

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Tahap I (Karakteristik Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.))

Penelitian yang dilakukan peneliti di Nangkula Park di Desa Kendalbulur Kecamatan Boyolangu Kabupaten Tulungagung dan di Laboratorium Tadris Biologi IAIN Tulungagung yang terdiri dari morfologi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji adalah sebagai berikut:

1. Morfologi Akar



**Gambar 4.1 Struktur Akar Tumbuhan Jengger Ayam
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Gambar 4.1 menjelaskan bahwa akar adalah bagian tumbuhan yang berperan penting dalam mengambil zat hara dari dalam tanah. Peneliti melakukan

penelitian terkait morfologi akar tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yang meliputi perawakan, sistem perakaran percabangan akar dan warna akar. Berikut ini adalah hasil penelitian morfologi akar tumbuhan Jengger Ayam disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Karakteristik Morfologi Akar Tumbuhan Jengger Ayam

No.	Karakteristik	Keterangan
1.	Perawakan	Terna
2.	Sistem Perakaran	Tunggang
3.	Percabangan Akar	Kesegala arah
4.	Warna Akar	Putih dengan sedikit kecoklatan

Tabel 4.1 merupakan hasil penelitian pada akar tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yaitu memiliki perawakan terna, sistem perakaran termasuk dalam akar tunggang. Sistem perakaran tunggang berasal dari akar lembaga yang terus tumbuh menjadi akar pokok dan memiliki percabangan akar-akar berukuran kecil.⁴⁶ Percabangan akar menuju ke segala arah dan warna akar putih dengan sedikit kecoklatan. Berdasarkan

2. Morfologi Batang

Gambar 4.2 merupakan hasil penelitian bahwa batang adalah salah satu bagian tumbuhan yang berfungsi untuk pengangkutan zat-zat makanan dan air dari akar menuju ke atas. Penelitian ini mengamati morfologi batang yang meliputi jenis batang, arah batang dan arah tumbuh cabang, bentuk batang, tipe percabangan, permukaan batang, dan warna batang.

⁴⁶ Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (Yogyakarta: UGM Press, 2005), hal.92



Gambar 4.2 Struktur Batang Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Karakteristik Morfologi Batang Tumbuhan Jengger Ayam

No.	Karakteristik	Keterangan
1.	Jenis Batang	Berair dan lunak
2.	Arah Batang Dan Arah Tumbuh Batang	Tegak lurus dan condong ke atas
3.	Bentuk Batang	Silinder
4.	Tipe Percabangan	Monopodial
5.	Permukaan Batang	Licin beralur
6.	Warna Batang	Merah

Tabel 4.2 merupakan hasil pengamatan pada bagian batang tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.). Hasil penelitian morfologi batang tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) adalah memiliki jenis batang berair dan lunak. Biasanya tumbuhan ini memiliki tinggi 1 m dan memiliki sedikit cabang. Arah tumbuh batang tegak lurus dan arah tumbuh cabang condong ke atas. Tipe percabangan yang dimiliki tumbuhan ini adalah monopodial yang berarti batang

utama selalu tampak dengan jelas. Permukaan batang licin beralur dan memiliki warna batang merah.

3. Morfologi Daun

Daun adalah bagian tumbuhan yang berfungsi untuk mengolah zat-zat makanan dan alat transpirasi. Daun pada umumnya memiliki umur yang pendek sehingga akan gugur dan ditandai dengan adanya warna kekuning-kuningan. Daun yang gugur ini akan digantikan dengan tumbuhnya daun baru.⁴⁷ Peneliti mengamati morfologi daun yang meliputi letak daun, filotaksis, daun penumpu (stipula), daun majemuk atau tunggal, bentuk helaian daun, tepi daun, pangkal daun, ujung daun, permukaan atas daun, permukaan bawah daun, pertulangan daun, tekstur daun, warna daun muda dan warna daun tua. Berikut ini tabel 4.3 yang menyajikan hasil pengamatan pada morfologi daun.

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Karakteristik Morfologi Daun Tumbuhan Jengger Ayam

No.	Karakteristik	Keterangan
1.	Letak Daun	Berseling
2.	Filotaksis	Berhadapan
3.	Daun Penumpu (Stipula)	Terletak di kanan dan kiri pangkal daun
4.	Daun Majemuk Atau Tunggal	Daun Tunggal
5.	Bentuk Helaian Daun	Bulat telur sampai memanjang
6.	Tepi Daun	Berombak
7.	Pangkal Daun	Tumpul
8.	Ujung Daun	Runcing
9.	Permukaan Atas Daun	Mengkilat agak licin
10.	Permukaan Bawah Daun	Sedikit kasar
11.	Pertulangan Daun	Menyirip
12.	Tekstur Daun	Halus
13.	Warna Daun Muda	Hijau dengan sedikit garis merah di bagian tengah daun

⁴⁷ Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (Yogyakarta: UGM Press, 2009), hal.8

14.	Warna Daun Tua	Kemerahan
-----	----------------	-----------

Hasil penelitian yang dapat dilihat pada gambar 4.3, 4.4, 4.5 dan 4.6 pada morfologi daun tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yaitu letak daun adalah berseling, filotaksis berhadapan, daun penumpu terletak di kanan dan kiri pada pangkal daun. Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) ini memiliki daun tunggal, disebut daun tunggal karena tangkai daun hanya memiliki satu helaian daun saja.⁴⁸ Helaian daun berbentuk bulat telur sampai memanjang, tepi daun berombak, pangkal daun tumpul, ujung daun runcing, permukaan atas daun mengkilat agak licin, permukaan bawah daun sedikit kasar, pertulangan daun menyirip, tekstur daun halus, daun muda berwarna hijau dengan sedikit garis merah di bagian tengah daun, dan daun tua berwarna kemerahan.

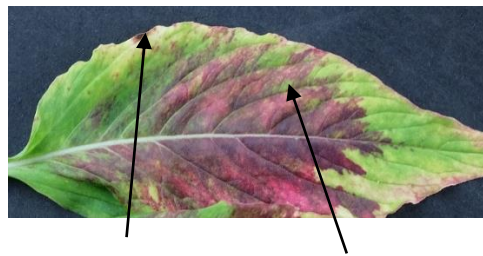


(a) (b) (c)
Gambar 4.3 Morfologi Daun, (a)Tepi Daun, (b) Pangkal Daun, (c) Ujung Daun Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)
 (Sumber: Dokumentasi Pribadi)



(a) (b)
Gambar 4.4 Morfologi Daun, (a) Permukaan Atas Daun, (b) Permukaan Bawah Daun Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)
 (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

⁴⁸ Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (Yogyakarta: UGM Press, 2005), hal.49



Pertulangan daun Urat Daun

Gambar 4.5 Pertulangan Daun dan Urat Daun Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Daun tua Daun muda

Gambar 4.6 Daun Muda dan Daun Tua Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

4. Morfologi Bunga

Bunga adalah alat perkembangbiakan pada tumbuhan yang dapat menghasilkan individu baru. Bunga pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) berbentuk kecil-kecil seperti bulir. Bunga tumbuhan Jengger Ayam dapat digunakan sebagai pengendali hama alami, hal ini berdasarkan hasil

penelitian yang dilakukan oleh Dwiwiyati pada tahun 2019 bahwa tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yang ditanam dalam area persawahan mampu menurunkan serangan organisme pengganggu tanaman sehingga dapat mengurangi penggunaan pestisida sintetik yang berdampak buruk bagi lingkungan.⁴⁹ Berikut ini tabel 4.4 pengamatan morfologi bunga pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)

Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Karakteristik Morfologi Bunga Tumbuhan Jengger Ayam

No.	Karakteristik	Keterangan
1.	Letak Bunga	Berada di ujung batang
2.	Tipe Perbungaan	Majemuk tidak terbatas
3.	Brakte Atau Tidak	Brakte
4.	Bunga Bertangkai/ Duduk	Duduk
5.	Bunga Lengkap/Tidak	Bunga lengkap
6.	Simetri Bunga	Simetri banyak
7.	Kelamin Bunga	Hermaprodit
8.	Kelipatan Bunga	8
9.	Kedudukan Bakal Buah	Berada di tengah dan menumpang
10.	Susunan Bunga	Tidak berlekatan
11.	Warna Bunga	Merah
12.	Dasar Bunga	Berbentuk kerucut
13.	Bunga Majemuk/Tunggal	Bunga majemuk
Kelopak (<i>Calyx</i>)		
14.	Jumlah Daun Kelopak	2
15.	Polisepalus/Gamesepalus	Polisepalus/bebas
16.	Bentuk Kelopak	Beraturan
17.	Warna Kelopak	Merah
Mahkota (<i>Corolla</i>)		
18.	Jumlah Daun Mahkota	8
19.	Polisepalus/Gamesepalus	Polisepalus/bebas
20.	Bentuk Mahkota	Oval
21.	Tetap Melekat/Bebas	Bebas tidak berlekatan
22.	Warna Mahkota	Merah
Organ Kelamin Jantan (<i>Andresium</i>)		
23.	Jumlah Stamen (Benang Sari)	6

⁴⁹ Dwiwiyati Nurul Septariani, Aktavia Herawati, dan Mujiyo, “Pemanfaatan Berbagai Tanaman Refugia sebagai Pengendali Hama Alami pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)” dalam *Journal of Community Empowering and Services*, e-ISSN: 2579-5074, (2019): 8

24.	Stamen Fertil/ Tereduksi	Fertil
25.	Poliandrus	Poliandrus
26.	Epipetalus	-
27.	Bentuk Stamen	Memanjang
28.	Stamen Panjang/Pendek	Panjang
29.	Diplostemon/Obdiplostemon	Diplostemon
30.	Letak Kepala Sari	Mengelilingi bakal buah
Organ Kelamin Betina (<i>Ginesium</i>)		
31.	Jumlah Karpel (Putik)	1
32.	Perlekatan Daun Buah	Menumpang
33.	Superus/Seminiferus/Inferus	Superus
34.	Jumlah Ruang Bakal Biji	4
35.	Jumlah Bakal Biji	4
36.	Letak Plasenta	Ditengah-tengah bakal buah
37.	Jumlah Putik	1
38.	Rumus Bunga	$\text{♂}^*\text{K}_2.\text{C}_8.\text{A}_6.\text{G}_1$
39.	Diagram Bunga	



**Gambar 4.7 Bunga tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

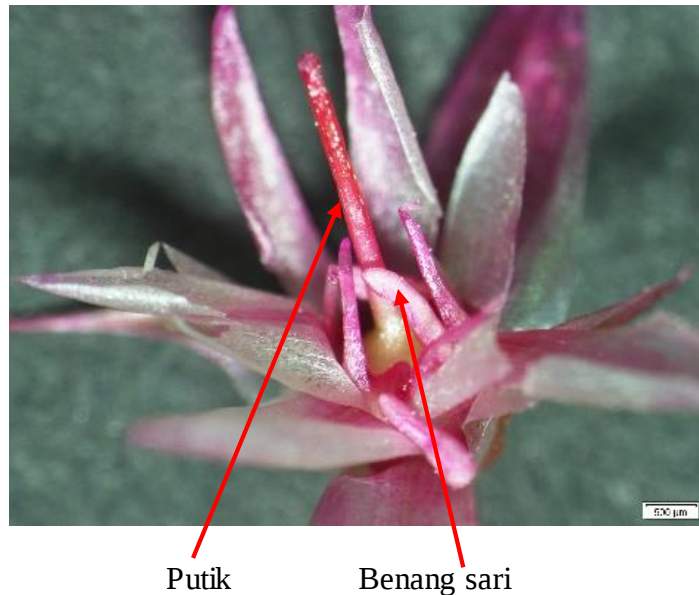
Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.4 dan gambar 4.7 mengenai morfologi bunga pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), bunga ini terletak di bagian ujung batang, memiliki tipe perbungaan majemuk yang tidak terbatas, memiliki *brakte* atau daun penumpu, golongan bunga duduk. Bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) termasuk bunga lengkap. Ciri yang dimiliki oleh bunga lengkap ini adalah memiliki tajuk bunga atau mahkota bunga, kelopak bunga, putik dan benang sari.⁵⁰ Bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) memiliki simetri bunga yang banyak, memiliki kelamin putik dan benang sari atau disebut dengan hermaphrodit, kelipatan bunga berjumlah 8, kedudukan bakal buah yaitu berada di tengah-tengah dan menumpang, susunan bunga tidak berlekatan, warna bunga merah, dasar bunga berbentuk seperti kerucut. Bunga ini termasuk jenis bunga majemuk yang berbentuk bulir. Bunga majemuk pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) ini merupakan bunga yang tumbuh dalam satu batang dan berjumlah banyak serta bunga ini sebagian ada yang tumbuh di ketiak daun.⁵¹

Daun kelopak pada tumbuhan bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) berjumlah 8. Kelopak bunga termasuk polisepalus atau bebas, bentuk kelopak beraturan atau *aktinomorf*, kelopak bunga berwarna merah. Daun mahkota berjumlah 8 dengan polisepalus atau bebas. Mahkota berbentuk oval yang bebas tidak berlekatan dan memiliki warna merah. Stamen atau disebut dengan benang

⁵⁰ Ni Kadek Yunita Sari, “Struktur Morfologi Bunga dan Anatomi Serbuk Sari Buah Naga Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*)”, dalam *Jurnal Media Sains* Vol. 1 No. 2 (2017): 73

⁵¹ Ratna Sundari, “Keragaman *Rubus* di Gunung Kembang Kabupaten Wonosobo Jawa Tengah dan Potensi Pemanfaatannya”, dalam *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology* Vol. 1 No. 2 (2016): 12

sari pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) berjumlah 6. Stamen ini fertil atau subur. Benang sari bebas dan tidak saling berlekatan atau poliandrus, bentuk benang sari memanjang dan dalam lingkaran luar duduk berseling dengan daun-daun tajuk atau disebut dengan diplostemon. Kepala sari ini terletak mengelilingi bakal buah.



Gambar 4.8 Benang Sari dan Putik Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan gambar 4.8 bahwa karpel atau putik pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) berjumlah satu. Perlekatan daun buah menumpang atau superus, ruang bakal biji berjumlah empat, bakal biji berjumlah empat, dan plasenta terletak di tengah bakal buah atau aksilar.

Rumus bunga adalah susunan bunga yang meliputi angka, huruf, lambang yang bertujuan untuk menjelaskan gambaran terkait berbagai sifat yang dimiliki oleh bunga dan bagian-bagiannya. Lambang yang digunakan dalam rumus bunga bertujuan untuk menjelaskan sifat bunga yang berhubungan dengan jenis kelamin

atau simetri bunga. Huruf digunakan untuk menunjukkan singkatan nama pada bagian-bagian bunga. Angka pada rumus bunga digunakan untuk menunjukkan jumlah pada masing-masing bagian bunga. Empat bagian pokok bunga untuk menentukan rumus bunga yaitu kelopak dinyatakan dengan huruf K yang berarti *kalix*, mahkota atau tajuk dinyatakan dengan huruf C yang berarti *corolla*, benang sari dinyatakan dengan huruf A yang berarti *androecium*, putik dinyatakan dengan huruf G yang berarti *gynaecium*.⁵²

Rumus bunga pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) adalah $\text{♂}^*\text{K}_2.\text{C}_8.\text{A}_6.\text{G}_1$. Rumus bunga ini memiliki arti bahwa bunga tersebut berkelamin banci atau hermaprodit, memiliki banyak simetri, kelopak daun berjumlah dua, mahkota berjumlah delapan, benang sari berjumlah enam, putik berjumlah satu dan bakal buah menumpang.

Diagram bunga adalah gambar proyeksi pada bidang datar dari semua bagian bunga yang dipotong melintang, pada diagram ini juga digambarkan penampang melintang yang meliputi daun kelopak, tajuk bunga, benang sari, putik serta bagian bunga lainnya jika ada. Diagram bunga pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) ditunjukkan pada gambar 4.9 berikut ini.

⁵² Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (Yogyakarta: UGM Press, 2009), hal. 211



Gambar 4.9 Diagram Bunga Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

5. Morfologi Buah

Buah adalah hasil penyerbukan dari bunga yang pada umumnya disertai adanya biji. Buah pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) memiliki bentuk bulat yang terletak di dasar bunga. Berikut ini tabel 4.5 pengamatan morfologi buah pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)

Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Karakteristik Morfologi Buah Tumbuhan Jengger Ayam

No	Karakteristik	Keterangan
1.	Jumlah Bakal Buah	Satu
2.	Letak Bakal Buah	Tepat di bawah putik
3.	Perlekatan Buah	Menumpang
4.	Bentuk Buah	Bulat
5.	Warna Buah	Merah kekuningan

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.5 dan gambar 4.10 yang menunjukkan bahwa morfologi buah tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), bakal buah berjumlah satu, bakal buah terletak tepat di bawah putik, perlekatan buah menumpang, bentuk buah bulat dan memiliki warna merah kekuningan.



Buah

**Gambar 4.10 Buah Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

6. Morfologi Biji

Biji adalah alat perkembangbiakan yang paling utama, hal ini dikarenakan biji mengandung calon tumbuhan baru untuk mempertahankan suatu jenis dari tumbuhan. Selain dengan biji perkembangbiakan tumbuhan Jengger Ayam dapat dilakukan dengan setek, hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Abdul Malik pada tahun 2002 bahwa tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) dapat diperbanyak menggunakan stek.⁵³ Biji memiliki beberapa bagian yang utama yaitu kulit biji, tali pusar dan inti biji. Berikut ini tabel 4.6 yang menyajikan data pengamatan morfologi biji pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.).

⁵³ Abd.Malik, “Skrining fitokimia dan Penetapan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Metanolik Herba Boroco (*Celosia argentea* L.)”, dalam Jurnal Fitofarmaka Indonesia, Vol1No.1, 2002, hal 4.

Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Karakteristik Morfologi Biji Tumbuhan Jengger Ayam

No.	Karakteristik	Keterangan
1.	Kulit Biji	Tipis
2.	Inti Biji	Terdapat serabut putih
3.	Jumlah Biji	5-8
4.	Bentuk Biji	Bulat



**Gambar 4.11 Biji Tumbuhan Jengger Ayam yang Diamati dengan Mikroskop Trinokuler dengan Perbesaran 2,5x (500µm)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.6 dan gambar 4.11 menunjukkan morfologi biji pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yaitu memiliki kulit yang tipis dengan ukuran yang kecil dan ringan, di dalam inti biji terdapat serabut putih yang disebut dengan endosperm. Satu bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) memiliki ruang bakal biji yang berjumlah empat. Bentuk biji ini adalah bulat. Kulit luar atau testa pada biji Jengger Ayam memiliki tekstur yang kaku. Kulit biji berguna untuk melindungi bakal tumbuhan baru dari lingkungan buruk seperti kekeringan dan kerusakan.

B. Hasil Penelitian Tahap II (Pengembangan Buku Referensi)

Pengembangan buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) di Nangkula Park di Desa Kendalbulur Kecamatan Boyolangu Kabupaten Tulungagung menggunakan model ADDIE. Pengembangan buku referensi ini dilakukan hingga sampai tahap implementasi. Berikut ini hasil penelitian tahap II.

1. Analisis (Analysis)

Tahap analisis adalah tahapan untuk mengumpulkan informasi dalam mengembangkan produk penelitian yang dikembangkan oleh peneliti berupa buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.). Tahapan ini terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis kinerja. Analisis kebutuhan dimulai dengan menganalisis rencana pembelajaran semester pada matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan, menyebarkan angket kepada mahasiswa yang telah menempuh matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan menggunakan *google form* dan wawancara ke dosen pengampu.

Rencana pembelajaran semester digunakan untuk mengetahui dan menentukan indikator yang akan dipakai dalam mengembangkan bahan ajar. Hasil analisis dari rencana pembelajaran semester pada matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan disajikan dalam tabel berikut ini.

Matakuliah	: Anatomi dan Morfologi Tumbuhan
Program Studi	: Tadris Biologi
SKS	: 3 SKS

Tabel 4.7 Analisis Rencana Pembelajaran Semester Matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan

Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Jenis Sumber Belajar
Memahami struktur morfologi daun	1. Bagian-bagian daun 2. Daun lengkap dan tidak lengkap 3. Alat tambahan pada daun 4. Pelepah daun atau upih 5. Tangkai daun 6. Helaian daun 7. Bentuk daun 8. Ujung daun 9. Pangkal daun 10. Susunan tulang daun 11. Tepi daun 12. Daging daun 13. Warna daun 14. Permukaan daun 15. Daun majemuk	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya jawab	Buku referensi
Memahami struktur morfologi batang	1. Sifat-sifat batang 2. Fungsi batang 3. Bentuk batang 4. Arah tumbuh batang 5. Percabangan pada batang	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya jawab	Buku referensi
Memahami struktur morfologi akar	1. Bagian-bagian akar 2. Sistem perakaran 3. Sifat dan fungsi khusus akar	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya jawab	Buku referensi
Memahami struktur morfologi bunga	1. Bagian-bagian bunga 2. Kelamin bunga 3. Simetri bunga 4. Dasar bunga dan bentuk dasar bunga 5. Perhiasan bunga 6. Tenda bunga 7. Benang sari 8. Putik 9. Bakal buah 10. Bakal biji 11. Bunga majemuk	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya jawab	Buku referensi
Memahami struktur morfologi buah dan biji	1. Pengertian buah 2. Buah semu 3. Buah sungguh/sejati (tunggal, ganda, majemuk) 4. Bagian-bagian biji	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya jawab	Buku referensi

Berdasarkan tabel 4.7 terkait Rencana Pembelajaran Semester matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan, mahasiswa diharapkan mampu memahami struktur morfologi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Analisis Rencana Pembelajaran Semester adalah jumlah 3 SKS dengan rincian 2 SKS pembelajaran dilakukan di dalam kelas dan 1 SKS dilakukan di luar kelas. Kegiatan pembelajaran 2 SKS menggunakan metode tanya jawab, ceramah dan diskusi yang membutuhkan sumber belajar. Indikator Rencana Pembelajaran Semester yang digunakan untuk mengembangkan buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) adalah materi terkait morfologi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji.

Hasil wawancara yang telah dilakukan dengan dosen pengampu matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan yang meliputi morfologi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji terdapat beberapa kendala saat pembelajaran *offline* maupun *online*. Kendala pada pembelajaran *online* yaitu sulit dalam melakukan penjelasan bagian-bagian morfologi tumbuhan secara rinci. Kendala pada pembelajaran *offline* yaitu sebagian mahasiswa ada yang kurang responsif, sumber belajar yang digunakan kurang menarik dan tidak menyukai matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Metode yang digunakan saat pembelajaran matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan yaitu jurnal, materi yang terdapat pada *power point text* dan buku. Menurut dosen pengampu matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan bahwa indikator pencapaian kompetensi dapat tercapai dengan baik. Sumber belajar yang digunakan sudah banyak akan tetapi perlu adanya pengembangan sumber

belajar yang baru seperti buku referensi. Sumber belajar ini dapat digunakan dalam sumber belajar untuk kegiatan pembelajaran di kelas maupun untuk referensi di perpustakaan jurusan. Sumber belajar buku referensi dapat disajikan dengan lengkap seperti materi dan gambar dari morfologi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji.

Hasil angket analisis kebutuhan bahan ajar yang telah disebarkan kepada mahasiswa Tadris Biologi yang telah menempuh matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan, terdapat 28 mahasiswa yang telah mengisi angket analisis kebutuhan melalui *google form*. Hasil angket tersebut disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.8 Hasil Angket Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

No.	Pertanyaan	Persentase Jawaban Mahasiswa
1.	Apakah anda sudah cukup mengetahui materi Anatomi dan Morfologi Tumbuhan?	Sebanyak 78,6% mahasiswa menjawab telah mengetahui dan 21,4% mahasiswa belum mengetahui materi Anatomi dan Morfologi Tumbuhan
2.	Apakah contoh-contoh tumbuhan yang diberikan dosen sudah cukup menambah wawasan anda?	Sebanyak 57,1% mahasiswa menjawab tidak dan 42,9 % menjawab iya
3.	Apakah anda mengalami kesulitan belajar dalam mempelajari Anatomi dan Morfologi Tumbuhan?	Sebanyak 89,3% mahasiswa menjawab iya dan 10,7% menjawab tidak
4.	Apa yang anda lakukan jika mengalami kesulitan dalam belajar Anatomi dan Morfologi Tumbuhan?	Sebanyak 100% mahasiswa menjawab melakukan <i>searching</i> dari berbagai sumber belajar
5.	Apakah dosen anda menggunakan bahan ajar yang dapat membantu dalam mempelajari Anatomi dan Morfologi Tumbuhan?	Sebanyak 100% mahasiswa menjawab iya
6.	Apakah anda mengetahui bahan ajar berupa buku referensi?	Sebanyak 35,7% menjawab sudah mengetahui dan 64,2% menjawab belum mengetahui buku referensi
7.	Apakah selama ini anda pernah menggunakan bahan ajar berupa	Sebanyak 32,1 mahasiswa menjawab iya dan 67,8% menjawab belum

	buku referensi sebagai sumber belajar?	
8.	Apakah perlu dikembangkan bahan ajar berupa buku referensi sebagai tambahan pengetahuan pada matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan?	Sebanyak 100% mahasiswa menjawab iya
9.	Apakah anda setuju apabila bahan ajar berupa buku referensi yang dikembangkan berisi tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.)?	Sebanyak 100% mahasiswa menjawab iya
10.	Bagaimana isi dari buku referensi yang anda inginkan?	Sebanyak 50% menjawab buku referensi dilengkapi dengan tulisan dan gambar, sebanyak 10,7% menjawab gambar dengan sedikit penjelasan, sebanyak 92,9% menjawab buku referensi lengkap dengan gambar beserta penjelasannya, sebanyak 75% menjawab buku referensi dilengkapi dengan desain yang menarik, sebanyak 60,7% menjawab buku referensi menggunakan <i>font</i> yang jelas, sebanyak 53,6% buku referensi dicetak menggunakan jenis kertas <i>art paper</i>

Berdasarkan hasil jawaban angket analisis kebutuhan pada tabel 4.8 dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pertanyaan pertama adalah “Apakah anda sudah cukup mengetahui materi Anatomi dan Morfologi Tumbuhan?”, hasil jawaban yaitu sebagian besar mahasiswa telah memahami terkait materi Anatomi dan Morfologi Tumbuhan dan beberapa mahasiswa menjawab kurang tepat dikarenakan ada mahasiswa yang belum memahami materi Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Pertanyaan kedua adalah “Apakah contoh-contoh tumbuhan yang diberikan dosen sudah cukup menambah wawasan anda?”, hasil jawaban yaitu 57,1% mahasiswa menjawab belum cukup menambah pengetahuan dan 42,9% menjawab sudah cukup menambah pengetahuan mahasiswa. Pertanyaan ketiga adalah “Apakah anda

mengalami kesulitan belajar dalam mempelajari Anatomi dan Morfologi Tumbuhan?”, hasil jawaban yaitu 89,3% mahasiswa mengalami kesulitan dalam mempelajari Anatomi dan Morfologi Tumbuhan sedangkan 10,7% mahasiswa tidak mengalami kesulitan. Pertanyaan keempat adalah “Apakah yang anda lakukan jika mengalami kesulitan dalam belajar Anatomi dan Morfologi Tumbuhan?”, hasil jawaban 100% mahasiswa melakukan *searching* dari berbagai sumber belajar.

Pertanyaan kelima adalah “Apakah dosen anda menggunakan bahan ajar yang dapat membantu dalam mempelajari Anatomi dan Morfologi Tumbuhan?”, hasil jawaban yaitu 100% mahasiswa menjawab bahwa bahan ajar yang digunakan dosen dapat membantu dalam mempelajari Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Pertanyaan keenam adalah “Apakah anda mengetahui bahan ajar berupa buku referensi?”, hasil jawaban 35,7% sudah mengetahui dan 64,2% belum mengetahui buku referensi. Pertanyaan ketujuh adalah “Apakah selama ini anda pernah menggunakan bahan ajar berupa buku referensi sebagai sumber belajar?”, hasil jawaban yaitu 32,1% mahasiswa menjawab iya dan 67,8% menjawab belum. Pertanyaan kedelapan adalah “Apakah perlu dikembangkan bahan ajar buku referensi sebagai tambahan pengetahuan pada matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan?”, hasil jawaban yaitu 100% mahasiswa menjawab iya. Pertanyaan kesembilan adalah “Apakah anda setuju apabila bahan ajar buku referensi yang dikembangkan berisi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)?”, hasil jawaban yaitu 100% mahasiswa menjawab iya. Pertanyaan kesepuluh adalah “Bagaimana isi dari buku referensi yang anda inginkan?”, hasil jawaban yaitu 50% menjawab buku referensi dilengkapi dengan tulisan dan gambar. 10,7% menjawab

gambar dengan sedikit penjelasan, 92,9% menjawab buku referensi lengkap dengan gambar beserta penjelasannya, 75% menjawab buku referensi dilengkapi dengan desain yang menarik, 60,7% menjawab buku referensi menggunakan *font* yang jelas, dan 53,6% menjawab buku referensi dicetak menggunakan jenis kertas *art paper*.

Berdasarkan hasil jawaban keseluruhan dari angket analisis kebutuhan dapat disimpulkan bahwa sebagian besar mahasiswa telah memahami materi Anatomi dan Morfologi Tumbuhan dan terdapat beberapa mahasiswa yang belum memahami dan mengetahui materi Anatomi dan Morfologi Tumbuhan pada topik morfologi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Hal ini dikarenakan mahasiswa mengalami kesulitan dalam membedakan bagian-bagian morfologi tumbuhan. Sumber belajar saat ini yang dominan digunakan adalah jurnal, *power point text*, dan buku sehingga perlu menggunakan sumber belajar yang lebih menarik dan bervariasi. Sumber belajar yang dikembangkan adalah buku referensi. Mahasiswa (responden) setuju jika dikembangkan sumber belajar berupa buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) agar sumber belajar yang digunakan dapat bervariasi, menarik dan menambah pengetahuan dalam mempelajari materi Anatomi dan Morfologi Tumbuhan.

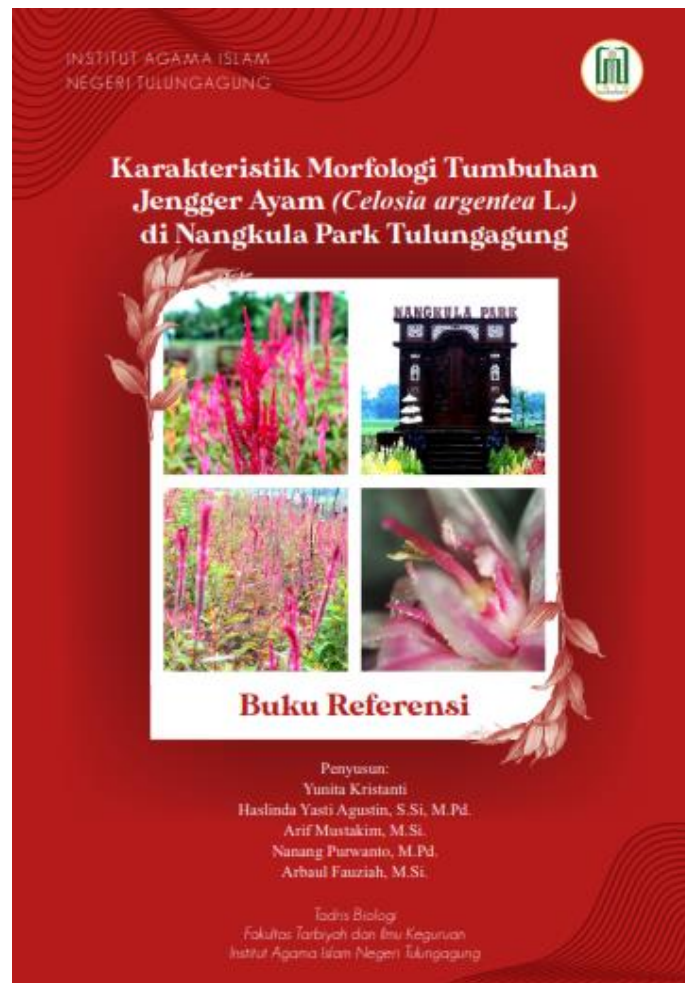
2. Desain (*Design*)

Tahapan desain ini adalah rancangan dari sumber belajar yang dikembangkan yaitu buku referensi karakteristik morfologi Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.). Buku referensi ini memuat beberapa komponen yaitu halaman sampul depan, kata pengantar, selayang pandang, daftar isi, daftar gambar,

pendahuluan, rumusan masalah, tujuan penelitian, profil Nangkula Park, tumbuhan menurut Al Quran, sejarah dan perkembangan morfologi tumbuhan, morfologi tumbuhan, tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), klasifikasi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi akar tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi batang tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi daun tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi bunga tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), bagian-bagian bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), rumus bunga dan diagram bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi buah tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi biji tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), cara budidaya tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), hama dan pengendalian tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), kegunaan tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), glosarium, daftar rujukan, biografi penulis dan halaman sampul belakang. Berikut ini deskripsi dari komponen-komponen sumber belajar buku referensi:

a. Halaman Sampul Depan

Gambar 4.12 merupakan halaman sampul depan menggunakan jenis kertas yang sesuai dengan standar ISO, yaitu kertas *art paper* A4 dengan ukuran 21 x 29,7 cm. Sampul depan dan komponennya menggunakan orientasi portrait. Sampul depan memiliki warna latar belakang merah *maroon* dan ada gambar yang menunjukkan tempat penelitian yaitu Nangkula Park dan gambar jenis tumbuhan yaitu Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.12 Halaman Sampul Depan (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Sampul Depan ini menggunakan jenis *font Geosans light* dengan menggunakan ukuran yang berbeda-beda. Sampul depan memuat judul buku referensi, tempat penelitian, tumbuhan yang diteliti, penyusun buku yang terdiri dari nama peneliti, nama dosen pembimbing, nama dosen pengampu, nama dosen ahli media, dan nama dosen ahli materi, logo IAIN Tulungagung dan nama instansi yang meliputi nama jurusan, nama fakultas, dan nama perguruan tinggi. Penulisan Judul menggunakan *font geosans light* dengan ukuran 36 pt dan menggunakan latar

berwarna putih. Kata penyusun dan nama-nama penyusun menggunakan jenis *font Times New Roman* dengan ukuran 20 pt.

b. Komponen Buku Referensi

Komponen buku referensi berisi terkait isi pada buku referensi yang memuat kata pengantar, selayang pandang, daftar isi, daftar gambar, pendahuluan, rumusan masalah, tujuan penelitian, profil Nangkula Park, tumbuhan menurut Al Quran, sejarah dan perkembangan morfologi tumbuhan, morfologi tumbuhan, tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), klasifikasi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi akar tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi batang tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi daun tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi bunga tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), bagian-bagian bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), rumus bunga dan diagram bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi buah tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi biji tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), cara budidaya tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), hama dan pengendalian tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), kegunaan tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), glosarium, daftar rujukan dan biografi penulis. Komponen buku referensi secara keseluruhan diketik menggunakan jenis *fonts* yang sama yaitu *Times New Roman*. Ukuran huruf yang digunakan dalam penulisan buku referensi berbeda-beda, yaitu pada bagian sub bab menggunakan ukuran 30 pt dan *bold* sedangkan bagian isi materri menggunakan ukuran 12 pt dengan masing-masing spasi 1,5 *lines*. Warna tulisan di buku referensi berbeda-beda, ada yang berwarna hitam maupun putih hal

ini disesuaikan dengan background agar tulisan terlihat jelas dan proporsional.

Berikut ini penjabaran desain dari komponen-komponen buku referensi:

1) Halaman Kata Pengantar



Gambar 4.13 Halaman Kata Pengantar (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Halaman kata pengantar yang ditunjukkan pada gambar 4.13 adalah bagian awal yang memuat pendahuluan umum yang disampaikan secara singkat. Halaman kata pengantar berisi ucapan terimakasih kepada Tuhan Yang Esa dan kepada dosen pembimbing, kelebihan buku referensi, memuat salah satu tujuan

penyusunan pengembangan buku referensi dan penyampaian penulis terkait penyusunan buku referensi dan tanggal penyusunan buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) di Nangkula Park.

2) Halaman Selayang Pandang



Gambar 4.14 Halaman Selayang Pandang
Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 4.14 merupakan selayang pandang, bagian yang memuat ulasan singkat dari topik yang terdapat dalam buku referensi yaitu penjelasan singkat terkait morfologi dan tujuan dikembangkan sumber belajar berupa buku referensi.

3) Halaman Daftar Isi

Daftar Isi	
Cover.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Selayang Pandang.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	v
Pendahuluan.....	1
Rumusan Masalah.....	2
Tujuan Penelitian.....	3
Profil Nangkula Park.....	4
Tumbuhan Menurut Al Quran.....	7
Sejarah dan Perkembangan Morfologi Tumbuhan.....	17
Morfologi Tumbuhan.....	21
Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	23
Klasifikasi Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	25
Morfologi Akar Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	27
Morfologi Batang Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	33
Morfologi Daun Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	38
Morfologi Bunga Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	46
Bagian-bagian Bunga Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	50
Rumus Bunga dan Diagram Bunga Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	54
Morfologi Buah Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	60
Morfologi Biji Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	64
Cara Budidaya Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	67
Hama dan Pengendalian Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	69
Kegunaan Tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.).....	75
Glosarium.....	79
Daftar Rujukan.....	80
Biografi Penulis.....	84

Gambar 4.15 Halaman Daftar Isi (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Halaman daftar isi pada gambar 4.15 adalah bagian yang memuat urutan materi atau isi dari buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yang bertujuan untuk mempermudah para pembaca dalam mencari topik-topik materi yang akan dipelajari.

4) Halaman Daftar Gambar

Daftar Gambar	
Gambar 1. Ornamen Keras di Nangkula Park	5
Gambar 2. Gapura di Nangkula Park	8
Gambar 3. Jethu Wolfgang von Goethe	18
Gambar 4. Gambaran konsep <i>Uryllaceae</i> (Tumbuhan Moyang) dan J.W. von Goethe	19
Gambar 5. Morfologi akar <i>Celosia argentea</i> L.	29
Gambar 6. Morfologi batang <i>Celosia argentea</i> L.	34
Gambar 7. Penampang melintang diameter batang <i>Celosia argentea</i> L. yang dilihat dari Mikroskop Trinokuler perbesaran 2x (500 μ m)	35
Gambar 8. Morfologi daun <i>Celosia argentea</i> L.	39
Gambar 9. Permukaan atas daun <i>Celosia argentea</i> L.	40
Gambar 10. Permukaan bawah daun <i>Celosia argentea</i> L.	41
Gambar 11. Pangkal daun <i>Celosia argentea</i> L.	42
Gambar 12. Ujung daun <i>Celosia argentea</i> L.	42
Gambar 13. Tepi daun <i>Celosia argentea</i> L.	43
Gambar 14. Bagian tengah daun <i>Celosia argentea</i> L.	43
Gambar 15. Daun muda <i>Celosia argentea</i> L.	44
Gambar 16. Daun tua <i>Celosia argentea</i> L.	44
Gambar 17. Bunga <i>Celosia argentea</i> L.	47
Gambar 18. Brakte (daun penutup) <i>Celosia argentea</i> L.	49
Gambar 19. Bunga <i>Celosia argentea</i> L. yang dilihat dari Mikroskop Trinokuler dengan perbesaran 2x (500 μ m)	51
Gambar 20. Mahkota (Corolla) <i>Celosia argentea</i> L. yang dilihat dari Mikroskop Trinokuler dengan perbesaran 1,6x (1mm)	51
Gambar 21. Putik dan ruang bakal biji <i>Celosia argentea</i> L. yang dilihat dari Mikroskop Trinokuler dengan perbesaran 2,5x (500 μ m)	52
Gambar 22. Benang sari <i>Celosia argentea</i> L. yang dilihat dari Mikroskop Trinokuler dengan perbesaran 2x (500 μ m)	52
Gambar 23. Kelopak (Calyx) <i>Celosia argentea</i> L.	53
Gambar 24. Diagram bunga Jengger Ayam	59
Gambar 25. Buah <i>Celosia argentea</i> L. yang dilihat dari Mikroskop dengan perbesaran 5,6x (200 μ m)	61

Gambar 4.16 Halaman Daftar Gambar (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Halaman daftar gambar pada gambar 4.16 merupakan bagian yang berisi urutan gambar, nama gambar dan nomor halaman gambar sehingga memudahkan pembaca untuk mencari gambar-gambar yang terdapat di dalam buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) di Nangkula Park.

5) Halaman Pendahuluan



Gambar 4.17 Halaman Pendahuluan (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Halaman pendahuluan pada gambar 4.17 yang berisi terkait penjelasan singkat tempat penelitian, ciri khas ditempat penelitian dan beberapa tujuan penulis mengambil penelitian di Nangkula Park di Desa Kendalbulur Kecamatan Boyolangu Kabupaten Tulungagung.

6) Halaman Rumusan Masalah



Gambar 4.18 Halaman Rumusan Masalah (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Halaman rumusan masalah pada gambar 4.18 merupakan bagian yang berisi beberapa pertanyaan yang akan dibahas dalam bentuk sub bab di buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) di Nangkula Park.

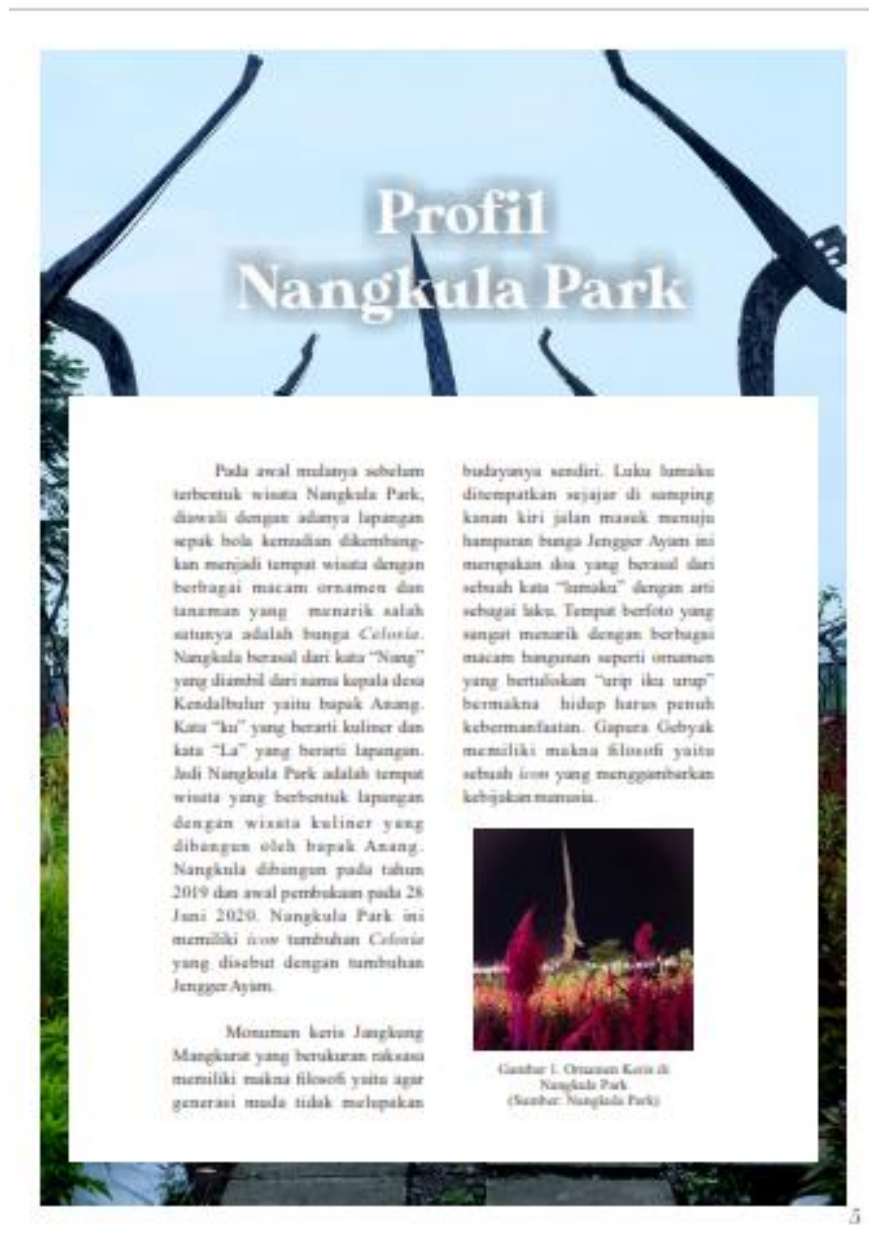
7) Halaman Tujuan Penelitian



Gambar 4.19 Halaman Tujuan Penelitian (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.19 merupakan halaman tujuan penelitian yang berisi tujuan dari setiap sub bab materi yang dijabarkan dalam buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) di Nangkula Park.

8) Halaman Profil Nangkula Park



Gambar 4.20 Halaman Profil Nangkula Park (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.20 merupakan halaman profil Nangkula Park berisi penjelasan tentang penjelasan secara umum asal usul dibentuknya Nangkula Park dan makna filosofi ornamen yang ada di tempat penelitian.

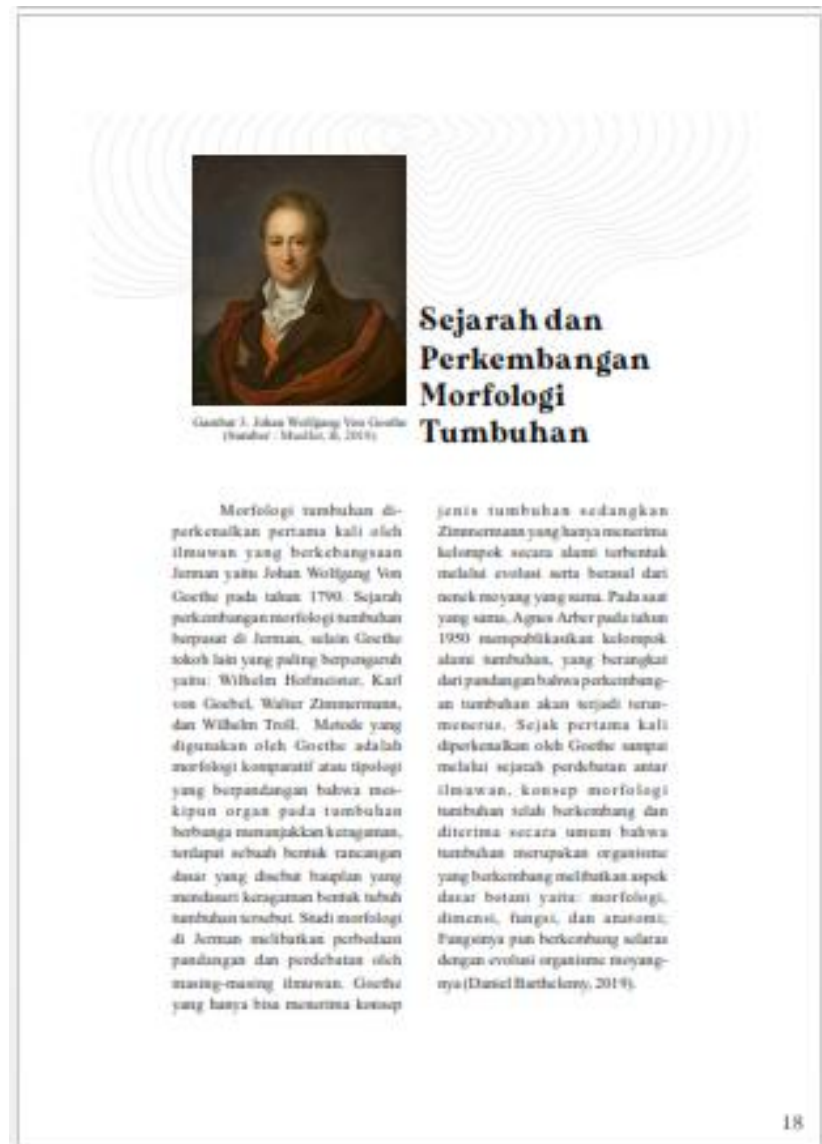
9) Halaman Tumbuhan Menurut Al Quran



**Gambar 4.21 Halaman Tumbuhan Menurut Al Quran
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Gambar 4.21 adalah halaman yang berisi beberapa surat di Al Quran yang berhubungan dengan tumbuhan, utamanya pada bagian morfologi tumbuhan. Surat ini kemudian ditafsirkan agar lebih mudah dipahami.

10) Halaman Sejarah dan Perkembangan Morfologi Tumbuhan



Gambar 4.22 Halaman Sejarah dan Perkembangan Morfologi Tumbuhan (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.22 merupakan halaman yang berisi awal mula morfologi tumbuhan dan gambaran konsep tumbuhan moyang yang ditemukan oleh ilmuwan. Morfologi tumbuhan yang ditemukan oleh ilmuwan ini juga memiliki hubungan dengan ilmu-ilmu lain seperti biologi molekular, biogeografi dan genetika.

11) Halaman Morfologi Tumbuhan



Gambar 4.23 Halaman Morfologi Tumbuhan (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.23 merupakan halaman ini berisi penjelasan umum dari morfologi tumbuhan yang meliputi pengertian morfologi, sifat-sifat morfologi serta struktur morfologi tumbuhan.

12) Halaman Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)

Gambar 4.24 Halaman Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.24 merupakan halaman yang berisi tentang arti nama ilmiah dan bahasa Inggris dari tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) beserta sebutan nama tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) di berbagai wilayah di Indonesia.

13) Halaman Klasifikasi Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.25 Halaman Klasifikasi Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.25 merupakan halaman yang berisi urutan takson dari tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.). Urutan takson ini berguna untuk memperkenalkan urutan takson dari tingkat yang tinggi sampai tingkat rendah. Urutan takson ini berdasarkan sistem informasi taksonomi ITIS (*Integrated Taxonomic Information System*). Bagian ini juga berisi ciri umum dan tempat tumbuh dari tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)

14) Halaman Morfologi Akar Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.26 Halaman Morfologi Akar Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.26 merupakan halaman yang berisi tentang pengertian akar, sifat-sifat akar, fungsi bagian-bagian akar yang meliputi leher akar, ujung akar, batang akar, cabang-cabang akar, serabut akar, rambut-rambut akar dan tudung akar, sistem perakaran, jenis-jenis akar dan karakteristik morfologi akar dari tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.).

15) Halaman Morfologi Batang Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.27 Halaman Morfologi Batang Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

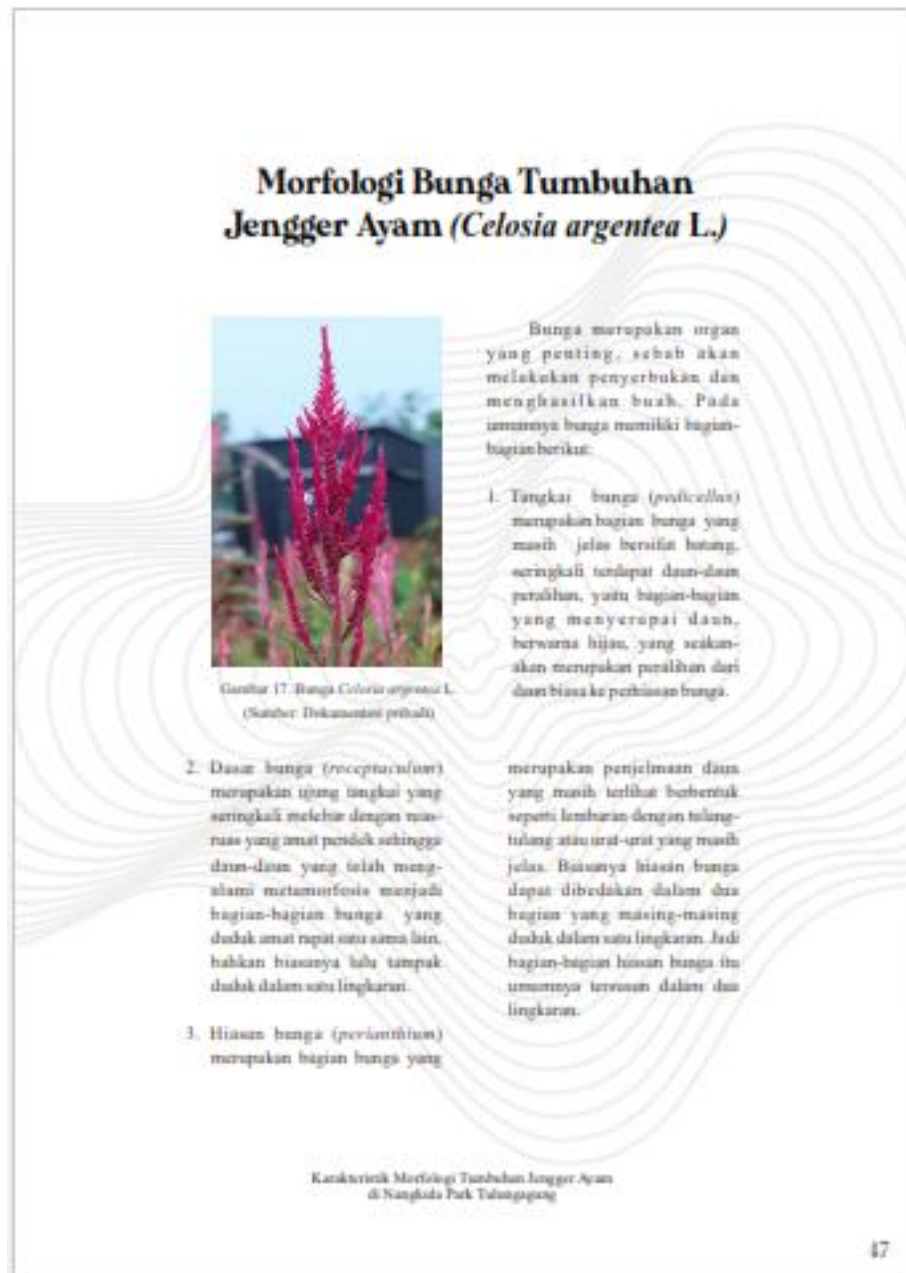
Gambar 4.27 merupakan halaman yang berisi pengertian dari organ batang, sifat umum batang, fungsi batang, pengelompokan batang berdasarkan bentuk batang, pengelompokan berdasarkan permukaan batang, jenis-jenis cabang, arah tumbuh cabang, dan karakteristik morfologi batang pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.).

16) Halaman Morfologi Daun Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.28 Halaman Morfologi Daun Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.28 merupakan halaman yang berisi pengertian daun, sifat-sifat daun, bagian-bagian daun, pengelompokan daun berdasarkan susunan anak daun pada ibu tangkainya, pengelompokan daun majemuk, karakteristik morfologi daun beserta gambarnya yang meliputi permukaan atas daun, permukaan bawah daun, pangkal daun, ujung daun, tepi daun, bagian tengah daun, pertulangan daun, urat daun, daun muda, dan daun tua pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.).

17) Halaman Morfologi Bunga Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)

Gambar 4.29 Halaman Morfologi Bunga Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.29 merupakan halaman yang berisi pengertian bunga, bagian-bagian bunga secara umum, pengelompokan bunga yang terdiri bunga lengkap atau bunga sempurna, dan bunga tidak lengkap atau tidak sempurna.

18) Halaman Bagian-Bagian Bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.30 Halaman Bagian-bagian Bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.30 merupakan halaman yang berisi gambar pengamatan bagian bunga menggunakan mikroskop trinokuler yang meliputi mahkota bunga, putik, bakal biji, benang sari, kelopak bunga, dan karakteristik morfologi bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.). Pengamatan menggunakan mikroskop dikarenakan bagian-bagian bunga yang berukuran mikro tidak dapat dilihat dengan jelas jika hanya menggunakan mata telanjang saja.

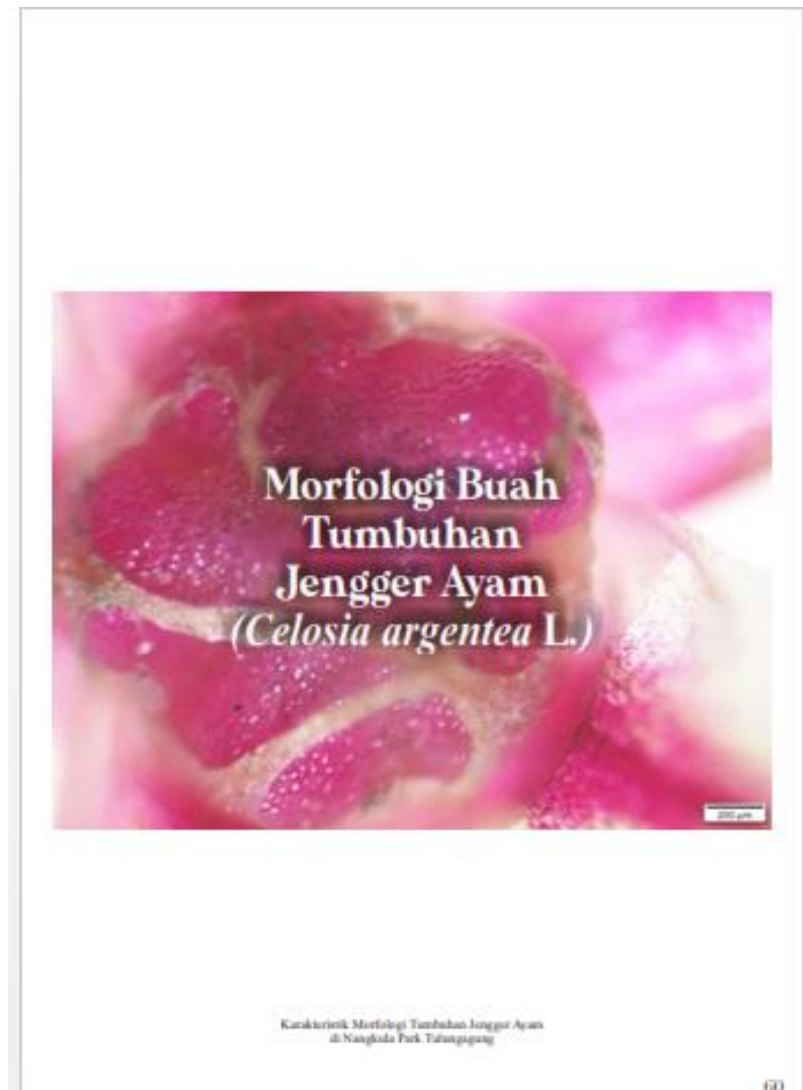
19) Halaman Rumus Bunga dan Diagram Bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.31 Halaman Rumus Bunga dan Diagram Bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.31 merupakan halaman yang berisi rumus bunga dan diagram bunga berisi pengertian rumus bunga, bagian rumus bunga yang terdiri dari kelopak, mahkota bunga, benang sari dan putik. Bagian rumus bunga ini dilambangkan menggunakan simbol tertentu sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Bagian ini juga berisi pengertian diagram bunga dan gambar diagram bunga dari tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.).

20) Halaman Morfologi Buah Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.32 Halaman Morfologi Buah Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.32 merupakan halaman yang berisi pengertian buah, pengelompokan buah yang terdiri dari buah semu tunggal, buah semu ganda, buah semu majemuk, buah sungguh atau buah telanjang yang terdiri dari buah sejati tunggal, buah sejati ganda, dan buah sejati majemuk. Bagian ini juga berisi karakteristik morfologi buah dan gambar buah Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yang diamati menggunakan mikroskop Trinokuler.

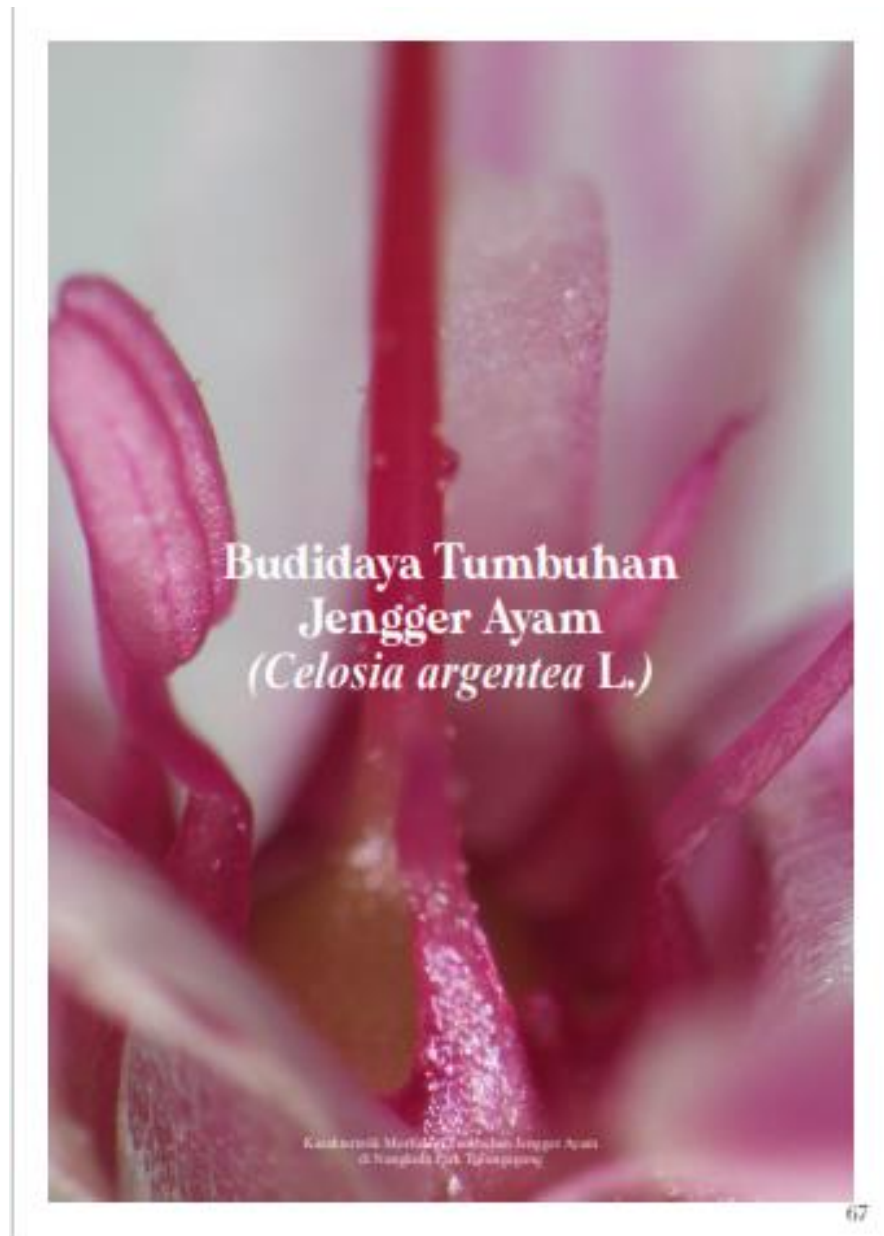
21) Halaman Morfologi Biji Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.33 Halaman Morfologi Biji Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.33 merupakan halaman yang berisi pengertian biji, bagian-bagian biji yang terdiri dari lapisan kulit luar, lapisan kulit dalam, karakteristik morfologi biji beserta gambar bagian-bagian biji bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yang diamati menggunakan mikroskop Trinokuler.

22) Halaman Budidaya Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.34 Halaman Cara Budidaya Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.34 merupakan halaman yang berisi cara budidaya tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yang meliputi persiapan lahan tanam, penyiapan bibit bunga, penanaman bibit sementara, dan penanaman bibit permanen.

23) Halaman Hama dan Pengendalian Pada Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.35 Halaman Hama dan Pengendalian Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.35 merupakan halaman yang berisi macam-macam hama yang menyerang tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) beserta pengendaliannya. Hama ini terdiri dari trips, kutu daun, ulat daun, kutu kebul, dan tungau.

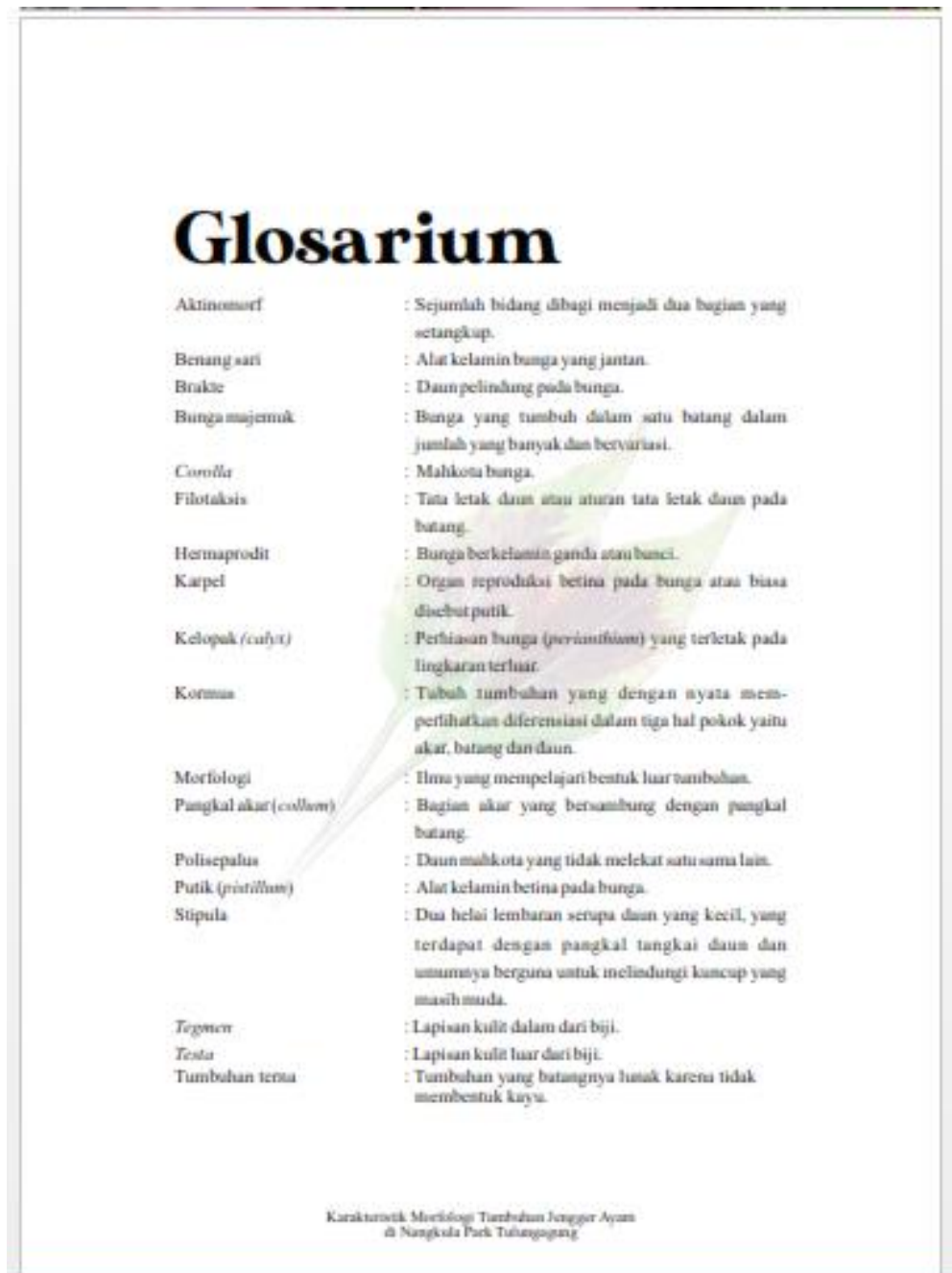
24) Halaman Kegunaan Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)



Gambar 4.36 Halaman Kegunaan Tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.36 merupakan halaman yang berisi kegunaan tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yang meliputi antioksidan, menurunkan berat badan mengatasi diabetes, mengatasi gangguan darah dan luka, meredakan demam, nyeri dan radang, mengatasi gangguan pada pencernaan, mengatasi wasir dan disentri, mengatasi infeksi dan gangguan kulit, mengatasi penyakit cacingan, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengatasi gangguan mata, menurunkan tekanan darah dan mengatasi gangguan kandung kemih.

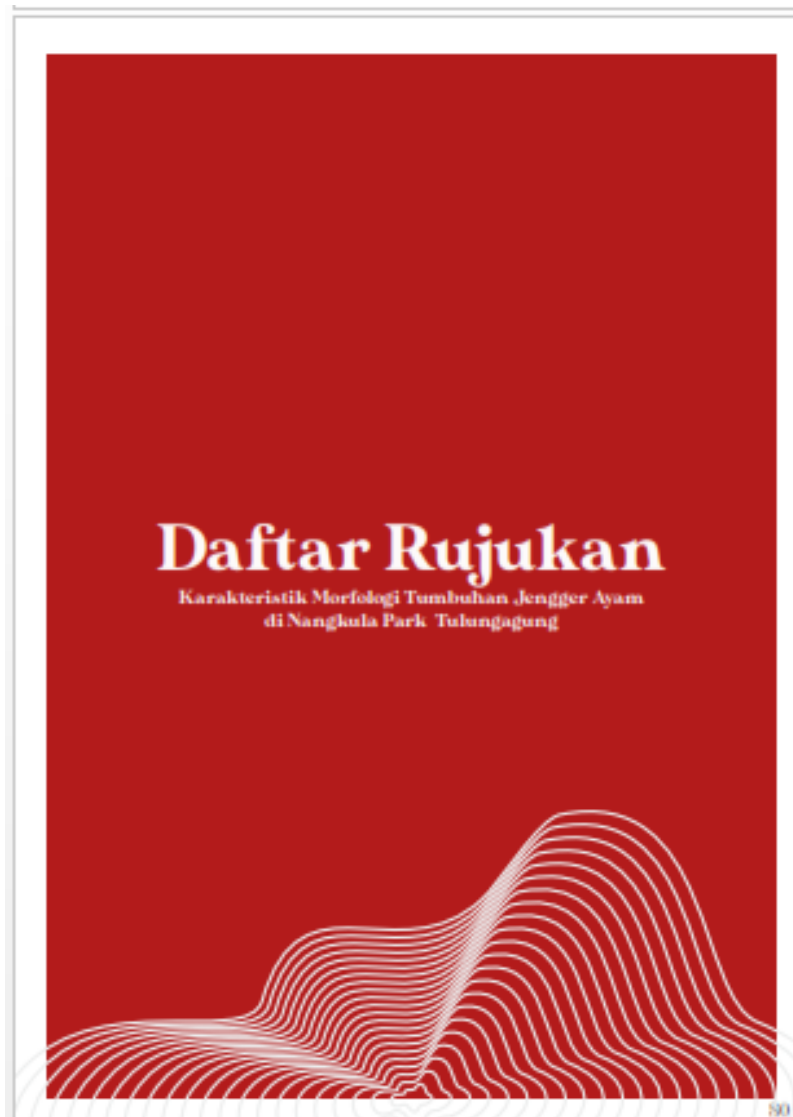
25) Halaman Glosarium



Gambar 4.37 Halaman Glosarium (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.37 merupakan halaman yang berisi daftar istilah yang disertai dengan definisi dan penjelasan, sehingga memudahkan pembaca dalam memahami isi buku referensi.

26) Halaman Daftar Rujukan



Gambar 4.38 Halaman Daftar Rujukan (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.38 merupakan halaman yang berisi beberapa daftar referensi yang digunakan untuk menyusun materi di dalam buku referensi yang berasal dari jurnal maupun buku. Daftar rujukan dapat memberikan kemudahan pembaca untuk melihat beberapa referensi yang digunakan.

27) Halaman Biografi Penulis



Gambar 4.39 Halaman Biografi Penulis (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Halaman ini berisi biodata penulis buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) di Nangkula Park.

28) Halaman Sampul Belakang



Gambar 4.40 Halaman Sampul Belakang (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.40 merupakan halaman sampul belakang yang berisi penjelasan umum tentang isi dari buku referensi yang meliputi morfologi akar, batang, daun, bunga, buah, biji dan informasi dari tempat penelitian yaitu Nangkula Park. Bagian ini juga berisi tentang penyajian buku referensi yang menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan adalah tahapan yang dilakukan validator untuk memvalidasi produk sumber belajar berupa buku referensi yang telah dikembangkan. Validasi ini dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dosen pengampu matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan, dan mahasiswa Tadris Biologi yang telah menempuh matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Validasi ini memiliki tujuan untuk menilai apakah sumber belajar berupa buku referensi yang telah dibuat sudah layak digunakan atau masih perlu dilakukan perbaikan. Persentase skor hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, dan dosen pengampu dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli

No.	Nama	Keterangan	Persentase
1.	Arbaul Fauziah, M.Si.	Ahli Materi	78,3%
2.	Nanang Purwanto, M.Pd.	Ahli Media	80%
3.	Arif Mustakim, M.Si.	Dosen Pengampu Matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan	81%

Tabel 4.9 merupakan hasil persentase validasi ahli media, ahli materi, dan dosen pengampu matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan yang diperoleh dari jumlah keseluruhan poin yang telah dinilai pada lembar validasi. Berikut ini adalah hasil validasi dan revisi sumber belajar berupa buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yang telah divalidasikan kepada beberapa ahli:

a. Hasil Validasi

1) Ahli Materi

Validasi materi pada buku referensi dilakukan oleh ahli materi yaitu ibu Arbaul Fauziah, M.Si. Validasi materi berisi terkait isi penyajian materi dan urutan komponen-komponen yang terdapat di buku referensi. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) memperoleh hasil persentase skor 78,3%. Hal ini berarti, buku referensi layak digunakan, akan tetapi disertai dengan revisi kecil. Saran atau masukan yang diberikan oleh ahli materi untuk perbaikan buku referensi adalah, bagian penunjuk keterangan stipula diperbaiki menjadi daun muda. Keterangan gambar 18 yang terletak di halaman 49 pada kata brakte diubah ke bahasa Indonesia menjadi daun penumpu, hal ini untuk menyamakan keterangan gambar di bagian lain yang sudah memakai bahasa Indonesia sehingga memudahkan penyampaian maksud dari penulis. Halaman 63 penulisan nama ilmiah kurang lengkap.

2) Ahli Media

Validasi media pada buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) yang dilakukan oleh ahli media, yaitu Bapak Nanang Purwanto, M.Pd. Validasi buku referensi ini terdiri dari komponen buku referensi, aspek penyajian materi yang meliputi komponen desain, bahasa, gambar dan kemanfaatan sumber belajar. Hasil persentase skor oleh ahli media sebesar 80%, yang berarti bahwa sumber belajar buku referensi dapat digunakan dengan revisi kecil. Saran yang diberikan oleh ahli media adalah spasi pada bagian *cover* depan diperbaiki. Perbaiki spasi yang terletak di bagian selang pandang dan di halaman 37 bagian bawah. Nama hewan pada halaman 37 diawali dengan huruf kapital.

3) Dosen Pengampu Matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan

Validasi sumber belajar yang berupa buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) dilakukan oleh dosen pengampu matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Validasi ini berisi penyajian materi yang meliputi aspek kelayakan penyajian isi dan aspek kebermanfaatan produk untuk pembelajaran. Hasil validasi oleh dosen pengampu matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan, buku referensi ini mendapatkan persentase 81% yang berarti dapat digunakan dengan revisi kecil. Saran yang diberikan adalah bagian *cover* depan ditambahkan nama ilmiah dari tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) dan bagian arah tanda panah yang menunjukkan keterangan tulang daun dan urat daun diperbaiki.

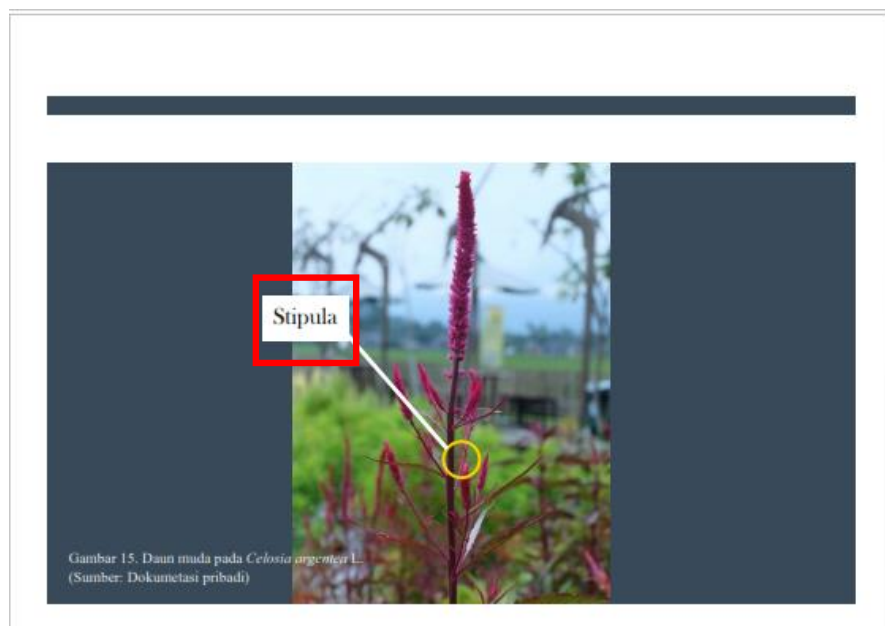
b. Pembahasan Produk (Revisi Buku Referensi)

Produk buku referensi yang telah dibuat dan divalidasikan kepada ahli materi, ahli media dan dosen pengampu matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan dinyatakan layak dan dapat digunakan sebagai sumber belajar. Sumber belajar ini masih diperlukan perbaikan agar dapat menghasilkan buku referensi yang lebih baik, menarik, memotivasi pembaca dan memudahkan pembaca dalam memahami materi yang terdapat di dalam buku referensi. Berikut ini gambaran dari buku referensi sebelum dan sesudah direvisi:

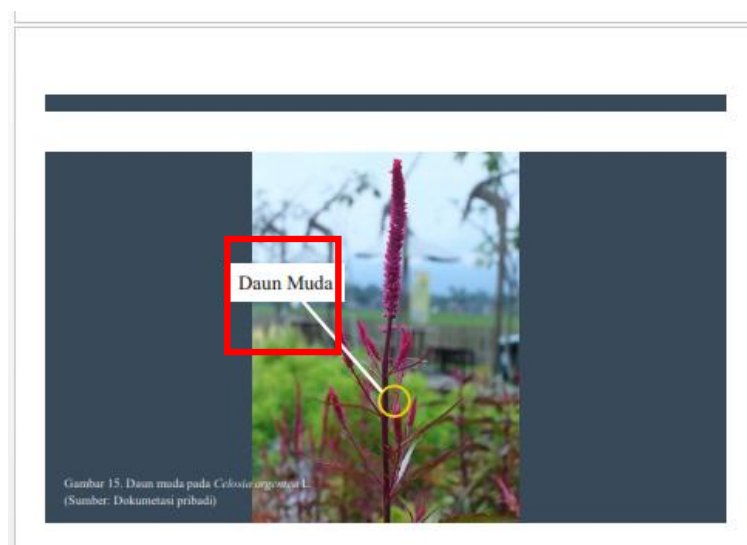
1) Revisi Ahli Materi

Saran dari ahli materi yang ditunjukkan pada gambar 4.41 dan gambar 4.42 adalah bagian penunjuk keterangan stipula diperbaiki menjadi daun muda, hal ini dikarenakan pada bagian-bagian penunjuk lainnya yang mendominasi

menggunakan bahasa Indonesia bukan nama ilmiah sehingga tidak terjadi salah penafsiran para pembaca buku referensi. Hasil perbaikan penulisan keterangan pada bagian yang ditunjuk dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.41 Penulisan Keterangan Stipula Sebelum Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**



**Gambar 4.42 Penulisan Keterangan Stipula Setelah Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Gambar 4.43 dan 4.44 merupakan bagian buku referensi yang sebelum dilakukan revisi dan sesudah direvisi yaitu keterangan gambar 18 yang terletak di halaman 49 pada kata brakte diubah ke bahasa Indonesia menjadi daun penumpu, hal ini untuk menyamakan keterangan gambar di bagian lain yang sudah memakai bahasa Indonesia sehingga memudahkan penyampaian maksud dari penulis.

kelamin tunggal (*unisexualis*)
(Gembong, 2009).



Gambar 18. *Brakte* (daun penumpu) *Celosia argentea* L.
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

**Gambar 4.43 Penulisan Keterangan Brakte Sebelum Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

kelamin tunggal (*unisexualis*)
(Gembong, 2009).



Gambar 18. Daun Penumpu
Celosia argentea L.
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Gambar 4.44 Penulisan Keterangan Brakte Setelah Direvisi
Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 4.45 dan 4.46 adalah bagian halaman buku referensi sebelum dan sesudah di revisi yakni pada keterangan gambar di halaman 63 penulisan nama ilmiah tumbuhan Jengger Ayam kurang lengkap.

akan
unga
buah
, dan
buah
pada
paca

buah ini terletak di bunga tepatnya di bawah putik dan menumpang pada dasar bunga. Bakal buah berbentuk bulat dan memiliki warna merah kekuningan



akan
suatu
sing-
kung
telah
mpul
npak
alnya
inus
009).



ihan
bakal
3akal

Gambar 26. Bakal buah *Celosia argentea* yang dilihat dari Mikroskop Trinokular dengan perbesaran 7x (500µm)
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

**Gambar 4.45 Penulisan Nama Ilmiah Sebelum Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

erti pada
ampaca

erupakan
ri suatu
masing-
dukung
setelah
rkumpul
tampak
nisalnya
adanus
g, 2009).

umbuhan
itu bakal
ta. Bakal

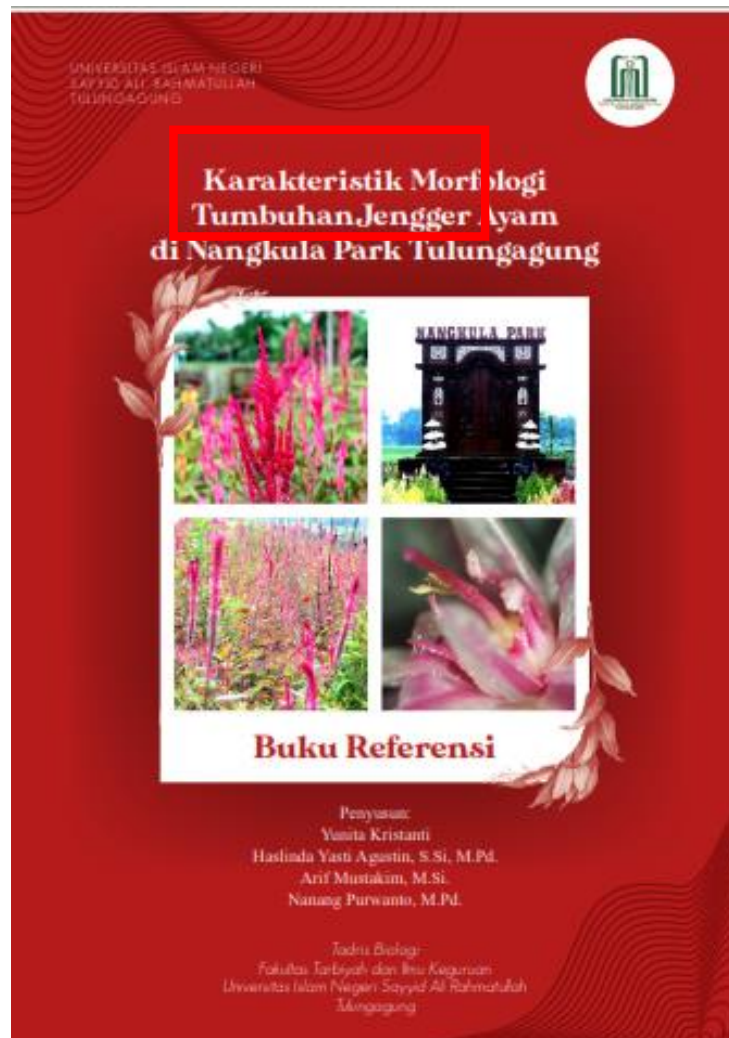


Gambar 26. Bakal buah *Ceforla argentea* L.,
yang dilihat dari Mikroskop Trinokuler
dengan perbesaran 2x (500 μ m)
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

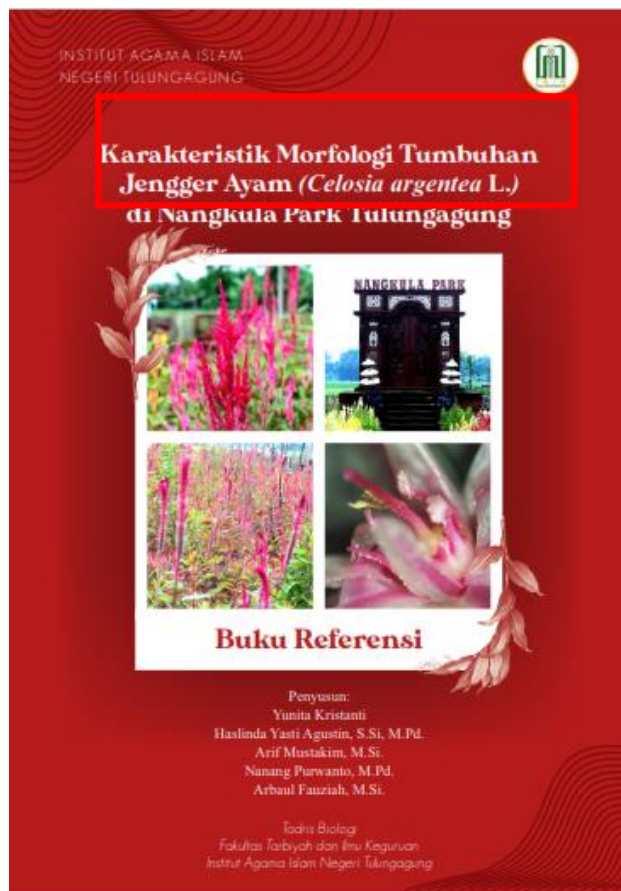
Gambar 4.46 Penulisan Nama Ilmiah Setelah Direvisi Sumber: Dokumentasi pribadi

2) Revisi Ahli Media

Gambar 4.47 dan 4.48 merupakan bagian halaman buku referensi sebelum dilakukan revisi dan sesudah dilakukan revisi yaitu ahli media memberikan saran pada bagian *cover* depan setelah kata tumbuhan diberi spasi.



**Gambar 4.47 Spasi pada Cover Depan Sebelum Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**



**Gambar 4.48 Spasi pada Cover Depan Setelah Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Gambar 4.49 dan 4.50 merupakan bagian halaman buku referensi sebelum dilakukan revisi dan sesudah dilakukan revisi yaitu ahli media memberikan saran pada bagian selang pandang terdapat beberapa spasi yang harus diperbaiki sehingga dapat memudahkan pembaca dalam membaca isi dari buku referensi.

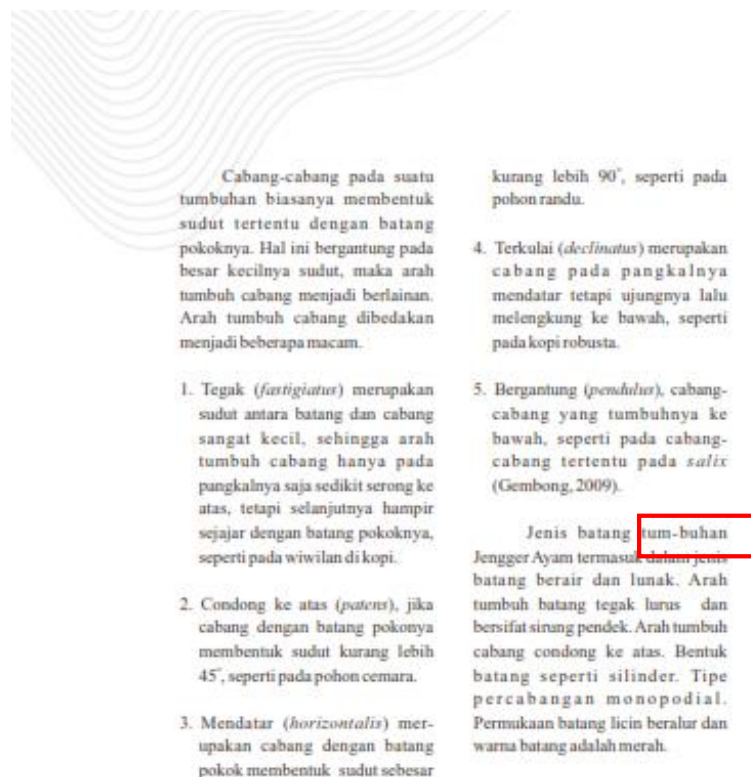


Gambar 4.49 Bagian Selayang Pandang Sebelum Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

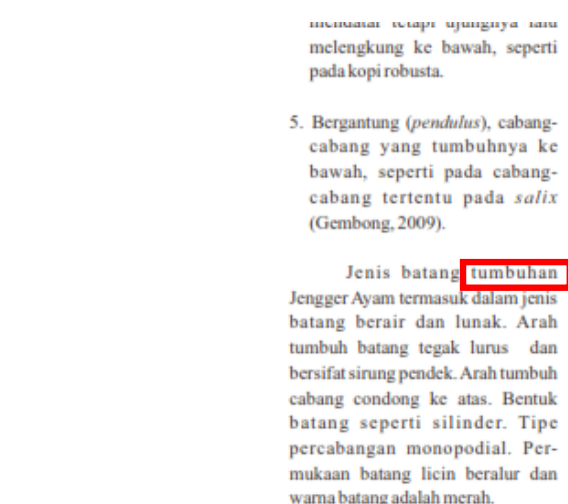


**Gambar 4.50 Bagian Selayang Pandang Setelah Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Gambar 4.51 dan 4.52 merupakan bagian halaman buku referensi sebelum dilakukan revisi dan sesudah dilakukan revisi yaitu ahli media memberikan saran pada bagian halaman 37 penulisan kata tumbuhan diperbaiki.



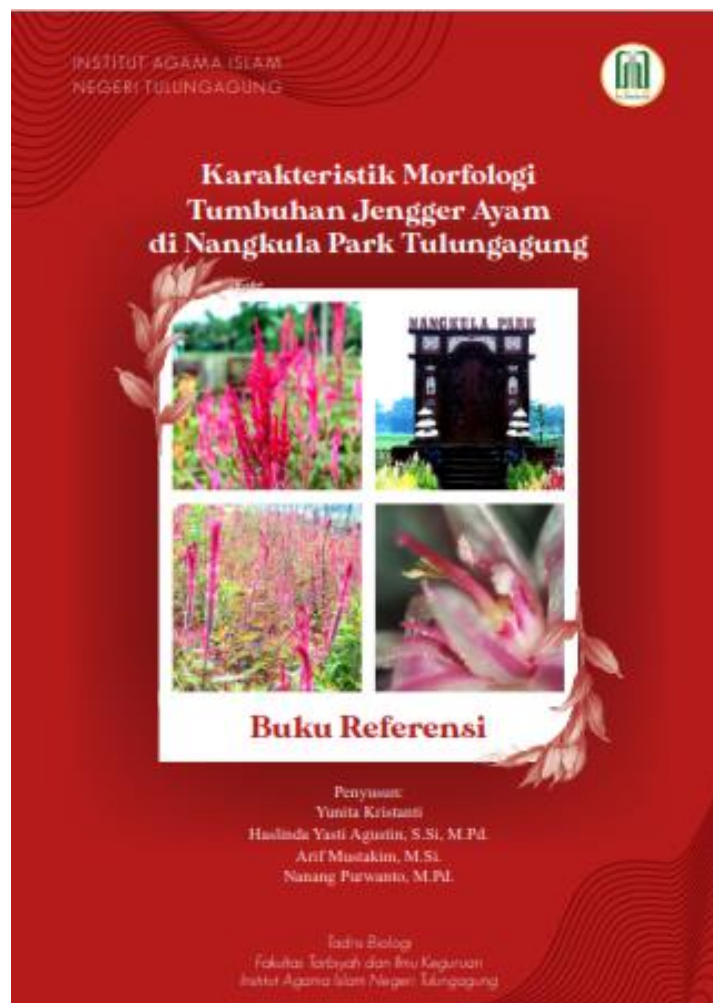
**Gambar 4.51 Bagian Penulisan Kata Tumbuhan Sebelum Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**



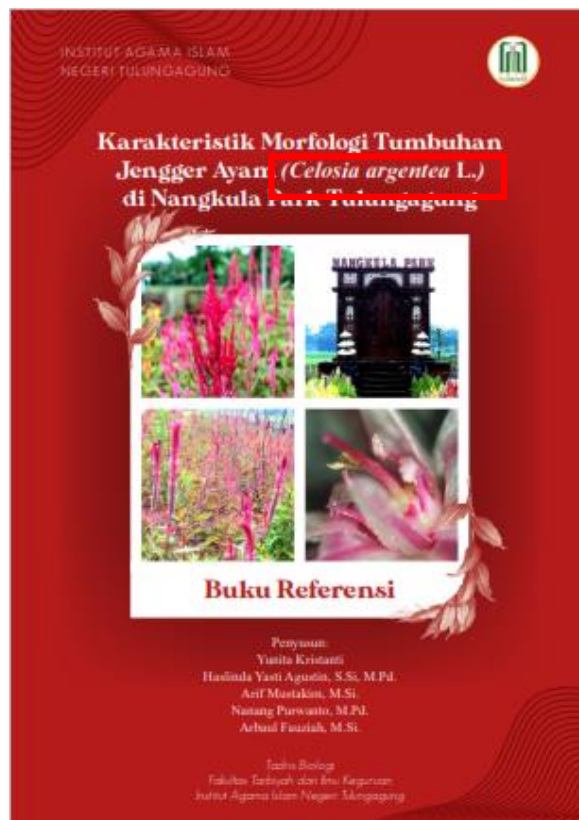
**Gambar 4.52 Bagian Penulisan Kata Tumbuhan Setelah Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

3) Revisi Dosen Pengampu Matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan

Gambar 4.53 dan 4.54 merupakan bagian halaman buku referensi sebelum dilakukan revisi dan sesudah dilakukan revisi yaitu saran dari dosen pengampu matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan adalah pada nama judul buku yang terdapat di bagian *cover* depan ditambahkan dengan nama ilmiah bunga Jengger Ayam.

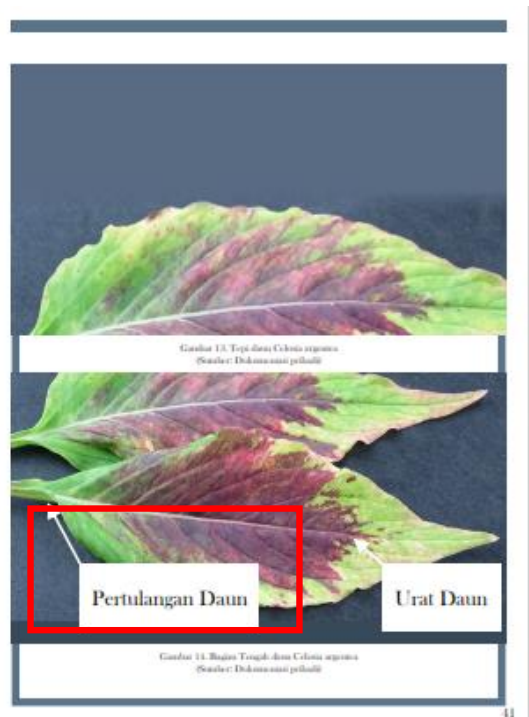


**Gambar 4.53 Judul Buku di Bagian Cover Depan Sebelum Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**



**Gambar 4.54 Judul Buku di Bagian Cover Depan Setelah Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Gambar 4.55 dan 4.56 merupakan bagian halaman buku referensi sebelum dilakukan revisi dan sesudah dilakukan revisi yaitu saran dosen pengampu matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan adalah tanda penunjuk keterangan tulang daun dan urat daun kurang tepat, sehingga perlu dilakukan perbaikan agar pembaca tidak salah dalam memahami bagian morfologi daun Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.).



Gambar 4.55 Tanda Penunjuk Keterangan Tulang Daun dan Urat Daun Sebelum Direvisi (Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 4.56 Tanda Penunjuk Keterangan Tulang Daun dan Urat Daun Setelah Direvisi (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi adalah tahapan uji coba keterbacaan atau kelayakan buku referensi yang dilakukan setelah melakukan validasi kepada ahli materi dan ahli media serta telah memenuhi kriteria baik dan layak untuk digunakan. Tahapan implementasi ini dilakukan kepada mahasiswa Tadris Biologi yang sudah menempuh matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan sebanyak 15 responden atau mahasiswa. Berikut ini hasil dari uji kelayakan atau uji keterbacaan buku referensi yang dijabarkan di bawah ini:

a. Hasil Uji Keterbacaan Mahasiswa Tadris Biologi

Tabel 4.10 merupakan uji keterbacaan produk buku referensi untuk mahasiswa Tadris Biologi adalah tahapan terakhir yang dilakukan terhadap pengembangan buku referensi yang dilakukan oleh peneliti. Uji keterbacaan ini dilakukan setelah validasi kepada ahli media, ahli materi dan dosen pengampu matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Uji keterbacaan produk buku referensi dilakukan dengan cara memberikan angket lembar uji keterbacaan kepada 15 mahasiswa Tadris Biologi yang sudah menempuh matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Berikut ini hasil uji keterbacaan buku referensi oleh mahasiswa Tadris Biologi yang sudah menempuh matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan:

Tabel 4.10 Hasil Uji Keterbacaan Mahasiswa Tadris Biologi

No.	Indikator	Rata-rata Persentase Skor
1.	Buku referensi memiliki tampilan yang menarik	89,3%
2.	Isi buku referensi dapat membantu saya untuk memahami materi morfologi tumbuhan	89,3%
3.	Materi yang disajikan dalam buku referensi mudah dipahami	86,6%
4.	Kalimat yang digunakan pada buku referensi mudah dipahami	86,6%
5.	Gambar dalam buku referensi jelas dan membantu saya mendeskripsikan organ tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.)	81,3%
6.	Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi morfologi akar tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.)	90,6%
7.	Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi batang tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.)	88%
8.	Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi morfologi daun tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.)	89,3%
9.	Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi bunga tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.)	77,3%
10.	Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami bagian-bagian bunga Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.)	81,3%
11.	Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi morfologi buah tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.)	82,6%
12.	Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi morfologi biji tumbuhan Jengger Ayam (<i>Celosia argentea</i> L.)	85,3%
Rata-rata Total Persentase Skor		85,6%
Kriteria		Sangat Layak

Berdasarkan hasil uji keterbacaan pada tabel 4.10 oleh mahasiswa Tadris Biologi yang telah menempuh matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan terhadap pengembangan produk berupa buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) dapat dijelaskan sebagai berikut:

Indikator yang digunakan dalam angket uji keterbacaan yaitu ada 12 indikator. Indikator pertama, “Buku referensi memiliki tampilan yang menarik”, hasil jawaban rata-rata persentase skor yang diperoleh adalah 89,3%. Hasil persentase tersebut didapatkan dari responden (mahasiswa) yang memberikan nilai dengan rincian skor 5 sebanyak 7 responden (mahasiswa), dan skor 4 sebanyak 8 responden (mahasiswa). Penilaian ini menunjukkan bahwa buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) dinilai sudah menarik. Beberapa komentar pada indikator ini salah satunya adalah perbaikan pada spasi, secara keseluruhan responden (mahasiswa) sudah menyukai buku referensi yang dikembangkan ini.

Indikator yang kedua, “Isi buku referensi dapat membantu saya untuk memahami materi morfologi tumbuhan”. Hasil jawaban rata-rata persentase skor yang diperoleh adalah 89,3%. Hasil persentase tersebut didapatkan dari responden (mahasiswa) yang memberi skor 5 sebanyak 7 responden (mahasiswa, dan skor 4 sebanyak 8 responden (mahasiswa). Hal ini menunjukkan bahwa buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) dapat membantu responden (mahasiswa) dalam memahami materi morfologi tumbuhan. Komentar yang diberikan responden yaitu setiap memasuki sub bab baru huruf kapital sebaiknya dihilangkan agar lebih seimbang dan tidak mengganggu pokok bahasan materi.

Indikator yang ketiga, “Materi yang disajikan dalam buku referensi mudah dipahami”, rata-rata persentase skor yang diperoleh adalah 86,6%. Hasil persentase ini diperoleh dari responden (mahasiswa) yang memberikan skor 5 sebanyak 7

responden (mahasiswa), skor 4 sebanyak 6 responden (mahasiswa), dan skor 3 sebanyak 2 responden (mahasiswa). Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan di dalam buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) dapat dengan mudah dipahami oleh responden (mahasiswa) yang dapat digunakan untuk mempelajari dan memahami materi Anatomi dan Morfologi Tumbuhan.

Indikator yang keempat, “Kalimat yang digunakan pada buku referensi mudah dipahami”, rata-rata persentase skor yang diperoleh adalah 86,6%. Hasil persentase ini diperoleh dari responden (mahasiswa) yang memberikan skor 5 sebanyak 6 responden (mahasiswa), skor 4 sebanyak 8 responden (mahasiswa), dan skor 3 sebanyak 1 responden (mahasiswa). Penilaian ini menunjukkan bahwa kalimat yang digunakan dalam buku referensi karakteristik tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) mudah dipahami sehingga para pembaca tidak kesulitan dalam memahami setiap kalimat yang dimaksud oleh penulis.

Indikator kelima, “Gambar dalam buku referensi jelas dan membantu saya mendeskripsikan organ tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) secara detail”, rata-rata skor yang didapatkan adalah 81,3%. Hasil persentase ini didapatkan dari responden (mahasiswa) yang memberikan skor 5 sebanyak 3 responden (mahasiswa), skor 4 sebanyak 10 responden (mahasiswa), dan skor 3 sebanyak 2 responden (mahasiswa). Hal ini menunjukkan bahwa gambar dalam buku referensi sudah jelas dan dapat membantu mahasiswa untuk mendeskripsikan organ tumbuhan.

Indikator yang keenam, “Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi morfologi akar tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)”, rata-rata persentase yang didapatkan adalah 90,6%. Hasil persentase ini diperoleh dari responden (mahasiswa) yang memberikan skor 5 sebanyak 9 responden (mahasiswa), skor 4 sebanyak 5 responden (mahasiswa), dan skor 3 sebanyak 1 responden (mahasiswa). Hal ini menunjukkan bahwa isi yang terdapat di dalam buku referensi sudah dapat membantu pembaca atau mahasiswa dalam memahami deskripsi dari morfologi akar tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) sehingga dapat digunakan tanpa dilakukan revisi.

Indikator yang ketujuh, “Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi morfologi batang tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), rata-rata persentase skor yang didapatkan adalah 88%. Hasil persentase ini diperoleh dari responden(mahasiswa) yang memberikan skor 5 sebanyak 7 responden (mahasiswa), skor 4 sebanyak 7 responden (mahasiswa), dan skor 3 sebanyak 1 responden (mahasiswa). Hal ini menunjukkan bahwa isi buku referensi sudah dapat membantu pembaca atau mahasiswa dalam memahami materi dan deskripsi morfologi batang tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.).

Indikator kedelapan, “Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi morfologi daun tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)”, rata-rata persentase skor yang didapatkan adalah 89,3%. Hasil persentase ini didapatkan dari responden (mahasiswa) yang memberikan skor 5 sebanyak 8 responden (mahasiswa), skor 4 sebanyak 6 responden (mahasiswa), dan skor 3 sebanyak 1 responden (mahasiswa). Hal ini menunjukkan bahwa isi buku referensi

sudah dapat membantu pembaca atau mahasiswa dalam memahami materi dan deskripsi morfologi daun tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.).

Indikator kesembilan, “Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi morfologi bunga tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)”, rata-rata persentase skor yang diperoleh adalah 77,3%. Hasil persentase ini diperoleh dari responden (mahasiswa) yang memberikan skor 5 sebanyak 3 responden (mahasiswa), skor 4 sebanyak 7 responden (mahasiswa), dan skor 3 sebanyak 5 responden (mahasiswa). Hal ini menunjukkan bahwa isi buku referensi dapat membantu pembaca atau mahasiswa dalam memahami materi deskripsi morfologi bunga tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) dan ada sedikit saran yaitu penulisan nama ilmiah pada keterangan gambar menggunakan huruf yang harus dimiringkan sesuai dengan aturan penulisan ilmiah yang benar.

Indikator kesepuluh, “Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami bagian-bagian bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)”, rata-rata persentase skor yang didapatkan adalah 81,3%. Hasil persentase ini diperoleh dari responden (mahasiswa) yang memberikan skor 5 sebanyak 3 responden (mahasiswa), skor 4 sebanyak 10 responden (mahasiswa), dan skor 3 sebanyak 2 responden (mahasiswa). Hal ini menunjukkan bahwa isi buku referensi materi bagian-bagian bunga dapat dipahami pembaca atau mahasiswa dalam mempelajari Anatomi dan Morfologi Tumbuhan.

Indikator kesebelas, “Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi morfologi buah tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)”, rata-rata persentase skor yang didapatkan adalah 82,6%. Hasil persentase ini

diperoleh dari responden (mahasiswa) yang memberikan skor 5 sebanyak 3 responden (mahasiswa), skor 4 sebanyak 11 responden (mahasiswa), dan skor 3 sebanyak 1 responden (mahasiswa). Hal ini menunjukkan bahwa isi buku referensi terkait deskripsi buah yang dilengkapi dengan materi dapat membantu mahasiswa dalam memahami morfologi buah dari tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.).

Indikator keduabelas, “Isi buku referensi dapat membantu saya dalam memahami deskripsi morfologi biji tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)”, rata-rata persentase skor yang diperoleh adalah 85,3%. Hasil persentase ini diperoleh dari responden (mahasiswa) yang memberikan skor 5 sebanyak 5 responden (mahasiswa), skor 4 sebanyak 9 responden (mahasiswa), dan skor 3 sebanyak 1 responden (mahasiswa). Hal ini menunjukkan bahwa isi buku referensi terkait materi dan deskripsi morfologi biji tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) sudah dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi tersebut.

Berdasarkan persentase total yang telah dirata-rata dari keduabelas indikator didapatkan rata-rata total sebesar 85,62% yang menunjukkan bahwa hasil dari uji keterbacaan dari 15 responden (mahasiswa) Tadris Biologi yang telah menempuh matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan terhadap buku referensi ini dapat dinyatakan sudah sesuai dan dapat digunakan oleh mahasiswa Tadris Biologi. Komentar dan saran yang diberikan mahasiswa terhadap produk buku referensi yaitu buku referensi sudah lengkap baik isi maupun gambar dari tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), mudah dipahami dan desain menarik. Saran yang

diberikan oleh responden (mahasiswa) adalah terdapat spasi pada kalimat yang harus diperbaiki.

5. Evaluasi (Evaluation)

Tahap evaluasi adalah tahapan yang bertujuan untuk memperbaiki produk buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.).⁵⁴ Berdasarkan hasil dari angket uji keterbacaan yang telah disebarkan, terdapat beberapa hasil respon uji keterbacaan yang telah diterima peneliti dan akan diperbaiki sesuai dengan komentar maupun saran dari responden (mahasiswa) Tadris Biologi yang telah menempuh matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Revisi berdasarkan respon uji keterbacaan mahasiswa terhadap buku referensi sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan adalah sebagai berikut:

Gambar 4.57 dan 4.58 merupakan bagian halaman buku referensi sebelum dilakukan revisi dan sesudah dilakukan revisi yaitu responden memberikan saran bahwa perbaikan spasi pada bagian selang pandang. Berikut ini gambar sebelum dilakukan perbaikan dan sesudah dilakukan perbaikan.

⁵⁴ Mohammad Wildan Habibi, Endang Suarsini, Mohammad Amin, “*Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar*”, dalam Jurnal Pendidikan, Vol. 1 No. 5, (2016): 892



**Gambar 4.57 Penulisan Spasi Sebelum Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**



**Gambar 4.58 Penulisan Spasi Sesudah Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Gambar 4.59 dan 4.60 merupakan bagian halaman buku referensi sebelum dilakukan revisi dan sesudah dilakukan revisi yaitu setiap memasuki materi baru hendaknya huruf kapital di setiap sub bab dihilangkan agar tidak mengganggu pokok bahasan materi. Berikut ini gambar huruf kapital yang dihilangkan sebelum dan sesudah direvisi.



**Gambar 4.59 Huruf Kapital Sebelum Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**



**Gambar 4.60 Huruf Kapital Sesudah Direvisi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Gambar 4.61 dan 4.62 merupakan bagian halaman buku referensi sebelum dilakukan revisi dan sesudah dilakukan revisi yaitu penulisan pada nama ilmiah harus sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan yaitu menggunakan huruf *italic* yang terletak di bagian keterangan gambar materi bunga. Berikut ini gambar nama ilmiah sebelum dan sesudah direvisi.



Gambar 19. Bunga *Celosia argentea* yang dilihat dari
Mikroskop Trinokuler dengan perbesaran 2x
(500µm)

Gambar 4.61 Nama Ilmiah Sebelum Direvisi (Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 19. Bunga *Celosia argentea* L. yang dilihat dari
Mikroskop Trinokuler dengan perbesaran 2x (500µm)
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Gambar 4.62 Nama Ilmiah Sesudah Direvisi (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Pengembangan buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) ini memiliki beberapa keunggulan, yaitu buku

referensi ini dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar, memiliki tampilan yang menarik, memiliki komponen yang lengkap seperti kata pengantar, selang pandang, daftar isi, daftar gambar, pendahuluan, rumusan masalah, tujuan penelitian, profil Nangkula Park, tumbuhan menurut Al Quran, sejarah dan perkembangan morfologi tumbuhan, morfologi tumbuhan, tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), klasifikasi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi akar tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi batang tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi daun tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi bunga tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), bagian-bagian bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), rumus bunga dan diagram Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi buah tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), morfologi biji tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), cara budidaya tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), hama dan pengendalian tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.), dan kegunaan tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.). Keunggulan dari buku referensi yang telah dikembangkan sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zaini bahwa buku referensi adalah salah satu sumber belajar yang berasal dari hasil penelitian dalam bentuk buku dengan substansi pembahasan difokuskan pada satu bidang ilmu.⁵⁵ Buku referensi ini dapat dibaca dimanapun dan praktis. Buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) ini merupakan hasil penelitian yang

⁵⁵ Muh.Zaini, dkk, “Pengembangan Buku Referensi Bioetika Jurusan Pendidikan IPA Biologi IAIN Mataram”, dalam *Jurnal Tadris IPA Biologi*, Vol 8 No. 1 (2016): 2

dilakukan oleh peneliti yang dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar di sekolah maupun di universitas.⁵⁶

Isi sumber belajar buku referensi yang memuat materi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) dapat dikatakan baik, meskipun terdapat beberapa komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi terhadap isi buku referensi. Hal ini sesuai dengan hasil persentase skor validasi yang diberikan oleh ahli materi yaitu 78,3% selaras dengan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Fariana pada tahun 2020, bahwa hasil validasi dari ahli materi pada pengembangan buku referensi morfologi tumbuhan mendapatkan persentase sebesar 77% ,sehingga buku referensi tersebut sudah layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar maupun informasi dari segi materi isinya.⁵⁷

Pengembangan sumber belajar buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) ditujukan kepada mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung yang menempuh matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Buku referensi ini digunakan sebagai salah satu sumber belajar yang bertujuan untuk memberikan wawasan terkait materi morfologi tumbuhan khususnya pada tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.). Hasil dari uji keterbacaan terkait buku referensi ini memperoleh persentase skor sebesar 85,62%. Tujuan dari peneliti untuk mengembangkan sumber belajar berupa buku referensi tersebut memiliki kemiripan dengan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh

⁵⁶ Mutiara Gita Ardi dan Fauzi Bakri, "Pengembangan Buku Referensi untuk Materi Optika Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Konstruktivistik", dalam *Prosiding SNIPS*, (2016): 539

⁵⁷ Fariana, *Pengembangan Buku Referensi Morfologi Tumbuhan Family Fabaceae Sebagai Sumber Belajar*, (IAIN Tulungagung Skripsi, 2020), hal. 234

Dede Nuraida pada tahun 2017 terkait pengembangan buku ensiklopedia yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari buku yang dikembangkan tersebut. Penelitian terkait buku ensiklopedia tersebut, mendapatkan hasil validasi dari ahli media dan ahli materi pada kategori yang sangat valid dan tahap uji coba kepada mahasiswa dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai sumber belajar mahasiswa sebesar 78%.⁵⁸ Berdasarkan dari hasil persentase skor di atas, buku referensi yang dikembangkan oleh peneliti terkait karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar untuk mahasiswa. Pengembangan buku referensi ini memiliki beberapa tampilan dan desain yang seimbang.

Aspek tampilan dan desain dari pengembangan buku referensi karakteristik morfologi tumbuhan Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) ini sudah dapat dikatakan valid, meskipun terdapat beberapa revisi yang diberikan oleh ahli media. Persentase skor validasi yang diperoleh dari ahli media yaitu 80% sehingga buku referensi yang sudah dikembangkan layak digunakan untuk dijadikan sebagai salah satu sumber belajar dalam mempelajari Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang sudah dilakukan oleh Maria Paulin pada tahun 2019 mengenai pengembangan buku referensi, bahwa hasil validasi buku referensi yang diperoleh dari ahli media, yaitu 78% dan apabila diinterpretasikan termasuk ke dalam kategori yang valid sehingga buku referensi tersebut dari segi

⁵⁸ Dede Nuraida dan Umi Mahmudatun, “Pengembangan Ensiklopedia Morfologi, Anatomi, dan Fisiologi Tumbuhan Berkarakter Khusus”. dalam jurnal Proceeding Biology Education Conference, Vol. 14 No. 1, (2017): 506

tampilan sudah layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar.⁵⁹ Peneliti berharap dengan adanya pengembangan sumber belajar berupa buku referensi yang telah dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar untuk mendukung kegiatan pembelajaran pada matakuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan.

⁵⁹ Maria Paulin, “*Pengembangan Buku Referensi Etnobotani Cendana (Santalum album L.) Masyarakat Lokal Kabupaten Timor Tengah Selatan*”, Bioedu, Vol 4 No 1 (2019): hal. 11