan digunakan oleh industri pengolahan kosmetik, farmasi, dan lain-lain dari dalam maupun luar negeri.

Jarak Kepyar memiliki beragam varietas yang memiliki keunggulan tersendiri terhadap kondisi iklim, serangan hama penyakit dan karakteristik dari varietas itu sendiri yang disesuaikan dnegan kondisi daerah pengembangan. Artinya, varietas jarak yang dikembangkan oleh petani ditentukan oleh kondisi lahan, pengetahuan petani tentang jarak kepyar ditumpangsarikan dengan jenis tanaman lainnya. Sebagai contoh, masyarakat di Desa Pemongkong, Desa Pengoros, Desa Ekas Buana, Desa Pringgabaya dan sekitarnya di Kabupaten Lombok Timur lebih memilih dan menyukai jenis varietas jarak kepyar yang pertumbuhannya cepat, umur pendek, produksi banyak, dan tidak terlalu rimbun karena diharapkan ada ruang untuk ditumpangsarikan dengan jneis tanaman lainnya. Seperti jagung, kacang hijau, kedelai, cabe, dan lainnya.

f. Singkong (*Manihot utilissima*)

Kalsifikasi tumbuhan racunan adalah sebagai berikut:[50]

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

[50] Catalogue of Life, dalam *https://www.catalogueoflife.org/* diakses pada 19 Desember 2019

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Manihot

Spesies : *Manihot utilissima*

Singkong biasa dikenal juga dengan nama ketela pohon atau ubi kayu. Dalam bahasa Inggris tanaman ini disebut *cassava*. Sementara nama Latinnya adalah *Manihot esculenta.* Singkong adalah pohon tahunan yang dapat beradaptasi dan tumbuh dengan baik di daerah tropis dan subtropis. Umbinya dikenal luas sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran. Singkong merupakan tanaman yang sangat familiar dengan kondisi lingkungan, bahkan ada pernyatan bahwa selama batang singkong masih menyentuh tanah maka dipastikan tunasnya akan tumbuh. Singkong banyak ditemukan di daerah pedesaan terutama di lahan kritis yang umumnya tanaman lainnya sulit tumbuh. Oleh karena itu, tanaman singkong Indonesia banyak dibudidayakan di daerah yang memiliki lahan kritis yang cukup luas.[51]

Penyebaran singkong berkembang luas hampir ke sulurh dunia. Tanaman ini banyak ditemukan terutama di negara-negara yang terkenal wilayah pertaniannya. Contohnya Madagaskar, India, China, Kepulauan Karbia, dan negara-negara di Afrika. Singkong baru dikenalkan ke

[51] Sarjiyah.dkk, *Identifikasi Singkong Varietas Lokal Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta*, (Yogyakarta: Laporan Tidak Diterbitkan, 2016): hal. 6

nusantara oleh orang Portugis pada abad ke-16 dari Brazil. Sekitar tahun 1810, singkong mulai ditanam komersial di wilayah Indonesia (waktu itu Hindia-Belanda).

Singkong termasuk tumbuhan berbatang pohon lunak (mudah patah). Batangnya berbentuk bulat bergerigi yang terbentuk dari bekas pangkal tangkai daun. Di bagian dalam batang terdapat gabus berwarna putih berbentuk bulat memanjang. Singkong termsuk tumbuhan yang tinggi. Ketinggiannya bisa mencapai 1-4 meter. Umbi singkong rata-rata bergaris tengah 3-5 cm dan panjangnya 30-60 cm, tergantung dari jenis singkong yang ditanam. Daging umbinya berwarna putih atau kenuning-kuningan.

Daun singkong memiliki tangkai yang Panjang dan helaian daunnya menyerupai telapak tangan. Tiap tangkainya mempunyai daun sekitar 3-8 lembar. Tangkai daun tersebut berwarna kuning, hijau, dan merah. Singkong ada dua macam, yaitu singkong kuning dan singkong putih. Singkong kuning atau singkong mentega jika dimasak memiliki tekstur yang pulen dan cenderung lembut seperti mentega. Singkong ini cocok untuk dibuat penganan singkong yang dihaluskan seperti comro, getuk, ketimus, atau singkong goreng. Singkong kuning tidak coock untuk dibuat keripik karena sulit unutk mengering. Sementara singkong putih lebih cocok untuk dibuat keripik karena teksturnya lebih padat dan keras.

Singkong yang baik memiliki penampakan yang mulus dan tidak terlalu banyak akarnya. Ia juga tidak berwarna kebiruan dan tidak kering di bagian luarnya, serta tidak banyak “luka” pada kulitnya. Umbi singkong

tidak tahan simpan meskipun ditempatkan di lemari pending. Gejala kerusakan ditandai dengan keluarnya warna biru gelap akibat terbentuknya asam sianida yang bersifat racun bagi manusia.[52]

g. Tumbuhan Eforbia (*Euphorbia milii*)

Kalsifikasi tumbuhan racunan adalah sebagai berikut:[53]

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Euphorbia

Spesies : *Euphorbia milii*

Tumbuhan eforbia merupakan jenis tumbuhan semak yang memiliki batang tegak dengan duri yang rapat. Memiliki daun tunggal berwarna hijau dengan bunga kecil berwarna merah.[54]

Bentuk bunga eforbia menyerupai angka delapan dengan beragam variasi. Mahkota bunganya ada yang bulat, bulat lancip, oval, dan berebntuk hati dengan posisi saling tumpuk, menyilang, atau bersinggungan. Tidak hnaya bentuk, ukuran bunganya pun ada yang kecil seukuran kancing baju (diameter 2 cm) hingga sebesar 100 rupiah (diameter 4 -5 cm). dompolan

---

[52] Cepy Suherman, *Ubi dan Singkong*, (Banten: Talenta Pustaka Indonesia, 2009): hal. 41-43

[53] Catalogue of Life, dalam *https://www.catalogueoflife.org/* diakses pada 19 Desember 2019

[54] Sri Handayani.dkk, *Studi Etnobotani Tumbuhan*…., hal. 99

bunga beragam, mulai dari sedikit (4-5 bunga), sedang (6-15 bunga), sampai banyak (>16 bunga). Bunga mengelilingi tajuk membuat tampilannya semakin atraktif.

Bunga eforbia yang warna warni memiliki daya Tarik tersendiri. Ada yang berbunga merah, kuning, dan putih. Setiap bunga memberikan unsur berbeda, seperti merah melambnagkan keberanian atau kegagahan, hijau melambangkan kegungan, kuning melambangkan kemewahan, dan putih melambangkan kedamaian. Bunga eforbia tidak hanya cantik, tetapi juga memiliki corak yang menarik. Bercak atau strip menyebar atau menghiasi setiap petalnya. Ditambah lagi dengan daunnya yang hijau, tajuk rimbun, dan kompak, penmapilannya pun semakin menawan. Tumbuhan ini adaptif dengan berbagai keadaan daerah.[55]

5. Kajian Tentang Sumber Belajar

a. Pengertian Sumber Belajar

Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association of Education and Communication Technology/AECT*) mengartikan sumber belajar sebagai semua sumber (data, manusia, dan barang) yang dapat dipakai oleh pelajar sebagai sumber tersendiri atau dalam kombinasi untuk memperlancar belajar.[56] Menurut Mulyasa yang mengatakan bahwa sumber belajar dapat dirumuskan sebagai segala sesuatu yang dapat memberikan kemudahan kepada siswa dalam

[55] Redaksi PS. *Galeri Euphorbia, Panduan Praktis Mengenali 248 Ragam Bunga Euphorbia Cantik*, (Jakarta: Swadaya, 2007): hal. 9-10

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

memperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan dalam proses belajar mengajar.[57]

Sudjana dan Rivai mengatakan bahwa sumber belajar adalah suatu daya yang bisa dimanfaatkan guna untuk kepentingan proses belajar mengajar baik secara langsung maupun tidak langsung, sebagian atau keseluruhan.[58] Dengan demikian sumber belajar merupakan segala sesuatu yang secara fungsional dimanfaatkan dan digunakan untuk mendukung terjadinya proses belajar termasuk sistem pelayanan, bahan pembelajaran, dan lingkungan yang dapat digunakan secara terpisah maupun terkombinasi, sehingga mempermudah peserta didik untuk mencapai tujuan belajar.[59]

b. Klasifikasi Sumber Belajar

Mengklasifikasikan sumber belajar tidaklah mudah. Hal itu disebabkan sulitnya mencari definisi yang tegas dan pasti tentang sumber belajar, namun dari beberapa definisi yang telah dikemukakan paling tidak dapat dijadikan indikasi dalam mengklasifikasikan sumber belajar. Apabila ditinjau dari pemnafaatnanya sumber belajar terbagi menjadi dua, yaitu sumber belajar yang dirancang (*learning resources by design*) dan sumber belajar yang sudah tersedia dan tinggal dimanfaatkan (*learning resources of utilitation*).

---

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

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

[59] Annisa Fajar K.W., *Karakterisasi Morfologi Tanaman Kakao…,* hal. 35

Klasifikasi lain yang bisa dilakukan terhadap sumber belajar adalah sebagai berikut:

1) Sumber belajar tercetak. Contohnya buku, majalah, brosur, koran, poster, dengah, ensiklopedia, kamus, *booklet*, dan lain sebagainya.
2) Sumber belajar non cetak. Contohnya *film, slides, video, model, transparasi, reali,* dan lain sebagainya.
3) Sumber belajar yang berbentuk fasilitas. Contohnya perpustakawan, ruangan belajar, *carrel*, studio, lapangan oleh raga, dan lain-lain.
4) Sumber belajar berupa kegiatan. Contohnya wawancara, kerja kelompok, *observasi*, simulasi, permainan, dan lain sebagainya.
5) Sumber belajar berupa lingkungan di masyarakat. Contohnya taman, terminal, pasar, toko, pabrik, museum, dan lain sebagainya.[60]

c. Kriteria Pemilihan Sumber Belajar

Kriteria pemilihan sumber belajar yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1) Tujuan yang ingin dicapai. Ada sejumlah tujuan yang ingin dicapai dengan menggunakan sumber belajar dipergunakan untuk menimbulkan motivasi, untuk keperluan pengajaran, untuk keperluan penelitian, ataukah untuk pemecahan masalah. Harus

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

disadari bahwa masing-masing sumber belajar memiliki kelebihan dan kelemahan.

2) Ekonomis. Sumber belajar yang dipilih harus murah. Kemurahan disini harus diperhitungkan dengan jumlah pemakai, lama pemakaian, langka tidaknya peristiwa itu terjadi dan akurat tidaknya pesan yang disampaikan.
3) Praktis dan sederhana. Sumber belajar yang sederhana tidak memrlukan peralatan khusus, tidak mahal harganya, dan tidak membutuhkan tenaga terampil yang khusus.
4) Mudah didapat. Sumber balajar yang baik adalah yang ada di sekitar kita dan mudah untuk mendapatkannya.
5) Fleksibel dan luwes. Sumber belajar yang baik adalah sumber belajar yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai kondisi dan situasi.[61]

B. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan penelitian ini antara lain mengenai morfologi ordo euphorbiales, morfologi euphorbiaceae, dan media pembelajaran katalog. Adapun relevansinya dengan penelitian akan dijelaskan sebagai berikut:

[61] Karti Soeharto, *Teknologi Pembelajaran Pendekatan Sistem, Konsepis dan Model, SAP, Evaluasi, Sumber Belajar dan Media*, (Surabaya: SIC, 2003): hal. 80-82

1. Laras Dwi Wulansari, tahun 2015 yang berjudul "Pengembangan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan: Euphorbiales, Myrtales, dan Solanales Sebagai Sarana Identifikasi" berdasarkan ISSN: 2302-9528. Penelitian ini mengkaji tentang karakteristik morfologi tumbuhan dalam ordo *Euphorbiales*. Sedangkan produk hasil penelitian yang dikembangkan berupa atlas morfologi tumbuhan ordo *Euphorbiales*[62]
2. Sri Handayani, tahun 2018 yang berjudul "Studi Etnobotani Tumbuhan Berkhasiat Obat (Ordo Rutales, Myrtales, dan Euphorbiales) di Kecamatan Plaosan" berdasarkan p-ISSN: 9772599121008 e-ISSN: 9772613950003. Penelitian ini mengkaji tentang karakteristik morfologi tumbuhan *family Euphorbiaceae*. Dalam penelitian ini tidak ada pengembangan.[63]
3. Fitri Perwira, tahun 2015 yang berjudul "Pengembangan Katalog Tumbuhan Sebagai Media Pembelajaran Biologi Pada Materi Plantae di SMAN 7 Semarang". Penelitian ini menghasilkan produk pengembangan berupa sumber belajar katalog. Akan tetapi materi yang dibahas yaitu tentang *plantae* secara umum.[64]
4. Sri Handayani, tahun 2018 yang berjudul "Pengembangan Media Visual Berbasis Katalog Pada Mata Pelajaran Fiqh Kelas VI di MI Darul Ma'arif Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan". Penelitian ini

---

[62] Laras Dwi Wulansari, *Pengembangan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan: Euphorbiales, Myrtales, dan Solanales Sebagai Sarana Identifikasi*, BioEdu, vol. 4 no. 3 (2015): hal. 1029-1035

[63] Sri Handayani, *Studi Etnobotani Tumbuhan Berkhasiat Obat (Ordo Rutales, Myrtales, dan Euphorbiales) di Kecamatan Plaosan*, Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS III, (2018): hal. 95-107

[64] Fitria Perwira, *Pengembangan Katalog Tumbuhan Sebagai Media Pembelajaran Biologi Pada Materi Plantae di SMAN 7 Semarang*, (Semarang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2015)

menghasilkan pengembangan berupa sumber belajar berupa katalog. Akan tetapi materi yang digunakan dalam pengembangan ini yaitu mata pelajaran fiqih.[65]

5. Maulidya Dhevi Putri Noorbella, tahun 2018 yang berjudul "Pengembangan Media Katalog Bahan Utama Untuk Mata Pelajaran Tekstil di SMKN Pringkuku Pacitan". Penelitian ini menghasilkan pengembangan sumber belajar berupa katalog. Akan tetapi materi yang digunakan dalam pengembangan ini yaitu mata pelajaran tekstil.[66]

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Laras Dwi Wulansari, tahun 2015 yang berjudul "Pengembangan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan: Euphorbiales, Myrtales, dan Solanales Sebagai Sarana Identifikasi"	Penelitian ini mengkaji tentang karakteristik morfologi tumbuhan dalam ordo euphorbiales.	Produk yang dihasilkan berupa atlas
2.	Sri Handayani, tahun 2018 yang berjudul "Studi Etnobotani Tumbuhan Berkhasiat Obat (Ordo Rutales, Myrtales, dan Euphorbiales) di Kecamatan Plaosan"	Penelitian ini mengkaji tentang karakteristik morfologi tumbuhan euphorbiaceae.	Tidak menghasilkan produk
3.	Fitri Perwira, tahun 2015 yang berjudul	Hasil pengembangan dalam penelitian ini	Materi yang digunakan dalam

[65] Sri Handiyani, *Pengembangan Media Visual Berbasis Katalog Pada Mata Pelajaran Fiqh Kelas VI di MI Darul Ma'arif Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan*, (Lampung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2018)

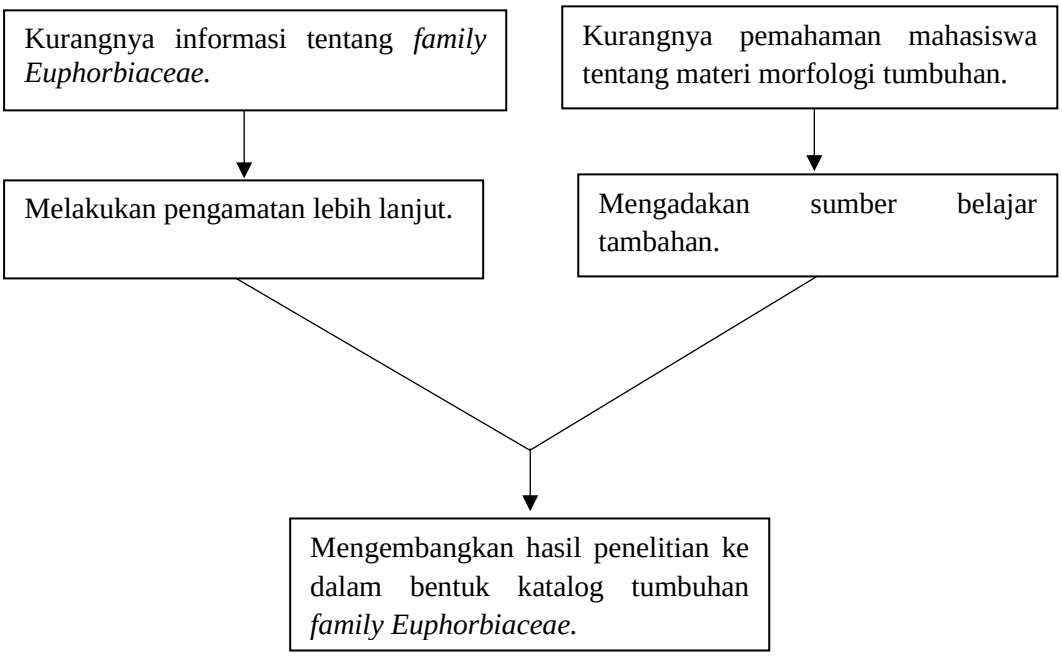
[66] Maulidya Devi P.N., *Pengembangan Media Katalog Bahan Utama Untuk Mata Pelajaran Tekstil di SMKN Pringkuku Pacitan*, (Pacitan: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2018)

	"Pengembangan Katalog Tumbuhan Sebagai Media Pembelajaran Biologi Pada Materi Plantae di SMAN 7 Semarang"	berupa sumber belajar katalog.	pengembangan sumber belajar ini yaitu *plantae.*
4.	Sri Handayani, tahun 2018 yang berjudul "Pengembangan Media Visual Berbasis Katalog Pada Mata Pelajaran Fiqh Kelas VI di MI Darul Ma'arif Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan"	Hasil pengembangan dalam penelitian ini berupa sumber belajar katalog.	Materi yang digunakan dalam pengembangan sumber belajar ini yaitu pelajaran fiqih.
5.	Maulidya Dhevi Putri Noorbella, tahun 2018 yang berjudul "Pengembangan Media Katalog Bahan Utama Untuk Mata Pelajaran Tekstil di SMKN Pringkuku Pacitan"	Hasil pengembangan dalam penelitian ini berupa sumber belajar katalog.	Materi yang digunakan dalam pengembangan sumber belajar ini yaitu pelajaran tekstil.

C. Kerangka Berpikir

Family Euphorbiaceae merupakan salah satu kelompok tumbuhan yang banyak ada di sekitar kita. Bahkan sangat banyak masyarakat yang mengetahui akan tumbuhan yang termasuk dalam kelompok *family Euphorbiaceae*. Akan tetapi banyak dari masyarakat hanya mengetahui akan manfaatnya saja. Mereka belum menyadari tentang bagaimana bentuk, ciri-ciri ataupun morfologi dari tumbuh-tumbuhan tersebut. Hal tersebut juga terjadi saat melakukan studi literatur secara *online*, masih sangat terbatas yang melakukan penelitain tentang morfologi tumbuhan kelompok *family Euphorbiaceae*.

Begitupun dengan hasil wawancara bebas yang dilakukan peneliti dengan mahasiswa Tadris Biologi semester V yang menyatakan bahwa masih kurangnya pemahaman mereka terhadap materi tentang tumbuhan, terlebih pada bagian morfologinya. Hal itu didasarkan atas banyaknya istilah-istilah asing yang digunakan dalam materi tersebut dan kurangnya gambaran morfologi tumbuhan secara konkrit. Selain itu juga masih kurangnya sumber belajar yang mampu menunjang materi tentang morfologi tumbuhan. Perpustakaan Tadris Biologi sendiri juga masih sangat terbatas terkait penyediaan buku-buku yang berkaitan dengan materi morfologi tumbuhan. Sehingga dari permasalahan tersebut peneliti mengembangkan sumber belajar berupa katalog tumbuhan *family Euphorbiaceae*.



Bagan 2.1 Kerangka Berfikir