

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil dan Pembahasan Penelitian (Tahap I)

Hasil penelitian tahap I meliputi hasil identifikasi jenis udang dan pengamatan morfologi udang air tawar (*Macrobrschium* sp.) dan studi literatur.

##### 1. Gambaran Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada aliran sungai dengan daerah yang berbeda sehingga peneliti menggunakan empat stasiun yaitu:

###### a. Stasiun 1

Stasiun ke-1 sulit untuk dijangkau karena terletak di bawah dan harus melewati bebatuan yang licin. Daerah ini memiliki kondisi air yang menggenang, dengan daerah genangan luas dan aliran air rendah. Substrat pada daerah ini berpasir, dan berbatu kerikil. Terdapat celah-celah di tepi sungai yang menjadi tempat udang berlindung. Disekeliling genangan air tumbuh banyak tumbuhan liar.



**Gambar 4.1** Stasiun 1 (Sumber: Dokumen Pribadi)

**b. Stasiun 2**

Stasiun ke-2 berjarak 5 meter diatas stasiun ke-1. Daerah ini merupakan daerah dengan kondisi substrat berbatu. Terdapat celah batuan yang menjadi genangan air. Tidak ada tumbuhan yang tumbuh dikarenakan lokasi berbatu, dan langsung terpapar sinar matahari sehingga lokasi disini memiliki suhu panas. Genangan air yang terdapat di celah batuan tersebut menjadi tempat udang hidup.



**Gambar 4.2** Stasiun 2 (Sumber: Dokumen Pribadi)

**c. Stasiun ke-3**

Stasiun ke-3 berjarak 5 meter diatas stasiun ke-2. Daerah ini merupakan daerah dengan substrat berbatu dan berpasir. Hampir sama dengan stasiun ke-1, yang membedakan pada stasiun ke-3 ini terdapat tumbuhan liar di tepi sungai dan batuan besar yang ada di tengah genangan air. Lokasi ini juga langsung terpapar oleh sinar matahari.



**Gambar 4.3** Stasiun 3 (Sumber: Dokumen Pribadi)

**d. Stasiun ke-4**

Stasiun ke-4 berjarak 5 meter diatas stasiun ke-3. Daerah ini merupakan daerah paling teduh karena ditumbuhi oleh tumbuhan liar dan terdapat pepohonan. Substrat daerah ini didominasi dengan batuan dan perakaran dari tumbuhan liar tersebut.



**Gambar 4.4** Stasiun 4 (Sumber: Dokumen Pribadi)

## 2. Faktor abiotik

Penelitian karakteristik morfologi udang air tawar dilaksanakan di sungai jalur pendakian Candi Dadi yang berada desa Wajakkidul Kecamatan Boyolangu Kabupaten Tulungagung. Sebelum melakukan pengamatan terhadap karakteristik udang, peneliti terlebih dahulu melakukan pengamatan terhadap kondisi lingkungan sebagai data pendukung penelitian. Factor abiotik yang digunakan dalam menentukan kondisi di lokasi penelitian terdiri atas suhu, pH, dan tipe substrat. Hasil pengukuran factor abiotic yang didapatkan di setiap stasiun penelitian dijelaskan pada table berikut.

**Tabel 4.1 Data Faktor Abiotik pada tiap Stasiun**

Letak Stasiun	Faktor abiotik		
	Suhu	pH	Tipe Substrat
1	25 °C	8	Berpasir dan berbatu kerikil
2	28 °C	8	Celah berbatu
3	27 °C	7	Berpasir dan berbatu
4	24 °C	7	Berbatu dan tertutup akar tumbuhan liar

Keseluruhan faktor abiotik di lokasi penelitian di rangkum dalam tabel berikut.

**Tabel 4.2 Data Keseluruhan Faktor Abiotik di Sungai**

No	Faktor Abiotik	Angka
1.	Suhu	24 °C – 28 °C
2.	pH	7 – 8
3.	Tipe Substrat	Berpasir dan berbatu

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa hasil pengukuran faktor abiotik di sungai jalur pendakian Candi Dadi memiliki suhu berbeda di tiap stasiun berkisar 24 °C – 28 °C. Menurut Devi Sandrilia dalam penelitian yang dilakukannya di Lombok, ditemukan udang air tawar pada

suhu 23 °C – 35,5 °C di wilayah hilir. Pada suhu ini, udang dapat bertahan hidup dikarenakan adanya tanaman disekitarnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan New melaporkan bahwa suhu optimal untuk kelangsungan hidup udang adalah antara 28 °C dan 31 °C.<sup>1</sup>

Hasil pengukuran pH di setiap stasiun berkisar antara 7 – 8. Penelitian New di tahun 2002 juga melaporkan bahwa pH ideal untuk air tawar berkisar dari 6,50 sampai 8,50.<sup>2</sup> Menurut Cheng & Chen, pH normal untuk kehidupan udang air tawar adalah 7-8,5.<sup>3</sup>

Tipe substrat yang dihuni oleh udang yang terdapat di sungai jalur pendakian Candi Dadi adalah berpasir dan berbatu. Substrat pasir sangat menguntungkan bagi kehidupan udang air tawar. Jenis substrat berpasir membuat ketersediaan oksigen menjadi lebih tinggi. Pada substrat berpasir kandungan oksigen relative lebih besar dibanding dengan substrat yang halus, karena pada substrat berpasir terdapat pori udara yang memungkinkan terjadinya pencampuran yang lebih intensif dengan air diatasnya. Namun, demikian dengan nutrient tidak begitu banyak tetapi biasanya tersedia dalam jumlah yang cukup besar.<sup>4</sup>

### 3. Identifikasi Spesies

Semua udang air tawar yang diperoleh di sungai jalur pendakian Candi Dadi dikelompokkan dalam genus *Macrobrachium*. Dari hasil identifikasi jenis spesies dengan menggunakan kunci identifikasi Wowor, peneliti berhasil mengidentifikasi bahwa ada satu jenis spesies yang diperoleh yaitu *M. pilimanus*. Panjang udang air tawar yang diperoleh pada sungai tersebut bervariasi yakni 2-5 cm.

---

<sup>1</sup> Devi Sandriliana, *The Freshwater prawns and Shrimps (Crustacea:Decapoda:Caridae) From Lombok Island, West Nusa Tenggara*,(Bogor: Tesis Tidak Diterbitkan, 2018),hal.17

<sup>2</sup> Ibid.,hal.17

<sup>3</sup> Taufik,*Biodiversitas Udang Air Tawar di Danau Kerinci Provinsi Jambi*”,(Bogor: Tesis Tidak Diterbitkan,2011),hal. 30

<sup>4</sup> Gita VG, ”*Identifikasi dan Pola Pertumbuhan Relatif Udang di Sungai Sibam Kota Pekanbaru Provinsi Riau*”, (Pekanbaru: Jurnal Tidak Diterbitkan,2018), hal. 13

Identifikasi dilakukan dengan mengamati bagian-bagian tubuh pada udang. Berikut adalah hasil identifikasi yang telah peneliti lakukan dengan menggunakan pedoman kunci identifikasi.

- a. Rostrum pendek dengan ujung basal yang rendah; ujung rostrum tidak mencapai atau melampaui ujung segmen ketiga dari tangkai antennular; memiliki 4-6 gerigi rostrum diatas karapas, dan dibagian bawah 1-3 gerigi (biasanya 2) .....2
- b. Pereopod kedua tidak tertutupi oleh tekanan skala, pereopods ketiga sampai dengan ke lima bersifat kasar; Pereopod kedua dengan karpus lebih pendek atau sama seperti merus, berbentuk kerucut atau berbentuk cangkir; pereopod kedua memiliki duri, dan pereopod kelima lebih panjang dari pereopod ke empat; pereopod kedua terbentuk chela cukup luas, memiliki jari yang sedikit lebih pendek dari telapak tangan.....3
- c. 3 sternit pada perut/abdomen pertama dengan proses median yang berbeda.....*Macrobrachium pilimanus*

#### 4. Deskripsi dan Pembahasan Morfologi Udang Air Tawar

Tubuh udang terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian depan yang disebut kepala-dada (*cephalotorax*), dan bagian belakang yang disebut ekor (*abdomen*). Kepala-dada tertutup oleh kelopak kepala atau cangkang kepala (*carapace*). Kelopak kepala kearah depan membentuk tonjolan runcing bergerigi, disebut cucuk kepala (*rostrum*). Seluruh tubuhnya terdiri dari ruas-ruas (*segment*), yang terbungkus oleh kerangka luar (*eksoskeleton*). Kerangka luar ini terbuat dari bahan semacam tanduk (zat kitin), dan diperkeras oleh bahan kapur.<sup>5</sup>

Kepala sampai dada sebenarnya terdiri dari bagian kepala dan bagian dada yang menyatu. Bagian kepala terdiri dari 6 ruas. Pada ruas pertama terdapat sepasang mata majemuk bertangkai yang bisa digerakkan. Pada

---

<sup>5</sup> Ahmad Mudjiman, "Budi Daya Udang Galah", (Jakarta: PT Penebar Swadaya, 1994), hal. 8

ruas kedua terdapat sungut ke-1 (*antenna I*) yang terdiri dari tiga ruas dan bercabang pada ujungnya. Cabang ini menjadi *endopodite* di bagian dalam *eksopodit* dibagian luar. Kedua cabang tersebut berupa sungut pendek berfungsi sebagai alat peraba dan keseimbangan. Pada ruas ketiga, terdapat sungut ke-2 (*antenna II*). *Endopodity* berupa cambuk panjang, sedangkan *eksopodity* berupa lempengan lebar yang kemudian disebut *schapocerite*. Pada ruas keempat, kelima, dan keenam, berturut-turut terdapat rahang (*mandibula*), *maxilia I*, dan *maxilia II*. Ketiga macam anggota badan tersebut berfungsi sebagai alat untuk makan.<sup>6</sup>

Dada terdiri dari 8 ruas, yaitu mulai ruas ketujuh sampai ruas keempat belas. Pada ruas ketujuh, kedelapan, dan kesembilan, berturut-turut terdapat *maxilliped I*, *maxilliped II*, dan *maxilliped III* yang berfungsi sebagai alat peraba, perasa, dan pemegang makanan. Pada lima ruas berikutnya (ruas kesepuluh sampai keempat belas), masing-masing terdapat pasangan-pasangan kaki jalan (*pereiopoda*) terdiri dari 5 pasang. Kakijalan masing-masing terdiri atas tujuh ruas. Dari pangkal ke ujung, ruas tersebut adalah *basis*, *coxa*, *ischium*, *merus*, *carpus*, *propodus*, dan *dactylus*. Pada kaki jalan pertama dan kedua, *dactylus* mengalami perubahan bentuk sehingga berupa capit (*chela*). Capit ini berfungsi untuk mengambil makanan berupa potongan-potongan besar.<sup>7</sup>

Ekor atau bagian perut (*abdomen*) terdiri dari 6 ruas. Masing-masing ruas memiliki anggota badan yang beruas-ruas pula. Kelopak kitin pada tiap ruas ruas perut bagian atas disebut tergite, dibagian samping disebut pleuron, dan dibagian bawah disebut sternit. Pada ruas pertama sampai ruas kelima diperut itu, terdapat pasangan kaki renang (*pleopoda*). Pada ruas keenam, , *pleopoda* mengalami perubahan bentuk menjadi ekor kipas (*uropoda*). Diantara *uropoda* kanan dan kiri, ruas tumbuh terakhir ini membentuk tonjolan runcing ke belakang yang disebut ujung ekor (*telson*). Kaki renang terdiri dari ruas yaitu bagian pangkal (*protopodite*) memiliki cabang dua,

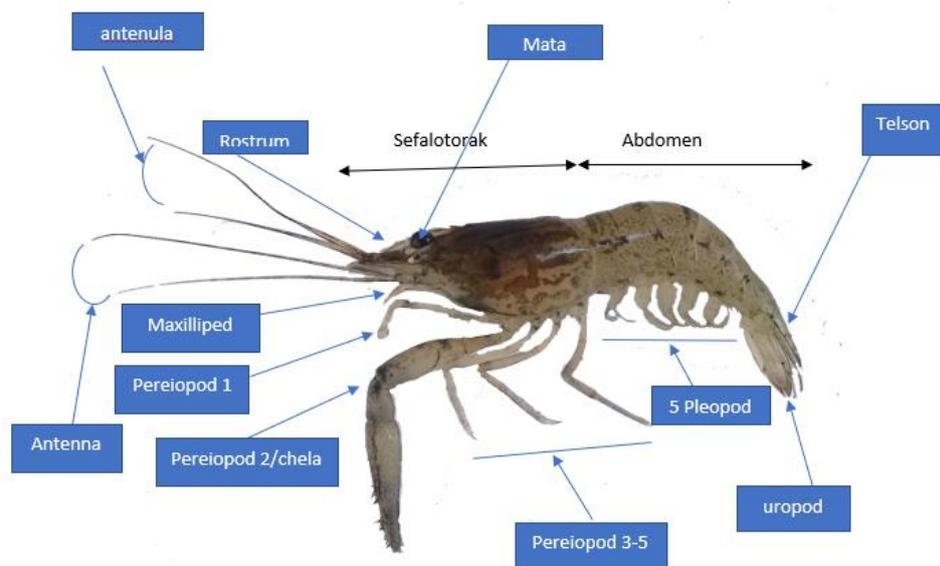
---

<sup>6</sup> Ibid.,hal. 9

<sup>7</sup> Ibid.,hal. 9-10

cabang sebelah dalam disebut *endopodite*, dan cabang sebelah luar disebut *eksopodit*. Pada udang betina, *pleopoda* berguna sebagai tempat melekatnya telur selama dierami.<sup>8</sup>

Udang yang ditemukan pada aliran sungai dijalur pendakian Candi Dadi adalah udang air tawar *Macrobrachium pilimanus* yang memiliki ciri karakteristik sebagai berikut :



**Gambar 4.5** Morfologi Udang (Sumber: Dokumen Pribadi)

<sup>8</sup> Khairuman dan Khairul Amri, "Budi Daya Udang Galah secara Intensif", (Jakarta: Agro Media Pusta), hal. 12-14

**Tabel 4.3. Karakteristik Morfologi Tubuh Udang**

No	Nama organ	Jumlah	Deskripsi
1	Mata	1 pasang	Bertangkai, dapat digerakkan.
2	Mandibula	1 buah	Terletak dibawah kepala dengan rahang (mandibula) yang kuat
3	Antenna	1 pasang	Sungut panjang
4	Antennula	1 pasang	Lebih pendek dari antenna, bercabang
5	Scaphocerite (Sirip kepala)	1 pasang	Terletak di bawah mata, berbentuk pipih
6	Rostrum	1 buah	Pada bagian atas rostrum terdapat 9 buah gerigi dan di bawah terdapat 2 buah gerigi
7	Abdomen	6 ruas	Tiap ruas dihubungkan oleh selaput yang tipis
8	Kaki Jalan (Pereiopods)	5 pasang	Pada kaki ke 2 terdapat capit/Chela
9	Kaki Renang (Pleopods)	5 pasang	Digunakan di dalam air untuk berenang
10	Maxilliped	3 pasang	Digunakan untuk menyaring dan memasukkan makanan kedalam mulut
11	Ekor (Telson dan Uropod)	1 pasang	Ekor berbentuk kipas (uropod) dan ditengah terdapat ekor runcing (telson)

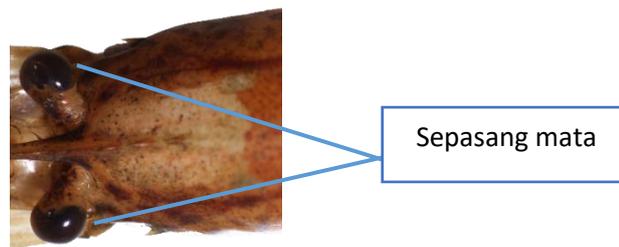
Udang air tawar jenis *M. pilimanus* memiliki ciri tubuh pada umumnya udang. Tubuh udang terdiri dari dua bagian Cepalothorax (kepala) dan Abdomen (badan). Penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik morfologi dan karakteristik karapas udang *M. pilimanus* di sungai jalur pendakian Candi Dadi dilakukan di Laboratorium Biologi IAIN Tulungagung dengan menggunakan mikroskop trinokuler yang menghasilkan gambar-gambar hasil penelitian sebagai berikut.

#### 1) Karakteristik Morfologi Tubuh Udang *M.pilimanus*

Secara keseluruhan tubuh udang terdiri dari organ-organ penyusun tubuh yang meliputi :

**a) Mata**

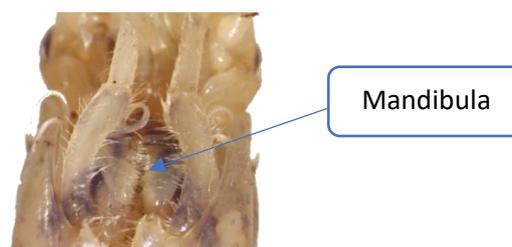
Udang memiliki sepasang mata majemuk yang bertangkai. Dimana fungsi mata majemuk tersebut dapat menangkap gambar dalam sudut yang sangat lebar, dan dapat mendeteksi dengan cepat. Pada mata tersebut terdapat kemoreseptor yang berfungsi untuk mengetahui keberadaan makanan. Mata pada udang terletak dibawah rostrum disisi kiri dan kanan kepala rostrum.



**Gambar 4.6** Sepasang Mata Pada Udang (Sumber: Dokumen di bawah mikroskop)

**b) Mandibula**

Mandibula adalah sepasang bagian mulut yang digunakan untuk mneggigit atau memotong dan memegang makanan. Mandibula sering disebut sebagai rahang. Sepasang mandibula (rahang bawah) yang mengapit mulut, dan dua buah maksila (rahang atas). Mandibula sering digunakan untuk mengunyah makanan.

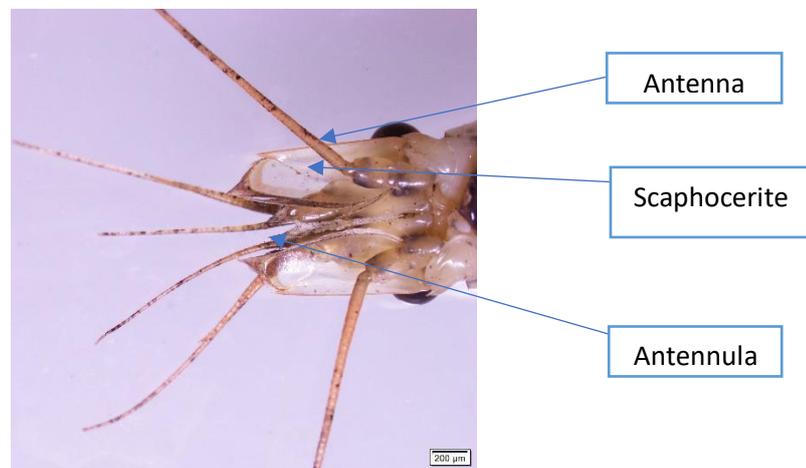


**Gambar 4.7** Mandibula (Sumber: Dokumen di bawah mikroskop)

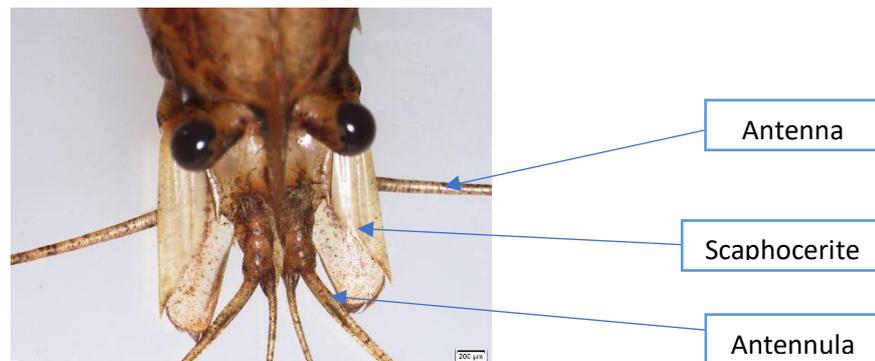
### c) Antenna dan Antennula

Antenna dan antennula pada udang memiliki fungsi sebagai indra peraba, perasa sekaligus pembau yang digunakan dalam mendapatkan makanan. Perbedaan antenna dan antennula pada udang yaitu:

- Antenna pada udang memiliki ukuran lebih panjang dari pada antennula.
- Bentuk antenna memanjang tidak terdapat percabangan, sedangkan antennula bercabang.
- Letak antenna dibawah scaphocerit, sedangkan antennula berada di atas scaphocerit.



(a)



(b)

**Gambar 4.8** (a) Letak antenna dan antennula dilihat dari bawah kepala, (b) Letak antenna dan antennula dilihat dari atas kepala (Sumber: Dokumen di bawah mikroskop)

#### d) Scaphocerit

Letak scaphocerit berada pada ujung kepala dibawah mata yang menjadi perantara antenna dan antennula. Scaphocerit memiliki bentuk tepi dengan bagian luar lurus, yang panjangnya 2,5 kali dari lebar.<sup>9</sup>



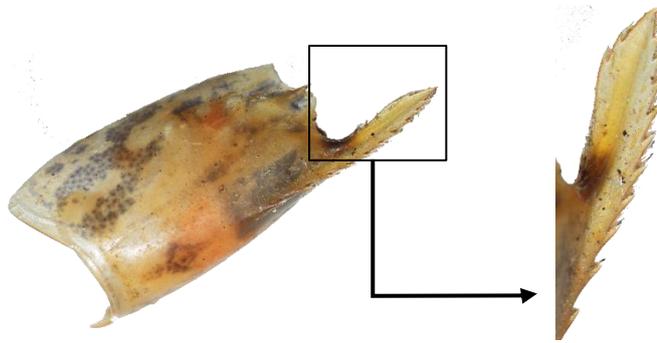
**Gambar 4.9** Scaphocerit (Sumber: Dokumen di bawah mikroskop)

#### e) Rostrum

Kepala udang yang terlindungi oleh karapas memiliki tanduk bergerigi yang dinamakan rostrum. Rostrum adalah perpanjangan kedepan dari karapas di mata depan. Fungsi rostrum secara pasti belum diketahui, namun secara taksonomi rostrum dianggap mempunyai fungsi yang penting, yakni sebagai penunjuk spesies. Bentuk rostrum udang berbeda-beda ada yang melengkung, dan lurus. Oleh karenanya, selain dari warna udang, kita dapat membedakan jenis udang melalui bentuk rostrum dan jumlah gerigi yang terdapat pada rostrum. Gerigi pada rostrum udang memiliki jumlah berbeda-beda. Pada umumnya udang air tawar memiliki 7-12 buah gerigi atas. Dan 1-6 buah gerigi bagian bawah.

<sup>9</sup> Diky Dwiyanto, dkk, "Laporan Pertama Udang Air Tawar *Macrobrachium scabriculum* (Heller, 1862) dari Batusuya, Donggala, Sulawesi, Indonesia", Journal of Science and Technology Vol.6 (3), 2017, hal. 257

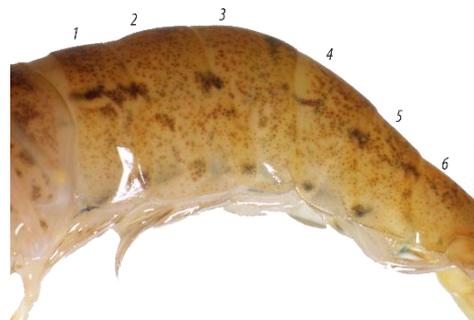
Pada udang air tawar (*Macrobrachium sp.*) yang ditemukan di sungai jalur pendakian Candi Dadi, pada bagian rostrum yang diperbesar terlihat, jelas ada 9 buah gerigi atas, 1 buah gerigi epigastric, dan 2 buah gerigi bawah.



**Gambar 4.10** Rostrum pada karapas (Sumber: Dokumen di bawah mikroskop)

#### f) Abdomen

Abdomen adalah salah satu daerah utama tubuh yang terletak pada posterior toraks. Abdomen atau bagian tubuh pada udang diselimuti oleh lapisan kulit keras yang bersegmen-segmen. Tubuh udang sendiri terdiri dari 6 segmen

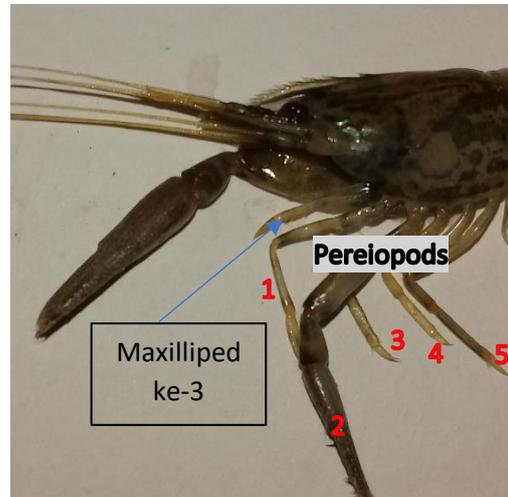


**Gambar 4.11** Abdomen Udang (Sumber: Dokumen di bawah mikroskop)

#### g) Kaki jalan (pereiopods)

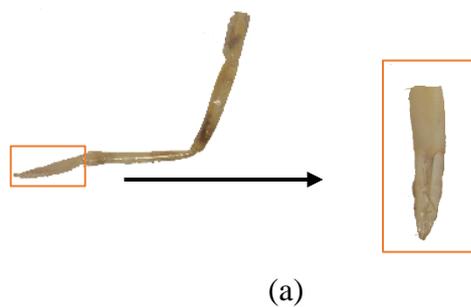
Kaki jalan (pereiopods) pada udang terdiri atas 5 pasang. Dimana bentuk, struktur, dan ukuran berbeda pada beberapa pasang

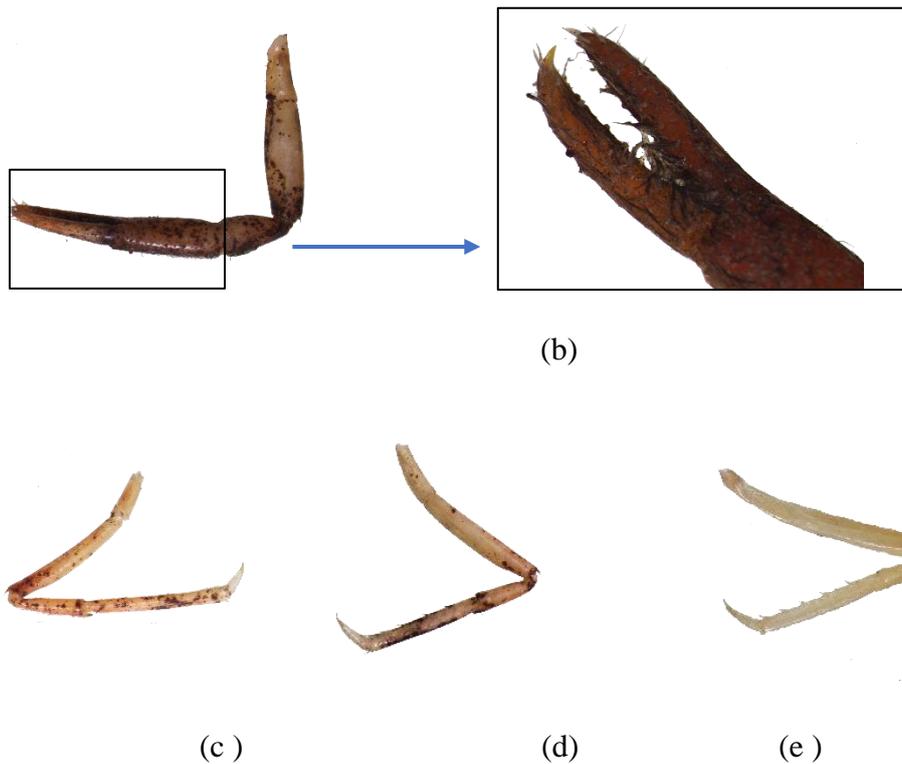
kaki. Fungsi dari kaki jalan ini digunakan udang untuk berjalan didalam air dan juga untuk menangkap mangsa.



**Gambar 4.12** Kaki Jalan/Pereiopods (Sumber: Dokumen Pribadi dengan kamera Hp)

Pada kaki pertama dan kedua memiliki bentuk yang berbeda dari kaki ke-3,4,5. Perbedaan paling mencolok adalah pada kaki ke-2 yang memiliki capit besar (chela) yang diselimuti rambut halus dan bergerigi. Capit tersebut digunakan untuk mencabik atau memotong makanan dan untuk memegang makanan.

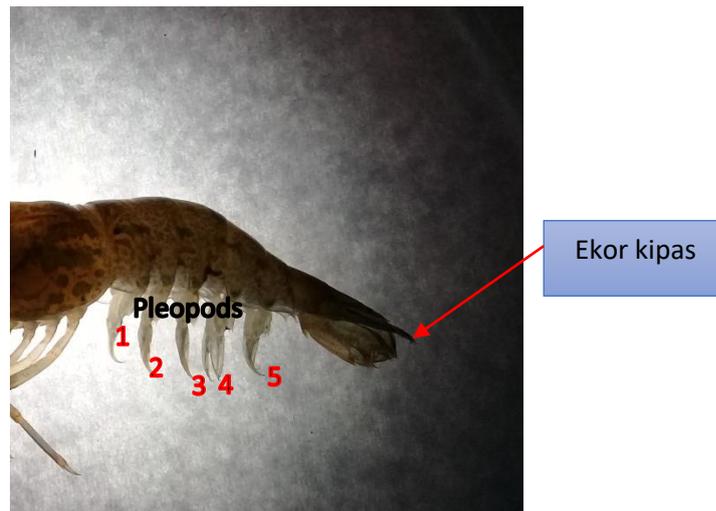




**Gambar 4.13** (a) Pereiopods ke-1, (b) pereiopods ke-2, (c) pereiopods ke-3, (d) pereiopods ke-4, (e) pereiopods ke-5 (Sumber: Dokumen di bawah mikroskop)

#### **h) Kaki renang (pleiopods)**

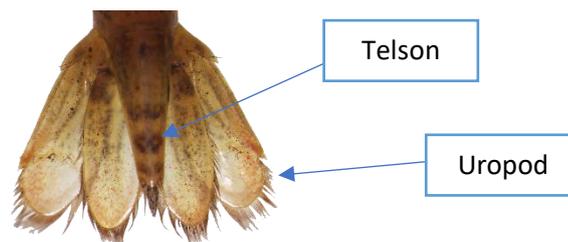
Kaki renang udang terdiri atas 5 pasang. Terletak pada tiap ruas segmen abdomen. Pada ruas kaki renang keenam bagian ujung, terjadi perubahan bentuk menjadi ekor kipas (uropoda). Fungsi kaki renang selain untuk berenang, juga berfungsi sebagai kemoreseptor, merangkak atau menempel di dasar perairan.



**Gambar 4.14** Kaki Renang (Pleopods) (Sumber: Dokumen di bawah mikroskop)

### i) Ekor

Ekor udang memiliki 2 bagian yakni telson dan uropod. Telson adalah ekor yang dapat kita lihat dengan bentuknya yang meruncing. Sedangkan ekor kipas/uropod memiliki bentuk seperti kipas yang mengembang. Letak telson berada di tengah uropod.



**Gambar 4.15** Ekor Udang (Sumber: Dokumen di bawah mikroskop)

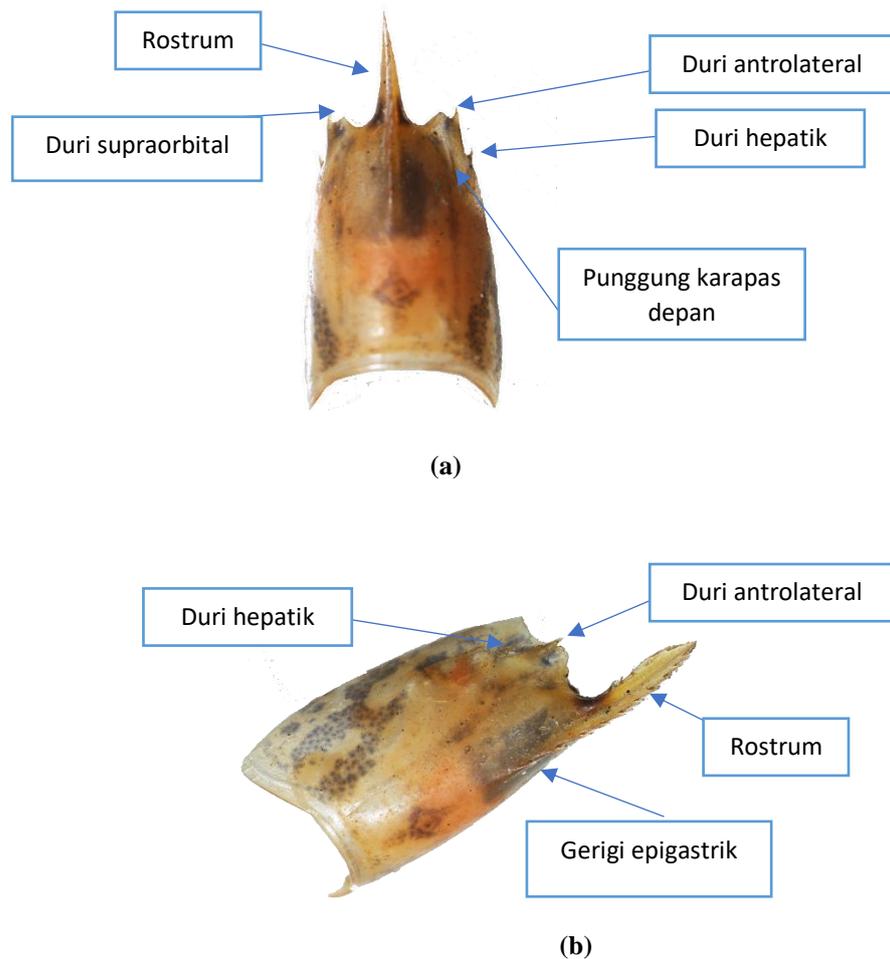
## 2) Karakteristik Karapas Udang *M. pilimanus*.

Kepala udang terlindungi oleh karapas. Karapas adalah cangkang keras yang melindungi organ pada udang. Karapas merupakan penutup sefalothoraks yang tersusun atas zat tanduk atau kitin yang tebal. Fungsi dari karapas adalah untuk melindungi organ bagian dalam seperti insang, alat pencernaan termasuk hepatopankreas, jantung, dan organ reproduksi.

**Tabel 4.4 Karakteristik Karapas Udang *M. pilimanus***

No	Karakteristik	Ada	Tidak Ada
1	Duri supraorbital	√	
2	Duri antrolateral	√	
3	Duri hepatic	√	
4	Median groove		√
5	Median crest		√
6	Gigi rostrum	√	
7	Punggung karapas depan	√	
8	Punggung karapas orbital		√
9	Gigi epigastric	√	

Jenis udang yang ditemukan peneliti di sungai jalur pendakian Candi Dadi memiliki karakteristik karapas memiliki duri supraorbital, duri antrolateral, duri hepatic, gigi rostrum, punggung karapas depan, dan gigi epigastric. Ciri-ciri tersebut adalah ciri karapas yang dapat terlihat jelas dibawah mikroskop. Keterbatasan peneliti dalam melihat bagian-bagian karapas adalah karena warna udang yang gelap, dan bermotif, sehingga menyulitkan peneliti untuk menemukan bagian-bagian lain dari ciri-ciri karapas tersebut.



**Gambar 4.16** (a) karapas dilihat pada posisi dorsal/atas, (b) karapas dilihat pada posisi samping (Sumber: Dokumen di bawah mikroskop)

## 5. Temuan penelitian

Pada dasarnya, udang terdiri atas berbagai jenis. Jenis udang juga memiliki tempat hidup yang berbeda. Ada yang hidup di laut dan ada juga yang hidup di air tawar khususnya di sungai.

Pada penelitian yang telah dilakukan di aliran sungai jalur pendakian Candi Dadi pada bulan Februari ditemukan bahwa jenis udang yang hidup di aliran sungai tersebut adalah jenis udang air tawar *Macrobrachium pilimanus*. Jenis udang ini hidup pada habitat air sungai berarus sedang dengan substrat pasir dan berbatu. Hal ini dapat dibuktikan dengan fenomena yang terjadi di lapangan, bahwa pada tiap

stasiun pengamatan merupakan arus sedang dan tenang dengan substrat berpasir dan berbatu. Sehingga cocok sebagai tipe habitat *M. pilimanus*.

## **B. Hasil Pengembangan dan Pembahasan Produk (Tahap II)**

Hasil penelitian pada tahap II meliputi desain awal produk, hasil pengujian validator, dosen pembimbing dan subyek uji coba, dan kelayakan sumber belajar, serta revisi produk.

### **1. Desain Awal Produk**

Sumber belajar yang dihasilkan berupa ensiklopedia dengan judul “*Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (Macrobrachium sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi*”. Ensiklopedia yang dihasilkan terdiri dari sampul/cover; kata pengantar; daftar isi; halaman isi materi yang meliputi halaman karakteristik lokasi pendakian Candi Dadi, sungai/lokasi pengamatan, fakta udang, ciri udang, identifikasi udang, morfologi udang, habitat, siklus hidup udang, *molting* (pergantian kulit); halaman glosarium; halaman daftar pustaka, dan cover/sampul belakang.

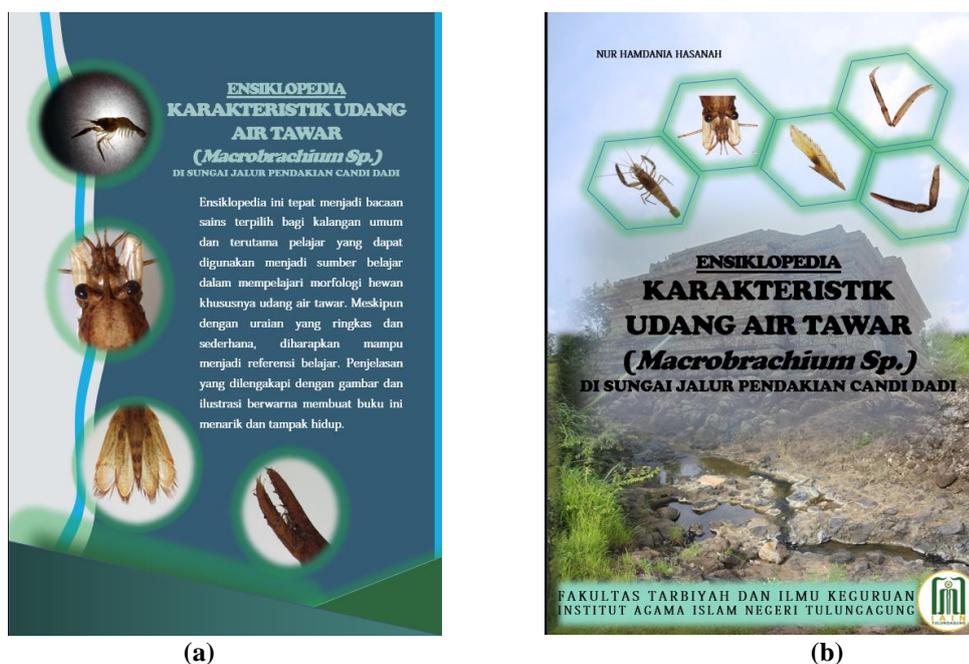
#### **a. Cover (Sampul)**

Halaman sampul atau cover depan memuat judul ensiklopedia, gambar morfologi udang, sungai, Candi Dadi, logo dan nama IAIN Tulungagung serta nama fakultas, juga nama penulis. Tulisan judul “Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium sp.*) Di Jalur Pendakian Candi Dadi”, jenis *font* yang digunakan dalam penulisan ensiklopedia menggunakan *Cooper black* ukuran 24 berwarna hitam, dengan huruf kapital dan bergaris bawah; jenis *font* yang digunakan dalam penulisan Karakteristik Udang Air Tawar menggunakan *Cooper black* ukuran 36 berwarna hitam dengan huruf kapital; jenis *font* yang digunakan dalam penulisan *Macrobrachium sp.* Menggunakan *Cooper black* ukuran 36 warna hitam, huruf bercetak miring; jenis *font* yang digunakan dalam penulisan Di Jalur Pendakian Candi Dadi menggunakan *Cooper black* ukuran 20 warna hitam dengan huruf kapital; jenis *font* dalam penulisan nama Fakultas Tarbiyah Dan

Ilmu Keguruan menggunakan *Adobe Fangsong Std R* ukuran 16 warna hitam, huruf kapital dengan latar belakang warna biru, jenis *font* dalam penulisan nama Institut Agama Islam Negeri Tulungagung menggunakan *Adobe Fangsong Std R* ukuran 14 warna hitam, huruf kapital dengan latar belakang warna biru; jenis *font* dalam penulisan nama penulis menggunakan *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12 warna hitam dengan huruf kapital.

Gambar latar belakang sampul depan merupakan beberapa gambar hasil penelitian dan lokasi penelitian sehingga dapat mewakili isi ensiklopedia. Halaman sampul depan menggabungkan beberapa gambar yang memiliki warna, dan gambar berbeda. gambar-gambar tersebut berupa langit, sungai (lokasi pengamatan), Candi Dadi, dan bagian morfologi dari udang. Gambar pada sampul depan tersebut menunjukkan keserasian pada judul ensiklopedia. warna pada sampul depan didominasi dengan warna biru muda, hijau dan hitam. Sedangkan untuk sampul belakang, memuat beberapa gambar bagian morfologi udang dan didominasi dengan warna biru tua.

Halaman sampul belakang berisi judul ensiklopedia dan uraian singkat mengenai ensiklopedia. Jenis *font* yang digunakan dalam penulisan ensiklopedia menggunakan *Cooper black* ukuran 20 berwarna biru muda, dengan huruf kapital dan bergaris bawah; jenis *font* yang digunakan dalam penulisan Karakteristik Udang Air Tawar menggunakan *Cooper black* ukuran 24 berwarna biru muda dengan huruf kapital; jenis *font* yang digunakan dalam penulisan *Macrobrachium sp.* Menggunakan *Cooper black* ukuran 24 warna biru muda, huruf miring; jenis *font* yang digunakan dalam penulisan Di Jalur Pendakian Candi Dadi menggunakan *Cooper black* ukuran 12 warna biru muda dengan huruf kapital. Sedangkan jenis *font* dalam penulisan uraian singkat mengenai ensiklopedia menggunakan *Adobe Fangsong Std R* ukuran 14 warna hijau ke putih.



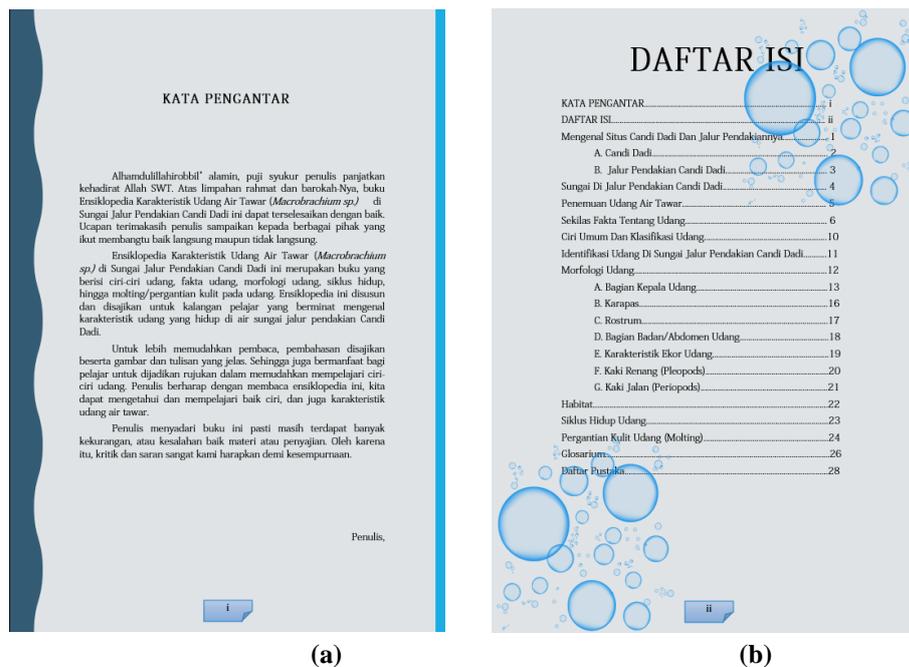
(a)

(b)

Gambar 4.17 (a) Sampul belakang, (b) Sampul depan

## b. Bagian Pendahuluan

Bagian Pendahuluan meliputi halaman kata pengantar dan daftar isi. Halaman kata pengantar berisi ucapan rasa syukur atas terselesaikannya ensiklopedia, dan gambaran isi dari ensiklopedia. Halaman Daftar Pustaka berisi seluruh daftar halaman yang ada di dalam ensiklopedia. *Font* yang digunakan dalam penulisan kata pengantar dan isi pada kata pengantar menggunakan *Adobe Fangsong Std R* ukuran 16, pada isi kata pengantar menggunakan ukuran 12; *font* penulisan kata daftar isi dan isi pada halaman daftar isi adalah *Adobe Fangsong Std R* ukuran 38,3 dan untuk penulisan isi pada daftar isi ukuran 12. Latar belakang berwarna abu-abu dan menyisipkan gambar gelembung yang tembus pandang pada halaman daftar pustaka. Terdapat penomoran halaman dengan huruf romawi kecil berlatar belakang warna biru muda.



Gambar 4.18 (a) Halaman Kata Pengantar, (b) Halaman Daftar Isi

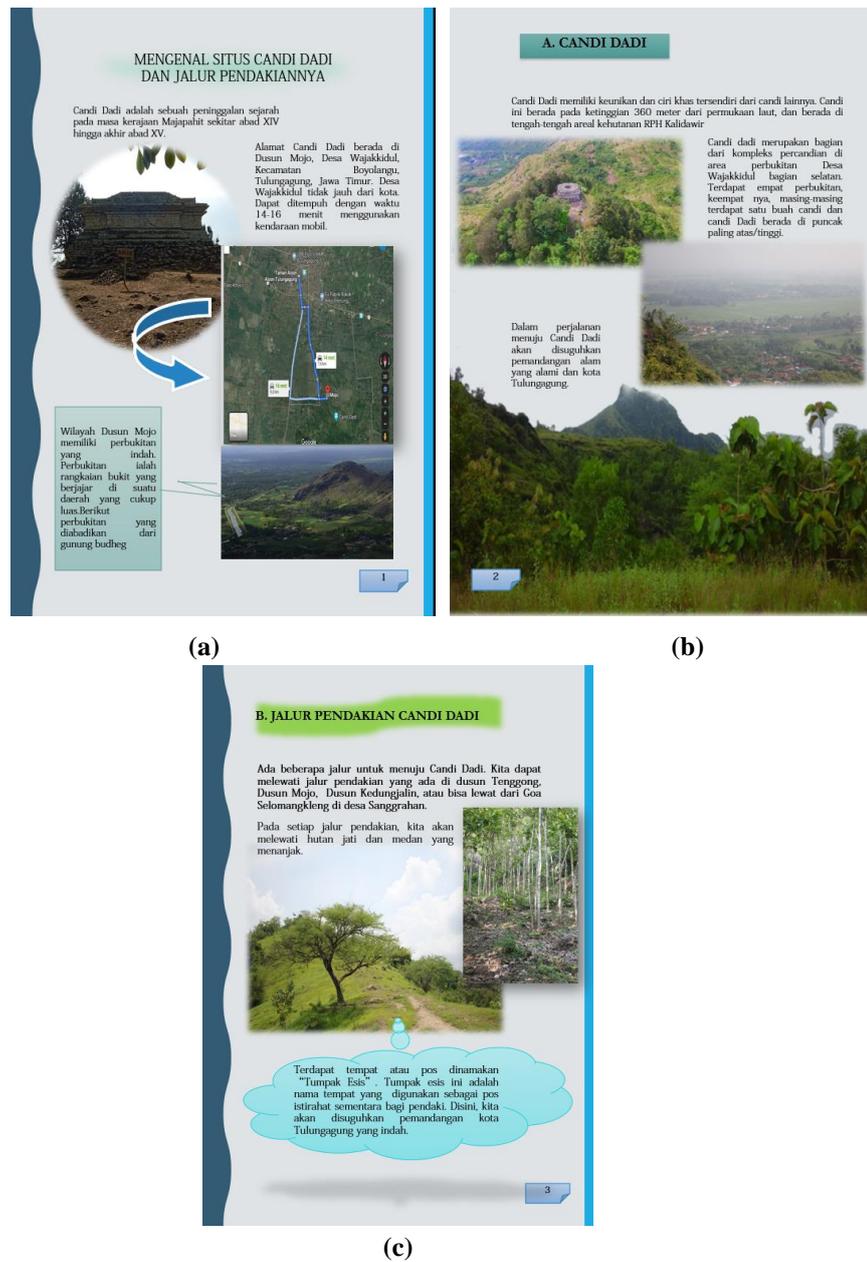
### c. Bagian Isi

Bagian isi memuat pembahasan beberapa materi yang meliputi sepuluh bab yang mana pada beberapa bab terdiri dari beberapa sub bab. Bagian isi memiliki struktur penyusunan yang sama pada setiap halaman yaitu judul, gambar, dan pembahasan. Dapat peneliti jelaskan sebagai berikut.

#### 1) Mengenal Situs Candi Dadi dan Jalur Pendakiannya

Pada bab pertama, dibagi atas dua sub bab yaitu (a) Candi Dadi dan (b) Jalur Pendakian Candi Dadi. Bab pertama terdiri atas tiga halaman dimana pada halaman pertama disajikan gambar situs Candi Dadi, denah menuju daerah situs Candi Dadi, dan pemandangan perbukitan. *Font* penulisan pada halaman pertama menggunakan *Adobe Fangsong Std R* kata “Mengenal Situs Candi Dadi dan Jalur Pendakiannya” menggunakan ukuran 18, sedangkan pada penjelasan halaman ini menggunakan ukuran 12. Halaman kedua dan ketiga membahas sub bab yang berbeda. gambar yang disajikan dibuat menarik dengan mengubah format dan merapikan

letak gambar. *Font* penulisan judul sub bab pada halaman kedua dan ketiga menggunakan *Garamond* ukuran 18, sedangkan untuk pembahasan materi menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R*. Pada pembahasan halaman kedua menggunakan ukuran 12, sedangkan pada halaman ketiga ukuran 14.



Gambar 4.19 (a) Halaman 1, (b) halaman 2, dan (c) halaman 3

## 2) Sungai di Jalur Pendakian Candi Dadi

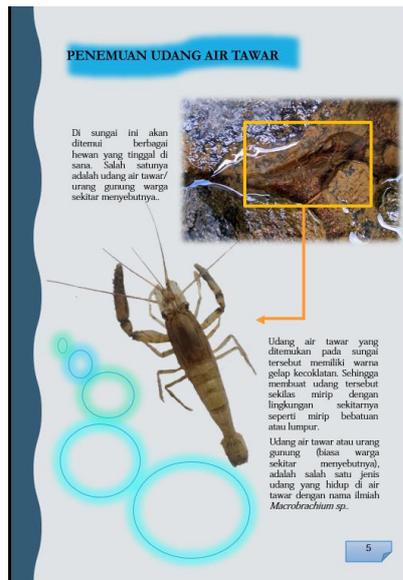
Pada bab kedua ini terdiri atas satu halaman yakni halaman 4. Halaman ini disajikan gambar aliran sungai dan pembahasan mengenai bab tersebut. Latar belakang pada halaman ini menggunakan gradasi warna biru muda dan putih yang mengartikan air. *Font* penulisan judul menggunakan jenis *Garamond* ukuran 18 sedangkan untuk pembahasan materi menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12.



Gambar 4.20 Halaman 4

## 3) Penemuan Udang Air Tawar

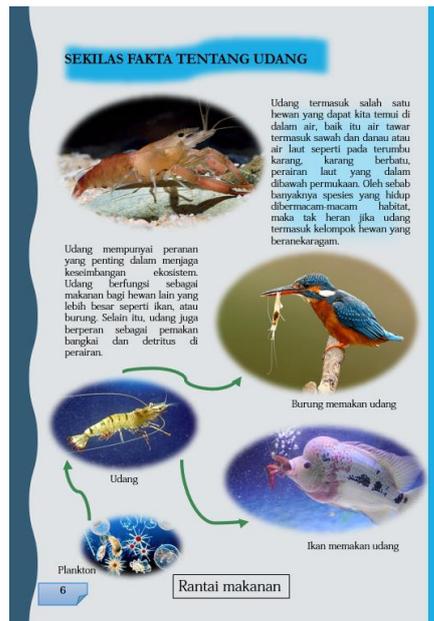
Pada bab ketiga terdiri atas satu halaman yakni halaman 5. Halaman ini disajikan gambar udang yang dijumpai pada celah bebatuan dan gambar udang yang di ubah ke dalam format PNG untuk menghilangkan *background*/latar belakang gambar agar gambar terlihat jelas. Latar belakang pada halaman ini menggunakan warna abu-abu. *Font* penulisan judul menggunakan jenis *Garamond* ukuran 18 sedangkan untuk pembahasan materi menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12



**Gambar 4.21** Halaman 5

#### 4) Sekilas Fakta Tentang Udang

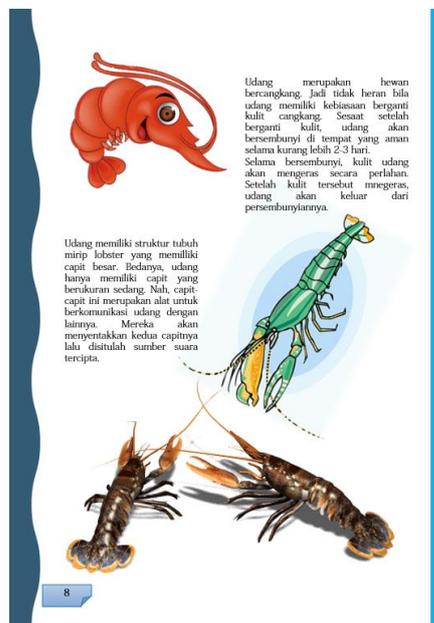
Pada keempat terdiri atas empat halaman yakni halaman 6,7,8, dan 9. Keempat halaman memiliki warna latar belakang yang berbeda beda. Halaman 6 menggunakan latar belakang warna abu-abu, halaman 7 menggunakan warna gradasi antara biru muda dengan putih, halaman 8 menggunakan warna putih, sedangkan halaman 9 menggunakan warna *teal* yaitu percampuran warna hijau kebiruan gelap. Pada keempat halaman tersebut disajikan beberapa gambar animasi atau kartun serta ilustrasi berwarna agar terlihat menarik. *Font* penulisan judul menggunakan jenis *Garamond* ukuran 18 sedangkan untuk pembahasan materi pada keempat halaman menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.22 (a) halaman 6, (b) halaman 7, (c) halaman 8, dan (d) halaman 9

## 5) Ciri Umum dan Klasifikasi Udang

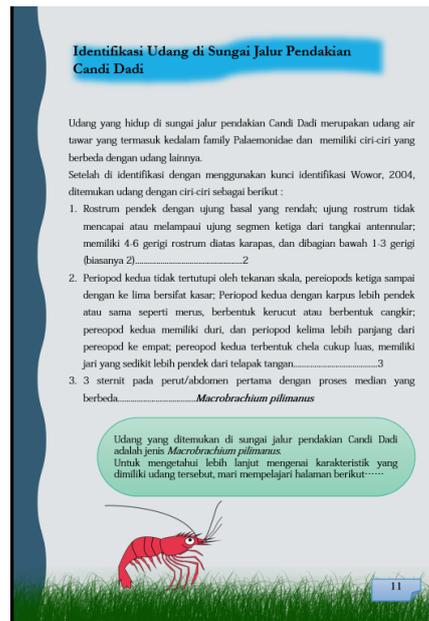
Pada bab kelima ini terdiri atas satu halaman yakni halaman 10. Halaman ini disajikan kolom pembahasan mengenai bab tersebut. Latar belakang pada halaman ini menggunakan warna abu-abu dan ditambahkan ilustrasi rerumputan warna hijau sebagai penghias halaman agar tidak terlihat monoton. *Font* penulisan judul menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 18 sedangkan untuk pembahasan materi menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12



Gambar 4.23 Halaman 10

## 6) Identifikasi Udang di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi

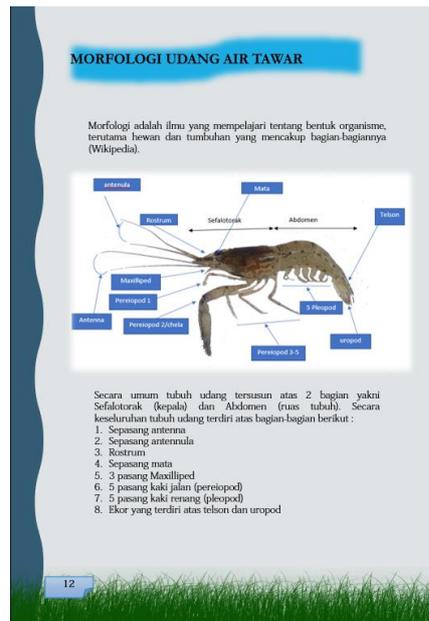
Pada bab ke enam terdiri atas satu halaman yakni halaman 11. Halaman ini disajikan pembahasan mengenai bab tersebut. Latar belakang pada halaman ini menggunakan warna abu-abu dan ditambahkan ilustrasi rerumputan warna hijau serta udang kartun warna merah sebagai penghias halaman agar tidak terlihat monoton. *Font* penulisan judul menggunakan jenis *Garamond* ukuran 18 sedangkan untuk pembahasan materi menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12



**Gambar 4.24** Halaman 11

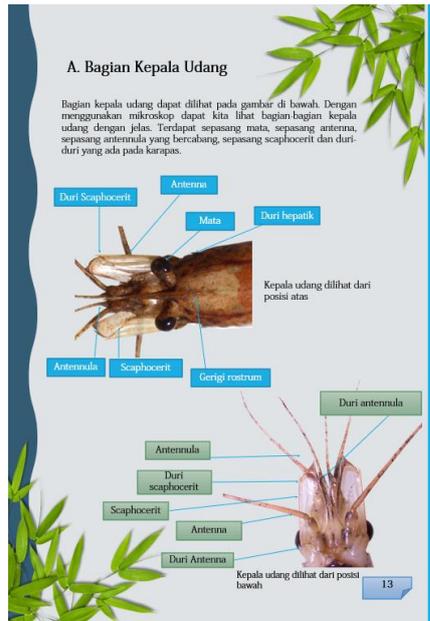
## 7) Morfologi Udang

Pada bab ke tujuh terbagi atas tujuh sub bab yang terdiri dari sepuluh halaman yakni halaman 12-21. Pada halaman 12, disajikan gambar udang utuh dengan nama anggota tubuh serta pembahasan mengenai morfologi udang pada umumnya. Latar belakang pada halaman ini menggunakan warna abu-abu dan ditambahkan ilustrasi rerumputan warna hijau. *Font* penulisan judul menggunakan jenis *Garamond* ukuran 18 sedangkan untuk pembahasan materi menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12

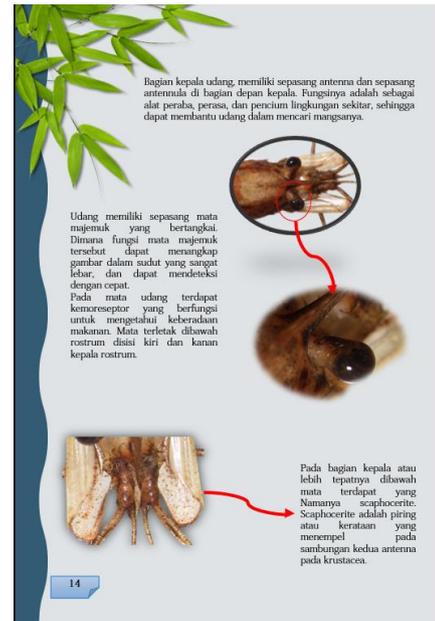


**Gambar 4.25** Halaman 12

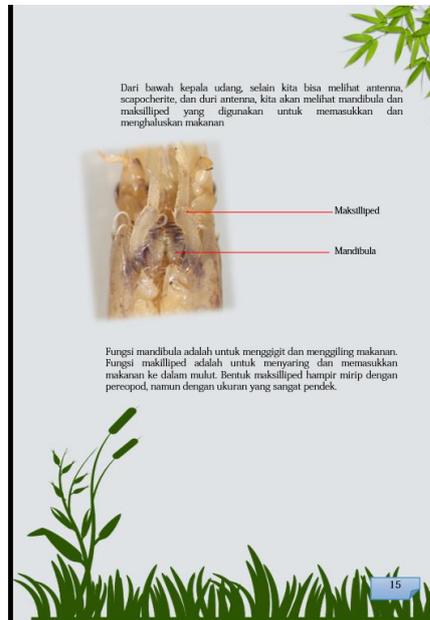
Sedangkan pada halaman sub-sub bab yang terdiri dari halaman 13-21, latar belakang menggunakan warna abu-abu dengan tambahan ilustrasi gambar baik berupa rumput hijau, dedaunan, atau gelembung baik di bagian ujung halaman, pada bagian bawah/atas halaman atau pada samping halaman. Pada halaman ini, disajikan gambar bagian-bagian tubuh udang yang telah diteliti dan didokumentasi di Laboratorium Biologi IAIN Tulungagung. Pada gambar, diubah dengan format PNG agar terlihat jelas. Kemudian disajikan panah sebagai keterangan nama dari anggota tubuh pada gambar dan juga disajikan pembahasan singkat di samping gambar. Untuk penulisan materi pada halaman 13-21 menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12.



(a)



(b)



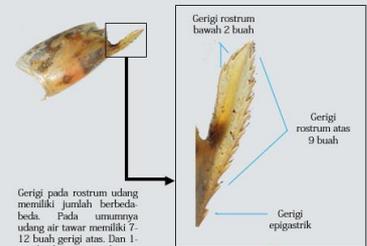
(c)



(d)

### C. Rostrum

Kepala udang yang terlindungi oleh karapas memiliki tanduk bergerigi yang dinamakan rostrum. Rostrum adalah perpanjangan kedepan dari karapas di mata depan. Fungsi rostrum secara pasti belum diketahui, namun secara taksonomi rostrum dianggap mempunyai fungsi yang penting yakni sebagai penunjuk spesies. Bentuk rostrum udang berbeda-beda ada yang melengkung, dan lurus. Oleh karenanya, selain dari warna udang, kita dapat membedakan jenis udang melalui bentuk rostrum dan jumlah gerigi yang terdapat pada rostrum.



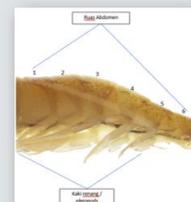
Gerigi pada rostrum udang memiliki jumlah berbeda-beda. Pada umumnya udang air tawar memiliki 7-12 buah gerigi atas, dan 1-6 buah gerigi bagian bawah.

Pada udang air tawar (*Macrobrachium sp.*) yang ditemukan di sungai jalur pendakian Candi Dadi, pada bagian rostrum yang diperbesar terlihat jelas ada 9 buah gerigi atas, 1 buah gerigi epigastrik, dan 2 buah gerigi bawah.

17

(e)

### D. Bagian Badan (Abdomen) Udang Air Tawar



Bagian badan (abdomen) udang terdiri atas 6 ruas yang satu sama lainnya dihubungkan oleh selaput tipis. Pada tiap ruas (segmen) mempunyai sepasang anggota badan (kaki renang) yang beruas-ruas pula.



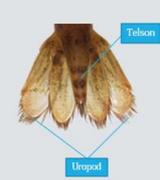
Kulit udang selain memiliki fungsi sebagai pelindung bagi udang sendiri, juga memiliki banyak manfaat untuk manusia. Kulit udang memiliki matriks yang sangat baik. Kulit udang memiliki kandungan glukosamine untuk membantu pembentukan tulang rawan dan masalah peradangan.

Kandungan kalsium dan fosfor yang kaya pada kulit udang dapat membantu pertumbuhan tulang dan gigi. Seryewa Chondroitin juga membantu kesehatan sendi agar dapat menunjang aktivitas sehari-hari. Sulforaphane dan selenium yang bermanfaat untuk membantu menghambat pertumbuhan sel kanker. Selain itu, kandungan selenium pada kulit udang juga memberikan manfaat untuk meningkatkan daya tubuh manusia terhadap berbagai macam penyakit dan infeksi.

18

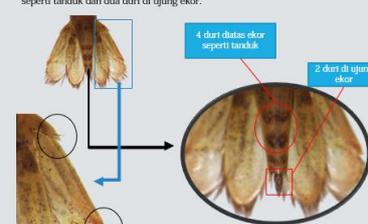
(f)

### E. Karakteristik Ekor Udang



Ekor udang memiliki 2 bagian yakni telson yang terlihat meruncing diantara ekor yang berbentuk kipas. Ekor yang berbentuk kipas dinamakan uropod.

Pada bagian telson diperbesar akan terlihat 4 duri yang melekat diatas seperti tanduk dan dua duri di ujung ekor.



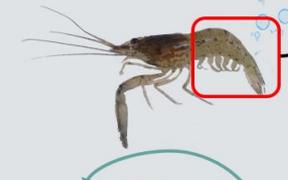
Pada ekor udang, terdapat rambut-rambut halus yang mengelilingi bagian tepi ekor. Ekor udang digunakan ketika udang berenang. Dengan cara mengghaskan ekornya untuk mendorong tubuhnya ke belakang. Sehingga udang berenang dengan arah kebelakang.

Lingkaran hitam pada gambar disamping menunjukkan adanya duri yang ada di uropod/ekor kipas.

19

(g)

### F. Kaki Renang (Pleopods)



Udang memiliki kaki renang yang berada di tiap bawah ruas abdomen, berjumlah 5 pasang.

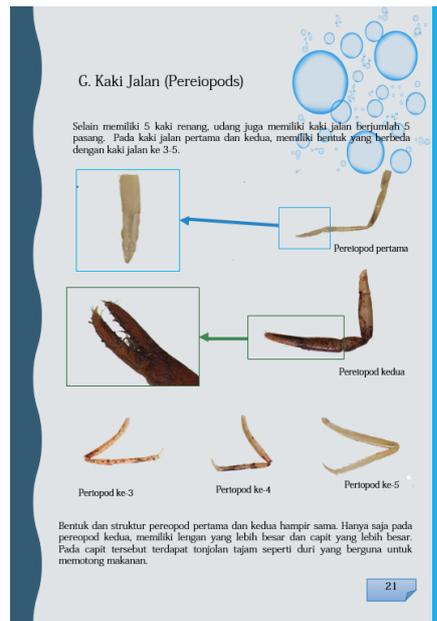
Pada ruas ke enam kaki renang udang mengalami perubahan bentuk menjadi ekor kipas (uropods). Diantara ekor kipas terdapat ekor yang meruncing pada bagian ujungnya yang disebut telson.



Kaki renang pada udang selain untuk berenang juga berfungsi sebagai kemoreseptor, merangkak atau menempel di dasar perairan. Sedangkan ekor pada udang berfungsi sebagai pengontrol arah saat berenang.

20

(h)

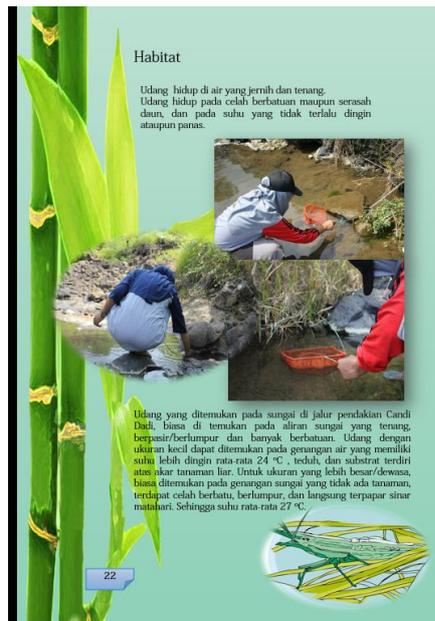


(i)

**Gambar 4.26** (a) halaman 13, (b) halaman 14, (c) halaman 15, (d) halaman 16, (e) halaman 17, (f) halaman 18, (g) halaman 19, (h) halaman 20, dan (i) halaman 21

## 8) Habitat

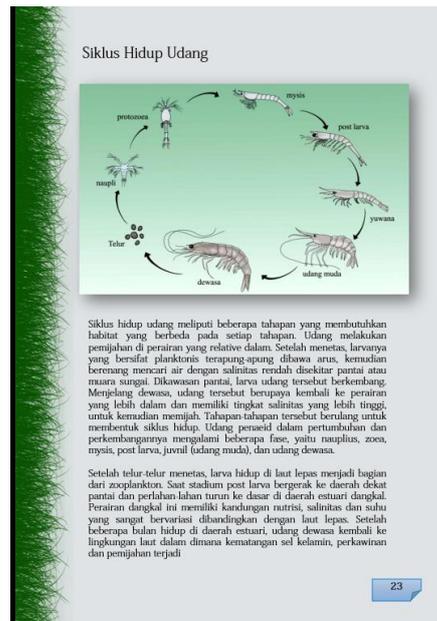
Pada bab kedelapan terdiri atas satu halaman yakni halaman 22. Halaman ini disajikan gambar peneliti yang melakukan pencarian udang pada habitat yang berbeda.. Latar belakang pada halaman ini menggunakan warna biru kehijauan dengan diberikan ilustrasi pohon bamboo warna hijau dan animasi udang dengan warna hijau.. Font penulisan judul menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 18 sedangkan untuk pembahasan materi menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12



**Gambar 4.27** Halaman 22

## 9) Siklus Hidup Udang

Pada bab kesembilan terdiri atas satu halaman yakni halaman 23. Halaman ini disajikan daur hidup udang serta pembahasan singkat. Latar belakang pada halaman ini menggunakan warna abu-abu dengan ditambah ilustrasi rumput hijau pada samping halaman. *Font* penulisan judul menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 18 sedangkan untuk pembahasan materi menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12.



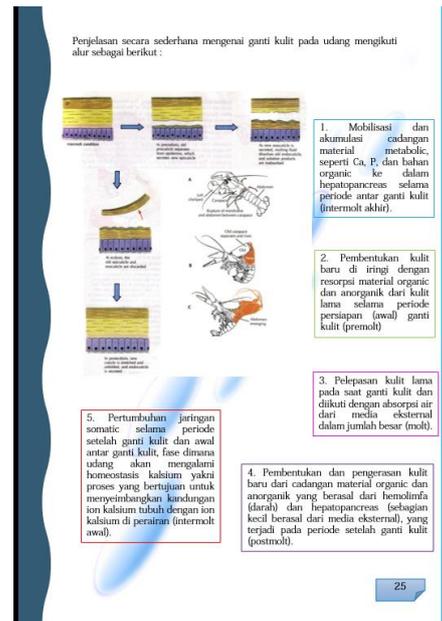
**Gambar 4.28** Halaman 23

### 10) Pergantian Kulit Udang (*Molting*)

Pada bab kesepuluh terdiri atas dua halaman yakni halaman 24 dan 25. Halaman ini disajikan gambar dan kolom kolom pembahasan singkat.. Latar belakang pada kedua halaman berbeda. Pada halaman 24 menggunakan warna abu-abu dengan ditambah ilustrasi rumput hijau pada samping halaman. Sedangkan pada halaman 25 menggunakan warna putih dengan warna biru dan ilustrasi gelembung yang tembus pandang. Untuk *font* penulisan pada kedua halaman sama, yakni pada bagian judul menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 18 sedangkan untuk pembahasan materi menggunakan jenis *Adobe Fangsong Std R* ukuran 12



(a)



(b)

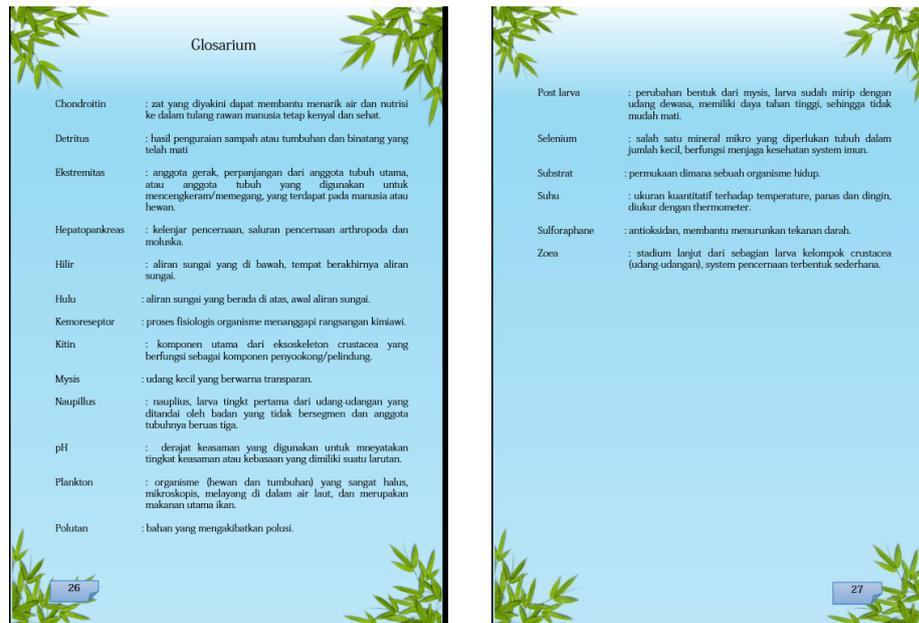
Gambar 4.29 (a) halaman 24 dan (b) halaman 25

#### d. Bagian Penutup

Bagian penutup ensiklopedia meliputi glosarium dan daftar pustaka.

##### 1) Halaman Glosarium

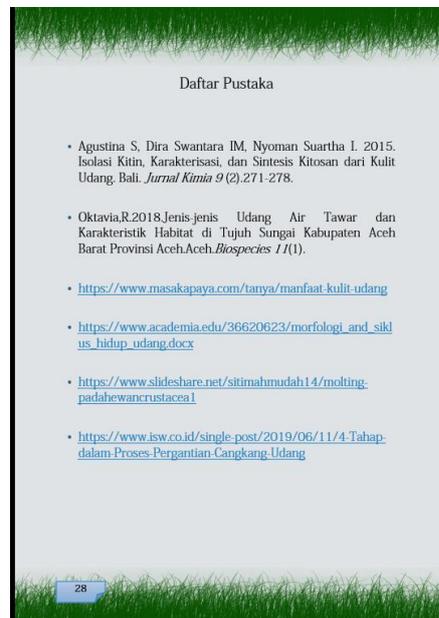
Halaman glosarium terdiri dari dua halaman yakni halman 26 dan 27. Glosarium berisi daftar istilah atau kata beserta penjelasan atau arti kata tersebut. Penulisan disusun sesuai abjad. Latar belakang menggunakan gradasi warna biru muda dengan hiasan daun hijau dibagian pojok halaman. *Font* penulisan menggunakan *Adobe Famgsong Std R* ukuran 12.



(a) (b)  
Gambar 4.30 (a) halaman 26, dan (b) halaman 27

## 2) Halaman Daftar Pustaka

Halaman daftar pustaka berisi referensi yang digunakan penulis dalam menyusun ensiklopedia. Referensi yang digunakan berupa jurnal, buku-buku, serta informasi online yang berkaitan dengan isi materi. *Font* yang digunakan dalam penulisan, menggunakan *Adobe Famsong Std R* ukuran 15.



Gambar 4.31 Halaman daftar pustaka

## 2. Hasil Pengujian Validator dan Subyek Uji Coba

### a. Hasil Validasi Ahli Materi

Uji kelayakan dilakukan oleh ahli materi yaitu drh. Reza Yesica, M.Sc. selaku dosen Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya. Uji kelayakan oleh ahli materi ensiklopedia, dinilai menggunakan skala *Likert* dengan alternative jawaban Sangat Baik (SB) = 4, Baik (B) = 3, Kurang (K) = 2, dan Sangat Kurang (SK) = 1. Jumlah soal yang digunakan terdiri dari 16 butir pertanyaan. Berikut analisis data penilaian penilaian oleh ahli materi disajikan dalam Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Instrumen Hasil Validasi Ensiklopedia oleh Ahli Materi**

<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Indikator Penilaian</b>	<b>Skor</b>
Kelayakan Penyajian Materi/Isi	1. Kesesuaian materi sebagai pendukung tujuan pembelajaran	3
	2. Ketepatan penulisan kata pengantar yang memuat mengenai kegunaan ensiklopedia.	3
	3. Keakuratan data dan fakta yang disajikan dalam ensiklopedia.	3
	4. Keakuratan istilah	3
	5. Kesesuaian gambar dengan materi yang disajikan	4
	6. Keakuratan dan kesesuaian pada acuan pustaka yang digunakan	2
	7. Glosarium mendukung materi dengan benar	4
	8. Kemuktakhiran ilustrasi gambar/foto	3
	9. Informasi yang disajikan memberikan pengetahuan baru dan luas	4
	10. Materi yang disajikan menggambarkan suatu proses untuk memperoleh konsep	3
	11. Ensiklopedia menyajikan materi dari lingkungan sekitar atau local	4
	12. Menyajikan gambar/foto Udang asli dari lingkungan	3
	13. Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata Bahasa yang baik dan benar sesuai dengan EYD	3
	14. Kata/kalimat sederhana, lugas dan mudah dimengerti	3
	15. Bahasa yang digunakan komunikatif	3
	16. Penulisan nama ilmiah/istilah asing sudah tepat	3
<b>TOTAL</b>		<b>51</b>
<b>PRESENTASE</b>		<b>79,69%</b>
<b>KATEGORI</b>		<b>Layak</b>

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas dapat dilihat bahwa hasil uji kelayakan sumber belajar ensiklopedia oleh ahli materi mendapatkan jumlah skor 51. Dari hasil perhitungan skor penilaian ahli materi pada Tabel 4.5 bahwa dapat diinterpretasikan “Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi” dari aspek materi dapat dikatakan “Layak” sesuai dengan kriteria uji kelayakan ensiklopedia (Tabel 3.8) dengan presentase 79,69%.

Berdasarkan hasil validasi diketahui bahwa sumber belajar Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi dikatakan dalam kriteria “Layak” untuk digunakan, akan tetapi perlu perbaikan pada isi ensiklopedia berdasarkan saran yang diberikan oleh dosen ahli materi. Adapun saran yang diberikan sebagai berikut:

- 1) Memperbaiki penulisan menggunakan Bahasa Indonesia yang baku, baik dan benar pada beberapa kata.
- 2) Mengganti taksonomi atau klasifikasi dengan klasifikasi yang bersumber dari textbook 10 tahun terakhir.
- 3) Menambah gambar udang yang ditemukan sebagai dokumen pribadi pada beberapa halaman.
- 4) Mengganti daftar pustaka dengan menggunakan textbook atau jurnal (tidak dari blog atau web).

#### **b. Hasil Validasi Ahli Media**

Uji kelayakan dilakukan oleh ahli media yaitu Bapak Arif Mustakim, M.Si selaku dosen Tadris Biologi IAIN Tulungagung. Uji kelayakan oleh ahli media ensiklopedia, dinilai menggunakan skala *Likert* dengan alternatif jawaban Sangat Baik (SB) = 4, Baik (B) = 3, Kurang (K) = 2, dan Sangat Kurang (SK) = 1. Jumlah soal yang digunakan terdiri dari 16 butir pertanyaan. Adapun hasil penilaian dapat dilihat pada lampiran 7. Berikut adalah hasil presentase penilaian oleh ahli media.

Tabel 4.6 Instrumen Hasil Validasi Ensiklopedia oleh Ahli Media

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Skor
Bentuk penyajian umum	1. Penyajian materi sistematis, sederhana dan jelas	3
Kemanfaatan Sumber Belajar	2. Memudahkan pembaca mempelajari konsep	4
	3. Menjadi pegangan peserta didik/mahasiswa sebagai sumber belajar mandiri	3
	4. Mendorong pembaca untuk mencari informasi lebih lanjut	4
	5. Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	4
Komponen Desain, Bahasa, dan Gambar	6. Desain ensiklopedia (layout dan tata letak teks)	3
	7. Variasi warna yang digunakan menarik	3
	8. Tampilan gambar jelas dan tidak samar	2
	9. Pemilihan jenis dan ukuran huruf ( <i>font</i> ) sesuai dan mudah untuk dibaca	3
	10. Hasil cetakan dan penjilidan ensiklopedia berkualitas	3
	11. Ensiklopedia dilengkapi cover dengan ilustrasi yang menggambarkan isi ensiklopedia	4
	12. Ensiklopedia dilengkapi dengan kata pengantar, glosarium, dan daftar pustaka	4
	13. Materi lengkap sesuai dengan daftar isi	4
	14. Penyajian gambar disertai dengan rujukan	2
	15. Ketepatan penomoran, penamaan label, dan gambar	3
16. Kesesuaian/ketepatan gambar dengan materi	3	
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>
<b>PRESENTASE</b>		<b>81, 25 %</b>
<b>KATEGORI</b>		<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas dapat dilihat bahwa hasil uji kelayakan sumber belajar ensiklopedia oleh ahli media dapat diketahui bahwa jumlah skor 52 dari hasil perhitungan skor penilaian ahli media pada Tabel 4.6 bahwa dapat

diinterpretasikan “Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi” dari aspek media dapat dikatakan “Sangat Layak” sesuai dengan kriteria uji kelayakan ensiklopedia (Tabel 3.8) dengan presentase 81,25%.

Berdasarkan hasil validasi diketahui bahwa sumber belajar Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi dikatakan dalam kriteria “Sangat Layak” untuk digunakan, akan tetapi perlu perbaikan pada isi ensiklopedia berdasarkan saran yang diberikan oleh dosen ahli media. Adapun saran yang diberikan sebagai berikut:

- 1) Memperjelas gambar pada halaman 1 dan 25.
- 2) Memberikan rujukan keterangan pada gambar.
- 3) Menyesuaikan kekontrasan warna *font* dengan latar belakang agar lebih mudah dibaca dan jelas.

### **c. Subyek Uji Coba**

Ensiklopedia yang telah di validasi oleh validator dan direvisi selanjutnya di uji cobakan kepada subyek uji coba. Subyek uji coba meliputi tiga responden yakni dari mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung, tiga responden dari responden dari siswa SMA/MA kelas X.

#### **1) Mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung**

Hasil uji coba yang dilakukan untuk mengetahui respon mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung, pelaksanaan uji coba dilaksanakan kepada tiga mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah zoologi, terdiri atas satu mahasiswa semester 8, satu mahasiswa semester 6, dan satu mahasiswa semester 4. Lembar respon angket, dinilai menggunakan skala *Likert* dengan alternatif jawaban Sangat Baik (SB) = 4, Baik (B) = 3, Kurang (K) = 2, dan Sangat Kurang (SK) = 1. Jumlah soal yang digunakan terdiri dari 14 butir pertanyaan. Adapun hasil penilaian dapat dilihat pada Lampiran 8 a. Berikut disajikan tabel hasil presentase respon oleh mahasiswa dan tabel keseluruhan respon mahasiswa terhadap ensiklopedia.

**Tabel 4.7 Hasil Persentase Respon Ensiklopedia oleh Mahasiswa (A) Tadris Biologi IAIN Tulungagung**

No	Indikator Penilaian	Skor
1	Variasi warna yang digunakan menarik	4
2	Tampilan huruf jelas untuk dibaca	3
3	Tampilan gambar jelas dan tidak samar	4
4	Tampilan cover bagus dan menarik	3
5	Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD	3
6	Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti	4
7	Bahasa yang digunakan komunikatif	3
8	Isi ensiklopedia dijabarkan secara jelas	3
9	Gambar dalam ensiklopedia membantu memahami materi	4
10	Deskripsi singkat dan menarik	3
11	Memudahkan pembaca mempelajari konsep	3
12	Menjadi pegangan peserta didik/mahasiswa sebagai sumber belajar mandiri	4
13	Mendorong pembaca untuk mencari informasi lebih lanjut	3
14	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	4
<b>TOTAL</b>		<b>48</b>
<b>PRESENTASE</b>		<b>85, 71%</b>

Berdasarkan Tabel 4.7 diatas dapat dilihat hasil respon sumber belajar ensiklopedia oleh mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung yang diketahui bahwa mahasiswa A atas nama Iik Atika Sari dari semester 8 memberi skor sebanyak 48.

**Tabel 4.8 Hasil Presentase Respon Ensiklopedia oleh Mahasiswa (B) Tadris Biologi IAIN Tulungagung**

No	Indikator Penilaian	Skor
1	Variasi warna yang digunakan menarik	3
2	Tampilan huruf jelas untuk dibaca	4
3	Tampilan gambar jelas dan tidak samar	4
4	Tampilan cover bagus dan menarik	3
5	Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD	3
6	Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti	3
7	Bahasa yang digunakan komunikatif	3
8	Isi ensiklopedia dijabarkan secara jelas	3
9	Gambar dalam ensiklopedia membantu memahami materi	4

10	Deskripsi singkat dan menarik	4
11	Memudahkan pembaca mempelajari konsep	3
12	Menjadi pegangan peserta didik/mahasiswa sebagai sumber belajar mandiri	4
13	Mendorong pembaca untuk mencari informasi lebih lanjut	3
14	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	4
<b>TOTAL</b>		<b>48</b>
<b>PRESENTASE</b>		<b>85, 71%</b>

Berdasarkan Tabel 4.8 diatas dapat dilihat hasil respon sumber belajar ensiklopedia oleh mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung yang diketahui bahwa mahasiswa B atas nama Novie Rizky Nur Aini dari semester 6 memberi skor sebanyak 48.

**Tabel 4.9 Hasil Presentase Respon Ensiklopedia oleh Mahasiswa (C) Tadris Biologi IAIN Tulungagung**

No	Indikator Penilaian	Skor
1	Variasi warna yang digunakan menarik	4
2	Tampilan huruf jelas untuk dibaca	4
3	Tampilan gambar jelas dan tidak samar	4
4	Tampilan cover bagus dan menarik	3
5	Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD	3
6	Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti	4
7	Bahasa yang digunakan komunikatif	4
8	Isi ensiklopedia dijabarkan secara jelas	3
9	Gambar dalam ensiklopedia membantu memahami materi	4
10	Deskripsi singkat dan menarik	4
11	Memudahkan pembaca mempelajari konsep	4
12	Menjadi pegangan peserta didik/mahasiswa sebagai sumber belajar mandiri	3
13	Mendorong pembaca untuk mencari informasi lebih lanjut	4
14	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	4
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>
<b>PRESENTASE</b>		<b>92, 86%</b>

Berdasarkan Tabel 4.9 diatas dapat dilihat hasil respon sumber belajar ensiklopedia oleh mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung yang diketahui

bahwa mahasiswa C atas nama Nuriyani Rohmah dari semester 4 memberi skor sebanyak 52.

**Tabel 4.10 Hasil Keseluruhan Respon Ensiklopedia oleh Mahasiswa**

No	Pertanyaan	Penilaian				Jumlah Skor
		SB	B	K	SK	
1	Variasi warna yang digunakan menarik	2	1			11
2	Tampilan huruf jelas untuk dibaca	2	1			11
3	Tampilan gambar jelas dan tidak samar	3				12
4	Tampilan cover bagus dan menarik		3			9
5	Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD		3			9
6	Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti	2	1			11
7	Bahasa yang digunakan komunikatif	1	2			10
8	Isi ensiklopedia dijabarkan secara jelas		3			9
9	Gambar dalam ensiklopedia membantu memahami materi	3				12
10	Deskripsi singkat dan menarik	2	1			11
11	Memudahkan pembaca mempelajari konsep	1	2			10
12	Menjadi pegangan peserta didik/mahasiswa sebagai sumber belajar mandiri	2	1			11
13	Mendorong pembaca untuk mencari informasi lebih lanjut	1	2			10
14	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	3				12
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>		<b>148</b>				
<b>PRESENTASE</b>		$\frac{148}{168} \times 100 = 88,09\%$				
<b>KATEGORI</b>		<b>Sangat Layak</b>				

Berdasarkan 3 subyek uji coba mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung, mendapatkan skor sebanyak 148 pada Tabel 4.10 dengan presentase 88,09%. Dari hasil perhitungan skor angket dapat diinterpretasikan bahwa “Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi” dari aspek keseluruhan isi dikatakan “Sangat Layak” sesuai dengan kriteria uji kelayakan ensiklopedia (Tabel 3.8).

## 2) Siswa SMA/MA kelas X

Hasil uji coba yang dilakukan untuk mengetahui respon siswa SMA/MA kelas X, pelaksanaan uji coba dilaksanakan kepada tiga siswa kelas X. Lembar respon angket, dinilai menggunakan skala *Likert* dengan alternatif jawaban Sangat Baik (SB) = 4, Baik (B) = 3, Kurang (K) = 2, dan Sangat Kurang (SK) = 1. Jumlah soal yang digunakan terdiri dari 14 butir pertanyaan. Adapun hasil penilaian dapat dilihat pada Lampiran 8 b. Berikut disajikan tabel hasil presentase respon oleh siswa dan tabel keseluruhan respon oleh siswa SMA/MA kelas X.

**Tabel 4.11 Hasil Presentase Respon Ensiklopedia oleh Siswa (A) SMA/MA Kelas X**

No	Indikator Penilaian	Skor
1	Variasi warna yang digunakan menarik	4
2	Tampilan huruf jelas untuk dibaca	4
3	Tampilan gambar jelas dan tidak samar	4
4	Tampilan cover bagus dan menarik	3
5	Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD	3
6	Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti	4
7	Bahasa yang digunakan komunikatif	4
8	Isi ensiklopedia dijabarkan secara jelas	3
9	Gambar dalam ensiklopedia membantu memahami materi	4
10	Deskripsi singkat dan menarik	4
11	Memudahkan pembaca mempelajari konsep	3
12	Menjadi pegangan peserta didik/mahasiswa sebagai sumber belajar mandiri	3
13	Mendorong pembaca untuk mencari informasi lebih lanjut	4
14	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	4
<b>TOTAL</b>		<b>51</b>
<b>PRESENTASE</b>		<b>91, 07%</b>

Berdasarkan Tabel 4.11 diatas dapat dilihat hasil respon sumber belajar ensiklopedia oleh siswa SMA/MA kelas X yang diketahui bahwa siswa A atas nama Muhammad Fauzi memberi skor sebanyak 51.

**Tabel 4.12 Hasil Perentase Ensiklopedia oleh Siswa (B) SMA/MA Kelas X**

No	Indikator Penilaian	Skor
1	Variasi warna yang digunakan menarik	3
2	Tampilan huruf jelas untuk dibaca	4
3	Tampilan gambar jelas dan tidak samar	4
4	Tampilan cover bagus dan menarik	4
5	Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD	3
6	Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti	4
7	Bahasa yang digunakan komunikatif	4
8	Isi ensiklopedia dijabarkan secara jelas	3
9	Gambar dalam ensiklopedia membantu memahami materi	3
10	Deskripsi singkat dan menarik	4
11	Memudahkan pembaca mempelajari konsep	3
12	Menjadi pegangan peserta didik/mahasiswa sebagai sumber belajar mandiri	4
13	Mendorong pembaca untuk mencari informasi lebih lanjut	3
14	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	4
<b>TOTAL</b>		<b>50</b>
<b>PRESENTASE</b>		<b>89, 23%</b>

Berdasarkan Tabel 4.12 diatas dapat dilihat hasil respon sumber belajar ensiklopedia oleh siswa SMA/MA kelas X yang diketahui bahwa siswa B atas nama Maulana Husni Faqih memberi skor sebanyak 50.

**Tabel 4.13 Hasil Perentase Ensiklopedia oleh Siswa (C) SMA/MA Kelas X**

No	Indikator Penilaian	Skor
1	Variasi warna yang digunakan menarik	3
2	Tampilan huruf jelas untuk dibaca	4
3	Tampilan gambar jelas dan tidak samar	3
4	Tampilan cover bagus dan menarik	3
5	Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD	3
6	Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti	4
7	Bahasa yang digunakan komunikatif	3
8	Isi ensiklopedia dijabarkan secara jelas	4
9	Gambar dalam ensiklopedia membantu memahami materi	2
10	Deskripsi singkat dan menarik	4

11	Memudahkan pembaca mempelajari konsep	3
12	Menjadi pegangan peserta didik/mahasiswa sebagai sumber belajar mandiri	4
13	Mendorong pembaca untuk mencari informasi lebih lanjut	3
14	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	4
<b>TOTAL</b>		<b>47</b>
<b>PRESENTASE</b>		<b>83, 93%</b>

Berdasarkan Tabel 4.13 diatas dapat dilihat hasil respon sumber belajar ensiklopedia oleh siswa SMA/MA kelas X yang diketahui bahwa siswa B atas nama Muhammad Alwi Zam Zami memberi skor sebanyak 47.

**Tabel 4.14 Hasil Keseluruhan Respon Ensiklopedia oleh Siswa SMA/MA Kelas X**

No	Pertanyaan	Penilaian				Jumlah Skor
		SB	B	K	SK	
1	Variasi warna yang digunakan menarik	1	2			10
2	Tampilan huruf jelas untuk dibaca	3				12
3	Tampilan gambar jelas dan tidak samar	2	1			11
4	Tampilan cover bagus dan menarik	1	2			10
5	Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD		3			9
6	Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti	3				12
7	Bahasa yang digunakan komunikatif	2	1			11
8	Isi ensiklopedia dijabarkan secara jelas	1	2			10
9	Gambar dalam ensiklopedia membantu memahami materi	1	1	1		9
10	Deskripsi singkat dan menarik	3				12
11	Memudahkan pembaca mempelajari konsep		3			10
12	Menjadi pegangan peserta didik/mahasiswa sebagai sumber belajar mandiri	2	1			11
13	Mendorong pembaca untuk mencari informasi lebih lanjut	1	2			10
14	Menumbuhkan rasa ingin tahu dengan adanya gambar hasil penelitian	3				12
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>		<b>149</b>				
<b>PRESENTASE</b>		$\frac{149}{168} \times 100 = 88,69\%$				
<b>KATEGORI</b>		<b>Sangat Layak</b>				

Berdasarkan 3 subyek uji coba siswa SMA/MA kelas X, mendapatkan skor sebanyak 149 pada Tabel 4.14 dengan presentase 88,69%. Dari hasil perhitungan skor angket dapat diinterpretasikan bahwa “Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi” dari aspek keseluruhan isi dikatakan “Sangat Layak” sesuai dengan kriteria uji kelayakan ensiklopedia (Tabel 3.8).

Adapun saran yang diberikan oleh subjek uji coba yang meliputi mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung, dan siswa SMA/MA kelas X yaitu :

- 1) Memperbaiki Glosarium yang masih terlihat belum rapi.
- 2) Memperbaiki tanda panah lengkung pada halaman 6 menjadi tanda panah lurus agar terlihat rapi.
- 3) Memperbaiki kalimat yang diulang atau keliru.
- 4) Menambahkan keterangan atau alamat website pada gambar dari internet.
- 5) Menambahkan gambar stasiun pengamatan.
- 6) Merubah urutan isi ensiklopedia dari habitat ke morfologi.
- 7) Menyederhanakan tulisan.

### 3. Kelayakan Sumber Belajar Ensiklopedia

**Tabel 4.15 Kelayakan Sumber Belajar Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi**

No	Responden	Presentase	Kategori Kelayakan
1	Ahli Materi	79, 69%	Layak
2	Ahli Media	81, 25%	Sangat Layak
3	Mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung	88, 09%	Sangat Layak
4	Siswa SMA/MA Kelas X	88, 69%	Sangat Layak
<b>RATA-RATA</b>		$\frac{337,72}{4}$ = <b>84,43%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Sumber belajar yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan sumber belajar berupa ensiklopedia yang berisi materi lokasi penelitian, hasil penelitian karakteristik udang air tawar (*Macrobrachium* sp.), klasifikasi udang, sekilas fakta tentang udang, habitat udang, siklus hidup udang, *molting* atau pergantian kulit, dan glosarium. Kelayakan sumber belajar ensiklopedia diuji dengan menggunakan

penilaian validasi yang terdiri atas tiga ahli validator yaitu yang pertama ahli materi yang merupakan dosen di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya. Kedua ahli media dan ketiga dosen pembimbing yang merupakan dosen Tadris Biologi IAIN Tulungagung.

Isi materi pada Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi, menggunakan pembahasan materi yang sederhana, menggunakan bahasa yang mudah dipahami, menggunakan tata bahasa yang sesuai EYD, serta ketepatan penulisan pada glosarium dan daftar pustaka. Format materi pada ensiklopedia disusun secara sistematis dengan urutan meliputi kata pengantar, daftar isi, isi materi ensiklopedia, glosarium, dan daftar pustaka. Skor hasil penilaian validasi ahli materi sebesar 79,69% dengan kategori “Layak”.

Penilaian untuk desain meliputi bentuk penyajian materi dengan gambar, penggunaan huruf dan ukurannya, desain yang digunakan, dan kemanfaatan sumber belajar ensiklopedia. Ensiklopedia menggunakan ukuran A4 yaitu 21 cm x 29,7 cm yang dicetak menggunakan kertas *Art paper*. Jenis huruf yang digunakan dalam ensiklopedia yaitu *Cooper Black*, *Garamond* dan *Adobe Fangsong Std R* serta ukuran huruf yang digunakan bervariasi mulai dari 10,12,18,20,28,40.

Hasil penilaian validasi dari ahli media sebesar 81,25% dengan kategori sangat layak. Ahli media memberikan catatan untuk memperbaiki kontras warna pada latar belakang dan tulisan. Variasi warna yang digunakan dalam desain ensiklopedia meliputi warna biru, hijau, putih, dan abu-abu. Pemilihan warna disesuaikan dengan topik materi yang akan disajikan pada desain agar terlihat jelas, rapi, dan menarik. Warna yang digunakan akan membuat pembaca tertarik dalam membaca, fokus pada materi dan membuat materi yang disajikan tampak lebih hidup.<sup>10</sup>

Gambar yang digunakan pada ensiklopedia, merupakan hasil penelitian yang bersumber dari dokumen pribadi, serta referensi yang bersumber dari jurnal, maupun bersumber dari *website* yang bertujuan untuk memudahkan pembaca dalam

---

<sup>10</sup> Susilana R dan Riyana C., *Media Pembelajaran*, I(Bandung: Wacana Prima, 2007), hal. 6

memahami materi. Penyajian materi yang dilengkapi dengan gambar akan menimbulkan suasana yang menyenangkan serta dapat merangsang pengembangan kreatifitas seseorang.<sup>11</sup>

Hasil penilaian respon dari subyek uji coba yang meliputi 3 mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung sebesar 88, 09% dengan kategori sangat layak. Sedangkan hasil penilaian respon dari subyek uji coba yang terdiri dari 3 siswa SMA/MA kelas X sebesar 88, 69% dengan kategori sangat layak.

Keseluruhan dari sejumlah responden mendapatkan skor 84, 43% (Tabel 4.15) dengan kategori sangat layak. Dari hasil penilaian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa “Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi” sangat layak digunakan sebagai sumber belajar biologi.

#### **4. Revisi Produk**

Sumber belajar berupa ensiklopedia dengan judul Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi telah diuji kelayakan, kemudian dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan baik dari ahli materi, ahli media, serta dosen pembimbing. Adapun hasil revisi sumber belajar Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Sungai Jalur Pendakian Candi Dadi sebagai berikut.

##### **a. Revisi Dosen Pembimbing**

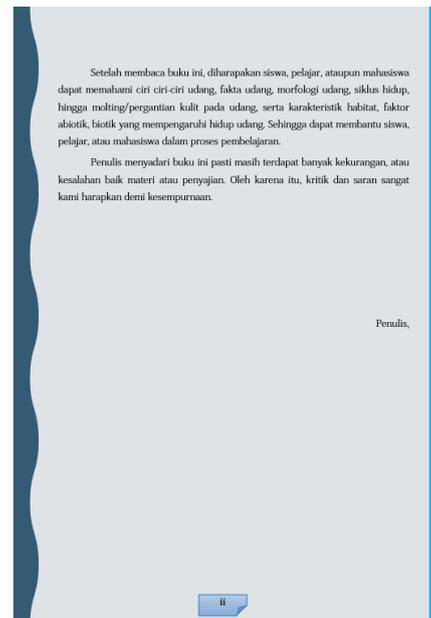
###### **1) Kata Pengantar**

Catatan dosen pembimbing mengenai kata pengantar yang kurang spesifik.

Membenahi kata pengantar menjadi lebih spesifik.

---

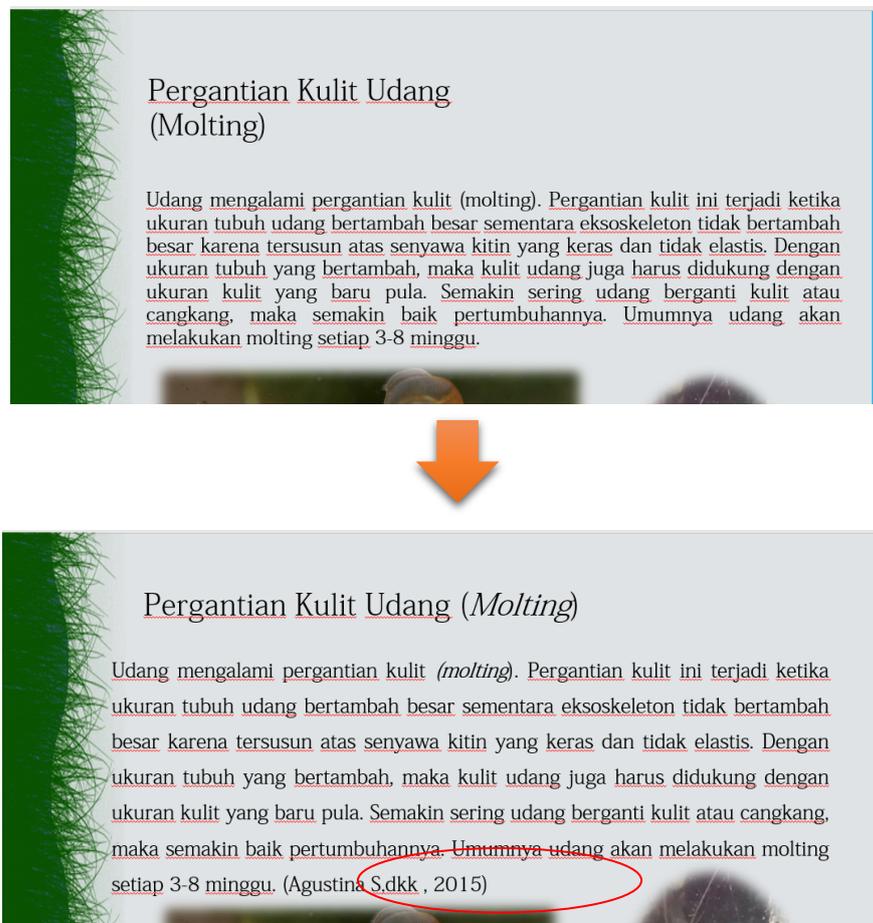
<sup>11</sup> Susanti, R. D., *Studi Analisis Materi Ajar “Butu Teks Pelajaran” pada Mata Pelajaran Bahasa Arab di Kelas Tinggi Madrasah Ibtidaiyah, Arabia*. Vol.5 No.2., hal.201



**Gambar 4.32** Perubahan daftar pustaka menjadi lebih spesifik

## 2) Sumber Rujukan Materi

Melengkapi materi dengan sumber atau cara memperoleh fakta.



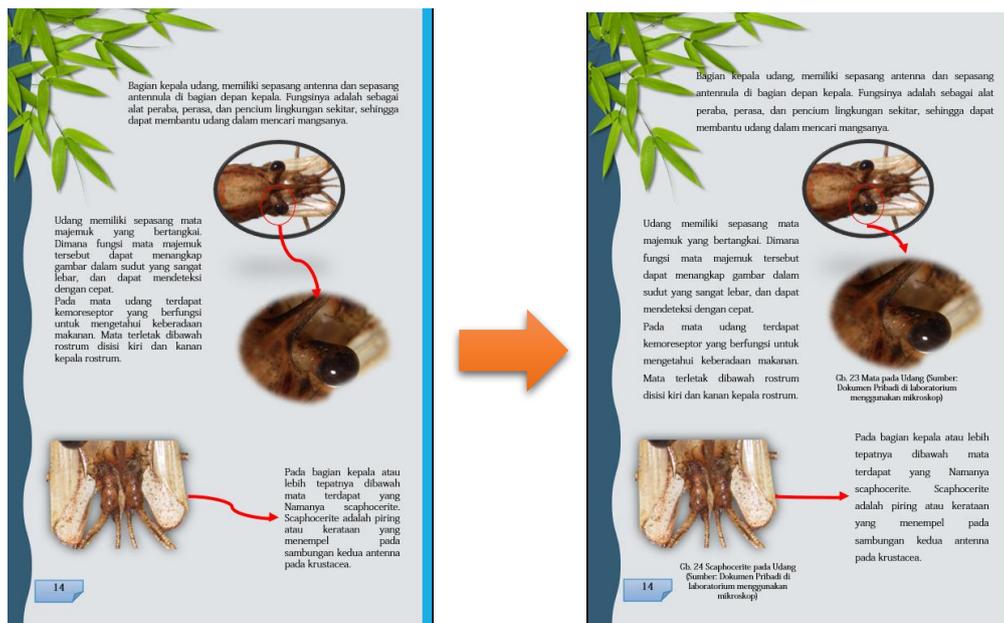
**Gambar 4.33** Pemberian sumber rujukan pada materi

## 3) Penulisan Materi

Penulisan bahasa asing, dan kesalahan penulisan dalam isi materi. Catatan dari dosen pembimbing ini sesuai dengan pendapat yang diajukan oleh ahli materi (gambar 4.32)

## 4) Spasi dan Huruf

Merubah pada penulisan huruf menjadi 12 dan spasi ditambah menjadi 1,5 agar tulisan tidak terlihat rapat dan pada setiap halaman dapat terlihat penuh.



**Gambar 4.34** Perubahan ukuran tulisan dan spasi pada halaman 14

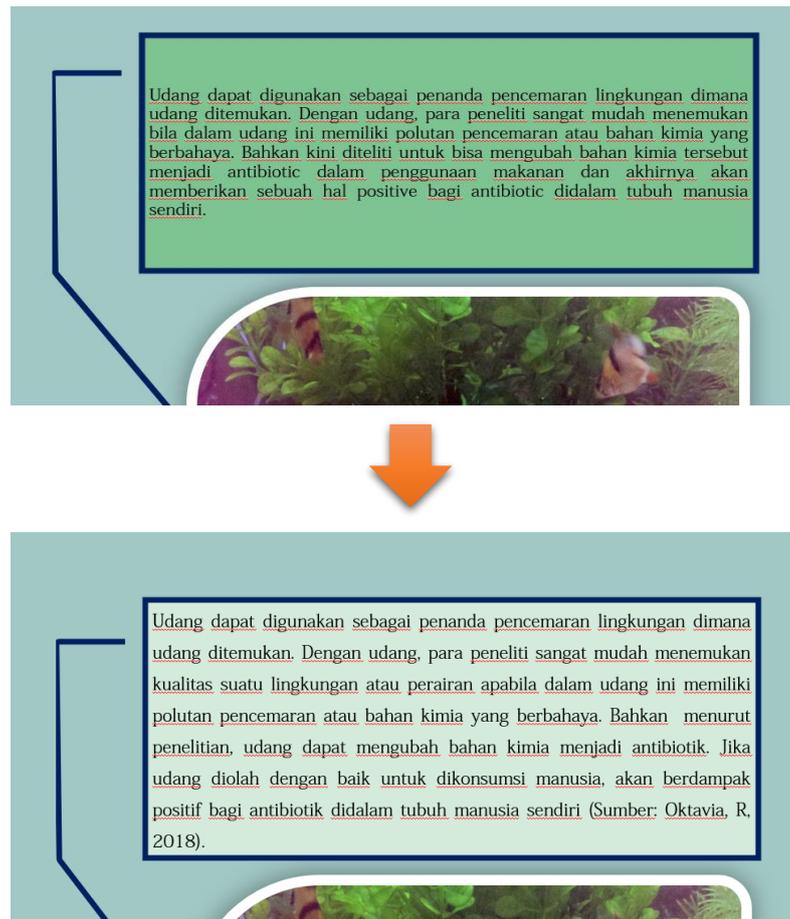
## 5) Rujukan Dan Keterangan Pada Gambar

Catatan untuk menambah rujukan dan keterangan pada gambar sesuai dengan pendapat yang diajukan oleh ahli media (gambar 4.37)

### b. Revisi Ahli Materi

#### 1) Perbaiki Penulisan

Memperbaiki penulisan menggunakan Bahasa Indonesia yang baku, baik dan benar pada beberapa kata, serta membuat tulisan miring untuk bahasa asing kemudian diperbaiki seperti gambar berikut.



Gambar 4.35 Perbaikan bahasa dan tulisan sesuai EYD

## 2) Taksonomi atau Klasifikasi

Mengganti taksonomi atau klasifikasi dengan klasifikasi yang bersumber dari textbook 10 tahun terakhir.





o. Extremitas terakhir disebut uropodium dengan teison yang bertungsi untuk berenang mundur.

**Klasifikasi Udang Air Tawar (Sumber: Novese Tantri, 2016)**

Kelas : *Malacostracea*  
 Ordo : *Decapoda*  
 Famili : *Atyidae, Alpheidae, Palaemonidae*  
 Genus : *Macrobrachium*  
 Spesies : *Macrobrachium sp.*

10

Gambar 4.36 Perubahan taksonomi atau klasifikasi pada sumber terbaru

### 3) Gambar Udang Asli

Menambah gambar udang yang ditemukan sebagai dokumen pribadi pada halaman 8.

Udang merupakan hewan bercangkang. Jadi tidak heran bila udang memiliki kebiasaan berganti kulit cangkang. Sesaat setelah berganti kulit, udang akan bersembunyi di tempat yang aman selama kurang lebih 2-3 hari. Selama bersembunyi, kulit udang akan mengeras secara perlahan. Setelah kulit tersebut mengeras, udang akan keluar dari persembunyiannya.

Udang memiliki struktur tubuh mirip lobster yang memiliki capit besar. Bedanya, udang hanya memiliki capit yang berukuran sedang. Nah, capit-capit ini merupakan alat untuk berkomunikasi udang dengan lainnya. Mereka akan menyentakkan kedua capitnya lalu distulahi sumber suara tercipta.

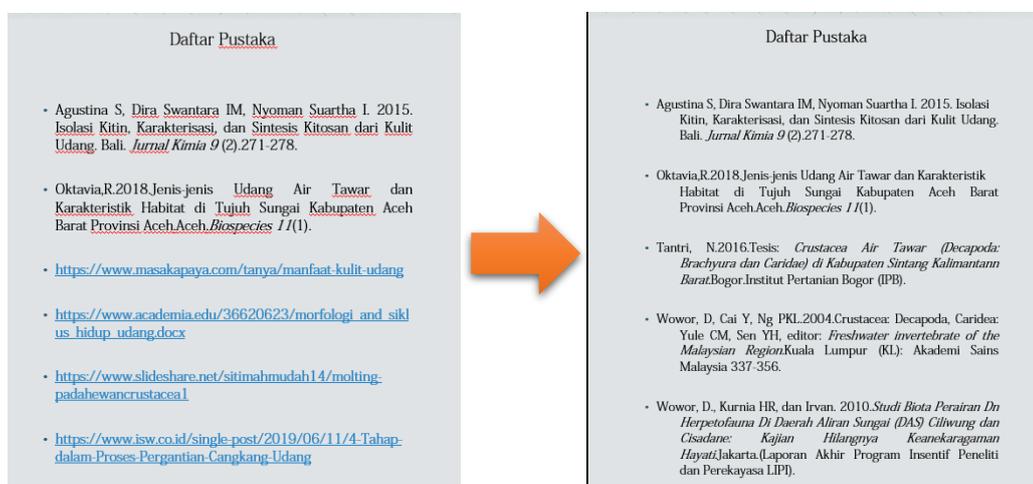
Udang merupakan hewan bercangkang. Jadi tidak heran bila udang memiliki kebiasaan berganti kulit cangkang. Sesaat setelah berganti kulit, udang akan bersembunyi di tempat yang aman selama kurang lebih 2-3 hari. Selama bersembunyi, kulit udang akan mengeras secara perlahan. Setelah kulit tersebut mengeras, udang akan keluar dari persembunyiannya.

Udang memiliki struktur tubuh mirip lobster yang memiliki capit besar. Bedanya, udang hanya memiliki capit yang berukuran sedang. Nah, capit-capit ini merupakan alat untuk berkomunikasi udang satu dengan lainnya. Mereka akan menyentakkan kedua capitnya lalu distulahi sumber suara tercipta.

Gambar 4.37 Penambahan gambar asli dokumen pribadi

#### 4) Daftar Pustaka

Mengganti daftar pustaka dengan menggunakan textbook atau jurnal (tidak dari blog atau web).

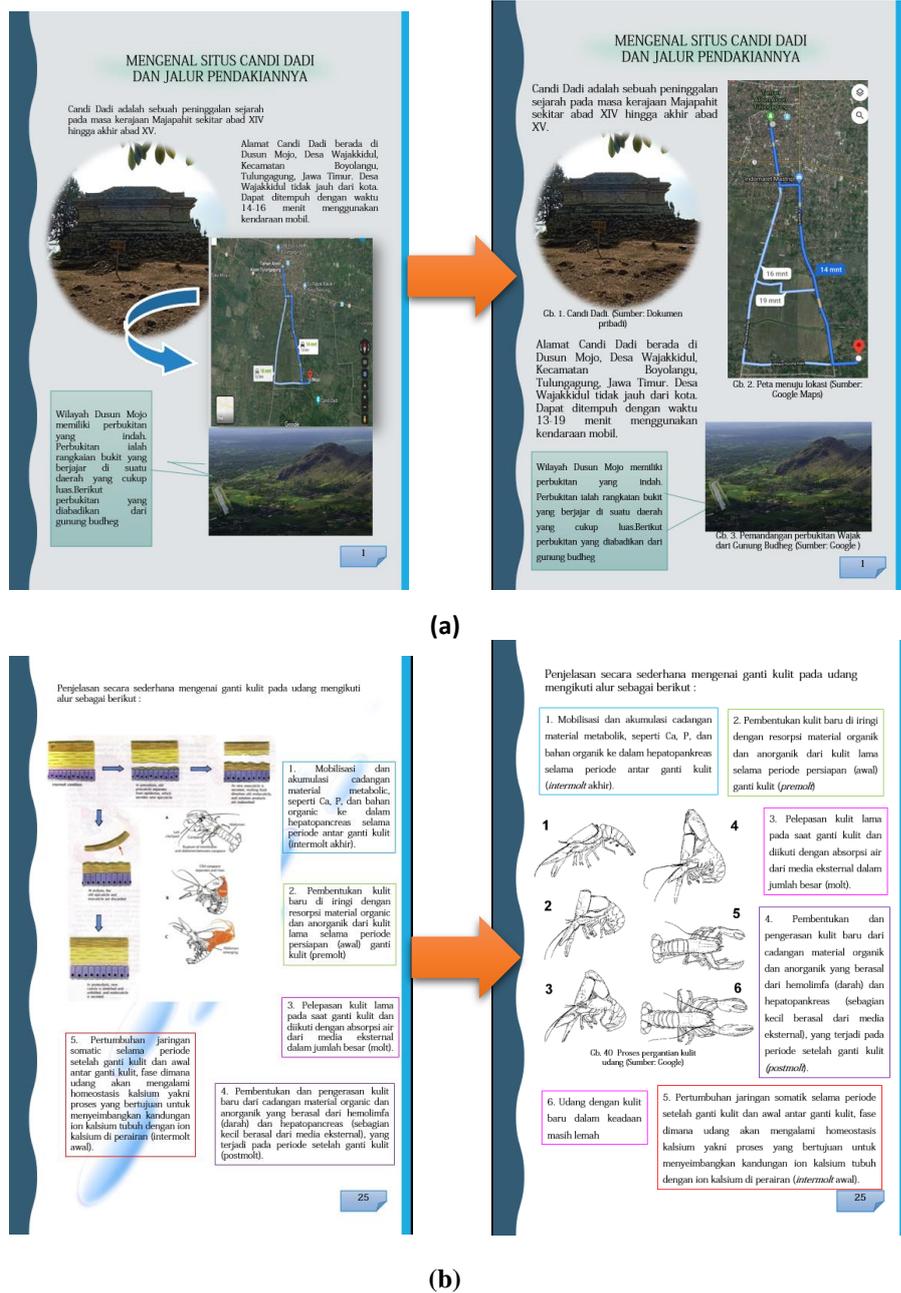


Gambar 4.38 Pergantian isi daftar pustaka dengan textbook atau jurnal

#### c. Revisi Ahli Media

##### 1) Memperjelas gambar

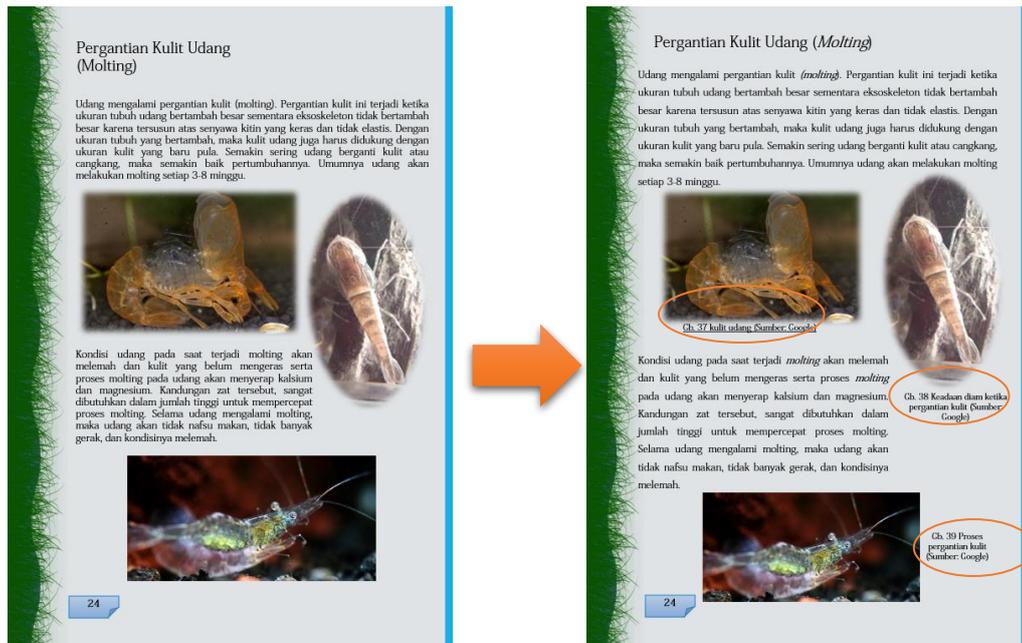
Catatan untuk memperjelas gambar oleh ahli media yakni pada halaman 1 dan 25. Pada halaman tersebut, gambar dan tata letak gambar kurang jelas, sehingga perlu adanya perbaikan. Perbaikan tersebut dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 4.39 Perubahan tata letak gambar yang lebih jelas (a) halaman 1, dan (b) halaman 25

2) Rujukan Keterangan Gambar

Memberikan rujukan keterangan pada setiap gambar di semua halaman isi untuk memudahkan pembaca dalam memahami keterkaitan gambar dengan isi materi.



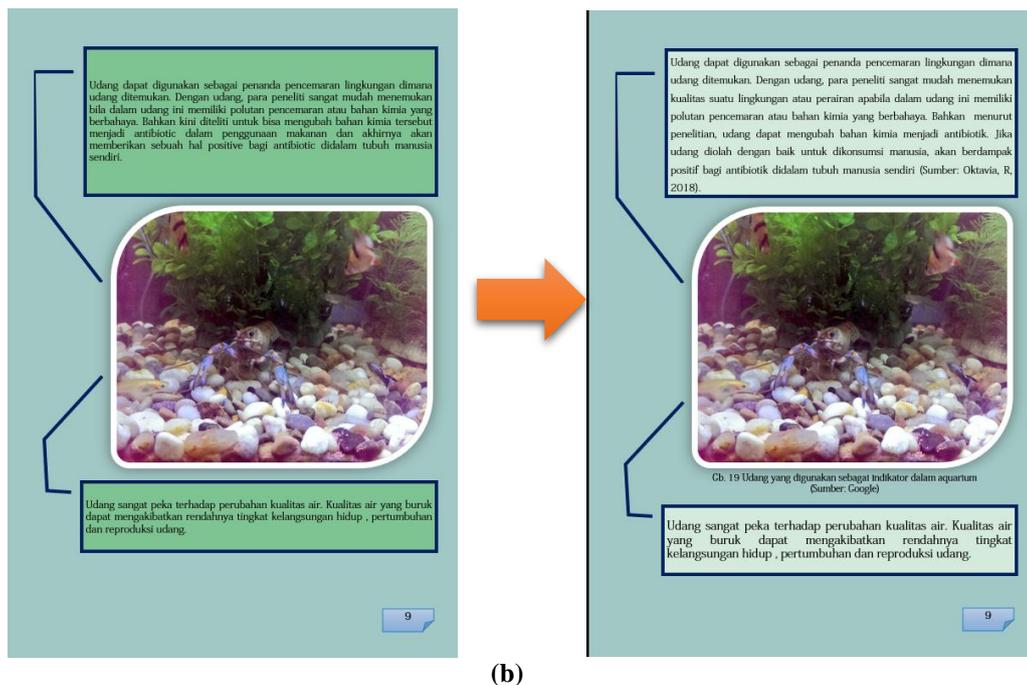
Gambar 4.40 Pemberian keterangan di setiap gambar

### 3) Kekontrasan

Menyesuaikan kekontrasan warna font dengan latar belakang agar lebih mudah dibaca dan terlihat jelas.



(a)



**Gambar 4.41** Perbaikan kontras warna pada (a) halaman 4, dan (b) halaman 9

#### d. Revisi Subyek Uji Coba

Sumber belajar berupa Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Jalur Pendakian Candi Dadi yang telah mendapat penilaian kelayakan, kemudian dilakukan perbaikan atau revisi sesuai dengan saran serta pendapat dari ahli materi, ahli media, serta dosen pembimbing. Setelah revisi selesai dilakukan pemberian respon terhadap subyek uji coba yang meliputi mahasiswa Tadris Biologi IAIN Tulungagung dan siswa SMA/MA kelas X. Beberapa kritik dan saran diberikan oleh mahasiswa dan siswa terhadap produk ensiklopedia. Adapun hasil revisi yang dirasa diperlukan untuk sumber belajar Ensiklopedia Karakteristik Udang Air Tawar (*Macrobrachium* sp.) di Jalur Pendakian Candi Dadi, sebagai berikut.

##### 1) Memperbaiki Glosarium yang masih terlihat belum rapi.

Berdasarkan catatan dan saran dari pembaca, perbaikan penulisan pada glosarium perlu di perbaiki agar terlihat rapi dan mudah untuk dibaca.

Glosarium	
Chondroitin	: zat yang diyakini dapat membantu menarik air dan nutrisi ke dalam tulang rawan manusia tetap kenyal dan sehat.
Detritus	: hasil penguraian sampah atau tumbuhan dan binatang yang telah mati
Ekstremitas	: anggota gerak, perpanjangan dari anggota tubuh utama, atau anggota tubuh yang digunakan untuk mencengkeram/memegang, yang terdapat pada manusia atau hewan.
Hepatopankreas	: kelenjar pencernaan, saluran pencernaan arthropoda dan moluska.
Hilir	: aliran sungai yang di bawah, tempat berakhirnya aliran sungai.
Hulu	: aliran sungai yang berada di atas, awal aliran sungai.
Kemoreseptor	: proses fisiologis organisme menanggapi rangsangan kimiawi.
Kitin	: komponen utama dari eksoskeleton crustacea yang berfungsi sebagai komponen penyokong/pelindung.
Mysis	: udang kecil yang berwarna transparan.
Naupilius	: nauplius, larva tingkat pertama dari udang-udangan yang ditandai oleh badan yang tidak bersegmen dan anggota tubuhnya beruas tiga.
pH	: derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki suatu larutan.
Plankton	: organisme (hewan dan tumbuhan) yang sangat halus, mikroskopis, melayang di dalam air laut, dan merupakan makanan utama ikan.
Polutan	: bahan yang mengakibatkan polusi.
Post larva	: perubahan bentuk dari mysis, larva sudah mirip dengan udang dewasa, memiliki daya tahan tinggi, sehingga tidak mudah mati.
Selenium	: salah satu mineral mikro yang diperlukan tubuh dalam jumlah kecil, berfungsi menjaga kesehatan system imun.
Substrat	: permukaan dimana sebuah organisme hidup.
Suhu	: ukuran kuantitatif terhadap temperature, panas dan dingin, diukur dengan thermometer.
Sulfuraphane	: antioksidan, membantu menurunkan tekanan darah.
Zoea	: stadium lanjut dari sebagian larva kelompok crustacea (udang-udangan), system pencernaan terbentuk sederhana.

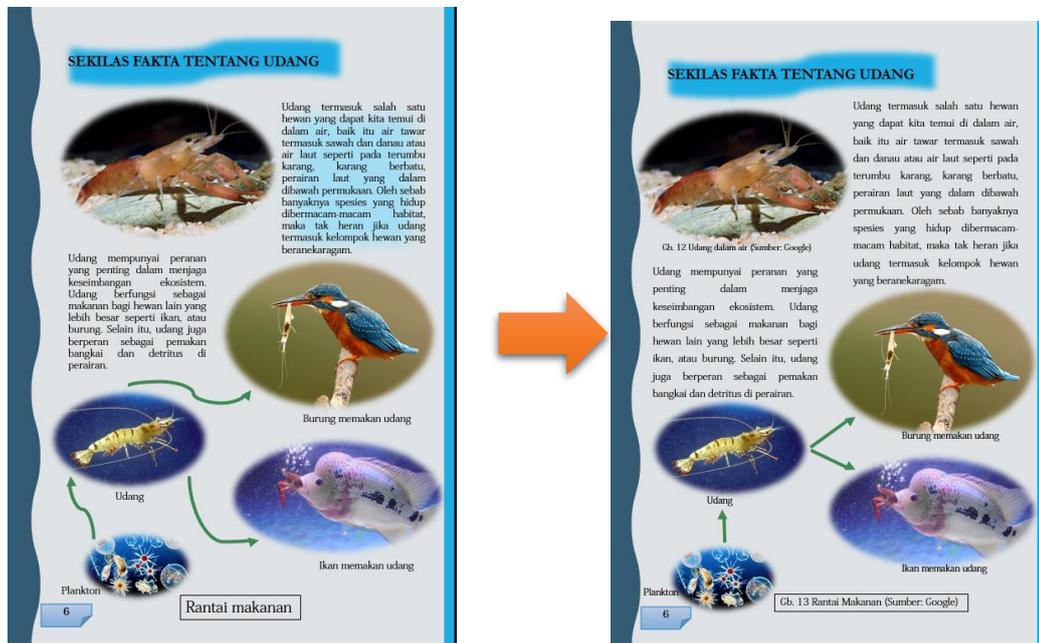


Glosarium	
Chondroitin	: zat yang diyakini dapat membantu menarik air dan nutrisi ke dalam tulang rawan manusia tetap kenyal dan sehat.
Detritus	: hasil penguraian sampah atau tumbuhan dan binatang yang telah mati
Ekstremitas	: anggota gerak, perpanjangan dari anggota tubuh utama, atau anggota tubuh yang digunakan untuk mencengkeram/memegang, yang terdapat pada manusia atau hewan.
Hepatopankreas	: kelenjar pencernaan, saluran pencernaan arthropoda dan moluska.
Hilir	: aliran sungai yang di bawah, tempat berakhirnya aliran sungai.
Hulu	: aliran sungai yang berada di atas, awal aliran sungai.
Kemoreseptor	: proses fisiologis organisme menanggapi rangsangan kimiawi.
Kitin	: komponen utama dari eksoskeleton crustacea yang berfungsi sebagai komponen penyokong/pelindung.
Mysis	: udang kecil yang berwarna transparan.
Naupilius	: nauplius, larva tingkat pertama dari udang-udangan yang ditandai oleh badan yang tidak bersegmen dan anggota tubuhnya beruas tiga.
pH	: derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki suatu larutan.
Plankton	: organisme (hewan dan tumbuhan) yang sangat halus, mikroskopis, melayang di dalam air laut, dan merupakan makanan utama ikan.
Polutan	: bahan yang mengakibatkan polusi.
Post larva	: pasca larva, perubahan bentuk dari mysis, larva sudah mirip dengan udang dewasa, memiliki daya tahan tinggi, sehingga tidak mudah mati.
Selenium	: salah satu mineral mikro yang diperlukan tubuh dalam jumlah kecil, berfungsi menjaga kesehatan system imun.
Substrat	: permukaan dimana sebuah organisme hidup.
Suhu	: ukuran kuantitatif terhadap temperatur, panas dan dingin, diukur dengan thermometer.
Sulfuraphane	: antioksidan, membantu menurunkan tekanan darah.
Zoea	: stadium lanjut dari sebagian larva kelompok crustacea (udang-udangan), system pencernaan terbentuk sederhana.

Gambar 4.42 Perbaikan Glosarium

## 2) Memperbaiki tanda panah lengkung

Kritik dan saran yang dirasa diperlukan dalam ensiklopedia selanjutnya yaitu memperbaiki tanda lengkung di gambar pada halaman 6 untuk dirubah menjadi tanda panah lurus agar terlihat rapi.



**Gambar 4.43** Perubahan tanda panah lengkung pada gambar menjadi panah lurus