

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Data yang penulis sajikan merupakan hasil dari penelitian dan pengembangan dengan menggunakan teknik-teknik pengumpulan data yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil dari penelitian pengembangan ini berupa buku ilmiah populer. Penulis menyajikan data yang sudah terkumpul dalam tabel yang dilengkapi dengan keterangan. Penyajian data disesuaikan dengan rumusan masalah yang sudah ditetapkan.

##### 1. Karakter Morfologi Pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

Pengamatan karakter morfologi pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dilakukan pada 10 Januari sampai dengan 21 Januari 2024. Pengambilan sampel karakter morfologi pohon ulin dilakukan di wilayah Desa Batu Meranti Kabupaten Tanah Bumbu. Hanya satu desa yang menjadi fokus penelitian, dikarenakan pada desa tersebut sudah memiliki wilayah yang sangat luas.

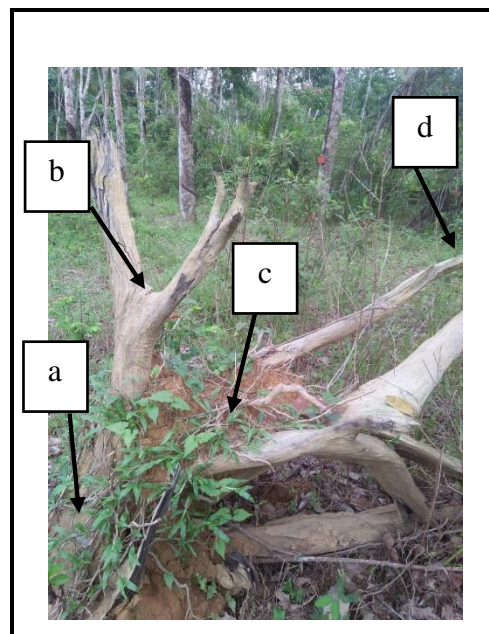
Tabel 4.1. Morfologi Pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

No	Karakter Morfologi	Pohon Ulin ( <i>Eusideroxylon zwageri</i> )
1	Habitus	Pohon atau berkayu ( <i>Lignosus</i> )
2	Periodisitas	Menahun ( <i>Pirenial</i> )
3	Sifat akar	Tunggang
4	Sifat batang	
	Percabangan	Simpodial
	Arah tumbuh	Tegak lurus
	Bentuk batang	Bulat
	Permukaan batang	Kasar
	Warna batang	Kecoklatan
	Ciri lain dari batang	
5	Sifat daun	
	Jenis daun	Tunggal
		Tersebar ( <i>Folia sparsa</i> )
	Bagian daun	Tidak lengkap
	Bentuk daun	Jorong
	Pangkal daun	Tumpul
	Ujung daun	Runcing
	Urut daun	Menyirip
	Tekstur daun	Perkamen

	Warna daun	Hijau muda - hijau tua
	Permukaan atas daun	Licin (tidak berbulu halus)
	Permukaan bawah daun	Licin (tidak berbulu halus)
	Ciri lain dari daun	
6	Sifat bunga	
	Jenis bunga	Bunga majemuk tak terbatas ( <i>Inflorescentia centripetala</i> ), bunga berkelamin dua ( <i>Hermaphroditus</i> )
	Bentuk bunga	Malai ( <i>Panicula</i> )
	Bagian bunga	Lengkap
	Ciri lain dari bunga	-
7	Sifat buah	
	Jenis buah	Buah sejati tunggal
	Bentuk buah	Lonjong
	Warna kulit buah	Hijau ketika muda, oren kecoklatan ketika tua
	Warna daging buah	Putih kekuningan
	Ciri lain dari buah	-
8	Sifat biji	
	Jenis biji	Biji dikotil
	Bentuk biji	Lonjong
	Warna biji	Coklat muda

Sumber: Hasil Olah Data (2024)

a. Morfologi akar pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*)



Keterangan:

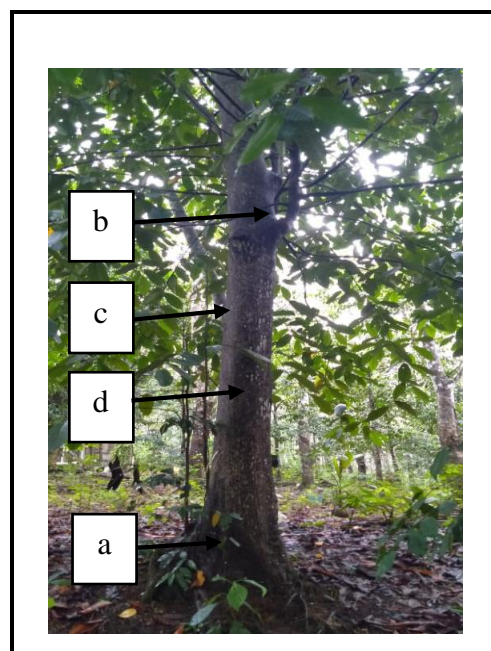
- a. Pangkal akar
- b. Cabang akar
- c. Rambut akar
- d. Ujung akar

Gambar 4.1. Morfologi Akar Pohon Ulin

Sumber: Dokumentasi pribadi (2024)

Akar pohon ulin termasuk dalam akar tunggang yang bercabang atau disebut juga dengan *ramosus* dan berbentuk kerucut memanjang. Akar ini tumbuh lurus ke bawah dan bercabang. Bagian akarnya terdiri atas pangkal akar (*collum*), cabang akar (*radix lateralis*) rambut akar (*pilus radicalis*), dan ujung akar (*apex radiceis*).

b. Morfologi batang pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*)



Keterangan:

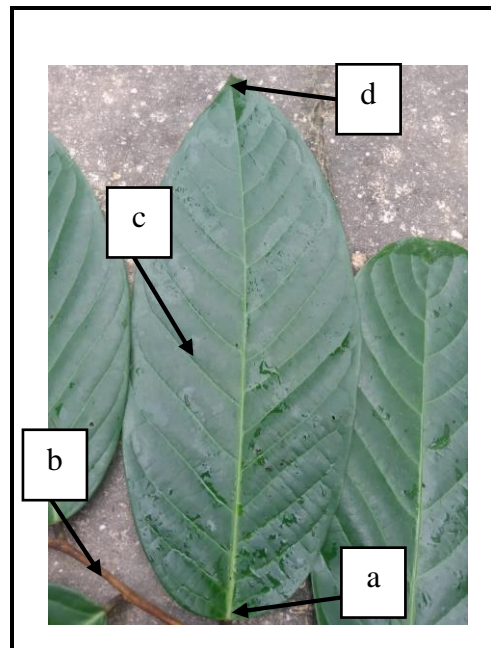
- a. Pangkal batang
- b. Cabang batang
- c. Tepi batang
- d. Permukaan batang

Gambar 4.2. Batang Pohon Ulin

Sumber : Dokumentasi pribadi (2024)

Batang ulin merupakan batang berkayu atau *lignosus* yang bersifat keras dan kuat serta bercabang jauh dari permukaan tanah. Batang pohon ulin memiliki percabangan simpodial. batang pohon ulin ini memiliki beberapa bagian yaitu terdiri atas pangkal batang, cabang batang, ranting, tepi batang, dan permukaan batang. Batang pohon ulin berbentuk bulat, memiliki tekstur yang kasar dan berwarna coklat kehitaman serta terdapat pula bercak-bercak warna putih.

c. Morfologi daun pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*)



Keterangan:

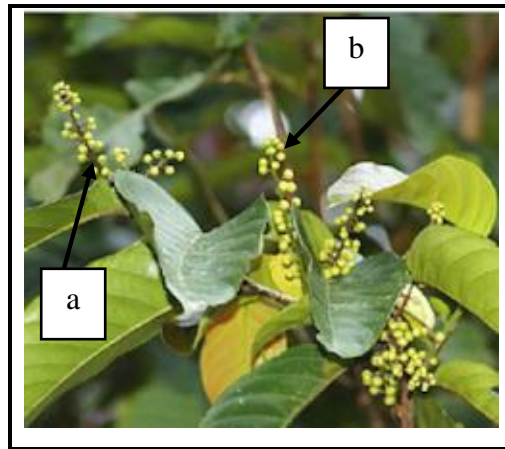
- a. Pangkal daun
- b. Tangkai daun
- c. Urat daun
- d. Ujung daun

Gambar 4.3. Daun Pohon Ulin

Sumber: Dokumentasi pribadi (2024)

Daun pohon ulin termasuk dalam jenis daun tunggal, dan berjenis daun tidak lengkap, karena daunnya hanya memiliki bagian tangkai dan helaian daun tanpa adanya upih daun (*vagina*). Bagian pada daun pohon ulin ini berupa tangkai daun, tepi daun, ujung daun, pangkal daun, tulang daun, dan permukaan daun.

d. Morfologi bunga pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*)



Keterangan:

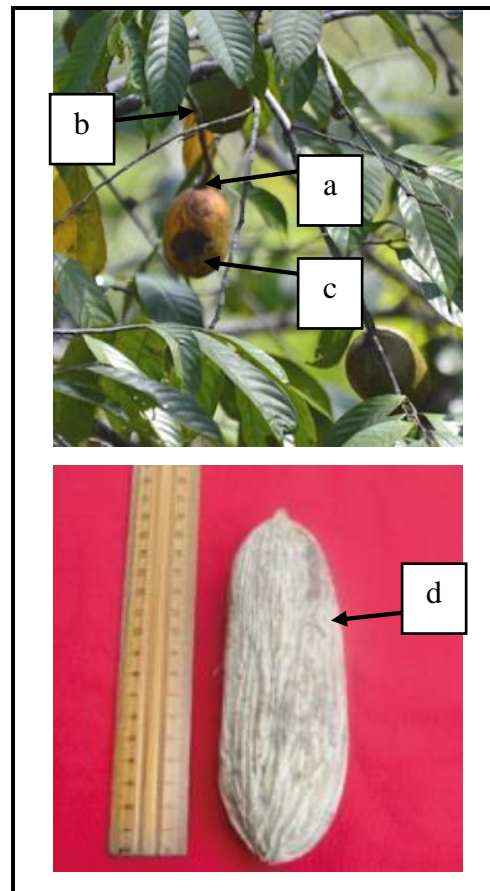
- a. Tangkai bunga
- b. Tandan bunga

Gambar 4.4. Morfologi Bunga Pohon Ulin

Sumber: Suryani (2019)

Bunga ulin masuk kedalam jenis bunga majemuk tak berbatas (*Inflorescentia centripetala*). Memiliki bentuk malai (*panicula*), termasuk bunga banci (*hermaphroditus*). Bunga ulin ini termasuk dalam bunga yang lengkap, bunga artinomorhik dengan warna kuning atau keunguan.

e. Morfologi buah dan biji pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*)



Keterangan:

- a. Pangkal buah
- b. Tangkai buah
- c. Kulit buah
- d. Biji buah

Gambar 4.5. Buah dan Biji Pohon Ulin

Sumber: Widyatmoko (2019)

Buah ulin memiliki panjang hingga 15 cm, garis tengah hingga 8 cm. Termasuk ke dalam buah sejati tunggal, yaitu buah yang berasal dari satu bunga dengan satu bakal buah saja. Bentuk buah bervariasi mulai dari bulat, lonjong ramping hingga lonjong. Buah berbiji satu dan kulit luarnya licin pada waktu muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna merah sampai kehitaman. Biji ulin berada dalam buah (*arillus*) dan kulit biji sangat keras.

Tabel 4.2. Uji Parameter Lingkungan

No	Parameter Lingkungan	Satuan	Pengulangan			Kisaran
			1	2	3	
1	Suhu udara	°C	30°	31°	30°	30°- 31°
2	Intensitas cahaya	Lux	Min. 392 Max. 569	Min. 1261 Max. 1655	Min. 4270 Max. 5818	392-5818
3	Kecepatan angin	m/s	Min. 0 Max. 6,4	Min. 0 Max. 2,1	Min. 0 Max. 4,9	0-6,4
4	Kelembapan udara	%	Min. 84 Max. 85	Min. 77 Max. 85	Min. 65 Max. 79	65-85
5	Kelembapan tanah	%	1	3	4	1-4
6	pH tanah		6,1	6,3	6,2	6,1-6,3

Sumber: Hasil Olah Data (2024)

## 2. Kearifan lokal

Data kearifan lokal ini didapat dari hasil wawancara tak terstruktur kepada masyarakat Desa Batu Meranti. Wawancara dilakukan kepada 5 warga yang ada di desa tersebut. Wawancara dilaksanakan pada 25 Januari sampai dengan 31 Januari 2024.

Masyarakat di Desa Batu Meranti memanfaatkan bagian tumbuhan ulin berupa batangnya untuk dijadikan usaha meubel bahan bangunan. Pada desa lain terdapat beberapa usaha meubel yang sama, namun tidak sebanyak usaha meubel di desa Batu Meranti, yaitu terdapat 5 usaha meubel yang masih aktif produksi. Masyarakat desa Batu Meranti hanya memanfaatkan bagian batangnya saja, karena bagian lain dari pohon ulin seperti akar, daun, bunga, biji serta buahnya tidak dimanfaatkan.

Pada bagian akar tidak dimanfaatkan karena kurangnya daya tarik masyarakat dalam mengolahnya. Selain kendala dalam pengambilan akar pohon ulin, juga tidak ada yang mengolah bagian akar menjadi kerajinan atau bahan lain yang dapat digunakan. Kemudian pada bagian daun, pada zaman dulu dimanfaatkan sebagai *shampoo* alami, namun seiring berkembangnya zaman dan teknologi, *shampoo* alami tersebut tergantikan oleh produk yang banyak terjual di pasaran sekarang. Lalu menurut informasi yang didapat dari masyarakat pada bagian bunga, buah serta biji tidak lagi ditemukan, karena hanya pohon ulin yang berumur ratusan tahun

yang dapat berbunga dan berbuah, sedangkan di lokasi penelitian pohon ulin masih berkisar 50 tahun-an saja.

Tabel 4.3. Pemanfaatan organ tumbuhan pohon ulin oleh masyarakat desa Batu Meranti

No	Organ Tumbuhan	Manfaat	Cara pengolahan
1	Batang	Bahan bangunan	Batang pohon ulin yang sudah ditebang kemudian bagian kulitnya dibuang, menggunakan alat pemotong kayu. Lalu batang ulin dipotong sesuai dengan ukuran yang akan dibuat, dan di haluskan permukaannya menggunakan alat khusus, jika di masyarakat menyebutnya dengan istilah “di katam”. Setelah permukaannya halus, papan ulin akan di bentuk menjadi pintu, jendela dan sebagainya. Kemudian akan diperjual belikan kepada konsumen melalui <i>handphone</i> atau konsumen datang langsung ke meubel.

a. Hasil pemanfaatan bagian pohon ulin







Gambar 4.6. Pemanfaatan bagian batang ulin

Sumber: Dokumentasi pribadi (2024)

Masyarakat Desa Batu Meranti Kabupaten Tanah Bumbu hanya memanfaatkan bagian batang pohon ulin untuk dijadikan sebagai bahan bangunan, seperti papan, rangka jendela, pintu, gazebo dan sebagainya. Karena pada bagian akar, daun, bunga, buah dan biji sulit untuk ditemukan sehingga tidak dimanfaatkan lagi. Kemudian, bagian batang ulin yang sudah diolah akan diperjualbelikan secara langsung maupun melalui *handphone*.

### 3. Hasil Uji Validitas Buku Ilmiah Populer oleh Validator

Penilaian validitas BIP dilakukan oleh tiga validator ahli, yang terdiri dari dosen Program Studi Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin. Para validator ahli ini memiliki keahlian dalam penilaian materi, media, dan bahasa. Proses validasi buku ilmiah populer (BIP) mencakup beberapa aspek, seperti koherensi, keterbacaan, penggunaan kalimat aktif dan pasif, metode penulisan, aplikasi dan implikasi, definisi dan penjelasan, serta gaya penulisan lainnya.

Validasi BIP ini menggunakan instrumen berupa angket dengan skala *Likert*, di mana responden memberikan penilaian dari opsi 1 hingga

4 dengan mencentang kolom penilaian yang disediakan. Opsi penilaian 1 hingga 4 memiliki kriteria sebagai berikut: 1 menunjukkan kualitas sangat kurang baik, 2 menunjukkan kualitas kurang baik, 3 menunjukkan kualitas baik, dan 4 menunjukkan kualitas sangat baik.

Tabel 4.4. Hasil Presentase Uji Validitas BIP Oleh Validator

No	Komponen	Presentase	Keterangan
1	Aspek Koherensi	87,5%	Sangat valid
2	Keterbacaan	83,33%	Cukup Valid
3	Kosa kata: ungkapan, kerja, pilihan, yang Berlebihan	83,33%	Cukup Valid
4	Kalimat Aktif dan Pasif	91,66%	Sangat valid
5	Format	100%	Sangat valid
6	Metode Penulisan	75%	Cukup Valid
7	Aplikasi dan Implikasi	91,66%	Sangat valid
8	Definisi dan Penjelasan	75%	Cukup Valid
9	Gaya lain Perangkat: narasi, dan Analogi	91,66%	Sangat valid
<b>Rata-Rata</b>			<b>86,57%</b>

Data rata-rata dari uji validitas BIP oleh tiga validator dengan sembilan komponen aspek penilaian menunjukkan persentase 86,57%, menandakan kualitas yang sangat valid dan layak digunakan tanpa perlu penyesuaian lebih lanjut. Informasi lebih lanjut mengenai ringkasan saran dan tanggapan dari responden dapat ditemukan dalam berikut ini:

Tabel 4.5. Rekapitulasi Saran dan Komentar dari Validator

No	Saran	Tindak Lanjut
1	Perbaiki pada cover, warna yang digunakan lebih baik bukan warna gelap	Cover sudah diganti menggunakan warna yang lebih cerah
2	Penambahan kata di judul buku, agar menarik minat pembaca	Judul buku sudah diperbarui menjadi lebih menarik
3	Halaman buku diperbanyak	Halaman pada buku sudah diperbarui
4	Tambahkan sinopsis, dan punggung buku pada cover	Pada cover sudah ditambahkan sinopsis dan punggung buku
5	Tambahkan keterangan sumber gambar	Keterangan sumber pada gambar sudah ditambahkan
6	Perbesar ukuran gambar dan tingkatkan kualitas gambar	Ukuran gambar sudah diperbesar dan kualitas gambar sudah ditingkatkan
7	Tambahkan gambar asli untuk memperjelas materi	Penambahan gambar asli sudah diperbarui
8	Perbaiki desain dan teknik penulisan	Teknik penulisan dan desain buku sudah diperbarui menjadi lebih menarik

#### 4. Hasil Uji Keterbacaan Buku Ilmiah

Uji keterbacaan buku ilmiah populer dilakukan setelah selesai melakukan validasi oleh ahli pakar. Uji ini dilaksanakan secara perorangan (*Uji One to One*) pada tanggal 29 Agustus 2024. Responden uji keterbacaan berjumlah tiga orang mahasiswa Tadris Biologi yang telah menyelesaikan mata kuliah Praktikum Morfologi Tumbuhan. Responden uji keterbacaan dipilih berdasarkan kategori rendah, sedang dan tinggi nilai kumulatif akademis mahasiswa pada mata kuliah Praktikum Morfologi Tumbuhan.

Evaluasi keterbacaan isi BIP mencakup pemahaman terhadap setiap bagian isi BIP, kelengkapan materi, pemahaman terhadap kosa kata yang digunakan, kejelasan gambar, serta ketepatan tata bahasa. Menurut Akbar (2022), setelah proses pengujian keterbacaan, hasilnya akan disesuaikan dengan kriteria skala *Likert* yang telah dimodifikasi berdasarkan referensi.

Data penilaian dari ketiga responden terhadap aspek keterbacaan ini terdokumentasi dalam tabel berikut:

Tabel 4.6. Hasil presentase uji keterbacaan BIP

No	Aspek Penilaian	Presentase (%)	Keterangan
1.	Setiap bagian yang dipelajari mudah dipahami	100%	Sangat valid
2.	Keseluruhan isi buku ilmiah populer lengkap	91,66%	Sangat valid
3.	Kata-kata yang digunakan mudah dipahami	83,33%	Sangat valid
4.	Kualitas gambar bagus dan dapat dipahami maksudnya	83,33%	Sangat valid
5.	Kesalahan ketik atau tata bahasa tidak ditemukan	91,66%	Sangat valid
6.	Foto pada cover jelas dan dapat dipahami maksudnya	91,66%	Sangat valid
<b>Rata-Rata</b>			<b>90,27%</b>

Data rata-rata dari evaluasi keterbacaan BIP oleh tiga responden dengan enam komponen dan aspek penilaian menunjukkan persentase 90,27%, menandakan kualitas yang sangat valid dan layak digunakan tanpa perlu penyesuaian lebih lanjut. Informasi lebih lanjut mengenai ringkasan saran dan tanggapan dari responden pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.7. Rekapitulasi Saran dan Komentar dari Responden

No	Saran	Tindak Lanjut
1	Perbaiki kualitas gambar	Gambar sudah diperbaiki dan diperjelas
2	Warna dan desain buku sebaiknya dibuat lebih menarik minat pembaca	Warna dan desain buku sudah diperbaiki menjadi berwarna terang dan didesain ulang

Dari rangkuman tersebut, langkah-langkah perbaikan pada buku ilmiah populer (BIP) akan segera diambil, sejalan dengan pandangan (Sarpani, Dharmono, & Mahrudin, 2020), yang menegaskan bahwa modifikasi bertujuan untuk meningkatkan kualitas keseluruhan produk, sehingga produk akhir dapat sesuai dengan masukan dari responden.

## B. Pembahasan

### 1. Karakter Morfologi Pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

Sampel pohon ulin pada penelitian ini diambil dari Desa Batu Meranti Kabupaten Tanah Bumbu. Kegiatan pengamatan morfologi dilakukan pada tanggal 10 Januari sampai dengan 21 Januari 2024. Pengambilan sampel dilakukan pada waktu siang hari, pukul 09.00 hingga 15.00 WITA. Lokasi pengambilan sampel pohon ulin berada di ladang pekarangan rumah warga. Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu memilih pohon ulin yang berukuran besar (dewasa), memiliki struktur yang lengkap meliputi akar batang, bunga, buah dan biji. Karakterisasi morfologi dilakukan berdasarkan karakter morfologi menurut Gembong Tjitrosoepomo.

Pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*) hidup di ekosistem lahan yang kering, sesuai dengan uji parameter yang dilakukan kondisi kelembapan tanah berkisar 40%. Spesies ini memiliki habitus pohon atau berkayu (*Lignosus*), memiliki sifat batang yang keras dan kuat. Pohon ulin termasuk ke dalam tumbuhan berperiodisitas menahun (*Pirenial*), artinya tumbuhan dapat hidup mencapai umur bertahun-bertahun.

#### a. Morfologi akar ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

Sistem perakaran pada tumbuhan ulin (*Eusideroxylon zwageri*) adalah akar tunggang. Menurut Rosanti (2013), akar pohon atau batang akar dapat dibedakan dengan jelas dari cabang-cabangnya. Disebabkan karena pertumbuhan akar pohon jauh lebih cepat daripada pertumbuhan cabang, sehingga batang akar sangat jelas terlihat. Akar pohon ulin termasuk dalam akar tunggang yang bercabang atau disebut juga dengan *ramosus* dan berbentuk kerucut memanjang. Akar ini tumbuh lurus ke bawah dan bercabang. Menurut Tjitrosoepomo (2013), cabang-cabang pada akar berfungsi untuk memberi kekuatan pada batang dan memperluas penyerapan air dan zat hara.

Akar ulin berfungsi sebagai penyokong berdirinya tumbuhan dan menyalurkan nutrisi dari tanah ke seluruh bagian tumbuhan, berupa

air dan zat hara. Jenis akar tunggang yang bercabang (*romosus*) biasanya cabang-cabang tersebut terdiri atas akar-akar yang halus berbentuk serabut. Akar tunggang seperti ini memiliki fungsi sebagai tempat penimbunan zat makanan cadangan.

Berdasarkan pengamatan pada gambar 4.1, ini memiliki bagian-bagian akar yang terdiri atas pangkal akar (*collum*), cabang akar (*radix lateralis*) rambut akar (*pilus radicalis*), dan ujung akar (*apex radices*). Menurut Zaida (2021) dalam penelitiannya bahwa, pangkal akar bersambung dengan pangkal batang yang berfungsi untuk menopang organ tumbuhan. Cabang akar keluar dari akar pokok yang masing-masing dapat mengadakan percabangan lagi. Rambut akar bersifat sementara yang memiliki fungsi memperluas bidang penyerapan akar sehingga semakin banyak air dan zat hara yang dihisap. Ujung akar merupakan bagian akar yang paling muda dan memiliki tudung akar di bagian ujungnya.

b. Morfologi batang ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

Batang pohon ulin memiliki percabangan simpodial, yang mana batang pokok sulit untuk ditentukan. Batang ulin merupakan batang berkayu atau *lignosus* yang bersifat keras dan kuat serta bercabang jauh dari permukaan tanah. Menurut Tjitrosoepomo (2013), batang berkayu memiliki sifat yang keras dan kuat dengan sebagian besar terdiri atas kayu.

Menurut Hayati (2016), batang secara umum berfungsi untuk mendukung bagian tumbuhan yang ada diatas tanah yaitu berupa daun, bunga dan buah. Memperluas bidang asimilasi atau mengarah tumbuhan agar mendapatkan cahaya matahari yang cukup, dengan percabangannya dan jalan pengangkutan air dan zat makanan dari bawah ke atas maupun sebaliknya. Fungsi batang lainnya sebagai tempat penimbunan cadangan makanan dan tempat melekatnya daun, bunga dan buah.

Berdasarkan pengamatan pada gambar 4.2, batang pohon ulin ini memiliki beberapa bagian yaitu terdiri atas pangkal batang, cabang batang, ranting, tepi batang, dan permukaan batang. Batang pohon ulin berbentuk bulat, memiliki tekstur yang kasar dan berwarna coklat kehitaman serta terdapat pula bercak-bercak warna putih. Tipe percabangannya simpodial, yaitu tipe percabangan yang sulit membedakan antara batang pokok dengan percabangan di atasnya. Arah tumbuh pohon ulin ini tegak lurus dan arah tumbuh batangnya pun lurus ke atas, demikian terjadi karena adanya gerak fototropisme.

c. Morfologi daun ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

Daun pohon ulin berukuran memiliki panjang 25 cm dan lebarnya 13 cm. Kemudian termasuk ke dalam jenis daun tunggal. Menurut Hadisunarno (2007), daun tunggal adalah daun yang helaianya hanya terdiri dari satu helai tanpa adanya persendian dibagian dasar helaian daun. Pohon ulin terdapat 8-13 helai daun tergantung seberapa besar ukuran pohonnya. Fungsi daun secara umum yaitu untuk alat pengambilan zat-zat makanan (*resorpsi*), penguapan air (*transpirasi*), pernapasan (*respirasi*), dan tentunya untuk pengolahan makanan (*asimilasi* atau *fotosintesis*).

Daun pohon ulin termasuk pula dalam jenis daun tidak lengkap, karena daunnya hanya memiliki bagian tangkai dan helaian daun tanpa adanya upih daun (*vagina*). Menurut Tjitrosoepomo (2013), bentuk daunnya jorong dengan pangkal daun yang tumpul dan ujung daun yang runcing. Kemudian menurut Rosanti (2013), urat daun menyirip bertekstur perkamen yaitu daging daun yang kaku, meskipun kaku daging daun hampir sama tipis dengan daun berdaging seperti kertas. Warna daun berwarna hijau muda sampai dengan hijau tua, permukaan pada daun tidak terdapat bulu-bulu halus baik di atas maupun di bawah daun.

Berdasarkan pengamatan pada gambar 4.3, daun pohon ulin memiliki helaian yang cukup lebar. Menurut Rosanti (2013), helaian daun berfungsi sebagai tempat teradinya fotosintesis, respirasi ataupun transpirasi. Besar kecilnya helaian daun merupakan adaptasi tumbuhan terhadap lingkungannya yang berhubungan dengan proses transpirasi, agar tumbuhan tidak kehilangan air. Bagian pada daun pohon ulin ini berupa tangkai daun, tepi daun, ujung daun, pangkal daun, tulang daun, dan permukaan daun. Bagian-bagian daun tersebut berfungsi untuk memaksimalkan kinerja daun sebagai tempat untuk berfotosintesis.

d. Morfologi bunga ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

Bunga ulin masuk kedalam jenis bunga majemuk tak terbatas (*Inflorescentia centripetala*). Menurut Tjitrosoepomo (2013), bunga majemuk tak terbatas adalah bunga majemuk yang ibu tangkainya tumbuh terus dengan cabang yang tidak dapat bercabang lagi. Bunga majemuk tak terbatas dapat dibedakan berdasarkan letak ibu tangkainya. Apabila ibu tangkainya bercabang-cabang maka bunga tersebut dapat berbentuk malai, malai rata, payung majemuk, tongkol majemuk, dan bulir majemuk.

Menurut Rosanti (2013), bunga ulin memiliki bentuk malai (*panicula*) yaitu ibu tangkainya mengadakan percabangan secara monopodial, begitupula cabang-cabangnya sehingga suatu malai dapat disamakan dengan tandan majemuk, bentuknya terlihat seperti kerucut atau limas. Bunga spesies ini termasuk bunga banci (*hermaphroditus*) karena terdapat benang sari (alat kelamin jantan) dan putik (alat kelamin betina) dalam satu bunga. Menurut Tjitrosoepomo (2013), bunga banci berkelamin dua (benang sari dan putik) yang ditunjukkan dengan lambang ♂.

Berdasarkan pengamatan melalui studi literatur pada gambar 4.4, menurut Edi (2012), bunga ulin ini termasuk dalam bunga yang lengkap, bunga artinomorphik dengan warna kuning atau keunguan. Bakal buah superior tidak bertangkai, beruang satu dengan satu bakal



biji. Namun pada penelitian lain menjelaskan tentang bunga ulin yang sudah mekar, bahwa bunga ulin memalai pada ketiak daun, berkelamin ganda berbentuk tabung bertajuk pendek, Bercuping 6 hampir sama, benang sari 12 juga memiliki benang sari semu dan memiliki bakal buah membulat. Bunga ulin berwarna kuning kehijauan serta berukuran sangat kecil dengan diameter 1 mm dan panjang tangkai 10 – 20 cm dan berbulu halus.

e. Morfologi buah dan biji ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

Buah dikenal dengan nama ilmiah *fructus*. Menurut Fuadi (2018), buah dihasilkan dari proses penyerbukan atau pembuahan dari bunga. Setelah pembuahan, bunga akan berkembang menjadi buah dan buaah adalah struktur yang membawa biji. Dengan demikian buah adalah organ pada tumbuhan yang berbunga yang merupakan perkembangan lanjutan dari bakal buah (*ovarium*).

Secara umum, fungsi buah bagi tumbuhan, yaitu untuk melindungi biji, membantu dalam penyebaran biji-bijian, sebagai penyedia cadangan makanan ketika melakukan perkecambahan, dan yang pasti untuk sumber makanan yang dapat dikonsumsi oleh manusia. Buah ulin termasuk ke dalam buah sejati tunggal, yaitu buah yang berasal dari satu bunga dengan satu bakal buah saja. Menurut Rosanti (2013), dalam satu bakal buah tersebut terdapat satu buah atau lebih dengan satu atau beberapa ruangan, begitu pula dengan buah ulin yang terdiri dari satu ruang dan satu biji.

Berdasarkan pengamatan melalui studi literatur pada gambar 4.5, tipe buah ulin merupakan buah sejati, bentuk buah bervariasi mulai dari bulat, lonjong ramping hingga lonjong membengkak. Permukaan buah berwarna kecokelatan hingga hitam mengkilap, bila buah dipotong akan tampak bagian mesokarpnya berserat halus dan tidak bisa di makan, Biji buah tunggal dan diselimuti kulit biji yang keras.

Namun pada penelitian Edi (2012), menjelaskan bahwa buah ulin berbentuk melonjong hingga menyelinder. Panjangnya hingga 15

cm, garis tengah hingga 8 cm. Buah ulin memiliki ukuran yang tidak sama besar dengan ujung-ujungnya yang lancip atau tumpul. Buah berbiji satu dan kulit luarnya licin pada waktu muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna merah sampai kehitaman. Biji ulin berada dalam buah (*arillus*) dan kulit biji sangat keras seperti batu.

## 2. Kearifan Lokal

Bagi masyarakat desa Batu Meranti memiliki daya tarik tersendiri dalam memanfaatkan bagian dari pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*). Pada desa tersebut terdapat banyak pohon ulin yang dapat hidup, karena sebelum padat penduduk desa tersebut masih berupa hutan, dan dekat dengan daerah HTI (Hutan Tanaman Industri). Menurut David (2016), hutan Tanaman Industri (HTI) adalah perkebunan kayu monokultur skala besar yang ditanam dan dipanen untuk produksi bubur kertas. Kayu yang dihasilkan dari perkebunan ini digunakan secara luas sebagai bahan bakar dan konstruksi serta produksi kertas dan kain Hutan Tanaman Industri (HTI) merupakan program kehutanan Indonesia yang telah dikembangkan untuk memenuhi permintaan kayu yang semakin meningkat sejalan dengan berkembangnya industri-industri yang menggunakan kayu sebagai bahan baku. Bisa dikatakan juga bahwa menurut Sari, Ardi, dan Effendi (2020), HTI adalah kawasan hutan produksi yang menerapkan budidaya kehutanan (silvikultur) secara intensif untuk memenuhi bahan baku industri kehutanan baik kayu maupun non kayu.

Kemudian di wilayah HTI (Hutan Tanaman Industri) banyak limbah kayu ulin yang tidak terpakai sehingga banyak warga yang bekerja sebagai pencari kayu ulin dan hasilnya akan dijual kepada pemilik usaha meubel yang nantinya akan diolah kembali menjadi pintu, jendela, dan sebagainya. Namun setelah terjadi kelangkaan pada pohon ulin, para pekerja beralih profesi menjadi petani dan pekebun. Sehingga pemasok kayu ulin di desa Batu Meranti sangatlah berkurang. Maka pemilik meubel mencari pemasok kayu dari luar daerah seperti Kepayang (Kabupaten Kusan Hulu), Apungu (Kabupaten Kotabaru), dan Kalimantan Timur. Dengan demikian pemilik

meubel merasa kesulitan dalam mencari bahan baku, dan perlu modal yang banyak untuk membeli kayu ulin dari pemasok luar daerah karena harga kayu ulin yang mahal dan memerlukan biaya transpot.

Semakin sulitnya memperoleh kayu ulin disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya penebangan pohon ulin yang kurang memperhatikan kelestariannya di mana pohon yang berdiameter kurang dari 50 cm telah ditebang. Menurut Effendi (2009), kebakaran hutan, terbukanya akses jalan ke daerah pedalaman sejalan dengan kegiatan Ijin Usaha Pengusahaan Hasil Hutan (IUPHHK) yang berakibat semakin banyaknya pohon ulin yang ditebang di mana harga kayu ulin yang tinggi karena permintaan yang cukup tinggi dan belakangan ini kayu ulin di ekspor ke China untuk *flooring*.

Kemudian penebangan kayu untuk industri dan pembalakan liar telah menyebabkan populasi kayu ulin kian hari, kian berkurang. Sementara itu, proses pemuliaan atau pembibitan alami di hutan agak sulit dilakukan karena berbagai hambatan. Menurut Falah (2013), perkecambahan atau penyemaian biji ulin membutuhkan waktu cukup lama, yaitu sekitar 6-12 bulan dengan tingkat keberhasilan semai tumbuh yang relatif rendah.

Terdapat 5 tempat usaha meubel yang masih aktif produksi di desa Batu Meranti. Berdasarkan hasil wawancara, para pemilik meubel sama-sama merasakan dampak dari kelangkaan pohon ulin. Padahal sebelumnya jumlah populasi pohon ulin di desa tersebut masih tergolong sangat banyak. Kelangkaan terjadi disebabkan oleh adanya penebangan liar dan pembakaran hutan yang disengaja, sehingga populasi pohon ulin sangat terganggu.

Pemilik meubel hanya memanfaatkan bagian batangnya saja, karena bagian lain pada pohon ulin seperti akar, daun, buah, bunga dan biji tidak dimanfaatkan lagi. Karena pada bagian akar terdapat kendala dalam pengambilannya dari dalam tanah, kemudian daya jualnya pun relatif rendah jika dibandingkan dengan bagian batang pohon ulin. Pada daerah lain limbah akar kayu ulin dapat diolah menjadi bahan-bahan meubel seperti meja dan kursi, juga dapat dibuat menjadi souvenir seperti lukisan atau ukiran-ukiran khas Kalimantan Timur. Menurut Wahyudianto & Amir

(2019), pembuatan produk dari limbah kayu ulin ini hanya dengan memotong dan membentunya menggunakan teknologi sederhana yaitu dengan menggunakan gergaji dan pahat. Dengan menerapkan teknologi mekanis bertujuan untuk meningkatkan produksi ukiran-ukiran dan souvenir yang lebih variatif, sehingga berujung pada peningkatan pendapatan ekonomi pengerajin.

Kemudian ada juga yang memanfaatkan bagian batang yang dijadikan sebagai pewarna alami karena dapat mengeluarkan warna merah kecokelatan yang bersumber dari bagian kulit dan kayu ulin. Pewarna alami ini dapat digunakan untuk mewarnai kain Sasirangan khas Kalimantan Selatan (Iqbal, 2021). Namun, penggunaan pewarna alami tersebut sekarang sudah tidak dijumpai lagi, pemilik usaha lebih tertarik menggunakan pewarna sintetis. Selain itu bagian daun biasanya dimanfaatkan juga untuk *shampoo* alternatif masyarakat zaman dulu, namun sekarang sudah tidak ada lagi yang menggunakannya. Seiring berkembangnya zaman, kebiasaan itu perlahan memudar. Ada pula yang memanfaatkan biji buah ulin sebagai obat tradisional. Minyak biji pohon ulin dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembersih rambut, menghitamkan rambut, mencegah kerontokan, mencegah timbulnya uban, dan mencegah ketombe. Kemudian pada bunga dapat dimanfaatkan sebagai obat anti inflamasi dan menyembuhkan peradangan.

Namun, di lokasi tersebut pada bagian buah, bunga serta biji, sudah tidak lagi ditemukan. Karena pohon yang dapat menghasilkan bunga, buah dan biji hanya pohon yang berumur ratusan hingga ribuan tahun, sedangkan di lokasi tersebut hanya berumur sekitar 50 tahun an saja. Sehingga pemanfaatan bagian daun, bunga, buah dan biji sudah tidak dilestarikan lagi oleh masyarakat, karena terdapat keterbatasan dalam mencari bahan-bahan tersebut.

Pohon ulin memiliki daya tumbuh yang lambat ditandai dengan produksi keturunan yang relatif sedikit, karena sebagian besar benih berukuran besar, kelembapan yang tinggi diperlukan agar tetap dapat

bertahan hidup, namun kelangsungan hidup ini hanya bertahan sebentar. Batang dengan tebal hanya sekitar 10 cm biasanya ditemukan pada pohon berumur 30 tahun. Karena pertumbuhannya yang sangat lambat, kayu ulin ini diminati karena kekuatan dan daya tahannya, serta tahan terhadap pembusukan selama beberapa dekade. Menurut Friedhelm (2006), pohon ulin dapat berbunga dan berbuah diperkirakan berumur lebih dari 60 tahun.

Dengan pertimbangan demikian, masyarakat desa Batu Meranti terkhusus pemilik meubel hanya memanfaatkan bagian batangnya saja, seperti dalam gambar 4.6. Walaupun hanya memanfaatkan bagian batangnya, pendapatan yang dihasilkan cukup besar karena peminatnya juga sangat luas. Batang pohon ulin dapat diolah menjadi berbagai jenis bahan bangunan, seperti papan kusen dengan banyak jenis ukuran, jendela, pintu, penyangga menara air, gazebo, dan masih banyak lagi. Harga rata-rata dipatok mulai dari 170 ribu hingga harga tertinggi tergantung jenis apa yang diminati pembeli.

Di wilayah Kalimantan Selatan khususnya, banyak bangunan-bangunan bersejarah yang terbuat dari kayu ulin, diantaranya yaitu Masjid Sultan Surinasyah berlokasi di Banjarmasin Utara, Masjid Su'ada berlokasi di Kandangan, dan juga rumah adat Dayak atau yang disebut dengan "Rumah Betang". Pada daerah lain menurut penelitian Rusmanur, Eskak, Salma, Effendi, dan Wahyono (2022), bagian pohon ulin selain dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, juga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan souvenir dengan pengerjaan teknik ukir. Sisa-sisa potongan kecil atau tipis dari limbah kayu ulin akan di ukir dengan peralatan yang tajam dan kuat dalam proses pembuatan produknya karena kayu ulin memiliki karakteristik teksur kayu yang keras.

Kemudian pada wilayah lain, limbah serbuk kayu ulin dapat dimanfaatkan untuk pengawet kayu alami yang ramah lingkungan, untuk mengawetan jenis-jenis kayu dengan tingkat keawetan kelas rendah. Menurut Kusumaningsih et.al., (2023), setelah melakukan uji fitokimia

terhadap kayu ulin, hasil menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak kayu ulin antara lain adalah alkaloid, tannin, saponin, flavonoid, dan senyawa fenolik. Kandungan tertinggi ekstrak kayu ulin adalah senyawa fenolik yaitu sebesar 15,36%. Kelima jenis kandungan fitokimia tersebut merupakan bahan yang berpotensi sebagai fungisida, insektisida, maupun herbisida alami.

Walaupun harga bahan pokok mahal dan ditambah pula dengan biaya transportasi, tingkat pendapatan termasuk dalam skala besar. Bisa dikatakan bahwa modal yang dikeluarkan sepadan dengan pemasukan yang dihasilkan. Pembeli biasanya dapat memesan olahan kayu ulin melalui pesan *handphone* atau *whatsapp*, namun banyak juga yang langsung datang ke meubel untuk mempermudah negosiasi dan transaksi antara pembeli dan pemilik meubel. Kemudian, pesanan akan diantarkan ke alamat pembeli. Bahkan ada juga yang meminta untuk dipasangkan langsung seperti jendela dan pintu, namun jasa pemasangan belum termasuk ke dalam harga barang. Hampir semua dari usaha meubel yang dijadikan tempat penelitian memiliki beberapa karyawan yang membantu.

### 3. Hasil Uji Validitas Buku Ilmiah Populer oleh Ahli Pakar

Uji validitas buku ilmiah populer (BIP) oleh pakar merupakan salah satu langkah dalam tahapan *Educational Design Research* (EDR), khususnya pada tahap pengembangan (*Prototyping phase*) melalui uji pakar (*Expert review*) (Plomp, 2013). Tujuannya adalah untuk menentukan apakah desain BIP yang telah dikembangkan peneliti dapat dianggap valid atau tidak. Validasi produk diperlukan agar penulis dapat mengidentifikasi kekurangan dalam produk yang dikembangkan, sehingga dapat menghasilkan bahan ajar yang berkualitas dan layak. Menurut Hidayat (2018), melalui uji validitas, para ahli dapat memberikan masukan, saran, dan komentar yang berguna untuk perbaikan lebih lanjut.

Hasil rekapitulasi uji validitas BIP oleh ahli pakar yang dilakukan peneliti menunjukkan skor sebesar 86,57% dengan kriteria sangat valid dan

dapat digunakan tanpa perlu perbaikan. Penilaian dengan pendapat yang menyatakan bahwa persentase 86,57% termasuk dalam kriteria validitas 85,01%-100,00%, dengan tingkat kriteria sangat valid atau bisa digunakan tanpa melakukan perbaikan. Sebagai tindak lanjut, peneliti mengambil saran dan komentar dari para ahli pakar untuk meningkatkan kualitas produk BIP. Aspek-aspek yang diuji dalam validitas BIP mencakup koherensi, keterbacaan, kosakata, kalimat aktif dan pasif, format, metode penulisan, aplikasi dan implikasi, definisi dan penjelasan, serta gaya lain dari perangkat tersebut.

Pada aspek koherensi, diperoleh persentase rata-rata sebesar 87,5% dengan kategori sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Menurut Akbar (2022), penilaian dengan persentase 87,5% berada dalam kriteria validitas 85,01%-100,00%, dengan tingkat validitas sangat valid atau bisa digunakan tanpa perbaikan. Ini menunjukkan bahwa setiap paragraf dalam BIP telah memiliki satu ide pokok yang jelas, disertai dengan kata penghubung yang menghubungkan antar kalimat, dan penyajian ide yang berurutan.

Komponen penilaian keterbacaan mendapatkan skor 83,33% dengan kriteria valid dan bisa digunakan dengan revisi kecil. Meskipun masih dalam kriteria valid, perlu ada penyederhanaan dalam penggunaan bahasa untuk meningkatkan keterbacaan, sesuai dengan saran dari para ahli pakar. Menurut Sarpani, 2020), materi yang disusun dengan bahasa yang mudah dipahami, ringkas, dan menarik akan mempermudah akses pembaca terhadap isi buku. Aspek-aspek lainnya seperti kosakata, kalimat aktif dan pasif, format, metode penulisan, aplikasi dan implikasi, definisi dan penjelasan, serta gaya lain dari perangkat tersebut juga telah dinilai dengan hasil yang memuaskan, menunjukkan bahwa BIP telah memenuhi standar validitas yang diperlukan.

#### 4. Hasil Uji Keterbacaan Buku Ilmiah Populer

Uji keterbacaan ini dilakukan melalui evaluasi perorangan (*One to one evaluation*), untuk mengevaluasi aspek intrinsik dari produk yang telah dikembangkan serta dampak penggunaan produk tersebut oleh pengguna atau responden. Aspek intrinsik ini mencakup kejelasan isi atau konten, kemudahan penggunaan, struktur pembahasan, dan kelengkapan unsur dalam buku ilmiah populer. Uji ini melibatkan 3 responden, terdiri dari 3 mahasiswa Program Studi Tadris Biologi yang telah menyelesaikan mata kuliah Praktikum Morfologi Tumbuhan.

Berdasarkan hasil pada tabel persentase rata-rata sebesar 90,27% dengan kategori sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Menurut Akbar (2022), persentase tersebut termasuk dalam kriteria 81,00%-100,00% dengan kriteria sangat baik dan bisa digunakan tanpa perbaikan. Meskipun demikian, berdasarkan saran dan komentar dari responden, buku ilmiah populer (BIP) perlu mengalami perbaikan kecil. Menurut Sugiyono (2018), modifikasi atau peningkatan produk memiliki signifikansi besar dalam meningkatkan kualitas serta kemampuan produk yang lebih unggul dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Aspek pertama yang dinilai adalah kejelasan isi atau konten yang mudah dipahami, yang mendapatkan hasil persentase sebesar 100% dengan kategori sangat valid dan bisa digunakan tanpa revisi. Menurut Akbar (2022), persentase tersebut termasuk dalam skor 81,00%-100,00% dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa BIP sudah mencakup bagian-bagian yang mudah dipahami, kelebihan buku ilmiah populer dalam menarik pembaca dengan ulasan yang lebih mudah dipahami dan bahasa yang mempermudah pemahaman khalayak umum sejalan dengan pendapat (Helmi *et al.*, 2017).

Hasil rekapitulasi uji keterbacaan menunjukkan bahwa keseluruhan isi BIP telah lengkap, dengan persentase sebesar 90,27% dan kriteria sangat valid. Hasil ini sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Demikian juga dengan aspek kata-kata yang mudah dipahami, yang mendapatkan



persentase 83,33% dengan kategori sangat valid. Penggunaan bahasa sederhana, gaya yang menarik, dan ringkas dalam bahan ajar untuk memudahkan pemahaman dan meningkatkan minat baca. Kualitas gambar dalam BIP juga dinilai baik, dengan persentase 83,33% dan kategori sangat valid.

Meskipun demikian, responden memberikan saran untuk memperjelas beberapa gambar agar lebih menarik dan memudahkan pemahaman. Meskipun secara keseluruhan BIP mendapat penilaian yang baik, masih terdapat kesalahan tata bahasa yang perlu diperbaiki, dengan persentase 91,66% dan kategori sangat valid. Penting bagi BIP untuk memenuhi standar penyuntingan, termasuk pemeriksaan kesalahan ilmiah dan tata bahasa (Helmi *et al.*, 2017). Foto pada cover BIP juga perlu direvisi kecil untuk memudahkan pemahaman pembaca dan menarik minat mereka.