

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Tahap I

1. Kelimpahan Populasi Ikan Gelodok di Zona Estuari Pantai Sine Kabupaten Tulungagung

Ikan gelodok yang yang ditemukan di kawasan zona estuari pantai Sine Kabupaten Tulungagung merupakan spesies *Periophthalmus Gracilis* yang masuk kedalam famili *Gobiidae*, genus *Periophthalmus*.⁴⁸

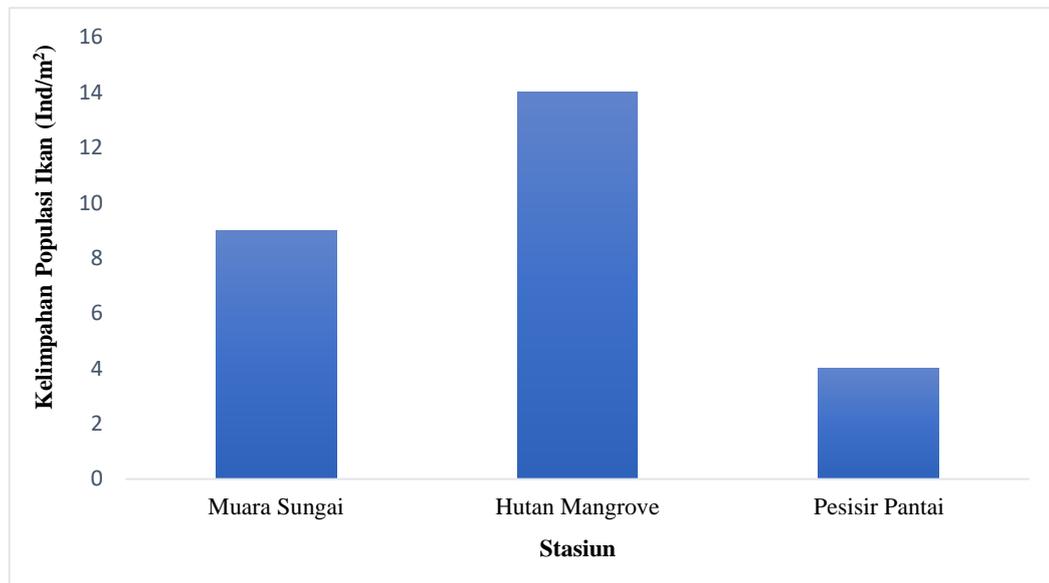


Gambar 4.1. *Periophthalmus Gracilis*

Kelimpahan populasi ikan gelodok di kawasan zona estuari pantai Sine Kabupaten Tulungagung memiliki perbedaan pada nilai kelimpahan dari masing-masing stasiun penelitian. Berdasarkan data analisis nilai kelimpahan populasi, populasi tertinggi terdapat di kawasan hutan mangrove sedangkan nilai kelimpahan populasi ikan gelodok yang terendah berada di kawasan pesisir

⁴⁸ Ahmad Muhtadi, *Identifikasi dan Tipe Habitat Ikan Gelodok (Famili: Gobiidae) di Pantai Bali Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara*, 2016, Jurnal Biospesies, Vol 9, No 2, hal 3.

pantai. Hasil data nilai kelimpahan populasi ikan gelodok ditampilkan pada (Gambar 4.2).



Gambar 4.2. Kelimpahan populasi ikan gelodok di daerah estuari Pantai Sine Kabupaten Tulungagung

Dari sampel penelitian yang telah diambil dari tiga lokasi yang menjadi habitat alami bagi ikan gelodok di kawasan zona estuari, didapatkan bahwa kelimpahan populasi yang paling tinggi di temukan di kawasan hutan mangrove dengan rata-rata kelimpahan populasi mencapai 14 ind/m² diikuti dengan muara sungai dengan rata-rata kelimpahan populasi mencapai 9 ind/m². Kelimpahan populasi ikan gelodok yang paling rendah ditemukan di kawasan pesisir pantai dengan rata-rata kelimpahan populasi mencapai 4 ind/m².

Penelitian kelimpahan populasi ikan gelodok yang telah dilakukan oleh Sisca Elviani (2018),⁴⁹ mengenai kelimpahan populasi Ikan gelodok kaitannya

⁴⁹ Sisca Elviani, *Kelimpahan Populasi Ikan Gelodok Kaitannya dengan Kualitas Ekosistem di Perairan Estuari Kabupaten Marauke*, 2018, Jurnal Agribisnis Perikanan, Vol 11, No 2, hal 42.

dengan kualitas ekosistem di perairan estuari Kabupaten Marauke. Berdasarkan hasil pengambilan data pada wilayah muara sungai memiliki nilai kelimpahan populasi ikan gelodok sebesar 7 ind/m². Dari penelitian yang dilakukan didapatkan informasi mengenai faktor yang mempengaruhi suatu kelimpahan ikan gelodok di wilayah muara sungai seperti faktor ekologiannya misalnya kemampuan beradaptasi terhadap kondisi lingkungannya serta tipe substrat yang mendukung bagi kehidupan ikan gelodok. Penelitian kelimpahan populasi ikan gelodok yang telah dilakukan oleh Dominggus Rumahlatu (2015),⁵⁰ tentang studi kelimpahan populasi dan pola distribusi ikan gelodok di zona estuari Kecamatan Mempawah Hilir Kabupaten Mempawah Kalimantan Timur. Berdasarkan hasil pengambilan data pada wilayah hutan mangrove memiliki nilai kelimpahan populasi ikan gelodok sebesar 17 ind/m². Dari penelitian yang dilakukan didapatkan informasi mengenai faktor yang mempengaruhi suatu kelimpahan ikan gelodok di wilayah hutan mangrove adalah faktor kondisi lingkungan yang sangat mendukung bagi kehidupan ikan gelodok dan populasi predator yang tidak begitu banyak di kawasan hutan mangrove. Penelitian kelimpahan populasi ikan gelodok yang telah dilakukan oleh Mega Sartika (2019),⁵¹ mengenai studi hubungan faktor lingkungan terhadap kelimpahan dan keanekaragaman populasi ikan gelodok di perairan estuari Desa Percut Kabupaten Deli Serdang. Berdasarkan hasil pengambilan data pada wilayah pesisir pantai memiliki nilai

⁵⁰ Dominggus Rumahlatu, *studi kelimpahan populasi dan pola distribusi ikan gelodok di zona estuari kecamatan Mempawah Hilir Kabupaten Mempawah Kalimantan Timur*, 2015, jurnal Biopendix, Vol 2, No 1, hal 7.

⁵¹ Mega Sartika, *studi hubungan faktor lingkungan terhadap kelimpahan dan keanekaragaman populasi ikan gelodok di perairan estuari desa percut Kabupaten Deli Serdang*, 2019, Jurnal Manajemen dan Riset, Vol 1, No 2, hal 9.

kelimpahan populasi ikan gelodok sebesar 5 ind/m², nilai kelimpahan ikan gelodok di kawasan pesisir pantai cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kawasan estuari lainnya yang menjadi habitat alami bagi ikan gelodok. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan informasi mengenai kelimpahan ikan gelodok tertinggi di kawasan pesisir pantai lebih terlihat ketika air pasang, hal ini disebabkan suhu perairan ketika air pasang lebih rendah sehingga keadaan ini lebih disukai ikan gelodok.

2. Faktor Abiotik dan Biotik di Zona Estuari Pantai Sine Kabupaten Tulungagung

1. Faktor Abiotik

Faktor abiotik merupakan salah satu komponen yang membentuk suatu ekosistem di suatu wilayah. Faktor abiotik yang terdapat di kawasan zona estuari pantai Sine Kabupaten Tulungagung, untuk suhu perairan tidak ada perbedaan secara signifikan dari ketiga stasiun penelitian yang telah ditentukan. Sedangkan pada salinitas perairan terjadi perbedaan dari masing-masing stasiun, dimana salinitas perairan tertinggi terdapat di kawasan pesisir pantai dibandingkan dengan dua stasiun lainnya. Pada pH perairan dari ketiga stasiun tidak ditemukan perbedaan dimana dari ketiga stasiun memiliki nilai pH yang sama. Jenis substrat yang ditemukan dari ketiga stasiun, dua dari ketiga stasiun memiliki tipe substrat yang sama. Hasil data pengukuran faktor abiotik ditampilkan pada (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Faktor abiotik di daerah estuari pantai Sine Kabupaten Tulungagung.

Stasiun	Suhu °C	Salinitas ‰	pH	Substrat
Muara Sungai	32	0.2	7	Tanah Lempung
Hutan Mangrove	31.5	0.4	7	Tanah Lempung
Pesisir Pantai	33.6	0.5	7	Berpasir
Jumlah Rata-rata	32.3	0.3	7	-

Hasil pengambilan sampel untuk suhu perairan di kawasan estuari dari ketiga lokasi penelitian ditemukan bahwa suhu perairan yang paling tinggi ditemukan di kawasan pesisir pantai dengan kisaran suhu sebesar 33.6°C sedangkan suhu perairan yang paling rendah ditemukan di kawasan hutan mangrove dengan kisaran suhu rata-ratanya sebesar 31.5°C. dari ketiga sampel suhu perairan di kawasan zona estuari pantai Sine ditemukan bahwa suhu rata-rata perairan di kawasan tersebut sebesar 32.3°C, sehingga suhu perairan di daerah tersebut masih tergolong baik untuk perkembangan dan pertumbuhan ikan gelodok di kawasan zona estuari pantai Sine. Sesuai dengan pernyataan dari Sunarni (2018),⁵² nilai suhu perairan yang baik untuk perkembangan dan pertumbuhan organisme perairan berkisar 25°C sampai dengan 33°C kisaran suhu perairan ini sangat baik untuk perkembangan mikroorganisme air yang menjadi penyedia dan produsen dasar pada rantai makanan di ekosistem perairan.⁵³

⁵² Sisca Elviani, *Kelimpahan Populasi Ikan...*, hal 42.

⁵³ Ramadoni, *Karakteristik Massa Air dan Tipe Estuari Di Perairan Muara Sugihan Provinsi Sumatera Utara*, 2017, hal 6.

Salinitas merupakan indikator yang menunjukkan kadar garam di suatu perairan. Salinitas juga merupakan salah satu indikator yang biasanya juga digunakan untuk menunjukkan kualitas perairan di suatu wilayah. Kadar salinitas pada suatu perairan dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan. Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi kadar salinitas di kawasan estuari antara lain seperti topografi estuari, pola pasang surut, jumlah air tawar yang masuk di kawasan estuari dan musim.⁵⁴ Menurut Ongkosongo (2010),⁵⁵ kadar salinitas yang baik di daerah estuari mulai dari 0.1‰ sampai dengan 35‰. Hasil pengambilan sampel salinitas perairan dari ketiga lokasi penelitian yang berada di kawasan zona estuari menunjukkan salinitas perairan yang paling tinggi ditemukan di pesisir pantai dengan kisaran salinitas sebesar 0.5‰ sedangkan salinitas yang paling rendah di temukan di daerah muara sungai dengan kisaran salinitas sebesar 0.2‰. dari ketiga sampel salinitas yang diambil dari masing-masing lokasi penelitian yang telah ditentukan sebelumnya kadar salinitas yang terdapat di kawasan estuari pantai Sine menunjukkan nilai sebesar 0.3‰. Nilai kadar salinitas ini menunjukkan bahwa salinitas perairan yang terdapat di kawasan estuari pantai Sine masih tergolong baik untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan salah satunya adalah ikan gelodok.

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter yang sering digunakan untuk mengukur kualitas suatu perairan. Karena nilai pH perairan

⁵⁴ *Ibid* hal 6

⁵⁵ Mega Sartika, *studi hubungan faktor ...*, hal 8.

dapat mempengaruhi dan mengontrol laju kecepatan reaksi kimia air yang dapat mempengaruhi kesuburan perairan.⁵⁶ Hasil pengambilan sampel pH perairan dari ketiga lokasi penelitian ditemukan bahwa pH perairan yang terdapat di kawasan zona estuari pantai Sine relative sama dengan rata-rata nilai pH berkisar 7. Nilai pH perairan ini menunjukkan bahwa perairan di zona estuari pantai Sine masih tergolong baik untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan. Menurut Effendi (2003),⁵⁷ pH perairan yang baik untuk perkembangan organisme perairan berkisar 7 sampai dengan 8,5.⁵⁸

Tipe substrat merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menunjukkan tipe substrat manakah yang paling cocok untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan ikan gelodok di wilayah estuari pantai Sine. Dari data hasil pengambilan sampel tipe substrat di ketiga lokasi penelitian muara sungai dan hutan mangrove memiliki tipe substrat yang sama yaitu tanah lempung sedangkan dikawasan pesisir pantai memiliki tipe substrat berpasir. Tipe substrat tanah lempung sangatlah di sukai oleh biota perairan seperti gastropoda dan krustacea kecil. karena tipe substrat berlumpur lebih banyak mengandung bahan organik yang dapat mendukung kehidupan vegetasi riparian misalnya seperti tanaman bakau yang akan menyediakan sumber nutrisi bagi biota yang tinggal disekitarnya.⁵⁹ Menurut Parendra

⁵⁶ *Ibid* hal 11

⁵⁷ Ramadoni, *Karakteristik Massa Air...*, hal 10.

⁵⁸ *Ibid* hal 13.

⁵⁹ Riyan Safria Candra, *Analisis Karakteristik Sedimen Pada Estuari Di Desa Kuala Raya Kecamatan Singkep Barat*, (2017), hal 14.

(2012),⁶⁰ Ikan gelodok lebih menyukai habitat dengan tipe substrat berlumpur dikarenakan digunakan untuk membangun sarang yang bertujuan untuk berlindung dari predator dan tempat untuk bersembunyi ketika perairan dalam kondisi pasang.

2. Faktor Biotik

Faktor biotik seperti sumber nutrisi dan predator alami bagi ikan gelodok yang terdapat di kawasan estuari pantai Sine Kabupaten Tulungagung. Dari proses pengambilan data dari ketiga stasiun ditemukan bahwa predator alami bagi ikan gelodok di kawasan zona estuari pantai Sine yaitu burung ruak-ruak jawa dan burung kuntul. Sedangkan untuk sumber nutrisi atau makanan bagi ikan gelodok di kawasan estuari pantai Sine yaitu jenis krustasea kecil seperti kepiting laga dan gastropoda kecil. Hasil data yang ditemukan ditampilkan pada (Gambar 4.2) dan (Tabel 4.2) untuk predator bagi ikan gelodok dan (Gambar 4.3) dan (Tabel 4.3) untuk sumber nutrisi atau makanan bagi ikan gelodok.

⁶⁰ *Ibid* hal 12.



Gambar 4.3. Predator alami bagi ikan gelodok di zona estuari pantai Sine Kabupaten Tulungagung. (A) burung ruak-ruak, (B) burung kuntul

Tabel 4.2. Jumlah predator alami bagi ikan gelodok di daerah estuari pantai Sine Kabupaten Tulungagung

Stasiun	Jumlah predator alami bagi ikan gelodok	
	Burung Ruak -ruak	Burung Kuntul
Muara Sungai	3 Individu	2 Individu
Hutan Mangrove	1 Individu	4 Individu
Pesisir Pantai	0 Individu	0 Individu

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui jenis predator alami bagi ikan gelodok di kawasan zona estuari pantai Sine yaitu burung ruak-ruak dan burung kuntul. Berdasarkan pengambilan data yang dilakukan dari ketiga lokasi penelitian, kawasan muara sungai ditemukan 3 individu burung ruak-ruak dan 2 individu burung kuntul, kawasan hutan mangrove ditemukan satu individu burung ruak-ruak dan 4 individu burung kuntul, sedangkan di kawasan pesisir pantai tidak ditemukan keberadaan predator bagi ikan gelodok baik burung ruak-ruak ataupun burung kuntul.



Gambar 4.4. Sumber nutrisi bagi ikan gelodok di zona estuari pantai Sine Kabupaten Tulungagung. (A)Krustasea, (B) Gastropoda

Tabel 4.3. Keberadaan jenis sumber nutrisi bagi ikan gelodok di daerah estuari pantai Sine Kabupaten Tulungagung

Stasiun	Sumber nutrisi Bagi Ikan Gelodok	
	kepiting laga (<i>Uca</i> sp)	<i>Littoraria Undolata</i>
Muara Sungai	✓	✓
Hutan Mangrove	✓	✓
Pesisir Pantai	-	-

Berdasarkan pengambilan data yang dilakukan di kawasan muara sungai dan hutan mangrove masih banyak ditemukan sumber nutrisi bagi ikan gelodok sedangkan di kawasan pesisir pantai tidak ditemukannya sumber nutrisi bagi ikan gelodok baik kepiting laga ataupun gastropoda kecil (*Littoraria Undolata*).

3. Hubungan Kelimpahan Populasi Ikan Gelodok Dengan Faktor Abiotik dan Biotik di Zona Estuari Pantai Sine

Parameter nilai suhu perairan yang mendukung perkembangan dan pertumbuhan bagi ikan gelodok berdasarkan jumlah kelimpahan populasi ikan gelodok yang ditemukan. Nilai suhu perairan yang optimal berkisar 31°C sampai dengan 32°C. Hal ini berdasarkan data jumlah kelimpahan populasi ikan gelodok di hutan mangrove yang mencapai 14 ind/m² dengan nilai kelimpahan yang paling tinggi dari ketiga lokasi penelitian yang diambil. Nilai suhu perairan yang kurang mendukung bagi perkembangan dan pertumbuhan ikan gelodok berkisar 33°C, hal ini berdasarkan dengan data jumlah kelimpahan populasi ikan gelodok di pesisir pantai yang hanya mencapai 4 ind/m² dan menjadi lokasi pengambilan data dengan nilai kelimpahan yang paling rendah dari ketiga lokasi penelitian yang diambil. Suhu perairan pesisir pantai yang cenderung lebih tinggi daripada kawasan hutan mangrove dan muara sungai, disebabkan tidak adanya tanaman riparian yang terdapat di kawasan pesisir pantai yang menjadi pelindung bagi perairan dari intensitas cahaya matahari, sehingga intensitas cahaya matahari yang diterima oleh perairan dipesisir pantai lebih besar dibandingkan dengan dua lokasi lainnya. Menurut Muhtadi (2016),⁶¹ kondisi suhu perairan yang tinggi di kawasan pesisir pantai memungkinkan terjadinya perpindahan atau menciptakan kondisi habitat yang kurang sesuai bagi ikan gelodok.

⁶¹ Ahmad Muhtadi, *Identifikasi dan Tipe...*, hal 5.

Salinitas perairan yang mendukung perkembangan dan pertumbuhan bagi ikan gelodok berkisar 0.2‰ sampai dengan 0.4‰. Hal ini berdasarkan dari sampel data jumlah kelimpahan populasi ikan gelodok yang ditemukan di kawasan hutan mangrove dengan nilai kelimpahan yang paling tinggi. Nilai kadar salinitas yang kurang mendukung bagi perkembangan dan pertumbuhan ikan gelodok berkisar 0.5‰. Hal ini berdasarkan nilai kelimpahan yang ditemukan dikawasan pesisir pantai menjadi lokasi yang mempunyai kelimpahan populasi ikan gelodok paling rendah dari ketiga lokasi penelitian yang diambil. Dua faktor yang menyebabkan nilai salinitas yang terdapat di kawasan pesisir pantai lebih tinggi dibandingkan dengan dua lokasi lainnya adalah kadar penguapan perairan yang tinggi di kawasan ini yang menyebabkan nilai salinitasnya tinggi selain itu faktor kadar air tawar yang masuk kedalam pesisir pantai tergolong rendah dibandingkan dengan dua lokasi lainnya. Menurut Abubakar (2017),⁶² perbedaan kadar salinitas di kawasan estuari dipengaruhi oleh beberapa faktor antarlain seperti proses penguapan air, kadar air tawar yang masuk kedalam kawasan estuari dan curah hujan di kawasan estuari. Menurut Sunarni (2016),⁶³ ikan gelodok sebagai jenis ikan ampibius memiliki daya adaptasi yang tinggi dari perubahan salinitas perairan di zona estuari yang mudah berubah-ubah.

Derajat keasaman perairan (pH) yang mendukung bagi perkembangan dan pertumbuhan bagi ikan gelodok berdasarkan nilai jumlah kelimpahan populasi ikan gelodok yang ditemukan. Nilai kadar pH yang optimal bagi pertumbuhan

⁶² Irmalita Thahir, *Struktur Komunitas Ikan Tembakul (Famili: Gobidae) Pada Ekosistem Mangrove di Desa Pulau Sembilan Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara*, 2017, Jurnal Depik, Vol 3, No 6, hal 14.

⁶³ Sisca Elviani, *Kelimpahan Populasi Ikan...*, hal 39.

ikan gelodok berkisar 7, hal ini berdasarkan dengan nilai kelimpahan populasi ikan gelodok yang ditemukan dikawasan mangrove dengan nilai kelimpahan yang paling tinggi dari ketiga lokasi penelitian. Hal ini mengindasikan bahwa ikan gelodok lebih menyukai pH perairan yang netral tidak terlalu basah dan tidak terlalu asam. Menurut Efendi (2010),⁶⁴ Sebagian besar organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH perairan, nilai kadar pH yang mendukung dalam perkembangan dan pertumbuhan organisme akuatik berkisar antara 7 sampai dengan 8,5.

Tipe substrat secara tidak langsung juga mempengaruhi nilai kelimpahan populasi ikan gelodok di habitatnya. Ikan gelodok cenderung lebih menyukai tipe substrat yang berlumpur dibandingkan dengan tipe substrat yang berpasir. Hal ini dibuktikan dengan nilai kelimpahan populasi ikan gelodok di kawasan hutan mangrove dan muara sungai yang memiliki tipe substrat berlumpur itu lebih tinggi dibandingkan dengan pesisir pantai yang memiliki tipe substrat berpasir yang cenderung memiliki nilai kelimpahan rendah. Menurut Ahmad Muhtadi (2016),⁶⁵ tipe substrat dapat mempengaruhi kelimpahan ikan gelodok, dimana ikan gelodok lebih menyukai hidup di kawasan yang memiliki tipe substrat yang cenderung basah dan dekat dengan sumber air, dikarenakan untuk menjaga kulit ikan gelodok ketika berada daratan tetap basah. Tipe substrat yang seperti ini biasanya berada di kawasan hutan mangrove dan muara sungai. Menurut haryono (2011)⁶⁶ wilayah estuari yang memiliki tipe substrat lumpur adalah habitat alami bagi berbagai

⁶⁴ *Ibid* hal 12.

⁶⁵ Ahmad Muhtadi, *Identifikasi dan Tipe...*, hal 7.

⁶⁶ Prayoga, *Kajian Ekologi Hewan Gobidae Spp*, 2016, Jakarta : PT Gramedia Jakarta, hal 23.

nekton, hal ini mengindikasikan wilayah dengan tipe substrat berlumpur kaya akan sumber pakan.

Faktor biotik merupakan salah satu tolak ukur yang menjadi parameter untuk melihat kelimpahan ikan gelodok di kawasan zona estuari pantai Sine Kabupaten Tulungagung. Dalam hal ini keberadaan sumber nutrisi bagi ikan gelodok serta predator alami yang menjadi data faktor biotik dalam penelitian ini. Nilai faktor biotik tidak lepas dari pengaruh faktor abiotik mulai dari suhu, pH, salinitas, sampai dengan tipe substrat mempengaruhi keberadaan sumber nutrisi bagi ikan gelodok itu sendiri. Ketika sumber nutrisi ikan gelodok itu melimpah akan juga mempengaruhi jumlah kelimpahan ikan gelodok di lokasi penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini berdasarkan dengan nilai kelimpahan ikan gelodok pada hutan mangrove dan muara sungai itu lebih tinggi daripada kawasan pesisir pantai. Berdasarkan pengambilan data sampel nutrisi ikan gelodok pada lokasi pesisir pantai tidak ditemukan sumber nutrisi bagi ikan gelodok yang menyebabkan nilai kelimpahannya rendah. Sejalan dengan nilai kelimpahan populasi ikan gelodok yang rendah menyebabkan tidak adanya keberadaan predator bagi ikan gelodok itu sendiri. Predator bagi ikan gelodok ditemukan pada kawasan yang mempunyai nilai kelimpahan yang tinggi dibandingkan dengan kawasan yang mempunyai nilai kelimpahan yang rendah. Sehingga dapat disimpulkan ketika nilai faktor abiotik perairan itu tergolong baik berdampak pada faktor biotik yang berada di kawasan tersebut yang mempengaruhi suatu kelimpahan populasi ikan gelodok di kawasan zona estuari

pantai Sine Kabupaten Tulungagung. Menurut Lukistyowati (2014),⁶⁷ peran faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap suatu kelimpahan ikan gelodok yang ditinjau dari parameter suhu, sumber makanan, salinitas dan pH perairan. Hal ini didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan, hasil data pengukuran faktor biokologis dikawasan zona estuari pantai Sine mempengaruhi kelimpahan populasi ikan gelodok di ketiga lokasi penelitian.

B. Hasil Penelitian Tahap II

Pada penelitian tahap dua merupakan penelitian pengembangan, yang berfokus untuk merealisasikan hasil analisis data pada tahap pertama untuk dijadikan media pembelajaran berupa booklet. Terdapat tiga tahapan yang dilalui dalam pengembangan media pembelajaran berupa booklet pada penelitian ini yaitu analisis (*analyze*). Perancangan (*design*), pengembangan (*develop*). Adapun data hasil penelitian tahap dua diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*analyze*)

Dalam penelitian pengembangan tahap analisis merupakan tahap awal yang perlu dilakukan, pada penelitian ini terdiri dari dua tahap. Pertama tahap analisis rencana pembelajaran semester (RPS) yang bertujuan untuk menselaraskan hasil penelitian dengan materi pembelajaran yang dibutuhkan oleh sasaran media pembelajaran (mahasiswa Tadris Biologi). Kedua analisis kebutuhan media pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui jenis media pembelajaran apa yang paling dibutuhkan oleh sasaran media pembelajaran.

⁶⁷ Irmalita Thahir, *Struktur Komunitas Ikan...*, hal 14.

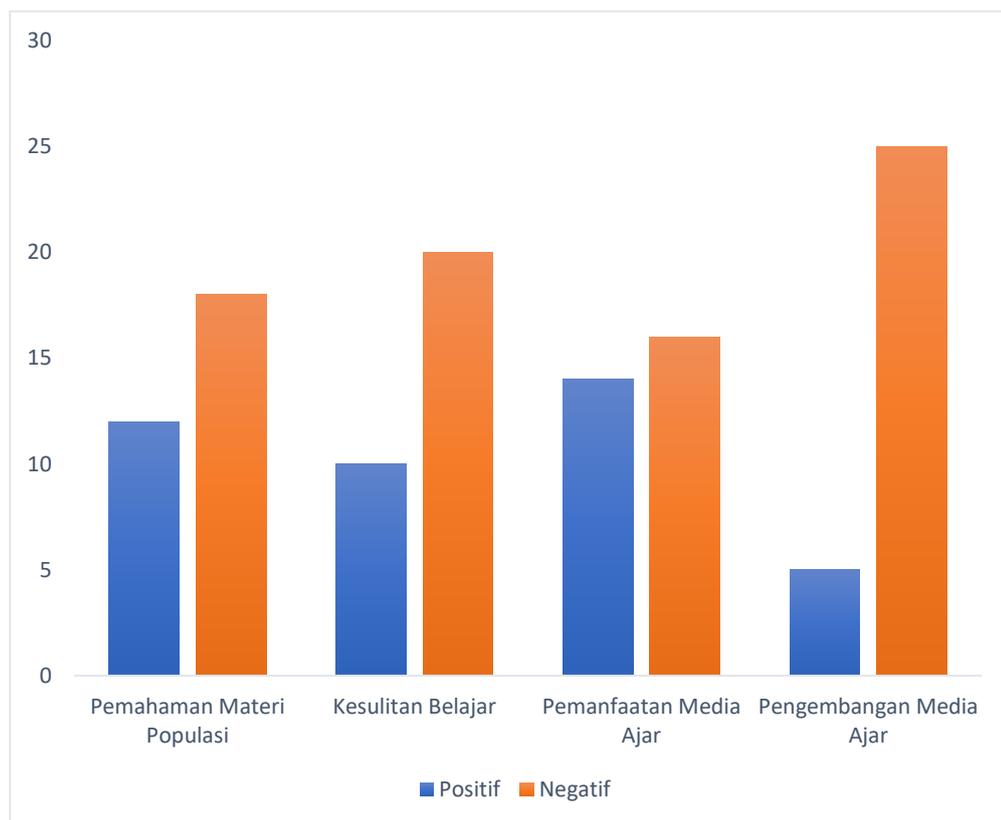
a. Analisis Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Kajian Rencana pembelajaran mahasiswa Tadris Biologi (RPS) tahun 2020 pada mata kuliah Dasar-Dasar Ekologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah. Dalam capain pembelajaran perkuliahan dalam pertemuan ketiga pada point kedua disebutkan mahasiswa mampu memahami dan mendeskripsikan konsep populasi. Selain itu dalam pertemuan keenam pada point kedua mahasiswa mampu memahami dan mendeskripsikan karakteristik populasi yang meliputi kerapatan dan kelimpahan populasi makhluk hidup. Pada pertemuan kesebelas juga disebutkan pada point ketujuh dan kedelapan tentang memahami konsep ekosistem serta menjelaskan ciri-ciri ekosistem di zona estuari. Berdasarkan capaian pembelajaran tersebut yang sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan mengenai faktor-faktor bioekologis pada kelimpahan populasi ikan gelodok di kawasan estuari Pantai Sine. menjadi salah satu dasar untuk menjadikan hasil penelitian ini menjadi bahan ajar yang dapat membantu mahasiswa Tadris Biologi memahami materi populasi dan ekosistem estuari pada mata kuliah dasar-dasar ekologi, selain itu juga dapat menjadi alat bagi tenaga pendidik untuk mempermudah penyampain materi dalam proses pembelajaran yang dilakukan.

b. Data Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran

Setelah analisis rencana pembelajaran semester (RPS), tahap kedua melakukan analisis kebutuhan media pembelajaran. Analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebar angket kepada responden

(Mahasiswa Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah) melalui aplikasi google form. Berikut hasil angket analisis kebutuhan yang telah disebarakan, diketahui sebanyak 30 responden mengisi angket tersebut.



Gambar 4.5 Analisis Angket Kebutuhan Bahan Ajar

Berdasarkan gambar 4.2. dapat diketahui bahwa Pemahaman mahasiswa terhadap materi populasi makhluk hidup masih tergolong kurang, hasil analisis data yang di dapat dari 30 mahasiswa Tadris Biologi yang mengisi angket analisis kebutuhan bahan ajar, menunjukkan bahwa 18 mahasiswa tidak memahami konsep kelimpahan populasi makhluk hidup. Hal ini dikarenakan 20 dari 30 mahasiswa mengalami kesulitan dalam belajar yang mempengaruhi pemahaman terhadap materi yang disampaikan, faktor yang menyebabkan kesulitan dalam belajar

antara lain kurangnya ketertarikan mahasiswa dengan materi yang disampaikan, hal ini disebabkan belum adanya bahan ajar yang inovatif bagi mahasiswa yang mencakup materi populasi makhluk hidup. Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan 16 dari 30 mahasiswa menjawab belum adanya pemanfaatan bahan ajar yang inovatif yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran. bahan ajar dapat membantu peserta didik memvisualisasikan objek yang tidak dapat dihadirkan dalam proses pembelajaran sekaligus menimbulkan motivasi dan minat belajar dari materi yang disampaikan. Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan 25 dari 30 mahasiswa sangat mendukung untuk pengembangan media ajar mengenai materi populasi yang nantinya diaplikasikan dalam pembelajaran untuk membantu pemahaman mahasiswa atas materi yang disampaikan. Berdasarkan analisis data menunjukkan 17 dari 30 mahasiswa memilih media ajar berupa *Booklet* dengan desain yang menarik, memiliki banyak gambar dengan penjelasan yang jelas.

2. Tahap Perancangan (*design*)

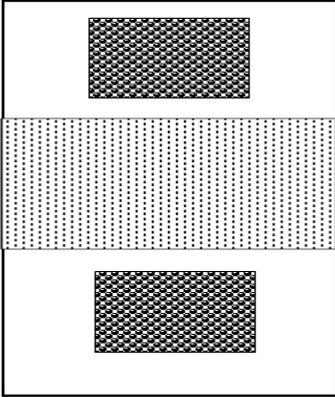
Pada tahap ini dilakukan perancangan desain *booklet* secara keseluruhan tahap awal mendesain *booklet* adalah mencari studi literatur mengenai spesifikasi *booklet* yang benar. Kemudian memilih aplikasi yang digunakan untuk mendesain *booklet*. Aplikasi yang digunakan untuk mendesain *booklet* adalah *Adobe Illustrator CS. 5.1*. Peneliti memilih aplikasi tersebut dikarenakan terdapat banyak fitur dan *font* yang menarik untuk digunakan mendesain. *Booklet* didesain dengan ukuran kertas A5 (14,8 x 21,0 cm), kemudian dicetak menggunakan bahan kertas *art paper*. Jenis kertas *art paper*

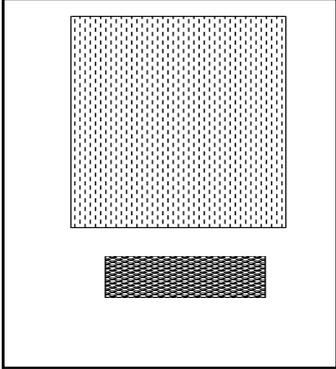
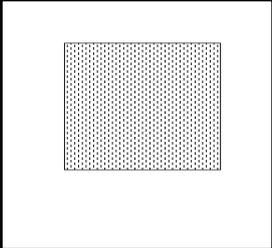
dipilih agar tampilan booklet lebih menarik karena tampilannya yang mengkilap dan dapat menampilkan warna gambar lebih nyata. Secara garis besar tahap perancangan terdiri dari 2 fase sebagai berikut:

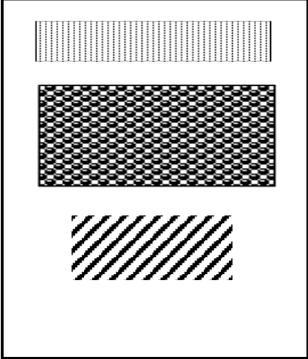
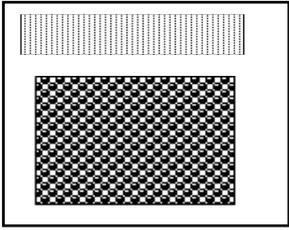
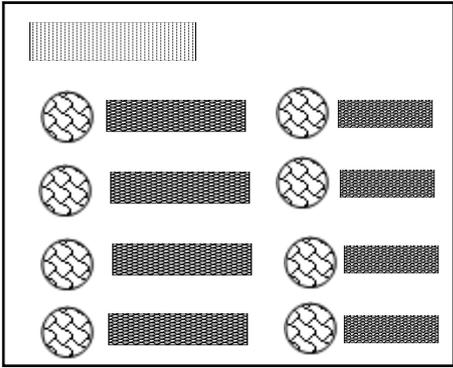
a. Mendesain Sketsa *Booklet*

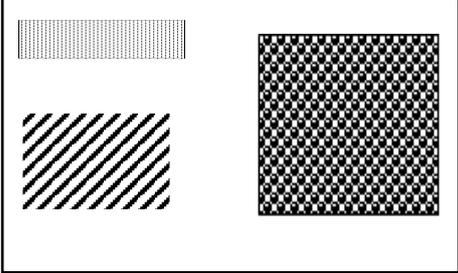
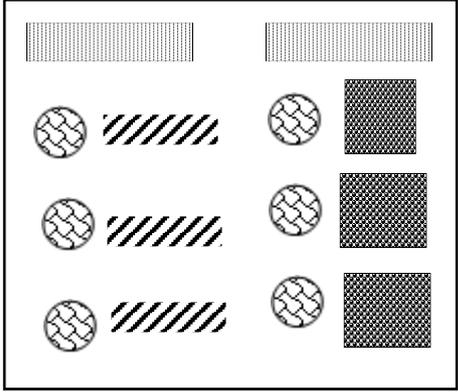
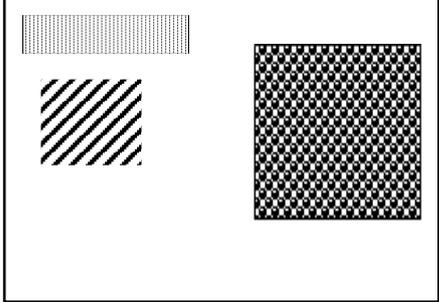
Perancangan sketsa *booklet* bertujuan untuk memudahkan peneliti dalam Menyusun layout dari substansi isi booklet yang akan didesain. Sketsa ini akan diwujudkan kedalam bentuk *Storyboard* dengan perincian sebagai berikut.

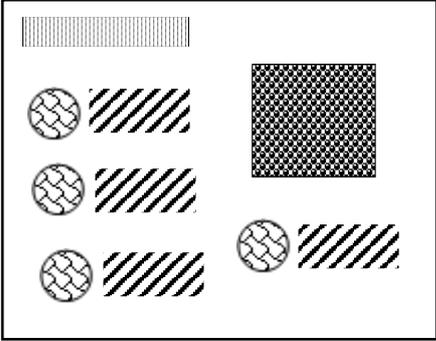
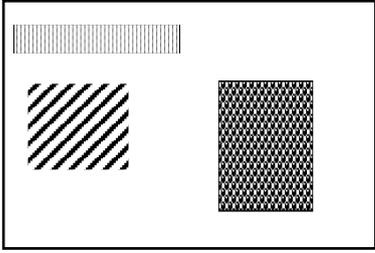
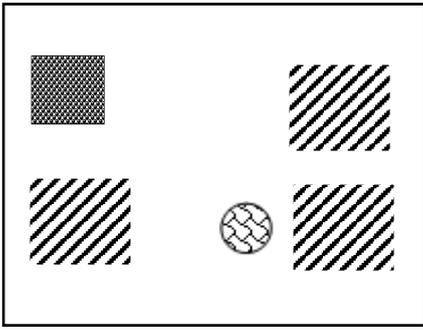
Tabel 4.1 *Storyboard* Booklet Kelimpahan populasi ikan gelodok di kawasan estuari Pantai Sine

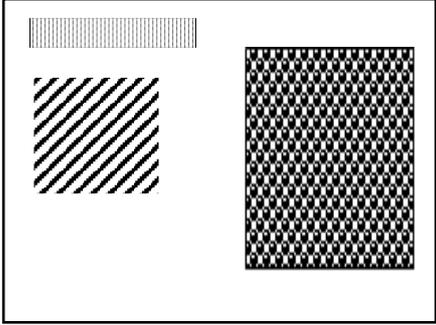
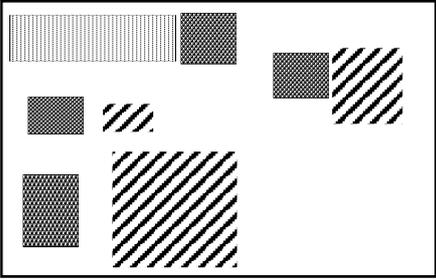
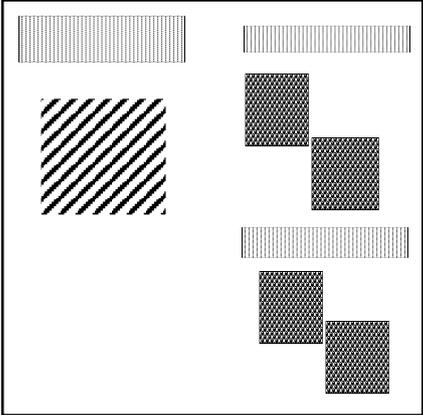
No	Kerangka Ilustrasi	Keterangan
1	<p style="text-align: center;"><u>Kover Depan</u></p> 	<p>  Judul “ Booklet Kelimpahan Populasi Ikan Gelodok Kawasan Estuari Pantai Sine Tulungagung” </p> <p>  Gambar Ilustrasi Ikan Gelodok </p> <p>  Nama Penulis Nama Pembimbing Nama Institusi Pendidikan </p>

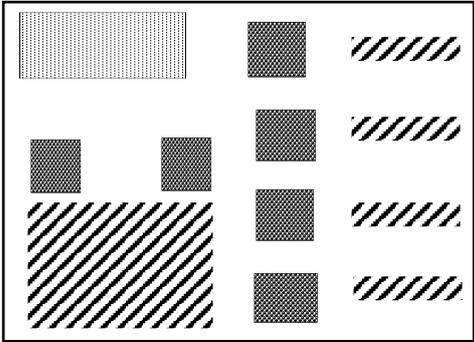
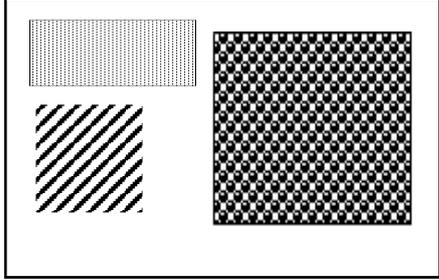
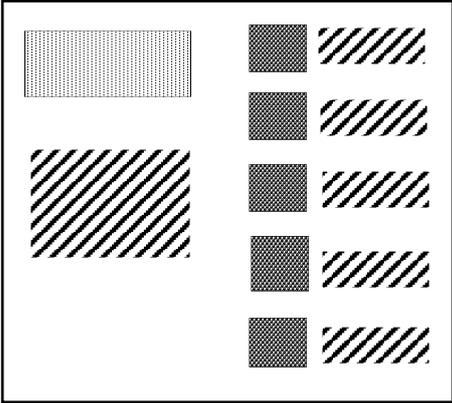
2	<p style="text-align: center;"><u>Kover Belakang</u></p> 	<p> Ulasan Singkat Mengenai Isi booklet</p> <p> Nama Institusi Pendidikan</p>
3	<p style="text-align: center;"><u>Halaman Depan</u></p> 	<p> Judul “Booklet Kelimpahan Populasi Ikan Gelodok Kawasan Estuari Pantai Sine Tulungagung”</p>

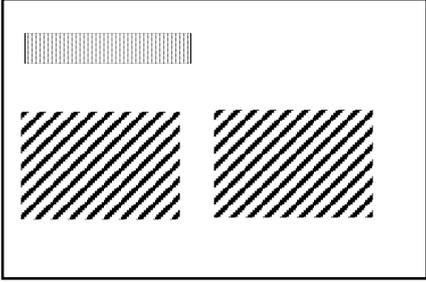
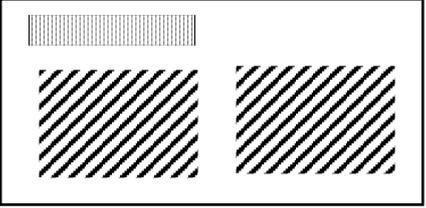
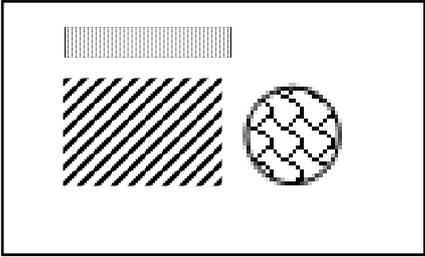
4	<p style="text-align: center;"><u>Ayat Al – Qur’an</u></p> 	 Judul “Ayat Al-Qur’an”  Ayat Surat  Arti Surat
5	<p style="text-align: center;"><u>Pengantar Penulis</u></p> 	 Judul “Pengantar Penulis”  Redaksi “isi Pengantar Penulis”
6	<p style="text-align: center;"><u>Daftar Rujukan</u></p> 	 Judul “Daftar Isi”  Redaksi Setiap BAB  Ilustrasi Gambar

7	<p style="text-align: center;"><u>Konjungsi BAB 1</u></p> 	 Judul "BAB 1"  Ilustrasi Gambar  Redaksi "Pengenalan Kawasan Estuari Pantai Sine"
8	<p style="text-align: center;">BAB 1</p> 	 Judul "Kawasan Estuari Pantai Sine"  Redaksi "Pengertian Kawasan Estauri dan Pantai Sine"  Ilustrasi Gambar dan Aikon  Redaksi "Muara Sungai, Hutan Mangrove dan pesisir Pantai"
9	<p style="text-align: center;"><u>Konjungsi BAB 2</u></p> 	 Judul "BAB 2"  Ilustrasi Gambar  Redaksi "Pengenlan Ikan Gelodok"

10	<p style="text-align: center;"><u>BAB 2</u></p> 	 Judul "Ikan Gelodok"  Redaksi "Klasifikasi Ikan Gelodok"  Redaksi "Morfologi Ikan Gelodok"  Ilustrasi Gambar
11	<p style="text-align: center;"><u>Konjungsi BAB 3</u></p> 	 Judul "BAB 2"  Redaksi "Kelimpahan Populasi Ikan Gelodok"  Ilustrasi Gambar
12	<p style="text-align: center;"><u>BAB 3</u></p> 	 Grafik Kelimpahan  Redaksi "Penjelasan grafik Kelimpahan"  Ilustrasi Gambar

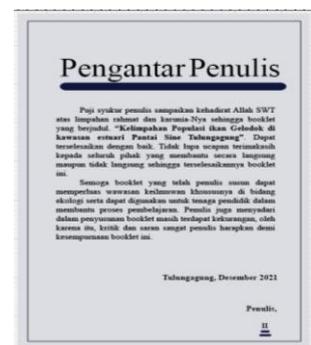
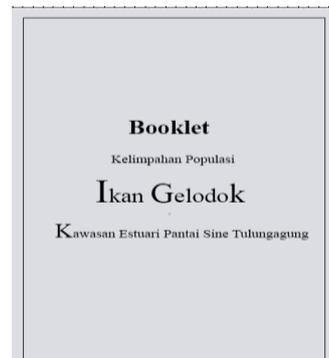
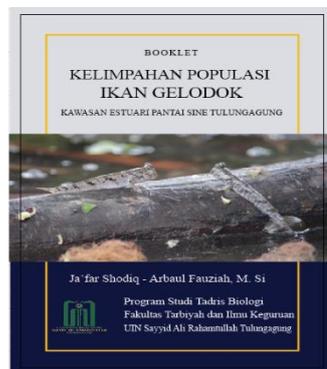
13	<p style="text-align: center;"><u>Konjungsi BAB 4</u></p> 	 Judul "BAB 4"  Redaksi "Faktor Bioekologis Populasi Ikan Gelodok"  Ilustrasi Gambar
14	<p style="text-align: center;"><u>Bioekologis Estuari</u></p> 	 Judul "Bioeklogis Kawasan estuari"  Redaksi "Penjelasan Faktor Bioekologis"  Ilustrasi gambar dan aikon
15	<p style="text-align: center;"><u>Faktor Biotik</u></p> 	 Judul " Faktor Biotik, Predator dan nutrisi"  Ilustrasi gambar predator dan sumber nutrisi  Redaksi "Faktor Biotik"

16	<p style="text-align: center;"><u>Faktor Abiotik</u></p> 	 Judul “ Faktor Abiotik”  Ilustrasi Aikon  Redaksi mengenai “faktor abiotik, suhu, salinitas, pH, dan Subtrat”
17	<p style="text-align: center;"><u>Konjungsi BAB 5</u></p> 	 Judul “ BAB 5”  Ilustrasi Gambar  Redaksi “Hubungan Faktor bioekologis dengan kelimpahan”
18	<p style="text-align: center;"><u>BAB 5</u></p> 	 Judul “ Hubungan Faktor Bioekologis Dengan Lingkungannya”  Ilustrasi Aikon  Redaksi Mengenai “ Hubungan faktor bioekologis dengan kelimpahan populasi ikan gelodok”

19	<p style="text-align: center;"><u>Daftar Rujukan</u></p> 	 Judul “daftar Rujukan”  Redaksi “daftar rujukan”
20	<p style="text-align: center;"><u>Glosarium</u></p> 	 Judul “ Glosarium”  Redaksi kumpulan Glosarium yang digunakan
21	<p style="text-align: center;"><u>Biografi Penulis</u></p> 	 Judul “ Biografi Penulis”  Redaksi isi biografi penulis  Foto Penulis

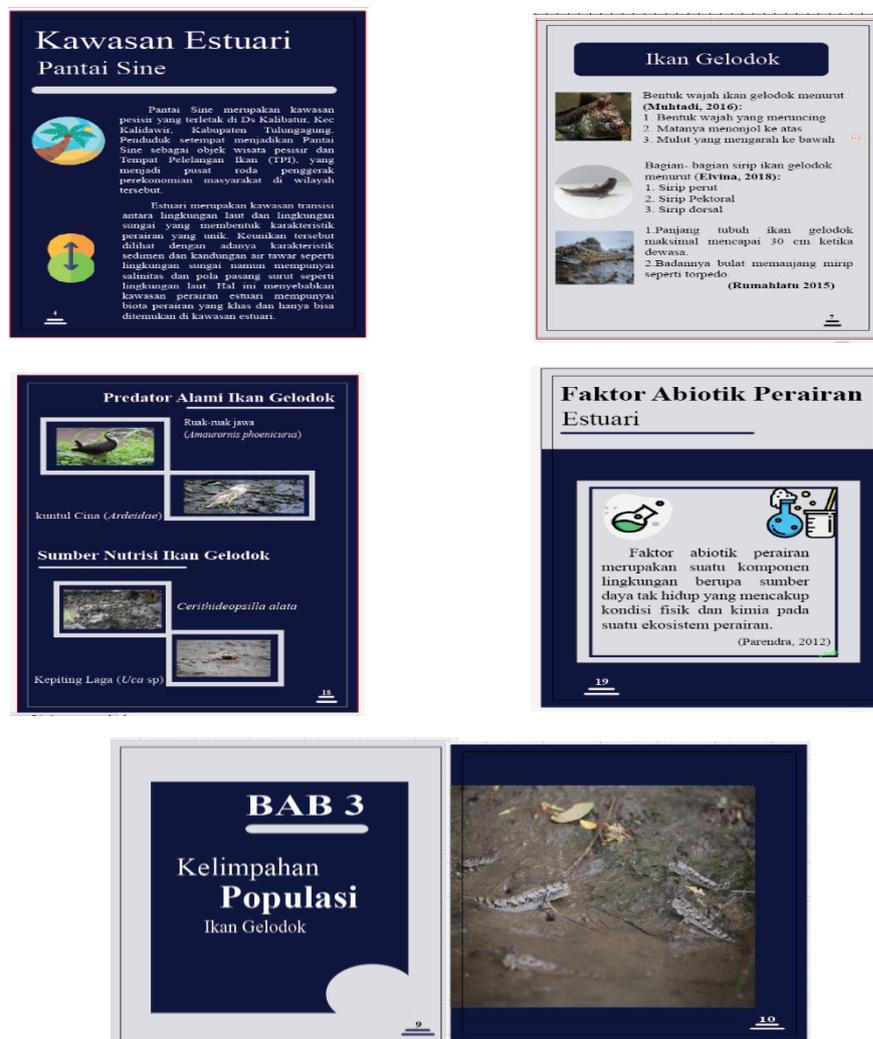
b. Komposisi *Booklet*

Media ajar booklet kelimpahan populasi ikan gelodok di kawasan estuari Pantai Sine Kabupaten Tulungagung tersusun dari tiga bagian yang meliputi bagian awal, bagian isi dan bagian akhir. Untuk lebih jelas berikut gambar desain awal media pembelajaran booklet:



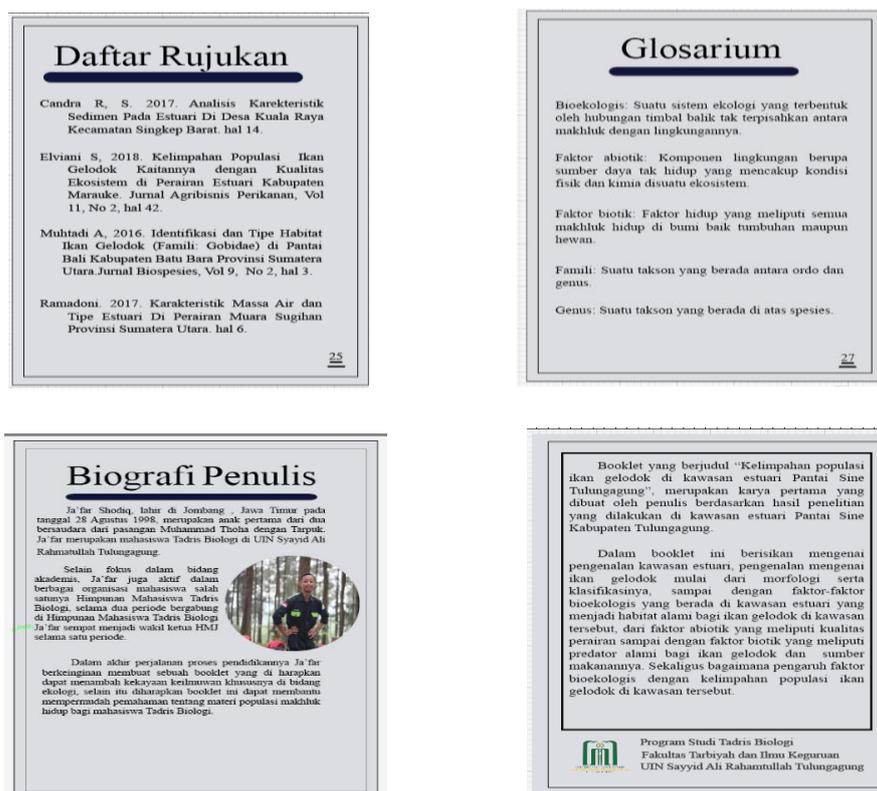
Gambar 4.6 Bagian Awal Booklet

Pada bagian awal ini meliputi cover depan, halaman depan, Ayat Al-Qur'an, Pengantar Penulis, dan daftar rujukan. Desain bagian awal ini di usung dengan kombinasi dua warna utama yaitu abu-abu tua dan biru tua, untuk jenis font yang digunakan adalah Time New Roman dengan ukuran font berkisar 13 sampai dengan 26 pt, dan dilengkapi dengan foto hasil dokumentasi pribadi.



Gambar 4.7 Bagian Isi Booklet

Pada bagian isi meliputi materi *booklet* mulai dari bab 1 sampai dengan bab 5 (Pengenalan kawasan estuari, pengenalan ikan gelodok, kelimpahan populasi ikan gelodok, faktor bioekologis, hubungan kelimpahan populasi ikan gelodok dengan faktor bioekologis) serta dilengkapi dengan konjungsi dari setiap bab, untuk desain bagian isi, kombinasi warna yang digunakan masih sama, akan tetapi pada bagian isi mulai ada variasi layout yang digunakan serta penambahan aikon yang dapat membantu memvisualisasikan materi yang disampaikan.



Gambar 4.8 Bagian Akhir *Booklet*

Pada bagian akhir meliputi daftar rujukan, glosarium, biografi penulis, dan cover belakang, untuk desainnya menggunakan warna *background* abu-abu tua, semua tulisan menggunakan jenis font Time New Roman dengan ukuran font berkisar 13 sampai dengan 26 pt.

3. Tahap Pengembangan (Development)

Pada tahap ini setelah desain booklet tersusun, peneliti melakukan validasi kepada ahli media dan ahli materi yang merupakan dosen Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari media pembelajaran Booklet yang telah disusun baik dalam ranah penyusunan materi dalam segi keruntutan dan keakuratan materi, ketepatan pemilihan ayat Al-Qur'an, keringkasan materi, hingga struktur kebahasaan yang digunakan didalamnya, serta kualitas booklet yang ditinjau dari segi desain media pembelajaran seperti Ilustrasi yang digunakan, layout booklet, tampilan tulisan, hingga pemilihan kombinasi warna pada booklet. Hasil dari uji validasi ahli materi dan media akan dijadikan sebagai acuan untuk mengevaluasi media belajar booklet yang telah dikembangkan. Berikut adalah hasil validasi ahli materi dan ahli media, booklet Kelimpahan Populasi Ikan Gelodok di Kawasan Estuari Pantai Sine Tulungagung:

a. Analisis Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh Bapak Arif Mustakim, M.Si. selaku tenaga pendidik Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah pada tanggal 21 Desember 2021 secara Online. Aspek yang dinilai meliputi substansi materi isi booklet serta karakteristik sebagai media pembelajaran

yang dimasukkan kedalam tujuh belas butir pertanyaan. Adapun hasil dari pengujian kelayakan katalog oleh ahli materi disajikan dalam bentuk tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5. Hasil validasi ahli materi

No	Kriteria Penilaian	Skor	Keterangan
Kelayakan Isi			
1	Meteri yang disajikan sesuai dengan kebutuhan pembaca (Mahasiswa biologi)	4	Sangat Baik
2	Perbedaan kelimpahan populasi ikan gelodok berdasarkan analisis kelimpahan populasi di kawasan estuari Pantai Sine	4	Baik
3	Faktor Bioekologis di kawasan estuari.	5	Baik
4	Habitat alami ikan gelodokdi kawasan estuary	4	Baik
5	Kesesuain ayat al-Quran dengan materi yang di sajikan	4	Sangat Baik
Kelayakan Penyajian			
6	Konsisten sistematika penyajian gambar	5	Sangat Baik
8	Bagian awal	4	Sangat Baik
9	Bagian isi	4	Baik
10	Bagian penutup	4	Sangat Baik
11	Gambar hasil penelitian mendukung penyajian	4	Baik
12	Daftar Pustaka	4	Baik
13	Mendorong rasa keingintahuan pembaca	4	Baik
Penilaian Bahasa			
14	Struktur kalimat yang digunakan mudah dimengerti	4	Sangat Baik
15	Penggunaan kaidah Bahasa yang tepat	4	Sangat Baik
16	Kemampuan memberi pesan atau informasi	4	Baik
17	Antar paragraf runtut dan terpadu	4	Baik
18	Konsistensi penggunaan simbol atau ikon	4	Baik
Total Skor		70	Valid
Presentase		77%	Valid

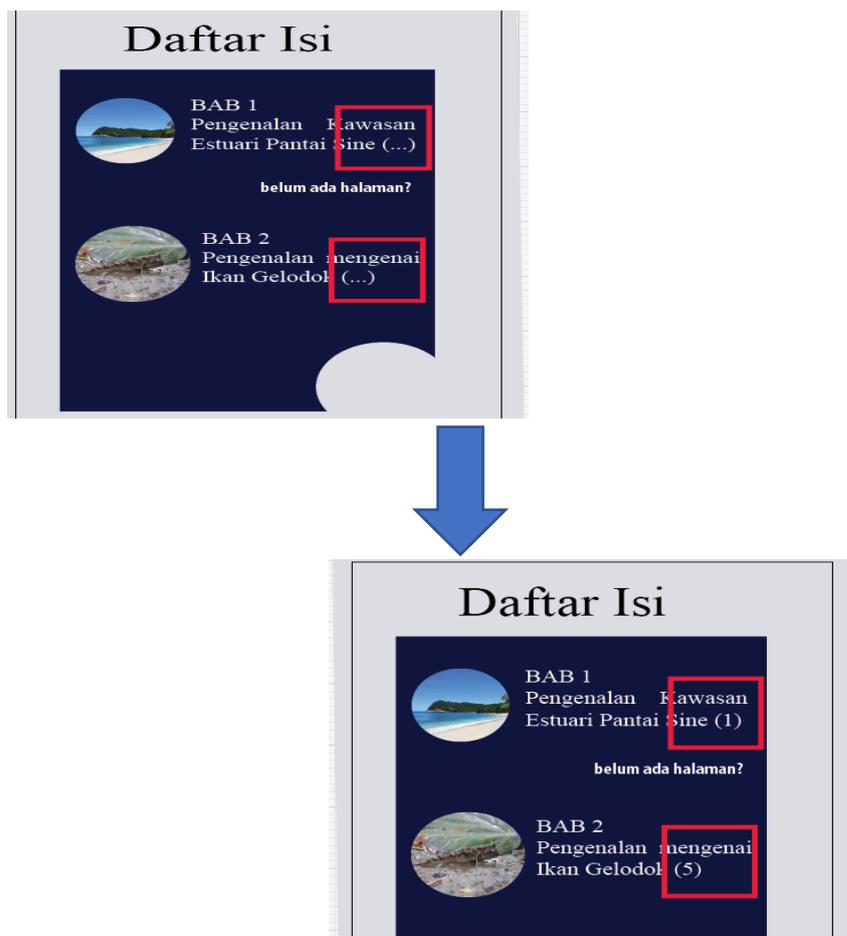
Berdasarkan Tabel di atas diketahui bahwa nilai validasi dari dosen ahli materi memberikan penilaian dengan jumlah total skor secara keseluruhan sebesar 70. Hasil perhitungan presentase angket validasi media pembelajaran

booklet oleh ahli materi mendapatkan nilai sebesar 77%. Berdasarkan kriteria validitas booklet maka nilai sebesar 77% termasuk kedalam kategori “valid”.

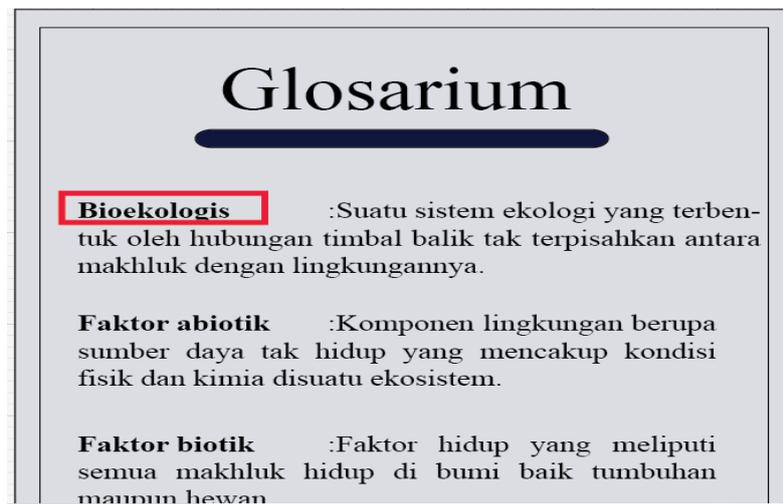
Dari hasil validasi ahli materi diketahui bahwa media pembelajaran booklet kelimpahan populasi ikan gelodok di kawasan estuari Pantai Sine Tulungagung masuk kedalam kategory valid dan siap untuk digunakan, , dengan beberapa revisi di bagian daftar Pustaka, dan bagian glosarium.

Berikut revisi media pembelajaran *Booklet* dari ahli media:

1. Bagian daftar Pustaka



2. Bagian Glosarium



b. Analisis Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh Bapak Nizar Azizaton nikmah, M.Pd. selaku tenaga pendidik Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah pada tanggal 22 Desember 2021 di ruangan beliau. Aspek yang dinilai meliputi karakteristik desain booklet serta karakteristik sebagai media pembelajaran yang dimasukkan kedalam Sembilan belas pertanyaan. Adapun hasil dari pengujian kelayakan booklet oleh ahli materi disajikan dalam bentuk tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6. Hasil validasi ahli media

No	Kriteria Penilaian	Skor	Keterangan
Tampilan Ukuran			
1	Ukuran Katalog sesuai dengan standar ISO yaitu A5 (148 mm X 210 mm)	5	Sangat Baik
2	Materi isi booklet sesuai dengan ukuran katalog	5	Sangat Baik
Desain sampul			
3	Tampilan unsur tata letak sampul depan, sampul belakang secara harmonis memiliki irama dan kesatuan (<i>unity</i>) dan konsisten.	5	Sangat Baik
4	Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dan lain-lain), proposional.	4	Baik
5	Ukuran huruf judul booklet lebih dominan dan proposional.	5	Sangat Baik
6	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	5	Sangat Baik
7	Menggambarkan isi/materi objek	4	Baik
8	Bentuk, warna, ukuran, dan proporsi objek sesuai dengan realita	4	Baik
Desain Isi			
9	Penempatan unsur tata letak konsisten	4	Baik
10	Margin dua halaman yang berdampingan proposional	4	Baik
11	Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai	4	Baik
12	Penataan ruang dan spasi pada booklet sudah proposional	4	Sangat Baik
13	Penempatan judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	4	Sangat Baik
14	Pengunaan variasi huruf	5	Sangat Baik
15	Tanda pemotongan kata	4	Baik
16	Susunan spasi teks normal	5	Sangat Baik
17	Spasi antar huruf normal	3	Baik
18	Mampu mengungkapkan makna atau arti dari objek	4	Baik
19	Kreatif dan dinamis	5	Baik
Total Skor		83	Sangat Valid
Presentase		87%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel di atas diketahui bahwa nilai validasi dari dosen ahli media memberikan penilaian dengan jumlah total skor secara keseluruhan sebesar 83. Hasil perhitungan presentase angket validasi media pembelajaran booklet oleh

ahli materi mendapatkan nilai sebesar 87%. Berdasarkan kriteria validitas booklet maka nilai sebesar 87% termasuk kedalam kategori “sangat valid”.

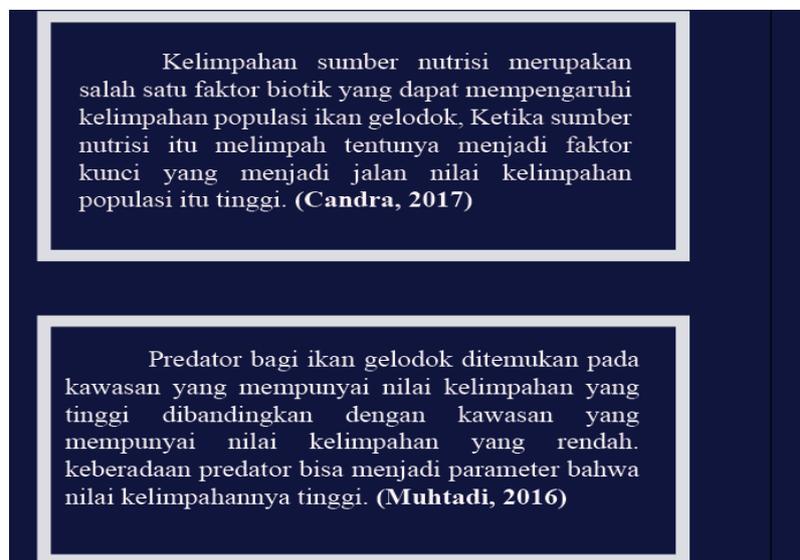
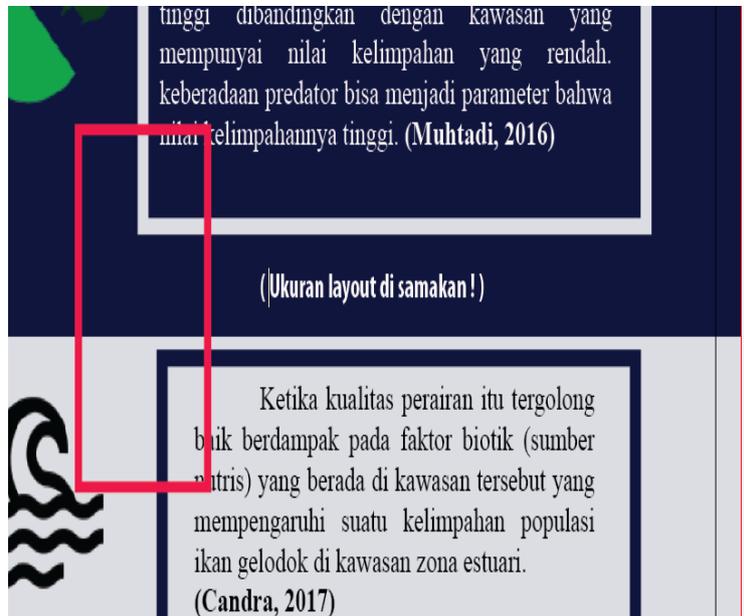
Dari hasil validasi ahli media diketahui bahwa media pembelajaran booklet kelimpahan populasi ikan gelodok di kawasan estuari Pantai Sine Tulungagung masuk kedalam kategori valid dan siap untuk digunakan, dengan beberapa revisi di bagian daftar Pustaka, keseragaman layout, dan pencantuman sumber foto yang digunakan.

Berikut revisi media pembelajaran *Booklet* dari ahli media:

1. Pemberian sumber foto



2. Layout



c. Analisis Hasil Uji Keterbacaan Booklet

Setelah booklet Kelimpahan populasi ikan gelodok di kawasan Pantai Sine Tulungagung dinyatakan layak berdasarkan perhitungan presentase hasil validasi ahli media dan ahli materi, tahap selanjutnya adalah tahap uji keterbacaan oleh 20 responden dari mahasiswa semester 3 Tadris Biologi UIN sayyid Ali Rahmatullah. Keduapuluh responden tersebut mengisi angket berisi kuisioner dengan menggunakan *Skala Likert* dengan alternatif jawaban yaitu Sangat Baik (5), baik (4), cukup (3), kurang (2), sangat kurang (1). Aspek yang dinilai oleh responden meliputi substansi isi booklet, karakteristik desain booklet, serta karakteristik sebagai media pembelajaran yang dimasukkan kedalam 12 pertanyaan. Adapun hasil angket dari uji keterbacaan katalog oleh responden disajikan dalam tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Hasil uji keterbacaan responden

No	Kriteria Penilaian	Jumlah Skor					Jumlah Skor
		1	2	3	4	5	
1	Variasi warna yang digunakan menarik	0	0	5	8	10	97
2	Tampilan cover bagus dan menarik	0	0	0	16	7	99
3	Teks atau tulisan pada booklet mudah dibaca	0	0	6	6	11	97
4	Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD	0	0	0	13	10	102
5	Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti	0	0	6	12	9	111
6	Gambar yang digunakan jelas	0	0	5	11	8	99
7	Gambar yang digunakan dapat membantu pemahaman pembaca	0	0	0	12	11	103
8	Materi yang disajikan pada booklet mudah dipahami	0	0	6	7	10	96
9	Penyajian materi sesuai daftar isi	0	0	0	14	6	86
10	Istilah-istilah yang digunakan jelas dan mudah dipahami	0	0	0	15	8	100

11	Media booklet mampu dalam meningkatkan motivasi belajar	0	0	5	9	9	96
12	Media booklet mampu meningkatkan pemahaman pembaca tentang materi (ekosistem dan populasi)	0	0	7	9	7	92
Total Skor		1.178					
Presentase		85%					
Keterangan		Sangat Layak					

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa akumulasi nilai (skor) dari keduapuluh tiga responden mendapatkan total skor sebesar 1.178 dari 12 pertanyaan dengan nilai perhitungan presentase sebesar 85% dengan keterangan sangat valid, dengan demikian hasil perhitungan uji keterbacaan media pembelajaran booklet kelimpahan populasi ikan gelodok di kawasan estuari Pantai Sine Tulungagung dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa Tadris Biologi dalam mata kuliah dasar-dasar ekologi di bab ekosistem estuari dan kelimpahan populasi makhluk hidup.