BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Tahap I

Hasil penelitian tahap I meliputi hasil observasi tanaman belimbing manis dan hasil pengamatan karakterisasi morfologi tanaman belimbing manis. Penelitian karakterisasi yang dimaksud yaitu meneliti morfologi luar varietas bangkok merah yang terdiri atas batang, daun, bunga, buah, dan biji.

1. Hasil Observasi Tanaman Belimbing Manis di Agrowisata Belimbing

Penelitian dilakukan di Agrowisata Belimbing, Desa Moyoketen, Kecamatan Boyolangu, Kabupaten Tulungagung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Februari 2021. Berikut merupakan peta lokasi penelitian yang berada di Kabupaten Tulungagung Jawa Timur.

a b

Gambar 4.1 (a) Peta Jawa Timur dengan tanda (lingkaran merah) menunjukkan wilayah Kabupaten Tulungagung[83], (b) Peta lokasi penelitian yaitu Agrowisata Belimbing Mulyono[84]

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di Agrowisata Belimbing, Moyoketen, Tulungagung terdapat beberapa varietas tanaman belimbing manis salah satunya yaitu varietas bangkok merah. Varietas tersebut yang menjadi unggulan disana, selain itu varietas ini juga banyak diminati oleh para pengunjung wisata. Oleh karena itu peneliti memilih varietas bangkok merah sebagai objek dalam penelitiannya. Varietas bangkok merah merupakan hasil persilangan antara belimbing bangkok yang dibudidayakan di Blitar dengan belimbing Malaya. Ciri khas varietas bangkok merah terletak pada warna buah dan bagian tepinya. Buahnya cenderung berwarna kuning kemerah-merahan dan bagian tepinya tetap berwarna hijau meskipun telah masak. Tanaman ini juga memiliki rasa yang manis dan kandungan air yang banyak.

2. Hasil Karakterisasi Morfologi Tanaman Belimbing Manis

a. Kondisi Lingkungan di Agrowisata Belimbing

Sebelum melakukan pengamatan karakterisasi morfologi tanaman belimbing manis, peneliti terlebih dahulu mengamati kondisi lingkungan sebagai data pendukung penelitian. Parameter lingkungan digunakan untuk menentukan apakah kondisi di lokasi penelitian

[83] Google Earth, dalam *https://www.google.com/imgres?imgurl.EastJavaProvince*, diakses 7 Maret 2021 pukul 12.20

[84] Google Earth, dalam *https://earth.google.com/web/search//agrowisata+belimbing+Moyoketen+tulungagung*, diakses 7 Maret 2021 pukul 12.22

sesuai dengan syarat tumbuh tanaman belimbing manis. Pengukuran dilakukan pada pagi hari pukul 09.00 WIB. Berikut merupakan hasil kondisi lingkungan yang ada di Agrowisata Belimbing.

Tabel 4.1 Kondisi Lingkungan di Agrowisata Belimbing, Moyoketen, Boyolangu, Tulungagung

No.	Parameter lingkungan	Kondisi di lokasi penelitian
1.	Suhu udara	$33,1^0$C
2.	Kelembapan udara (Humadity)	76,9%
3.	pH tanah	5
4.	Suhu tanah	26^0C

Agrowisata Belimbing berada di Kecamatan Boyolangu yang mana ditinjau berdasarkan letak Topografi termasuk ke dalam wilayah dataran rendah yang memiliki ketinggian di bawah 500 m dari permukaan laut. Kondisi yang demikian sesuai dengan syarat tumbuh tanaman belimbing manis. Dengan kondisi seperti itu tentunya belimbing akan berbuah lebat dan memiliki rasa manis apabila dibandingkan dengan yang lainnya.[85]

Kondisi tempat tumbuh tanaman belimbing di lokasi penelitian memiliki suhu $33,1^0$C. Hal ini sudah sesuai dengan syarat tumbuh tanaman belimbing manis. Suhu ideal dari tanaman belimbing manis yaitu 33-38^0C. Suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman belimbing manis. Apabila tanaman belimbing ditanam di daerah dengan suhu udara di luar batas, tanaman belimbing

[85] Badan Pelaksanaan Pembangunan Daerah Pemerintah Provinsi Jawa Timur, *Dokumentasi Hasil Pelaksanaan Pembangunan Kabupaten dan Kota Se-Jawa Timur*. (Surabaya: Badan Pembangunan Daerah, 2015), hal. 42

dapat tumbuh, tetapi kualitas buah yang dihasilkan tidak baik.[86] Sedangkan kelembapan udara di lokasi penelitian termasuk tinggi yaitu 76,9%. Hal ini tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman belimbing manis karena kelembapan udara untuk tanaman belimbing idealnya 50-70%. Kelembapan udara yang rendah akan mengakibatkan proses respirasi tanaman menjadi tinggi. Akibatnya, tanah menjadi kering. Kondisi seperti ini dapat menghambat pertumbuhan tanaman belimbing. Demikian pula dengan kelembapan udara yang tinggi, akan membuat tanaman rentan terserang oleh jamur.[87]

Pada umumnya jenis tanaman belimbing cocok di tanam pada semua jenis tanah asalkan subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, serta memiliki drainase yang baik. Hanya tidak toleran terhadap tanah yang memiliki kadar garam tinggi. Derajat keasaaman tanah (pH) di lokasi penelitian yaitu 5, untuk idealnya 5-7,5. Dalam hal ini pH tanah sesuai dengan syarat tumbuh tanaman belimbing. Kedalaman air tanah 50-500 cm di bawah permukaan tanah. Tanaman ini membutuhkan sinar matahari sepanjang hari, serta membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Namun tanaman ini kurang

[86] Sukiny Dawud, *Pedoman Praktis Bertanam Belimbing Manis*. (Jogjakarta: Zahara Pustaka, 2017), hal.36

[87] Sukiny Dawud, *Pedoman Praktis Bertanam* …, hal.37

menyukai air yang tergenang, sehingga perlu diperlakukan drainase yang baik.[88]

Tanaman belimbing membutuhkan distribusi curah hujan sedang sekisar 1500-2500 milimeter pertahun. Curah hujan tinggi akan menyebabkan bunga dan buah gugur sehingga produksi rendah. Angin juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman ini, sebab angin yang kencang juga menyebabkan gugurnya bunga dan buah belimbing.[89]

b. Hasil Pencandraan Tanaman Belimbing Manis Varietas Bangkok Merah

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan bahwa enam tanaman belimbing manis varietas bangkok merah memiliki sifat yang sangat homogen sehingga memiliki sifat morfologi yang sama satu dengan yang lainya. Berikut merupakan hasil pencandraan morfologi batang, daun, bunga, buah dan biji dari tanaman belimbing manis varietas bangkok merah.

Tabel 4.2 Hasil Pencandraan Morfologi Tanaman Belimbing Manis Varietas Bangkok Merah di Agrowisata Belimbing, Moyoketen, Boyolangu, Tulungagu

No.	Morfologi	Aspek Pengamatan	Bangkok Merah
1.	Batang	Jenis batang	Berkayu
		Letak batang	Di atas tanah
		Arah tumbuh	Tegak
		Bentuk batang	Bulat
		Tipe percabangan	Simpodial

[88] Tim Mitra Agro Sejati, *Budidaya Belimbing Manis*. (Sukoharjo: Pustaka Bengawan, 2017), hal 26

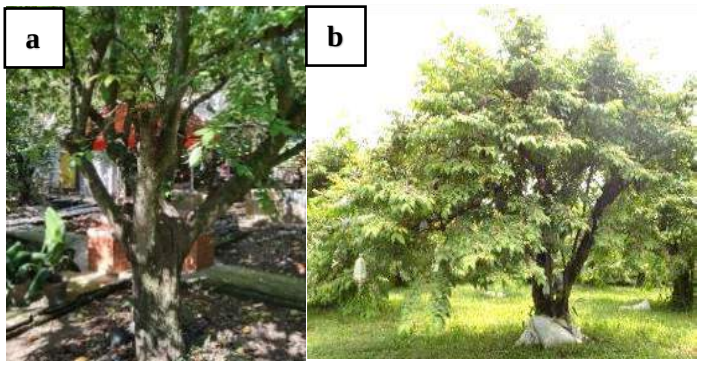
[89] Samudra Bibit, "Tips dan Cara Budidaya Belimbing Bangkok Merah" dalam *https://samudra.com/blog/tips-dan-cara-budidaya-belimbing-bangkok-merah*/, diakses 29 April 2021 pukul 07.46

		Permukaan batang	Kasar, pecah-pecah
		Warna batang	Coklat tua
		Diamater batang	28,6-39,8 cm
		Tinggi batang	3,8-4,8 m
2.	Daun	Letak daun	Duduk pada tangkai
		Daun majemuk/tunggal	Majemuk
		Filotaksis	Selang-seling
		Bentuk helaian	Membulat
		Tepi daun	Rata
		Pangkal daun	Membulat
		Ujung daun	Meruncing
		Permukaan atas	Mengkilap
		Permukaan bawah	Suram, kasar
		Pertulangan	Menyirip
		Warna daun muda	Merah hati, hijau muda
		Warna daun tua	Hijau tua
		Daging daun	Tipis
		Jumlah anak daun	7-11 helai
		Panjang daun	8,7-10 cm
		Lebar daun	3-4,5 cm
3.	Bunga	Letak bunga	Berkas ketiak daun
		Tipe perbungaan	Bunga majemuk (*panicle-like cyme*)
		Bunga bertangkai/duduk	Bertangkai
		Bunga lengkap/tidak	Lengkap (*bisexual*)
		Simetri bunga	Radial (*aktinomorf*)
		Kelamin bunga	Berkelamin dua (*hermaphroditus*)
		Kelipatan bunga	Pentamerus
		Warna bunga	Ungu tua
		Panjang tangkai bunga	0,8-0,9 cm
		Diameter bunga	0,2-0,3 cm
		Jumlah kelopak	5
		Susunan kelopak	Tidak saling berlekatan (*polisepalus*)
		Bentuk kelopak	Menyerupai mangkuk
		Warna kelopak	Merah
		Jumlah mahkota	5
		Susunan mahkota	Saling berlekatan (*gamesepalus*)
		Bentuk mahkota	Menyerupai mangkuk
		Warna mahkota	Ungu tua
		Jumlah benang sari	5
		Warna benang sari	Kuning
		Jumlah putik	5
		Warna putik	Putih kekuningan
		Rumus bunga	

			♀* K5,C(5),A5,G(5)
		Diagram bunga	
4.	Buah dan Biji	Tipe buah	Buah sejati
		Bentuk buah	Oval, ujung runcing
		Warna buah muda	Hijau muda
		Warna buah masak	Kuning kemerahan
		Daging buah	Tebal
		Warna daging buah	Kuning
		Panjang buah	14-15,5 cm
		Diameter buah	7-7,8 cm
		Banyak biji	5- 12
		Panjang biji	1,2-1,8 cm
		Diameter biji	0,6-0,8 cm
		Berat buah	300-390 gr
		Bentuk biji	Pipih
		Warna biji	Coklat muda
		Tekstur biji	Keras, berlendir
		Ciri lain	Permukaan buah mengkilap, tepi berwarna hijau muda

Dari bagian organ yang telah diuraikan di atas mampu memberikan kajian yang cukup mendalam guna mempelajari struktur penyusun tubuh tanaman. Berikut akan diuraikan beberapa morfologi dari tanaman belimbing manis mulai dari batang, daun, bunga, buah dan biji.

1) Morfologi Batang



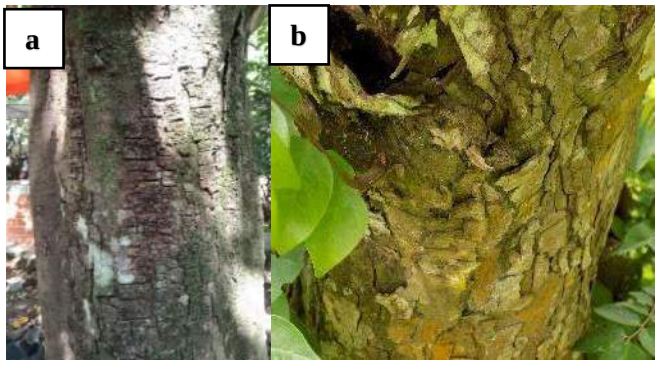
Gambar 4.2 Batang tanaman belimbing manis varietas bangkok merah. a) sumber: dok.pribadi b) sumber: Ula, 2016

Tanaman belimbing manis memiliki batang yang berbentuk bulat (silinder), berkayu dengan arah tumbuh yang tegak di atas tanah. Batangnya berwarna cokelat tua dengan permukaan yang kasar dan pecah-pecah. Tanaman belimbing varietas bangkok merah memiliki tinggi yang bervariasi antara 3,8-4,8 m. Selain itu, diameter batang tanaman belimbing berkisar antara 28,6-39,8 cm.

Gambar 4.3 Arah tumbuh tegak di atas tanah. (sumber: dok.pribadi)

Batang belimbing memiliki permukaan retak-retak bercelah dangkal, hal ini disebabkan oleh adanya penebalan sekunder. Penebalan sekunder terjadi karena adanya perkembangan kambium ke arah dalam menjadi xilem sekunder dan ke arah luar menjadi

floem sekunder yang merusak epidermis batang sehingga permukaan batang tampak kasar.[90]



Gambar 4.4 Bentuk batang bulat dan bertekstur kasar pecah-pecah. a) sumber: dok.pribadi, b) sumber: Ula, 2016

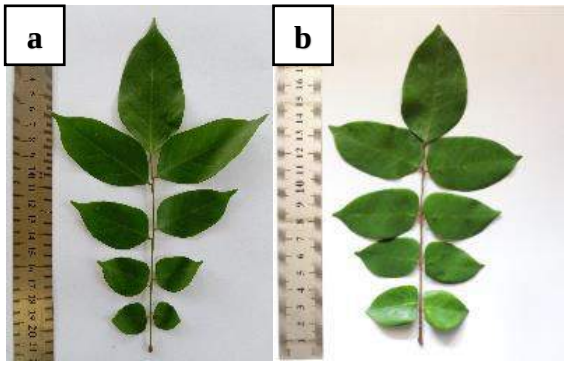
Tipe percabangan belimbing manis simpodial dimana batang utama sukar dibedakan dengan cabang karena arah tumbuh dan besarnya hampir sama. Tanaman belimbing manis pada umumnya memiliki bentuk tajuk piramid ketika tanaman tersebut masih muda, akan tetapi bentuk tajuknya berubah menjadi membundar ketika tanaman tersebut dewasa. Bentuk tajuk membundar dipengaruhi oleh bentuk percabangan yang bertipe simpodial yang semakin berkembang.[91]

Gambar 4.5 Tipe percabangan simpodial (sumber: dok.pribadi)

[90] Rahmah Arfiyah Ulya, *Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Tanaman Belimbing Manis (Averrhoa carambola* L.*) di Taman Buah Mekarsari Bogor*. (Bogor: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016), hal. 6

[91] Paull RE dan Duarte O, *Tropical Fruit*, (London: CAB International, 2012), hal 325

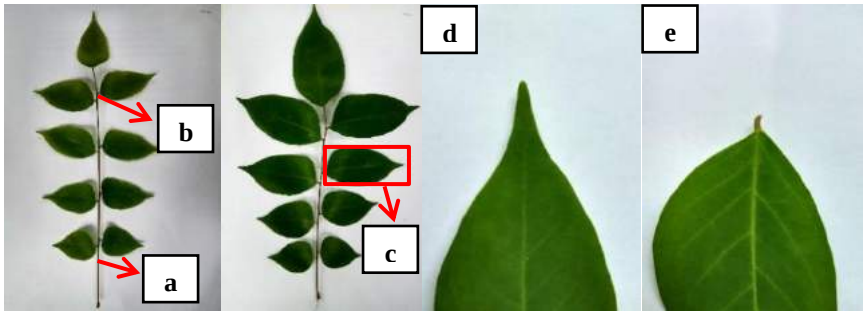
2) Morfologi Daun



Gambar 4.6 Daun majemuk pada tanaman belimbing manis varietas bangkok merah. a) sumber: dok.pribadi, b) sumber: Ula, 2016)

Tanaman belimbing manis varietas bangkok merah memiliki struktur daun majemuk gasal dengan jumlah anak daun bervariasi. Anak daun tersusun secara berseling-seling pada cabang dan ranting. Daun ini memiliki pertulangan menyirip. Daun majemuk menyirip gasal tidak harus berjumlah ganjil, akan tetapi istilah gasal disini dilihat dari jumlah daun yang terdapat pada ujung sumbu utama, yaitu satu daun.[92] Anak daun varietas belimbing ini memiliki bentuk yang sama antara satu dengan yang lainnya. Bentuk daun cenderung membulat dan letaknya duduk pada tangkai. Tepi daun belimbing rata, pangkal membulat, dan ujungnya runcing. Tekstur helaian anak daun tanaman belimbing manis tidak terlalu tebal dan tidak terlalu tipis *mesophytic*.

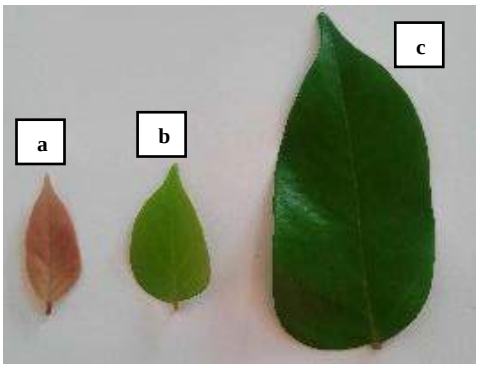
[92] Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*. (Yogyakarta: UGM Press, 2011), hal. 56



Gambar 4.7 a) ibu tangkai daun, b) tangkai anak daun, c) anak daun, d) ujung daun, e) pangkal daun. (sumber: dok.pribadi)

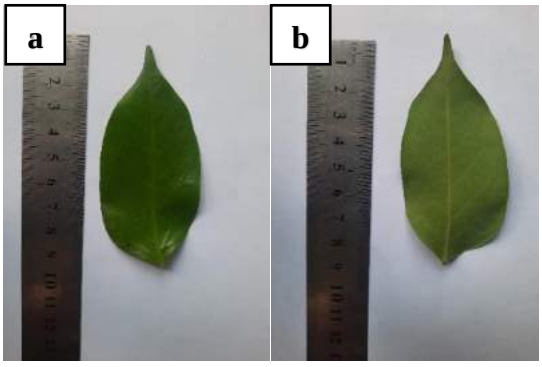
Daun muda tanaman belimbing manis memiliki warna merah hati dan hijau muda. Daun yang telah dewasa berwarna hijau tua. Sumenda mengatakan perbedaan warna daun ini dipengaruhi oleh pigmen dominan pada daun tersebut. Daun muda tanaman belimbing manis yang masih berwarna merah hati memiliki kandungan klorofil yang sedikit dibanding daun dewasa yang berwarna hijau tua. Daun muda didominasi oleh pigmen karotenoid sehingga menjadikan daun tersebut berwarna merah. Warna daun berpengaruh pada kemampuan daun dalam menyerap cahaya matahari, Daun yang berwarna hijau gelap lebih banyak menyerap cahaya matahari dibanding dengan daun yang berwarna hijau terang. [93]

[93] Rahmah Arfiyah Ulya, *Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Tanaman Belimbing Manis (Averrhoa carambola* L.*) di Taman Buah Mekarsari Bogor*. (Bogor: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016), hal. 8



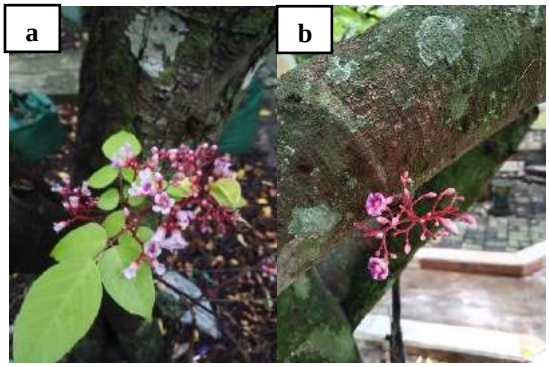
Gambar 4.8 Warna daun. Gambar a dan b adalah daun muda, gambar c adalah daun tua (sumber: dok.pribadi)

Permukaan daun belimbing bagian atas mengkilat dan teksturnya tidak terlalu tebal. Namun, permukaan daun bagian bawah memiliki tekstur agak kasar dan cenderung suram. Panjang daun berkisar antara 8,7-10 cm dan lebar daun berkisar antara 3-4,5 cm.



Gambar 4.9 Permukaan daun. a) permukaan atas, b) permukaan bawah (sumber: dok.pribadi)

3) Morfologi Bunga



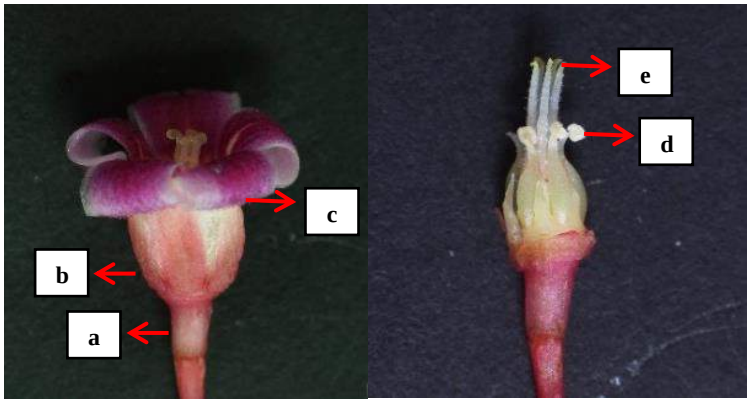
Gambar 4.10 Bunga belimbing tumbuh secara berkelompok. a) pada berkas ketiak daun, b) pada ujung batang (sumber: dok.pribadi)

Bunga merupakan alat perkembangbiakan generatif bagi tanaman.[94] Bunga belimbing manis memiliki susunan *bisexual* (banci) dimana bunga tersebut terdiri atas benang sari dan putik dalam satu bunga serta memiliki bagian-bagian seperti kelopak, mahkota, benang sari dan putik.[95] Bunga tanaman belimbing manis merupakan bunga majemuk (*panicle-like cyme*) yang tumbuh secara berkelompok pada berkas ketiak daun yang terletak pada batang dan cabang. Bunganya kecil-kecil berwarna ungu tua dengan tangkai bunga pendek yang berukuran antara 0,8-0,9 cm, sedangkan diameter bunga berkisar 0,2-0,3 cm.

---

[94] Gembong Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*. (Yogyakarta: UGM Press, 2011), hal. 122

[95] Rahmah Arfiyah Ulya, *Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Tanaman Belimbing Manis (Averrhoa carambola* L.*) di Taman Buah Mekarsari Bogor*. (Bogor: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016), hal. 8



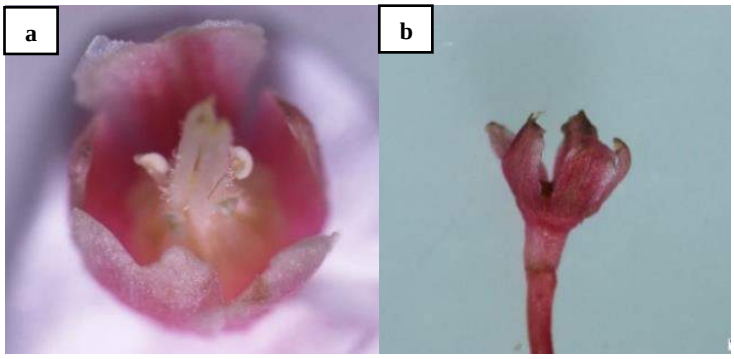
Gambar 4.11 Bagian-bagian bunga. a) tangkai bunga, b) kelopak bunga, c) mahkota bunga diamati di bawah mikroskop stereo perbesaran 0,8x , d) benang sari, e) putik diamati di bawah mikroskop stereo perbesaran 1x (sumber: dok.pribadi)

Bunga berbentuk simetri radial (*aktinomorf*) dengan kelipatan bunga berjumlah lima *pentamerus*. Bunga ini mempunyai 5 benang sari berwarna kuning dan 5 putik berwarna putih kekuningan yang berukuran pendek. Pada putik terdapat ruang bakal buah yang berjumlah lima dan ruang bakal biji yang banyak. Bakal buah ini berwarna hijau muda dan bagian tepinya terdapat bulu halus. Berikut merupakan bakal buah (*ovarium*) belimbing manis yang diamati menggunakan mikroskop stereo.

Gambar 4.12 Bakal buah (*ovarium*) belimbing manis yang diamati di bawah mikroskop stereo perbesaran 1,25x (sumber: dok.pribadi)

Pembuahan tidak dapat terjadi pada polen yang menyerbuki putik pada bunga yang sama. Hal ini disebabkan adanya protein penghambat yang disekresikan oleh putik untuk menghalangi masuknya polen melalui pori pada putik sehingga pada penyerbukan diperlukan polen dari bunga lain yang memiliki bentuk putik yang berbeda.[96]

Kelopak bunga belimbing berbentuk menyerupai mangkuk, berjumlah 5 helai dan berwarna merah. Daun kelopak belimbing manis tidak melekat satu sama lain (*polisepalus*) dan terletak lebih rendah dari bagian-bagian bunga yang lain. Berikut merupakan penampakan kelopak belimbing manis diamati menggunakan mikroskop stereo.



Gambar 4.13 Kelopak bunga. a) kelopak bunga berbentuk menyerupai mangkuk diamati di bawah mikroskop stereo perbesaran 2x, b) kelopak bunga yang tidak saling berlekatan diamati di bawah mikroskop stereo perbesaran 1x (sumber: dok.pribadi)

[96] Judd WS, dkk. *Plant Systematics A Phylogenetic Approach*, (US: Sinauer Associates, 2007), hal. 228

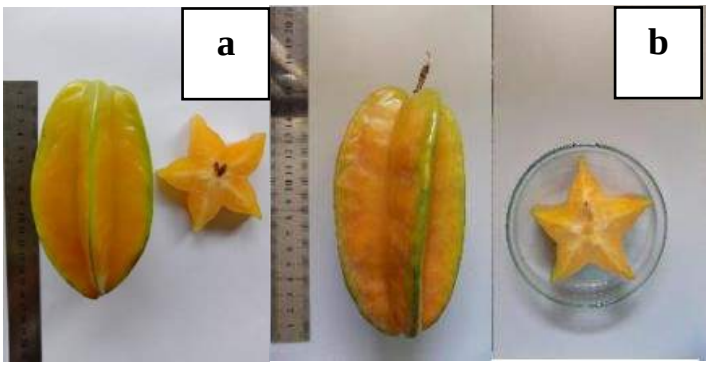
Mahkota bunga berbentuk menyerupai mangkuk. Daun mahkota berjumlah 5 helai dan berwarna ungu tua. Daun mahkota saling melekat satu sama lain (*gamesepalus*) dan tersusun dalam lingkaran dimana mahkota terlihat lebih tinggi dari pada kelopak bunga. Berikut merupakan penampakan mahkota bunga belimbing manis diamati menggunakan mikroskop stereo.

Gambar 4.14 Mahkota bunga. a) mahkota bunga berbentuk menyerupai mangkuk diamati di bawah mikroskop stereo perbesaran 0,8x, b) mahkota bunga yang saling berlekatan diamati di bawah mikroskop stereo perbesaran 1x (sumber: dok.pribadi)

Dari hasil data bunga di atas dapat diketahui bahwa bunga belimbing mempunyai rumus ☿*K5,C(5),A5,G(5). Artinya bunga disusun oleh 5 daun kelopak yang tidak saling melekat satu sama lain, 5 daun mahkota yang melekat satu sama lainnya, 5 benang sari dan 5 putik. Sedangkan diagram bunganya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 4.15 Diagram Bunga

4) Morfologi Buah dan Biji



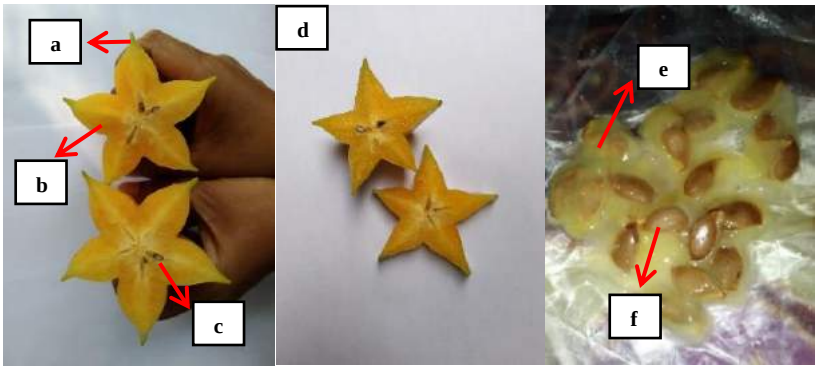
Gambar 4.16 Buah belimbing manis varietas bangkok merah. a) sumber: dok.pribadi, b) sumber: Rahmah Arfiyah Ula, 2016)

Buah belimbing merupakan buah yang bertipe berry atau buni, yaitu buah yang dagingnya dapat dimakan.[97] Buah ini termasuk dalam buah sejati tunggal yang mana ketika masih muda berwarna hijau muda, dan ketika masak berwarna kuning kemerah-merahan. Buah ini berbentuk oval dan bagian ujungnya runcing. Bagian-bagian buah belimbing terdiri atas kulit buah, daging buah, dan biji. Panjang buah ini bervariasi antara 14-15,5 cm dengan diameter 7-7,8 cm. Berat buah berkisar antara 300-390 gram. Permukaan kulit buah belimbing terdiri dari 5 sisi yang nampak mengkilap.

Buah belimbing varietas bangkok merah ketika dipecah secara horizontal biji tersusun menyebar di dalam daging buahnya. Setiap buah terdiri dari 5-12 biji bahkan ada yang tidak memiliki biji. Biji belimbing bangkok merah berbentuk pipih yang memiliki panjang 1,2-1,8 cm dan berdiameter antara 0,6-0,8 cm. Biji tersebut

[97] Rahmah Arfiyah Ulya, *Karakterisasi Morfologi …,* hal. 15

dibungkus oleh daging buah yang berwarna kuning, memiliki tekstur lunak dan tebal serta berair. Biji belimbing tertutup oleh lendir yang disebut dengan aril, memiliki testa yang berwarna cokelat muda dengan permukaan tipis dan mengkilap.



Gambar 4.17 Struktur buah belimbing. a) kulit buah, b) daging buah, c) biji buah, d) menunjukkan bakal buah beruang 5, e) biji yang tertutup oleh lendir, f) kulit biji (sumber: dok.pribadi)

Baswarsiati menjelaskan bahwa buah belimbing memiliki ruang berjumlah lima dengan bakal biji yang banyak. Pada satu buah belimbing bisa menghasilkan biji sebanyak 1-5 butir biji. Biji belimbing umumnya berbentuk pipih dengan warna kulit biji coklat muda. Biji belimbing dilapisi oleh daging buah yang keras berwarna kuning dengan rasa manis. Buah ini memiliki tekstur renyah serta kadar airnya berkisar antara 80-90%.[98]

[98] Baswarsiati, "*Karakteristik Penciri dan Keunggulan* Belimbing Varietas Karangsari Sebagai Varietas Unggul Asal Jawa Timur". Jurnal-Jurnal Ilmu Pengetahuan "AGRIKA". Vol 11 No. 2, 2017, hal. 19

B. Hasil Penelitian Tahap II

Hasil penelitian tahap II terdiri dari desain awal produk, hasil pengujian validator dan uji keterbacan, kelayakan media belajar *booklet*, dan revisi produk.

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada pengembangan produk yang dihasilkan *booklet* morfologi tanaman belimbing manis sebelum produk didesain, dilakukan analisis kebutuhan mengenai perlunya *booklet* sebagai media pembelajaran dan media informasi. Analisis kebutuhan pertama dengan melakukan survei *online* materi kajian karakteristik morfologi tanaman belimbing manis yang dikembangkan menjadi sebuah produk. Hasil yang didapatkan berdasarkan survei *online* tersebut bahwa morfologi tanaman belimbing manis masih terbatas ketersediaan informasinya yang dikembangkan menjadi sebuah produk berupa *booklet.*

Analisis kebutuhan kedua dengan menyebar angket secara *online* melalui *google form* dengan link *https://forms.gle/KRpuZ5ebyqBib93KA*. Angket ini diberikan kepada mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Anatomi Morfologi Tumbuhan. Alasan dari pemilihan sasaran angket respon ini karena fungsi utama dari pembuatan *booklet* adalah sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa khususnya jurusan Tadris Biologi sehingga peneliti mengambil data dari berbagai macam latar belakang agar analisis kebutuhan yang dihasilkan lebih valid. Adapun angket analisis

kebutuhan media pengembangan *booklet* morfologi tanaman belimbing manis sebagaimana terlampir.

Tabel 4.3 Hasil Analisis Kebutuhan

No.	Pertanyaan	Persentase Jawaban Responden
1.	Apakah Saudara mengetahui tentang tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) varietas bangkok merah?	22 menjawab "Ya" 13 menjawab "Tidak"
2.	Apakah Saudara tertarik untuk mengetahui lebih jauh tentang tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) varietas bangkok merah?	33 menjawab "Ya" 2 menjawab "Tidak"
3.	Apakah Saudara mengetahui tentang morfologi, klasifikasi, dan manfaat dari tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) varietas bangkok merah?	15 menjawab "Ya" 20 menjawab "Tidak"
4.	Apakah Saudara mengetahui bahwa di Agrowisata Belimbing, Moyoketen, Tulungagung terdapat tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) varietas bangkok merah?	20 menjawab "Ya" 15 menjawab "Tidak"
5.	Selain dari internet, darimanakah Saudara mengetahui informasi tentang tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) varietas bangkok merah?	1 menjawab "TV" 9 menjawab "Youtube" 15 menjawab "Media Sosial" 11 menjawab "Lainnya"
6.	Apakah Saudara membutuhkan sumber lain untuk mengetahui lebih jauh tentang tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) varietas bangkok merah?	32 menjawab "Ya" 3 menjawab "Tidak"
7.	Apakah Saudara mengetahui media pembelajaran *booklet*?	19 menjawab "Ya" 17 menjawab "Tidak"
8.	Apakah selama ini Saudara pernah menggunakan media pembelajaran berupa *booklet* sebagai media pembelajaran?	28 menjawab "Pernah" 7 menjawab "Belum Pernah"
9.	*Booklet* adalah informasi yang berisi deskripsi atau keterangan topik tertentu dengan susunan format penulisan yang sistematis, dilengkapi gambar, dan desain yang menarik. Apakah diperlukan pembuatan *booklet* tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) varietas bangkok merah?	33 menjawab "Ya" 3 menjawab "Tidak"
10.	Bagaimana media *booklet* yang Saudara inginkan?	29 Menjawab "Desain yang menarik"

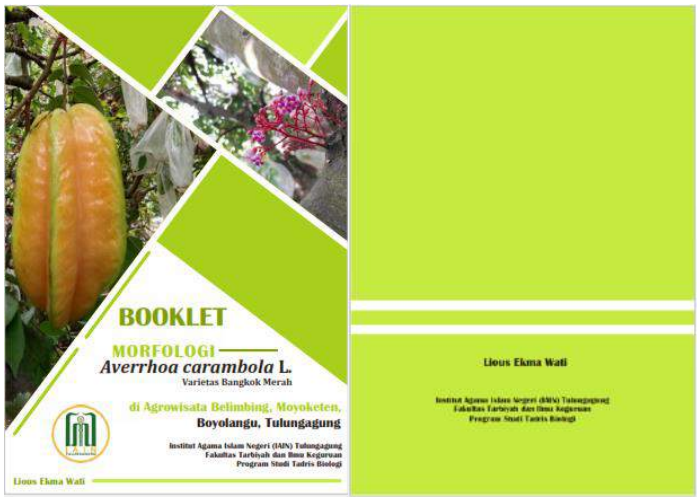
		16 Menjawab “Dilengkapi gambar” 0 Menjawab “Hanya berisi tulisan” 4 Menjawab “Lainnya”

Berdasarkan jawaban yang diberikan oleh 35 mahasiswa, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengetahui mengenai *Averrhoa carambola* L. varietas bangkok merah, namun banyak yang tidak mengetahui mengenai morfologi, klasifikasi, dan manfaat dari tanaman tersebut. Sebagian besar mahasiswa merasa diperlukannya *booklet* sebagai media informasi. Selain itu, media informasi berupa *booklet* morfologi *Averrhoa carambola* L. masih belum ada sehingga media informasi ini perlu dikembangkan.

2. Desain Awal Produk

Media belajar yang dihasilkan pada penelitian berupa *booklet* dengan judul “Karakterisasi Morfologi Tanaman Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.) di Agrowisata Belimbing, Desa Moyoketen, Tulungagung”. *Booklet* ini terdiri atas bagian cover (sampul), kata pengantar, daftar isi, lokasi agrowisata belimbing, sejarah singkat tanaman belimbing varietas bangkok merah, syarat tumbuh tanaman belimbing, klasifikasi tanaman belimbing, morfologi batang, morfologi daun, morfologi bunga, morfologi buah dan biji, manfaat tanaman belimbing, daftar pustaka, biografi penulis, serta sampul belakang. Adapun rancangan dalam pengembangan *booklet* dapat diuraikan dibawah ini.

a. Cover (Sampul)



Gambar 4.18 Halaman sampul depan dan sampul belakang

Pada *cover* memuat judul *booklet*, gambar buah *Averrhoa carambola* L., gambar bunga *Averrhoa carambola* L., logo IAIN Tulungagung dan nama penulis. Tulisan judul *booklet* morfologi *Averrhoa carambola* L. ditulis menggunakan huruf kapital semua dengan ukuran 32 pt dan lokasi penelitian beserta nama instansi ditulis menggunakan jenis *font Britannic Bold* dengan ukuran 16 pt. Sedangkan sampul belakang menggunakan jenis *font Britannic Bold* dengan tulisan berwarna hitam.

b. Kata Pengantar

KATA
PENGANTAR

Tiada kata yang pantas pertama kali diucapkan selain ucapan syukur kepada ALLAH SWT dengan ucapan Alhamdulillahirrabil'alamin yang mana kita telah diberi nikmat yang luar biasa dan dengan petunjuknya sehingga kita dapat menyelesaikan *booklet* belimbing manis ini tepat pada waktunya.

Booklet belimbing manis ini dirancang sebagai produk dari hasil penelitian pengaruhan Morfologi Tanaman Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.) Varietas Bangkok Merah yang ada di Agrowisata Belimbing, Desa Moyoketen, Kecamatan Boyolangu, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur dalam rangka menyelesaikan tugas akhir yang berupa skripsi.

Demikian *booklet* belimbing manis ini disusun, dengan harapan dapat digunakan sebagai media belajar bagi mahasiswa yang menempuh Pendidikan Biologi dan sebagai sumber informasi bagi wisatawan yang berkunjung ke Agrowisata Belimbing.

Tulungagung, 14 April 2021

Penulis

Booklet Morfologi *Averrhoa carambola* L.
Varietas Bangkok Merah 1

Gambar 4.19 Halaman kata pengantar

Pada kata pengantar menggunakan *font Britannic Bold* warna hijau dengan latar putih. Tulisan kata pengantar ditulis menggunakan huruf kapital semua dengan ukuran 63 pt. Sedangkan isi dalam halaman ini menggunakan *font Cambria* warna hitam ukuran 12 pt dengan latar berwarna putih.

c. Daftar Isi

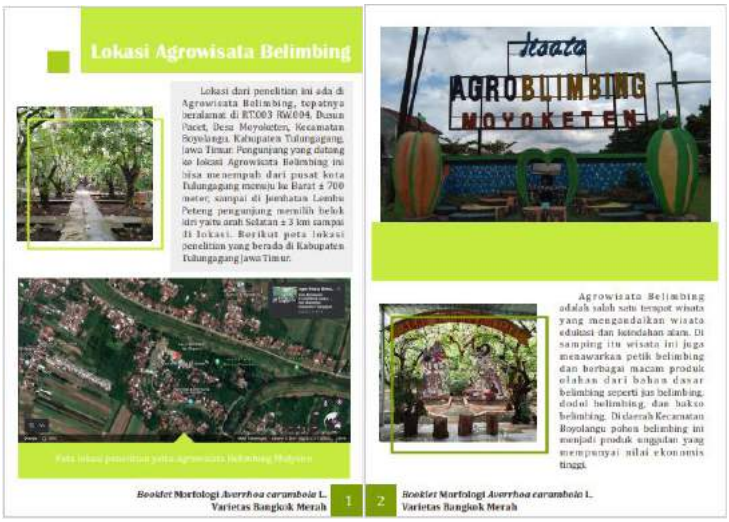
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI ii
A. Lokasi Agrowisata Belimbing 1
B. Sejarah Singkat Tanaman Belimbing Manis Varietas Bangkok Merah 3
C. Syarat Tumbuh Tanaman Belimbing Manis Varietas Bangkok Merah 4
D. Klasifikasi Tanaman Belimbing Manis 5
E. Morfologi Batang 6
F. Morfologi Daun 8
G. Morfologi Bunga 10
H. Morfologi Buah dan Biji 13
I. Manfaat Tanaman Belimbing Manis Varietas Bangkok Merah 15
J. DAFTAR PUSTAKA iii
K. BIOGRAFI PENULIS v

Gambar 4.20 Halaman daftar isi

Pada daftar isi menggunakan *font Britannic Bold* ukuran 48 pt berwarna hijau tua dan hijau muda. Latar dalam halaman ini berwarna putih dan dilengkapi dengan gambar daun, bunga, dan buah dari tanaman *Averrhoa carambola* L. Tulisan isi dalam halaman ini menggunakan *font Cambria* warna hitam ukuran 12 pt.

d. Lokasi Agrowisata Belimbing



Gambar 4.21 Halaman lokasi agrowisata belimbing

Pada halaman lokasi agrowisata belimbing penulisannya menggunakan *font Britannic Bold* ukuran 24 pt berwarna putih. Tulisan isi dalam halaman ini menggunakan *font Cambria* warna hitam ukuran 12 pt dan dilengkapi dengan gambar tanaman belimbing serta gambar peta di Agrowisata Belimbing Mulyono.

e. Sejarah Singkat Tanaman Belimbing Varietas Bangkok Merah

Sejarah Singkat Tanaman Belimbing Manis

Tanaman belimbing manis berasal dari Semenanjung Malaya di Malaysia. Dari sana Kemudian menyebar ke berbagai negara di Asia Tenggara, bahkan ditemukan pula di India, Srilanka, Republik Dominika, Brazil, Peru, Guana, Guyana, Tonga, Polinesia, dan Amerika Serikat (Florida dan Hawai). Sampai saat ini Malaysia masih menjadi negara sentra budidaya belimbing secara intensif dan komersial. Thailand menjadi negara yang paling aktif untuk pengembangan varietas-varietas baru.

Di Indonesia, belimbing juga banyak dibudidayakan dalam berbagai jenis. Selain itu, muncul pula varietas-varietas baru hasil pengembangan pembudidaya lokal untuk mendapatkan jenis-jenis unggulan. Macam-macam varietas belimbing yang dibudidayakan di Indonesia, antara lain belimbing dewi, belimbing demak, belimbing malaya, belimbing madu, belimbing bangkok, dan belimbing sembiring.

Belimbing bangkok merah merupakan persilangan antara belimbing bangkok yang dibudidayakan di Blitar dan belimbing malaya. Beimbing tersebut varietas asli Thailand yang memiliki warna buah kuning kemerahan, bentuk buahnya agak melebar dan pipih, bagian pinggirnya tetap hijau meskipun buah sudah tua. Rasanya manis dan kandungan airnya banyak. Belimbing malaya pertama kali didatangkan ke Indonesia dalam bentuk okulasi dan ditanaman di Bogor. Warnanya kuning keemasan, tekstur buahnya lunak. Dapat dipetik dalam 65-70 hari setelah terbentuknya buah, rasa manisnya maksimal ketika dipetik pada umur 75 hari.

Perpaduan kedua jenis ini menghasilkan belimbing bangkok merah yang berukuran besar, rasanya sangat manis, teksturnya renyah, dan kulitnya berwarna kuning kemerahan.

Booklet Morfologi *Averrhoa carambola* L. Varietas Bangkok Merah 3

Gambar 4.22 Halaman sejarah singkat tanaman belimbing

Pada halaman sejarah singkat tanaman belimbing manis penulisannya menggunakan *font Britannic Bold* ukuran 16 pt berwarna hijau muda dan hijau tua. Tulisan isi dalam halaman ini menggunakan *font Cambria* warna hitam ukuran 12 pt dan dilengkapi dengan gambar buah tanaman belimbing manis.

f. Syarat Tumbuh Tanaman Belimbing

Syarat Tumbuh Tanaman
Belimbing Manis

Berdasarkan letak Topografi Kecarsatan Boyolangu termasuk ke dalam wilayah dataran rendah yang memiliki ketinggian di bawah 500 m dari permukaan laut. Kondisi yang demikian sesuai dengan syarat tumbuh tanaman belimbing manis. Dengan kondisi seperti itu tentunya belimbing akan berbuah lebat dan memiliki rasa manis apabila dibandingkan dengan yang lainnya. Pada umumnya jenis tanaman belimbing cocok di tanam pada semua jenis tanah asalkan subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, serta memiliki drainase yang baik. Hanya tidak toleran terhadap tanah yang memiliki kadar garam tinggi. Derajat keasaaman tanah (pH) 5-7,5. Kedalaman air tanah 50-500 cm di bawah permukaan tanah. Tanaman ini membutuhkan sinar matahari sepanjang hari, serta membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Namun tanaman ini kurang menyukai air yang tergenang, sehingga perlu diperlakukan drainase yang baik.

Kondisi tempat tumbuh tanaman belimbing suhunya berkisar antara 33-38°C, kelembapan udara antara 50-70%. Suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman belimbing manis. Apabila tanaman belimbing ditanam di daerah dengan suhu udara di luar batas, tanaman belimbing dapat tumbuh, tetapi kualitas buah yang dihasilkan tidak baik. Sementara kelembapan yang rendah akan mengakibatkan proses respirasi menjadi tinggi. Akibatnya tanah menjadi kering. Kondisi seperti ini dapat menghambat pertumbuhan tanaman belimbing. Demikian pula dengan kelembapan udara yang tinggi akan membuat tanaman rentan terserang oleh jamur. Curah hujan dan angin juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman belimbing manis.

4 *Booklet* Morfologi *Averrhoa carambola* L. Varietas Bangkok Merah

Gambar 4.23 Halaman syarat tumbuh tanaman belimbing manis

Pada halaman syarat tumbuh tanaman belimbing manis menggunakan *font Britannic Bold* dengan ukuran 24 pt. Tulisan isi dalam halaman ini menggunakan *font Cambria* warna hitam ukuran 12 pt dan dilengkapi dengan gambar buah tanaman belimbing manis.

g. Klasifikasi Tanaman Belimbing

Gambar 4.24 Halaman klasifikasi tanaman belimbing manis

Pada halaman klasifikasi tanaman belimbing manis menggunakan *font Britannic Bold* dengan ukuran 11 pt. Tulisan isi dalam halaman ini menggunakan *font Cambria* warna hitam ukuran 12 pt dan dilengkapi dengan gambar tanaman belimbing manis.

h. Morfologi Batang, Daun, Bunga, Buah, dan Biji

Gambar 4.25 Halaman morfologi batang, daun, bunga, buah, dan biji tanaman belimbing manis

Pada halaman morfologi batang, daun, bunga dan biji menggunakan *font Britannic Bold.* Semua judul menggunakan huruf kapital. Tulisan isi dalam halaman ini menggunakan *font Cambria* warna hitam ukuran 12 pt.

i. Manfaat Tanaman Belimbing

Gambar 4.26 Halaman manfaat tanaman belimbing manis

Pada halaman morfologi manfaat tanaman belimbing manis menggunakan *font Britannic Bold* dengan ukuran 24 pt dan ditulis menggunakan huruf kapital semua. Tulisan isi dalam halaman ini menggunakan *font Cambria* warna hitam ukuran 12 pt.

j. Daftar Pustaka

Gambar 4.27 Halaman daftar pustaka tanaman belimbing manis

Pada halaman daftar pustaka menggunakan *font Britannic Bold* ukuran 34 pt warna hijau tua dan hijau muda. Tulisan isi dalam halaman ini menggunakan *font Cambria* warna hitam ukuran 12 pt.

k. Biografi Penulis

Gambar 4.28 Halaman biografi penulis

Pada halaman biografi penulis menggunakan *font Britannic Bold.* Dengan ukuran 47 dan ditulis menggunakan huruf kapital semua. Tulisan isi dalam halaman ini menggunakan *font Cambria* warna hitam ukuran 12 pt.

3. Hasil Pengujian Validator dan Uji Keterbacaan

Validasi mengenai *booklet* tanaman belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) ini dilakukan oleh ahli materi dan ahli media serta uji keterbacaan dilakukan oleh mahasiswa Jurusan Tadris Biologu IAIN Tulungagung yang telah menempuh materi Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Validasi dilakukan untuk mengetahui apakah media pembelajatan sudah layak digunakan di lapangan atau perlu perbaikan

ulang. Adapun hasil validasi ahli materi dan ahli media adalah sebagai berikut.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

No.	Nama	Keterangan	Persentase Skor
1.	Ahli Materi	80%	Layak
2.	Ahli Media	85,5%	Sangat Layak

a. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dalam pengembangan produk ini oleh Bu Arbaul Fauziah, M.Si selaku validator dalam ahli materi. Adapun aspek yang dinilai yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian bahasa. Berdasarkan perhitungan yang telah didapatkan, hasil uji kelayakan media pembelajaran oleh ahli materi diketahui skor tertinggi adalah 80 dan jumlah skor yang diperoleh adalah 64. Berdasarkan hasil perhitungan skor validasi oleh ahli materi diinterpretasikan bahwa *booklet* morfologi tanaman belimbing manis dinyatakan layak digunakan di lapangan dengan persentase kelayakan 80%. *Booklet* dikatakan layak karena interval skor yang diperoleh berada diantara $62\% \leq NP < 81\%$.[99] Berikut merupakan hasil persentase dari uji kelayakan media pembelajaran *booklet* karakterisasi morfologi tanaman belimbing manis oleh Ahli Materi.

[99] Fitri Wijarini dan Zulfadli, *"Desain Pengembangan Ensiklopedia Tumbuhan Obat Berbasis Potensi Lokal di Kota Tarakan".* Jurnal Inovasi Pendidikan Sains. Vol. 9 No. 1, 2018, hal.13

Tabel 4.5 Hasil Persentase Uji Kelayakan Media Pembelajaran *Booklet* Karakterisasi Morfologi Tanaman Belimbing Manis oleh Ahli Materi

Aspek Penilaian	Skor Tertinggi	Jumlah Skor	Persentase
Kelayakan isi, kelayakan penyajian, penilain bahasa	80	64	NP=$\frac{64}{80}$ x 100% = 80%

Adapun komentar dan saran dari ahli media yaitu penyajian informasi dalam bentuk paragraf pada *booklet* perlu di susun kembali menggunakan kalimat yang lebih padat. Sehingga kesimpulan yang diberikan oleh ahli materi adalah layak digunakan dengan revisi di atas. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Arsyad bahwa informasi yang disajikan dalam *booklet* harus singkat, padat dan jelas.[100]

b. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dalam pengembangan produk ini Bapak Nanang, M.Pd oleh selaku validator dalam ahli media. Adapun aspek yang dinilai yaitu kelayakan kegrafikan. Berdasarkan perhitungan yang telah didapatkan, hasil uji kelayakan media pembelajaran oleh ahli media diketahui skor tertinggi adalah 90 dan jumlah skor yang diperoleh adalah 77. Berdasarkan hasil perhitungan skor validasi oleh ahli materi diinterpretasikan bahwa *booklet* morfologi tanaman belimbing manis dinyatakan sangat layak digunakan di lapangan dengan persentase kelayakan 85,5%. *Booklet* dikatakan sangat layak karena interval skor

[100] Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*. (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2010), hal. 3

yang diperoleh berada diantara 81% ≤ NP < 100%.[101] Berikut merupakan hasil persentase dari uji kelayakan media pembelajaran *booklet* karakterisasi morfologi tanaman belimbing manis oleh Ahli Media.

Tabel 4.6 Hasil Persentase Uji Kelayakan Media Pembelajaran *Booklet* Karakterisasi Morfologi Tanaman Belimbing Manis oleh Ahli Media

Aspek Penilaian	Skor Tertinggi	Jumlah Skor	Persentase
Kelayakan kegrafikan	90	77	NP= $\frac{77}{90}$ x 100% = 85,5%

Adapun komentar dan saran dari ahli media yaitu penambahan sedikit penjelasan tentang sistematika *booklet* pada bagian kata pengantar. Sehingga kesimpulan yang diberikan oleh ahli media adalah sangat layak digunakan dengan revisi di atas.

c. Hasil Uji Keterbacaan oleh Mahasiswa Tadris Biologi

Booklet ini selain divalidasi oleh validator juga dilakukan uji keterbacaan oleh sepuluh mahasiswa. Mahasiswa tersebut berasal dari jurusan Tadris Biologi yang telah menempuh mata kuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. Adapun hasil uji keterbacaan oleh sepuluh mahasiswa dapat dilihat pada Tabel **4.7** di bawah ini.

Tabel 4.7 Hasil Uji Keterbacaan oleh Mahasiswa

Aspek Penilaian	Indikator	Pernyataan	Rata-Rata Persentase Skor
Tampilan[102]	Kemenarikan desain	1. Variasi warna yang digunakan menarik.	84%

[101] Fitri Wijarini dan Zulfadli, *"Desain Pengembangan Ensiklopedia Tumbuhan Obat Berbasis Potensi Lokal di Kota Tarakan".* Jurnal Inovasi Pendidikan Sains. Vol. 9 No. 1, 2018, hal.13

[102] Wahyu Beti Rahmantiwi, *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbentuk Modul P8ada Materi Himpunan DenganPendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*

		2. Tampilan cover bagus dan menarik.	88%
	Kejelasan teks	3. Teks atau tulisan pada *booklet* mudah dibaca.	92%
		4. Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar-benar sesuai EYD.	84%
		5. Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti.	84%
	Kejelasan gambar	6. Gambar yang disajikan jelas.	90%
		7. Gambar yang disajikan menambah pemahaman materi.	90%
Materi[103]	Penyajian materi	8. Materi yang disajikan dalam *booklet* mudah dipahami.	88%
		9. Penyajian materi sesuai daftar isi.	94%
Manfaat *booklet*[104]	Peningkatan motivasi belajar	10. Media *booklet* mampu dalam meningkatkan motivasi pembaca.	86%
		11. Media *booklet* mampu dalam meningkatkan pengetahuan pembaca.	84%
Rata-Rata Persentase Skor			**87%**

Aspek yang dinilai dari uji keterbacaan oleh mahasiswa jurusan Tadris Biologi yaitu tampilan, materi, dan manfaat *booklet*. Berdasarkan perhitungan yang telah didapatkan, hasil uji keterbacaan media pembelajaran *booklet* diperoleh rata-rata persentase sebesar adalah 87% sehingga *booklet* ini dinyatakan sangat layak digunakan di lapangan. *Booklet* dikatakan sangat layak karena interval skor yang diperoleh

Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VII Semester Genap. (Yogyakarta: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2012), hal 176

[103] *Ibid*, hal 178

[104] *Ibid*, hal 179

berada diantara 81% ≤ NP < 100%.[105] Adapun komentar dan saran dari mahasiswa yaitu penambahan gambar yang berkaitan dengan manfaat tanaman belimbing manis. Sehingga kesimpulan yang diberikan oleh mahasiswa adalah sangat layak digunakan dengan revisi di atas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Susanti penyajian materi dilengkapi dengan ilustrasi atau gambar dapat menimbulkan suasana yang menyenangkan dan dapat merangsang pengembangan kreativitas.[106] Selain itu menurut Arsyad *booklet* didesain dengan tampilan yang menarik seperti penambahan gambar yang berkaitan dengan isi materi akan membuat dan memotivasi peserta didik untuk terus membaca.[107]

4. Kelayakan Media Pembelajaran *Booklet*

Media pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian merupakan media pembelajaran *booklet* yang berisi materi hasil penelitian berupa karakterisasi morfologi tanaman belimbing manis di Agrowisata Belimbing. Kelayakan media pembelajaran *booklet* divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, serta diuji keterbacaan oleh mahasiswa.

Materi yang terdapat dalam *booklet* mudah dipahami yang terdiri atas lokasi penelitian, sejarah singkat, syarat tumbuh, klasifikasi, dan uraian tentang karakteristik morfologi yang terdiri atas batang, daun, bunga, buah, biji, serta manfaat dari tanaman belimbing manis. Materi tersebut ditulis

---

[105] Fitri Wijarini dan Zulfadli, *"Desain Pengembangan Ensiklopedia Tumbuhan Obat Berbasis Potensi Lokal di Kota Tarakan".* Jurnal Inovasi Pendidikan Sains. Vol. 9 No. 1, 2018, hal.13

[106] Rini Dwi Susanti, *Studi Analisis Materi Ajar "Buku Teks Pelajaran" pada Mata Pelajaran Bahasa Arab di Kelas Tinggi Madrasah Ibtidaiyah*, Vol. 5 No. 2, 2013, hal.201

[107] Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*. (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2010), hal. 85

sesuai dengan kaidah EYD. Hal ini sesuai dengan pernyataan Siregar bahasa dalam *booklet* harus sesuai EYD, komunikatif, sesuai dengan perkembangan berfikir pembaca dan penulisan nama ilmiah yang sesuai.[108] *Booklet* yang dihasilkan berupa buku kecil berdasar standar ISO yakni berukuran ±14,8 cm x 21 cm (A5). Pembuatan *booklet* dengan menggunakan aplikasi *Corel Draw X7* dan dicetak pada kertas *Art*. Isi dalam *booklet* menggunakan dua jenis huruf yakni *Britannic Bold dan Cambria*, serta menggunakan berbagai variasi dan warna. Hal ini sesuai dengan pernyatan Susilana dan Riyana mengenai ciri *booklet* yakni tampilannya berwarna dan bervariasi sehingga tidak membuat pembaca merasa bosan.[109] Gambar yang digunakan dalam *booklet* merupakan gambar yang bersumber dari hasil dokumentasi pribadi dan referensi yang digunakan bersumber dari jurnal maupun skripsi guna memudahkan dalam pemahaman materi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Susanti bahwa penyajian materi harus dilengkapi dengan gambar supaya merangsang pengembangan kreativitas seseorang dan menimbulkan suasana yang menyenangkan.[110]

Hasil validasi dari ahli materi sebesar 80% dengan kategori layak. Catatan ahli materi untuk memperbaiki penyajian informasi *booklet* dengan menggunakan kalimat yang lebih padat. Hasil validasi ahli media yakni sebesar 85,5% dengan kategori sangat layak. Catatan ahli media untuk

---

[108] Yuni Lestari Siregar, *Pengembangan Buku Panduan Lapangan Identifikasi Tumbuhan Anggrek sebagai Sumber Belajar Biologi Kelas X SMA/MA*. (Yogyakarta: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2017), hal. 111

[109] Susilana dan Riyana, *Media Pembelajaran*, (Bandung: Wacana Prima, 2007), hal. 6.

[110] Rini Dwi Susanti, *Studi Analisis Materi Ajar "Buku Teks Pelajaran" pada Mata Pelajaran Bahasa Arab di Kelas Tinggi Madrasah Ibtidaiyah*, Vol. 5 No. 2, 2013, hal.201

menambahkan sedikit penjelasan tentang sistematika *booklet* pada bagian kata pengantar. Subjek uji coba terdiri atas sepuluh reponden yaitu mahasiswa mendapatkan persentase 87% dengan kategori sangat layak. Jumlah keseluruhan responden mendapatkan skor 84% dan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *booklet* karakterisasi tanaman belimbing manis "Sangat Layak" sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa jurusan Tadris Biologi.

5. Revisi Produk

Media pembelajaran *booklet* karakterisasi morfologi tanaman belimbing manis yang telah di uji kelayakan oleh ahli materi dan ahli media, serta di uji keterbacaan oleh mahasiswa jurusan Tadris Biologi, kemudian dilakukan revisi sesuai saran dari ahli materi, ahli media, dan mahasiswa jurusan Tadris Biologi. Adapun hasil revisi media pembelajaran *booklet* adalah sebagai berikut.

a. Revisi Ahli Materi

Berdasarkan catatan ahli materi terdapat masukan untuk memperbaiki penyajian informasi *booklet* dengan menggunakan kalimat yang lebih padat. Perbaikan tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

1) Pembenahan kalimat pada bagian sejarah singkat tanaman belimbing

Sejarah Singkat Tanaman Belimbing Manis

Tanaman belimbing manis berasal dari Semenanjung Malaya di Malaysia. Dari sana Kemudian menyebar ke berbagai negara di Asia Tenggara, bahkan ditemukan pula di India, Srilanka, Republik Dominika, Brazil, Peru, Guana, Guyana, Tonga, Polinesia, dan Amerika Serikat (Florida dan Hawai). Sampai saat ini Malaysia masih menjadi negara sentra-budidaya belimbing secara intensif dan komersial. Thailand menjadi negara yang paling aktif untuk pengembangan varietas-varietas baru.

Di Indonesia, belimbing juga banyak dibudidayakan dalam berbagai jenis. Selain itu, muncul pula varietas-varietas baru hasil pengembangan pembudidaya lokal untuk mendapatkan jenis-jenis unggulan. Macam-macam varietas belimbing yang dibudi-dayakan di Indonesia, antara lain belimbing dewi, belimbing dem-ak, belimbing malaya, belimbing madu, belimbing bangkok, dan belimbing sembiring.

Belimbing bangkok merah merupakan persilangan antara belimbing bangkok yang dibudi-dayakan di Blitar dan belimbing malaya. Beimbing tersebut vari-etas asli Thailand yang memiliki warna buah kuning kemerahan, bentuk buahnya agak melebar dan pipih, bagian pinggirnya tetap hijau meskipun buah sudah tua. Rasanya manis dan kan-dungan airnya banyak. Beli-mbing malaya pertama kali didatangkan ke Indonesia dalam bentuk okulasi dan ditanaman di Bogor. Warnanya kuning ke-emasan, tekstur buahnya lunak. Dapat dipetik dalam 65-70 hari setelah terbentuknya buah, rasa manisnya maksimal ketika dipetik pada umur 75 hari.

Perpaduan kedua jenis ini menghasilkan belimbing bangkok merah yang berukuran besar, rasanya sangat manis, teksturnya renyah, dan kulitnya berwarna kuning kemerahan.

Booklet Morfologi *Averrhoa carambola* L. Varietas Bangkok Merah 3

Sejarah Singkat
Tanaman Belimbing Manis

Tanaman belimbing manis berasal dari Semenanjung Malaya di Malaysia. Dari sana kemudian menyebar ke berbagai negara di Asia Tenggara, bahkan ditemukan pula di India, Srilanka, Republik Dominika, Brazil, Peru, Guana, Guyana, Tonga, Polinesia, dan Amerika Serikat (Florida dan Hawai). Sampai saat ini Malaysia masih menjadi negara sentrabudidaya belimbing secara intensif dan komersial. Thailand menjadi negara yang paling aktif untuk pengembangan tanaman belimbing terutama varietas bangkok merah.

Bangkok merah merupakan persilangan antara belimbing bangkok yang dibudidayakan di Blitar dan belimbing malaya. Belimbing tersebut varietas asli Thailand yang memiliki warra buah kuning kemerahan, bentuk buahnya agak melebar dan pipih, bagian pinggirnya tetap hijau meskipun buah sudah tua. Rasanya manis dan kandungan airnya banyak. Belimbing malaya pertama kali didatangkan ke Indonesia dalam bentuk okulasi dan ditanam di Bogor. Warnanya kuning keemasan, tekstur buahnya lunak. Perpaduan kedua jenis ini menghasilkan belimbing bangkok merah yang berukuran besar, rasanya sangat manis, teksturnya renyah, dan kulitnya berwarna kuning kemerahan.

Booklet Morfologi *Averrhoa carambola* L. Varietas Bangkok Merah 3

(a) (b)

Gambar 4.29 (a) Pembenahan kalimat sebelum direvisi; (b) Pembenahan kalimat sesudah direvisi

2) Pembenahan kalimat pada bagian syarat tumbuh

Syarat Tumbuh Tanaman
Belimbing Manis

Berdasarkan letak Topografi Kecamatan Boyolangu termasuk ke dalam wilayah dataran rendah yang memiliki ketinggian di bawah 500 m dari per-mukaan laut. Kondisi yang demikian sesuai dengan syarat tumbuh tanaman belimbing manis. Dengan kondisi seperti itu tentunya belimbing akan berbuah lebat dan memiliki rasa manis apabila di-bandingkan dengan yang lainnya. Pada umumnya jenis tanaman belimbing cocok di tanam pada semua jenis tanah asalkan subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, serta memiliki drainase yang baik. Hanya tidak toleran terhadap tanah yang memiliki kadar garam tinggi. Derajat keasaaman tanah (pH) 5-7,5. Kedalaman air tanah 50-500 cm di bawah permukaan tanah. Tanaman ini membutuhkan sinar matahari sepanjang hari, serta membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Namun tanaman ini kurang menyukai air yang tergenang, sehingga perlu diperlakukan drainase yang baik.

Kondisi tempat tumbuh tanaman belimbing suhunya berkisar antara 33-38°C, kelembapan udara antara 50-70%. Suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman belimbing manis. Apabila tanaman belimbing ditanam di daerah dengan suhu udara di luar batas, tanaman belimbing dapat tumbuh, tetapi kualitas buah yang dihasilkan tidak baik. Sementara kelembapan yang rendah akan mengakibatkan proses respirasi menjadi tinggi. Akibatnya tanah menjadi kering. Kondisi seperti ini dapat menghambat pertumbuhan tanaman belimbing. Demikian pula dengan kelembapan udara yang tinggi akan membuat tanaman rentan terserang oleh jamur. Curah hujan dan angin juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman belimbing manis.

4 *Booklet* Morfologi *Averrhoa carambola* L. Varietas Bangkok Merah

Syarat Tumbuh Tanaman
Belimbing Manis

Berdasarkan letak Topografi Kecamatan Boyolangu termasuk ke dalam wilayah dataran rendah yang memiliki ketinggian di bawah 500 m dari permukaan laut. Kondisi yang demikian sesuai dengan syarat tumbuh tanaman belimbing manis. Adapun faktor iklim yang turut mempengaruhi pertumbuhan tanaman belimbing antara lain suhu udara, kelembapan udara, curah hujan, angin, dan intensitas cahaya.

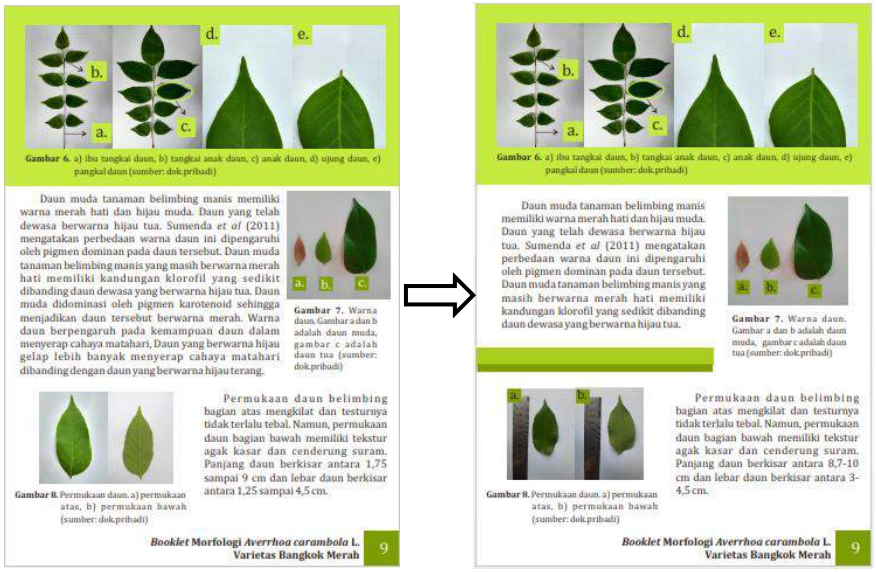
Tanaman belimbing tidak toleran terhadap tanah yang memiliki kadar garam tinggi. Derajat keasaaman tanah (pH) 5-7,5. Kedalaman air tanah 50-500 cm di bawah permukaan tanah. Kondisi tempat tumbuh tanaman belimbing suhunya berkisar antara 33-38°C dan kelembapan udaranya berkisar antara 50-70%. Intensitas penyinaran yang dibutuhkan tanaman belimbing cukup tinggi untuk proses fotosintesisnya yaitu antara 45-50%. Selain itu, curah hujan yang ideal untuk budidaya tanaman belimbing berkisar 1500-2500 milimeter pertahun.

4 *Booklet* Morfologi *Averrhoa carambola* L. Varietas Bangkok Merah

(a) (b)

Gambar 4.30 (a) Pembenahan kalimat sebelum direvisi; (b) Pembenahan kalimat sesudah direvisi

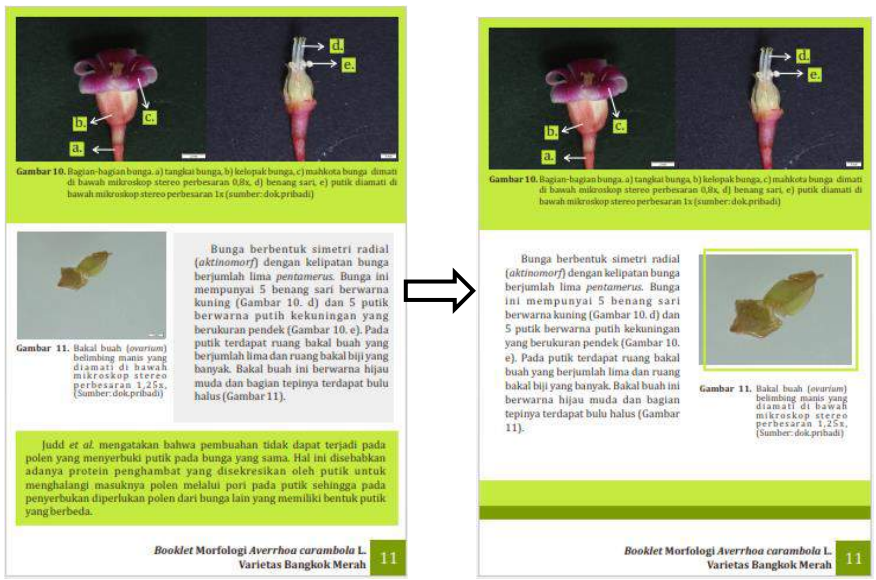
3) Pembenahan kalimat pada bagian morfologi daun



(a) (b)

Gambar 4.31 (a) Pembenahan kalimat sebelum direvisi; (b) Pembenahan kalimat sesudah direvisi

4) Pembenahan kalimat pada bagian morfologi bunga



(a) (b)

Gambar 4.32 (a) Pembenahan kalimat sebelum direvisi; (b) Pembenahan kalimat sesudah direvisi

b. Revisi Ahli Media

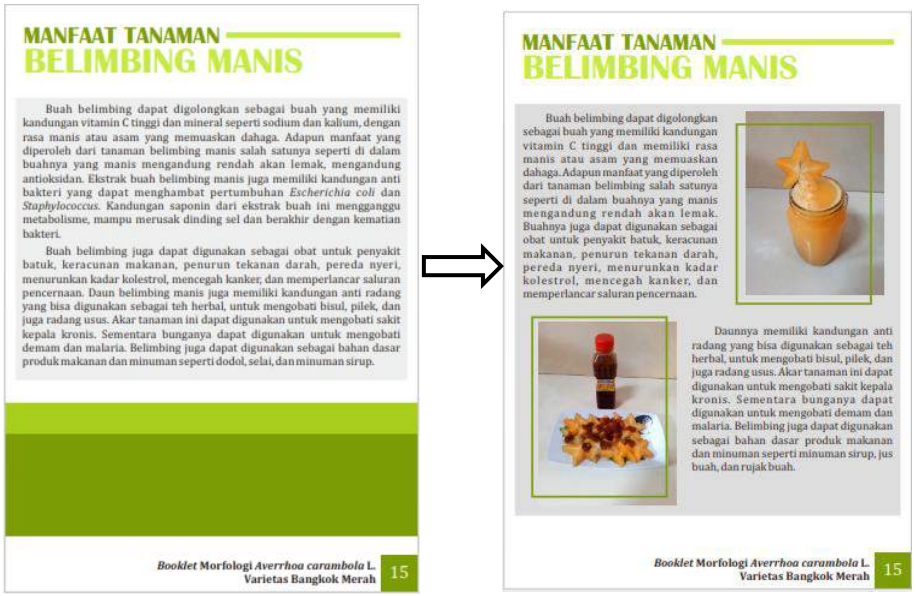
Berdasarkan catatan ahli media terdapat masukan untuk menambahkan penjelasan tentang sistematika *booklet* pada bagian kata pengantar. Perbaikan tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

(a) (b)

Gambar 4.33 (a) Penjelasan sebelum direvisi; (b) Penjelasan sesudah direvisi

c. Revisi Uji Keterbacaan (Mahasiswa Jurusan Tadris Biologi)

Berdasarkan catatan pembaca terdapat masukan untuk memberi gambar yang berkaitan dengan manfaat tanaman belimbing manis. Perbaikan tersebut dapat dilihat sebagai berikut.



(a) (b)

Gambar 4.34 (a) Penjelasan sebelum direvisi; (b) Penambahan gambar sesudah direvisi

6. Penyempurnaan Produk

Penyempurnaan produk merupakan hasil akhir penelitian dan pengembangan ini. Hasil akhir dapat dilakukan dengan pembenahan atas saran yang diberikan oleh validator dan mahasiswa. Secara garis besar terjadi penambahan sistematika *booklet* pada kata pengantar, penyajian informasi *booklet* disajikan dengan kalimat yang lebih padat, dan pemberian gambar yang berkaitan dengan manfaat belimbing manis. Adapun hasil perbaikan produk dapat dilihat pada lampiran 14.