

## STRUKTUR KOMUNITAS MANGROVE DI TELUK POTON BAKO SEBAGAI BUKU PANDUAN UNTUK PEMANTAPAN KONSEP EKOSISTEM PADA GURU BIOLOGI SMA DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR

**Safnowandi**

Dosen Program Studi Pendidikan Biologi, FPMIPA IKIP Mataram

E-mail: safnowandi\_biologi\_um@yahoo.com

**ABSTRACT:** Poton Bako Bay seashore Jerowaru Village Jerowaru District East Lombok Regency has natural resources which are abundant, one of the natural resources contained therein are mangrove forests. Mangrove's in here from time to time have decreased due to human actions irresponsible. Syllabus subjects for high school biology class X in the second half, one of which out line discusses diversity and ecosystem conservation efforts and sustainable use of natural resources. The community structure of mangrove can be used particularly by high school biology teacher in East Lombok. Such information can be packaged in the form of instruction guide book contains material that can help teachers and students in learning the structure of mangrove communities. Comparative descriptive research and development research. Mangrove species found are *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora mucronata*, and *Sonneratia alba*. Abundance of mangrove plants are found on sandy substrate 521 people, while 328 people muddy substrate. Diversity of mangrove plants on sandy substrates 0.90 and 0.76 muddy substrate. Evenness mangroves on sandy substrates 0.20 and 0.18 muddy substrate. As for the dominant population in a community can be known based on the critical value. The most dominant species is *Rhizophora stylosa*, with important values on sandy substrate amounted to 159.20% and 149.88% amounting muddy substrate. Summative evaluation results format guide book by expert biological material received an average score of 4 (included in both categories), by the development of teaching material expert got an average score of 4 (included in both categories), and by teachers as users of the product got a score of average the average 4 (including in both categories).

**Key Words:** The community structure of mangrove, struktur komunitas mangrove, guidebooks, buku panduan.

### PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia memiliki perairan sekitar 5,8 juta km<sup>2</sup> dan garis pantai sepanjang 81.000 km. Secara potensial wilayah pesisir dan laut Indonesia terkenal dengan kekayaan dan keanekaragaman sumber daya alam di dalamnya, baik sumber daya alam seperti hutan mangrove, terumbu karang maupun perikanan (Bengen, 2001). Saat ini Indonesia terdiri atas 33 provinsi, salah satunya adalah provinsi Nusa Tenggara Barat. Provinsi Nusa Tenggara Barat terdiri atas dua pulau yaitu pulau Lombok dan Pulau Sumbawa. Pulau Lombok terdiri dari 5 Kabupaten/Kota yakni Kabupaten Lombok Timur, Kabupaten Lombok Tengah, Kabupaten Lombok Barat, dan Kabupaten Lombok Utara, serta Kota Mataram (BPS NTB, 2006).

Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki potensi sumber daya kelautan dan perikanan yang sangat menjanjikan. Dengan luas perairan laut (29.159,04 Km<sup>2</sup>) yang lebih besar dari luas daratan (20.153,15 Km<sup>2</sup>) merupakan kekuatan dan peluang bagi daerah

untuk dapat memanfaatkan potensi sumber daya kelautan yang tersedia. Salah satunya adalah di daerah Lombok timur bagian selatan, terutama daerah pesisir pantai yang memiliki beberapa areal hutan mangrove sebagai obyek yang cukup menarik untuk diperhatikan kelestariannya (Dinas Kelautan dan Perikanan, 2000).

Sebagian besar wilayah Kabupaten Lombok Timur berbatasan langsung dengan laut. Hampir seluruh kawasan di bagian timur dari Kabupaten Lombok Timur berbatasan langsung dengan laut, salah satunya adalah Dusun Poton Bako. Dusun Poton Bako termasuk ke dalam daerah kawasan Desa Jerowaru Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur. Dusun ini terletak di sebuah Teluk yang kemudian di belakang hari Teluk tersebut diabadikan menjadi Teluk Poton Bako. Di Teluk ini terdapat hutan mangrove yang tumbuh di sepanjang garis pantainya. Mangrove yang ada di sini dari waktu ke waktu sudah mulai berkurang akibat dari perbuatan

manusia yang tidak bertanggung jawab (BPS NTB, 2006).

Dinas Kehutanan Kabupaten Lombok Timur pada tahun 2006 menyebutkan kerusakan hutan mangrove di pesisir pantai Lombok Selatan sekitar 70-80% dari seluruh area hutan. Keberadaan tumbuhan bakau sebagai salah satu elemen dalam ekosistem hutan mangrove terlihat semakin sedikit jenis dan jumlahnya, beberapa area terlihat semakin tergeser oleh perkampungan penduduk. Fenomena seperti ini tidak hanya terjadi di pantai Tanjung Luar, tetapi dipantai-pantai lain seperti pantai Jerowaru kawasan Teluk Poton Bako (Dinas Kehutanan Lotim, 2006).

Pemerintah Indonesia melaporkan bahwa sekitar satu juta hektar hutan mangrove lenyap antara tahun 1969 dan 1980, terutama akibat dikonversi menjadi sawah, tambak, dan pemanfaatan pertanian lainnya. Sebab-sebab penurunan luas hutan mangrove lainnya adalah pengembangan tambak, kegiatan penebangan hutan untuk pemukiman, dan eksploitasi hutan mangrove untuk kayu bakar dan bahan bangunan, dan lain sebagainya yang tentunya akan menimbulkan dampak yang tidak baik bagi ekosistem hutan mangrove (Irwanto, 2006).

Hutan mangrove termasuk hutan tropis yang tumbuh di daerah pantai. Di Indonesia hutan mangrove tersebar hampir diseluruh pulau-pulau dari sabang sampai merauke. Bermacam-macam jenis tumbuhan tumbuh membentuk hutan mangrove. Menurut Murdiyanto (2003) hutan mangrove di Indonesia terdiri dari 14 famili yang meliputi 33 spesies. Genus-genus yang umum dijumpai adalah *Rhizophora spp.*, *Bruguiera*, *Avicennia*, dan *Sonneratia*.

Menurut Kusmana (1997) kawasan hutan mangrove merupakan “*nursery ground*”, yakni tempat asuhan berbagai biota mangrove. Daerah hutan mangrove memiliki sejumlah faktor pengendali komunitas, hal ini perlu dipelajari berdasarkan kajian dari masing-masing materi. Pada dasarnya karakteristik dari ekosistem mangrove adalah berkaitan dengan keadaan tanah, salinitas, penggenangan, dan pasang surut. Berdasarkan kebijaksanaan pemerintah khususnya Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, menekankan bahwa wilayah Indonesia Timur diarahkan untuk mengembangkan penelitian dan pengelolaan sumberdaya kelautan dan potensi daerah agar sumber ini dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Kawasan pasang surut hutan mangrove merupakan tempat yang baik bagi

hubungan antara struktur komunitas dengan fungsi komunitas. Hal ini disebabkan karena adanya interaksi antara komunitas tumbuhan dan hewan yang masing-masing mempunyai fungsi komunitas yang berbeda. Kawasan pasang surut dalam skala besar sering dikatakan sebagai “komunitas dasar tingkat paralel”, yakni organisme yang menyusun komunitas di kawasan hutan mangrove pada kedalaman yang sama terdiri dari organisme yang sejenis (Kusmana, 1996).

Menurut Odum (1996), hutan mangrove menyediakan sejumlah besar makanan bagi beberapa spesies hewan laut. Daun *Rhizophora mangle* di daerah payau Florida Selatan yang jatuh ke perairan setiap tahunnya mencapai 9 ton per hektar. Jumlah ini ekuivalen dengan 2,5 gram atau 11 kilo kalori per meter persegi per hari. Daun mangrove tersebut diuraikan oleh fungi dan bakteri menjadi substrat yang kaya akan protein. Fauna mangrove mencakup unsur darat dan laut, dimana unsur laut merupakan penyusun fauna mangrove utama.

Kawasan pantai dan ekosistem hutan mangrove menjadi sasaran kegiatan eksploitasi sumberdaya alam dan pencemaran lingkungan akibat tuntutan pembangunan yang masih cenderung menitikberatkan pada bidang ekonomi. Semakin banyak manfaat dan keuntungan ekonomis yang diperoleh, maka semakin berat pula beban kerusakan lingkungan yang ditimbulkan. Sebaliknya makin sedikit manfaat dan keuntungan ekonomis, makin ringan pula kerusakan lingkungan yang ditimbulkannya. Dampak-dampak lingkungan tersebut dapat diidentifikasi dengan adanya degradasi kawasan pantai dan semakin berkurangnya luasekosistem mangrove. Secara fisik kerusakan-kerusakan lingkungan yang diakibatkannya berupa abrasi, intrusi air laut, hilangnya sempadan pantai serta menurunnya keanekaragaman hayati dan musnahnya habitat dari jenis flora dan fauna tertentu (Gunarto, 2004).

Kerusakan kawasan pantai mempunyai pengaruh kondisi sosial ekonomi masyarakat yang hidup di dalam atau di sekitarnya. Kemunduran ekologis mangrove dapat mengakibatkan menurunnya hasil tangkapan ikan dan berkurangnya pendapatan para nelayan kecil di kawasan pantai tersebut. Eksploitasi dan degradasi kawasan mangrove mengakibatkan perubahan ekosistem kawasan pantai seperti tidak terkendalinya pengelolaan terumbu karang, keanekaragaman ikan, hutan mangrove, abrasi pantai, intrusi air laut dan punahnya berbagai jenis flora dan fauna

langka, barulah muncul kesadaran pentingnya peran ekosistem mangrove dalam menjaga keseimbangan ekosistem kawasan pantai. Adanya pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, memacu berbagai jenis kebutuhan yang pada akhirnya bertumpu pada sumberdaya alam yang ada. Ekosistem mangrove merupakan salah satu sumberdaya alam yang tidak terlepas dari tekanan tersebut (Dahuri, R. 2001).

Hutan mangrove yang ada di Teluk Poton Bako merupakan salah satu hutan mangrove yang pernah memperoleh upaya konservasi akan tetapi hasil yang diperoleh tidak memuaskan. Adapun kondisi ini disebabkan oleh kurangnya peran serta masyarakat setempat dimana mereka banyak melakukan kegiatan yang bersifat merusak salah satunya pembatasan vegetasi untuk pembukaan lahan pertambakan dan pertanian. Kondisi seperti ini secara tidak langsung mengakibatkan terganggunya kestabilan komunitas yakni semakin kurangnya kemampuan ekosistem dalam menopang kehidupan organisme yang hidup di dalamnya.

Berdasarkan hasil observasi peneliti pada bulan Juli 2012, saat ini hutan mangrove yang ada di Teluk Poton Bako mulai terancam karena telah terjadi konversi ekosistem mangrove menjadi pemukiman penduduk. Bahkan yang lebih ironis lagi, penduduk setempat menebang hutan mangrove yang pohonnya dijual untuk keperluan hidup sehari-hari. Hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat setempat tentang keanekaragaman mangrove dan pemanfaatannya. Dalam Permen Diknas nomor 22 tahun 2006 tentang standar isi dinyatakan bahwa kurikulum dilaksanakan dengan mendayagunakan kondisi alam, sosial, dan budaya serta kekayaan daerah untuk keberhasilan pendidikan dengan muatan seluruh bahan kajian secara optimal. Namun, bagi guru Biologi SMA di Kabupaten Lombok Timur, dalam pelaksanaan pendidikannya belum mengarah pada standar isi Permen Diknas tersebut. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah ke arah tersebut.

Silabus mata pelajaran Biologi untuk SMA kelas X pada semester II, secara garis besar salah satunya membahas tentang keanekaragaman ekosistem dan usaha pelestarian serta pemanfaatan sumber daya alam. Pelaksanaan pembelajarannya melalui pembelajaran di dalam kelas dan praktikum, tetapi guru hanya memfasilitasi pemantapan konsep ekosistem di dalam kelas saja dan masih belum memanfaatkan luar kelas sebagai

sumber belajarnya. Hal ini menyebabkan perolehan informasi dan pengalaman belajar guru maupun siswa menjadi terbatas. Pengetahuan tentang pemanfaatan potensi daerah kurang maksimal. Padahal, potensi sumberdaya pantai dapat memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap sektor pendidikan, khususnya muatan materi ekosistem. Apabila potensi sumberdaya pantai tersebut dimanfaatkan sebagai sumber belajar, maka pengetahuan tentang komunitas mangrove baik bagi guru maupun siswa di sekolah akan menjadi lebih berarti dan tepat guna. Kondisi yang seperti itu akan sejalan dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang menekankan pada pengembangan kurikulum berdasarkan potensi daerah (Depdiknas, 2006).

Hasil survei peneliti pada bulan Mei 2012 diperoleh bahwa penelitian dan informasi tentang komunitas mangrove khususnya di kawasan Teluk Poton Bako serta pemanfaatannya sebagai sumber belajar masih sangat terbatas. Berbagai hasil penelitian yang telah dilakukan lebih mengarah pada pengidentifikasian dan pengelolaan hutan mangrove. Beberapa contoh penelitian yang dimaksud adalah penelitian Setyastuti (2002) yang berjudul "Kajian Pengelolaan Hutan Mangrove Berbasis Masyarakat Di Desa Sambelia Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur", penelitian Munir (2004) yang berjudul "Pendugaan Produktivitas Serasah Hutan Mangrove Di Pulau Gili Sulat Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur", dan penelitian Muliawan (2010) yang berjudul "Keanekaragaman Jenis Tanaman Mangrove di Teluk Poton Bako".

Apabila meninjau penjelasan di atas maka informasi tentang struktur komunitas dan habitat mangrove yang kemudian akan dapat dimanfaatkan khususnya oleh guru Biologi SMA di Kabupaten Lombok Timur penting untuk disediakan. Informasi tersebut dapat dikemas dalam perangkat pembelajaran berupa buku panduan yang memuat materi yang dapat membantu guru dan siswa dalam mempelajari dan memahami struktur komunitas mangrove dan habitatnya khususnya di kawasan Teluk Poton Bako.

Buku panduan yang akan disusun ini merupakan suatu seperangkat materi atau substansi pembelajaran yang di dalamnya terdapat kompetensi yang akan dikaji guru dalam kegiatan pembelajaran, sehingga penggunaan buku panduan ini dapat mengarahkan semua kegiatan guru dalam proses pembelajaran, dengan harapan melalui

proses pembelajaran tersebut, guru mengajarkan kepada siswanya tentang cara melestarikan hutan mangrove. Di samping itu juga diharapkan akan memberikan sumbangsih kepada masyarakat dan pemerintah daerah setempat terkait dengan pentingnya memiliki kesadaran untuk menjaga kelestarian tumbuhan yang hidup di perairan pantai. Oleh karena itu, peneliti menganggap sangat penting untuk dilakukan penelitian dengan judul “Struktur Komunitas Mangrove di Teluk Poton Bako sebagai Buku Panduan untuk Pemantapan Konsep Ekosistem pada Guru Biologi SMA Di Kabupaten Lombok Timur”.

## METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif komparatif dan penelitian pengembangan. Penelitian deskriptif dalam penelitian ini adalah untuk mengungkap informasi tentang jenis-jenis mangrove yang ditemukan pada substrat berpasir dan substrat berlumpur di Teluk Poton Bako. Penelitian komparatif dalam penelitian ini adalah untuk mengungkap perbedaan kelimpahan, keanekaragaman jenis, pemerataan, dan populasi dominan mangrove pada substrat berpasir dan substrat berlumpur di Teluk Poton Bako. Sedangkan penelitian pengembangan dalam penelitian ini adalah penyusunan buku panduan guru biologi SMA di Kabupaten Lombok Timur. Pengembangan buku panduan dalam penelitian ini mengadaptasi model 3D (*define*, *design*, dan *develop*) dari Thiagarajan (1974).

### 1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini peneliti melakukan studi pendahuluan (observasi) pada lokasi yang akan diteliti yaitu pada substrat berpasir dan substrat berlumpur di Teluk Poton Bako dengan tujuan untuk mengetahui kondisi lingkungan yang akan digunakan sebagai lokasi penelitian.

### 2. Tahap Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Februari 2013 di Teluk Poton Bako.

### 3. Penentuan Stasiun Penelitian

Penentuan stasiun penelitian didasarkan pada kondisi lingkungan hutan mangrove di sepanjang teluk yang diteliti. Lokasi yang ditunjuk adalah sebelah timur desa Poton Bako. Lokasi ini dibagi menjadi dua stasiun yaitu pada substrat berpasir dan substrat berlumpur di Teluk Poton Bako, yang antar stasiun berjarak 100 m.

### 4. Penentuan Garis Transek

Penentuan garis transek dilakukan pada masing-masing stasiun, dibuat garis transek sebanyak 10 buah dengan jarak masing-masing 10 m.

### 5. Pembuatan Petak Cuplikan (Plot)

Pembuatan plot dilakukan pada masing-masing transek sebanyak 4 buah plot dengan jarak antar plot 10 m.

### 6. Pengumpulan Data

- Mengumpulkan sampel yang ditemukan dalam masing-masing plot serta mencatat jenis maupun jumlahnya
- Mencatat parameter lingkungan substrat akar mangrove pada daerah pasang surut.
- Mengidentifikasi sampel mangrove sampai pada tingkat spesies.

### 7. Penyusunan Buku Panduan

Adapun penyusunan bahan ajar berupa buku panduan dalam hal ini peneliti mengadaptasi model 3D (*define*, *design*, dan *develop*) dari Thiagarajan, Semmel dan Semmel (1974) yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

### 8. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Tahap ini dilakukan analisis terhadap subjek yang menjadi sasaran dalam pengembangan bahan ajar yaitu guru. Analisis yang dilakukan berupa analisis kebutuhan, analisis karakteristik guru dan analisis isi bahan pembelajaran.

### 9. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini akan dilakukan untuk menghasilkan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan guru. Isi dan struktur buku antara lain: 1) Pendahuluan; 2) Isi naskah buku; 3) Penutup.

### 10. Tahap Pengembangan (*Develop*)

- Pendahuluan adalah halaman yang mendahului halaman isi. Halaman ini hanya menginformasikan keberadaan isi buku.
- Isi naskah buku panduan berisi pembahasan lengkap sebagai penjabaran dari judul. Isi naskah terbagi dalam beberapa bab, subbab.
- Penutup atau *back matter* adalah halaman akhir setelah halaman naskah.

### 11. Uji Coba Produk

Uji coba produk merupakan bagian yang sangat penting dalam penelitian pengembangan, yang dilakukan setelah rancangan produk selesai. Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk

menetapkan tingkat keefektifan, efisiensi, dan atau daya tarik dari produk yang dihasilkan.

**12. Desain Uji Coba**

**a. Validasi Ahli Materi Biologi**

Validasi ahli materi ini dimaksudkan untuk mendapatkan data berupa penilaian, pendapat, dan saran terhadap ketepatan dan kesesuaian materi yang ada dalam pengembangan buku panduanstruktur komunitas mangrove.

**b. Validasi Ahli Pengembangan Bahan Ajar**

Validasi ahli media ini bertujuan untuk mendapatkan data yang berupa penilaian, pendapat, kritik, dan saran terhadap penyusunan bahan ajar berupa buku panduanyangdilihtdari kebermaknaan dan seberapa efektif bahan ajar yang telah disusun.

**c. Validasi Perorangan oleh Guru Biologi SMA**

Validasi perorangan oleh guru biologi SMA ini bertujuan untuk mendapatkan data yang berupa pendapat, kritik, dan saran terhadap kedalaman materi yang dikemas dalam buku panduan struktur komunitas mangrove yang akan disesuaikan dengan karakter dan kebiasaan belajar siswa di kelas.

**d. Uji Coba Kelompok Kecil**

Uji coba kelompok kecil ini bertujuan untuk: (1) mengetahui dan membuang kesalahan-kesalahan yang paling mencolok dalam buku panduan, seperti kesalahan cetak, salah ketik, kesalahan huruf, kesalahan letak gambar, dan lain-lain, (2) menilai tentang kejelasan isinya apakah mudah dipahami, mudah dimengerti, kemenarikan tampilan, serta keterbacaannya.

**13. Subjek Uji Coba**

**a. Ahli Materi Biologi**

Ahli materi berperan untuk menilai kesesuaian isi materi yang diberikan dengan tujuan pembelajaran dan menilai konsep yang ada pada perangkat pembelajaran. Ahli materi

**f. Analisis Populasi Dominan**

$$\text{Kerapatan Relatif} : \frac{\sum \text{individu suatu spesies yang tertunjuk}}{\sum \text{total seluruh h spesies yang tertunjuk}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi Relatif} : \frac{\sum \text{kerimbunan suatu spesies yang tertunjuk}}{\sum \text{total seluruh h kerimbunan spesies yang tertunjuk}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi Relatif} : \frac{\sum \text{frekuensi suatu spesies yang tertunjuk}}{\sum \text{total seluruh h frekuensi spesies yang tertunjuk}} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (\%)} = \text{KR} + \text{DR} + \text{FR} \quad (\text{Syafei, 1990}).$$

berasal dari jurusan biologi yang kompeten dalam materi lingkungan.

**b. Ahli Pengembangan Bahan Ajar**

Ahli media berperan untuk menilai perancangan serta isi dari perangkat pembelajaran termasuk bahan ajar yang dihasilkan, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian tampilan, kesesuaian isi dan bahasa, serta keruntutan penyampaian.

**c. Uji Coba Kelompok Kecil**

Validasi ini dilakukan oleh praktisi pendidikan di lapangan. Pada penelitian ini, dipilih 24 orang guru mata pelajaran biologi di Kabupaten Lombok Timur yang memiliki pengalaman mengajar minimal 10 tahun.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

**d. Indeks Keanekaragaman**

Keanekaragaman jenis mangrove dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener dengan rumus sebagai berikut.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N} \quad (\text{Odum, 1996})$$

**Keterangan:**

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

p<sub>i</sub> = Kelimpahan proposional

ln = Logaritma natural

n<sub>i</sub> = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu semua jenis dalam komunitas

**e. Analisis Kemerataan**

Kemerataan jenis mangrove dihitung dengan menggunakan indeks kemerataan dengan rumus sebagai berikut.

$$E = \frac{H'}{\ln S} \quad (\text{Ludwig and Reynolds, 1988})$$

**Keterangan:**

E = Kemerataan

H' = Indeks keanekaragaman

ln = Logaritma natural

S = Jumlah total spesies yang ditemukan (n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub> .... dan seterusnya)

**g. Teknik Persentase**

Teknik analisis ini digunakan untuk mengolah data yang diperoleh melalui angket dalam bentuk persentase dari masing-masing subjek dengan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum xi}{\sum x} \times 100\%$$

**Keterangan:**

- P = Persentase penilaian
- $\sum xi$  = Jumlah jawaban dari validator
- $\sum x$  = Jumlah jawaban tertinggi

Selanjutnya untuk menghitung persentase keseluruhan subjek atau komponen digunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum P}{n}$$

**Keterangan:**

- $\sum P$  = Jumlah persentase keseluruhan komponen
- n = Banyak komponen

**Tabel 1.** Pengambilan Keputusan Revisi Bahan Ajar

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
> 80%	Sangat baik	Tidak perlu direvisi
70% - 80%	Baik	Tidak perlu direvisi
60% - 69%	Cukup	Direvisi
50% - 59%	Kurang	Direvisi
< 50%	Sangat kurang	Direvisi

(Sumber: Diadaptasi dari Setyosari dan Efendi, 1991).

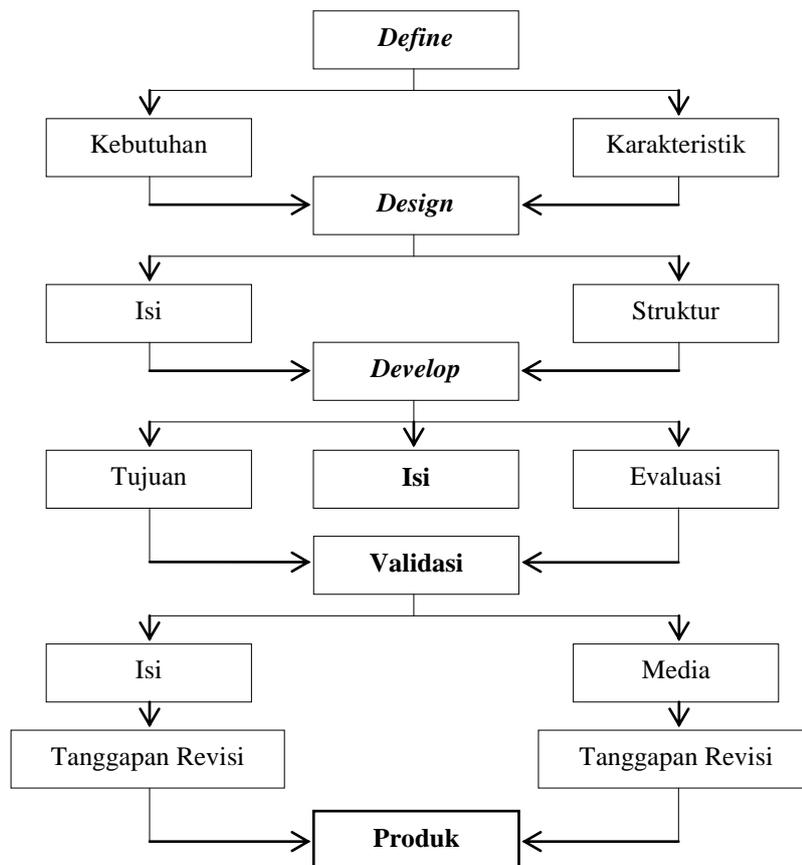
Analisis deskriptif kuantitatif juga digunakan untuk menghitung data hasil respon guru terhadap buku panduan dengan menggunakan rumus:

$$SR = \frac{Total\ skor}{n} \times 100\%$$

**Keterangan:**

- SR = Skor rata
- N = Jumlah sampel

Prosedur pengembangan buku panduan bagi guru biologi SMA di Kabupaten Lombok Timur dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Prosedur Pengembangan Model 4-D (Dimodifikasi dari Thiagarajan, 1974).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Jenis Tumbuhan Mangrove yang terdapat pada Substrat Berpasir dan Substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako**

Berdasarkan hasil pengamatan mangrove pada setiap plot di stasiun

**Tabel 2.** Jenis Mangrove yang terdapat pada Substrat Berpasir dan substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako

No	Jenis Tumbuhan Mangrove	Substrat	
		Berpasir	Berlumpur
1	<i>Rhizophora mucronata</i>	Ada	Ada
2	<i>Rhizophora stylosa</i>	Ada	Ada
3	<i>Sonneratia alba</i>	Ada	Ada

Berdasarkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jenis mangrove yang ditemukan pada substrat berpasir dan substrat berlumpur sebanyak 3 jenis mangrove, dari 3 jenis mangrove ini tersebar pada substrat berpasir dan substrat berlumpur yang dimana pada substrat keduanya ditemukan jenis mangrove yang sama yaitu *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, dan *Sonneratia alba*. Adapun klasifikasi beserta deskripsi yang terkait dengan mangrove yang ditemukan pada substrat berpasir dan substrat berlumpur di Teluk Poton Bako dapat diuraikan sebagai berikut.

Regnum : Plantae  
 Sub Regnum : Tracheabionta  
 Super Divisi : Spermatophyta  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Sub Kelas : Rosidae  
 Ordo : Myrtales  
 Famili : Rhizophoraceae  
 Genus : Rhizophora  
 Spesies : *Rhizophora mucronata* Lamk.

Pohon dengan ketinggian mencapai 27 m, jarang melebihi 30 m. Batang memiliki diameter hingga 70 cm dengan kulit kayu berwarna gelap hingga hitam dan terdapat celah horizontal. Buah lonjong/panjang hingga berbentuk telur berukuran 5-7 cm, berwarna hijau kecokelatan, seringkali kasar di bagian pangkal, berbiji tunggal. Hipokotil silindris, kasar dan berbintil. Gagang kepala bunga seperti cagak, masing-masing menempel pada gagang individu yang panjangnya 2,5-5 cm. Letaknya di ketiak daun.

Regnum : Plantae  
 Sub Regnum : Tracheobionta  
 Super Divisi : Spermatophyta  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida

penelitian, baik yang ditemukan pada substrat berpasir dan substrat berlumpur di Teluk Poton Bako jenisnya sama. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Sub Kelas : Rosidae  
 Ordo : Myrtales  
 Famili : Rhizophoraceae  
 Genus : Rhizophora  
 Spesies : *Rhizophora stylosa* Griff.

Pohon dengan satu atau banyak batang, tinggi hingga 10 m. Kulit kayu halus, bercelah, berwarna abu-abu hingga hitam. Memiliki akar tunjang dengan panjang hingga 3 m, dan akar udara yang tumbuh dari cabang bawah. Panjangnya 2,5-4 cm, berbentuk buah pir, berwarna coklat, berisi 1 biji fertil. Gagang kepala bunga seperti cagak, biseksual, masing-masing menempel pada gagang individu yang panjangnya 2,5-5 cm. Letak: di ketiak daun. Formasi: kelompok (8-16 bunga per kelompok). Daun mahkota: 4; putih, ada rambut. 8 mm. Kelopak bunga: 4; kuning hijau, panjangnya 13-19 mm.

Regnum : Plantae  
 Sub Regnum : Tracheobionta  
 Super Divisi : Spermatophyta  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Sub Kelas : Rosidae  
 Ordo : Myrtales  
 Famili : Sonneratiaceae  
 Genus : Sonneratia  
 Spesies : *Sonneratia alba* Smith.

Pohon selalu hijau, tumbuh tersebar, ketinggian kadang-kadang hingga 15 m. Kulit kayu berwarna putih tua hingga coklat, dengan celah longitudinal yang halus. Seperti bola, ujungnya bertangkai dan bagian dasarnya terbungkus kelopak bunga. Buah mengandung banyak biji (150-200 biji) dan tidak akan membuka pada saat telah matang. Ukuran buah: diameter 3,5-4,5 cm. Biseksual; gagang bunga tumpul panjangnya 1 cm. Letak: di ujung atau pada cabang kecil. Formasi: soliter-kelompok (1-3 bunga per kelompok). Daun mahkota: putih, mudah rontok. Kelopak bunga: 6-8;

berkulit, bagian luar hijau, di dalam kemerahan. Seperti lonceng, panjangnya 2-2,5 cm.

**2. Kelimpahan Tumbuhan Mangrove pada Substrat Berpasir dan Substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako**

**Tabel 3.** Kelimpahan Tumbuhan Mangrove pada Substrat Berpasir dan Substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako

No.	Jenis Tumbuhan Mangrove	Kelimpahan Tumbuhan Mangrove	
		Berpasir	Berlumpur
1	<i>Rhizophora mucronata</i>	137	159
2	<i>Rhizophora stylosa</i>	320	164
3	<i>Sonneratia alba</i>	64	5
	$\Sigma$	<b>521</b>	<b>328</b>

Berdasarkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kelimpahan mangrove yang ditemukan pada substrat berpasir dan substrat berlumpur di Teluk Poton Bako. Kelimpahan tumbuhan mangrove yang terdapat pada substrat berpasir lebih tinggi dibandingkan dengan kelimpahan tumbuhan mangrove yang ditemukan pada substrat berlumpur di Teluk Poton Bako. Perbedaan yang ditunjukkan sangat signifikan. Hal ini dapat ditunjukkan dengan kelimpahan tumbuhan mangrove

**Tabel 4.** Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Mangrove pada Substrat Berpasir dan Substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako

No	Substrat	Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Mangrove
1	Berpasir	0.90
2	Berlumpur	0.76

Berdasarkan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan indeks keanekaragaman mangrove yang ditemukan pada substrat berpasir dan substrat berlumpur di Teluk Poton Bako. Perbedaan yang ditunjukkan sangat signifikan. Hal ini dapat ditunjukkan dengan indeks keanekaragaman tumbuhan mangrove pada substrat berpasir dari 40 plot yang disebar dari total keseluruhan

**Tabel 5.** Kemerataan Tumbuhan Mangrove pada Substrat Berpasir dan Substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako

No	Substrat	Kemerataan Tumbuhan Mangrove
1	Berpasir	<b>0.20</b>
2	Berlumpur	<b>0.18</b>

Berdasarkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemerataan tumbuhan mangrove yang ditemukan pada substrat berpasir dan substrat berlumpur di Teluk Poton Bako. Perbedaan yang ditunjukkan sangat signifikan. Hal ini dapat ditunjukkan dengan kemerataan tumbuhan mangrove pada substrat berpasir dari 40 plot yang disebar dari total keseluruhan adalah (0,20).

Berdasarkan pada hasil penelitian antara substrat berpasir dan substrat berlumpur didapatkan hasil yang berbeda dalam hal kelimpahan tumbuhan mangrove. Kelimpahan tumbuhan mangrove di Teluk Poton Bako dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan pada hasil penelitian antara substrat berpasir dari 40 plot yang disebar dari total keseluruhan sebanyak 521 individu mangrove. Sedangkan pada substrat berlumpur dari 40 plot yang disebar dari total keseluruhan sebanyak 328 individu mangrove.

**3. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Mangrove pada Substrat Berpasir dan Substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako**

Indeks keanekaragaman tumbuhan mangrove di Teluk Poton Bako dapat dilihat pada Tabel 4.

**4. Kemerataan Tumbuhan Mangrove pada Substrat Berpasir dan Substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako**

Kemerataan tumbuhan mangrove di Teluk Poton Bako dapat dilihat pada Tabel 5.

**5. Populasi Dominan Tumbuhan Mangrove pada Substrat Berpasir dan Substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako**

Populasi dominan pada suatu komunitas dapat diketahui berdasarkan nilai penting. Nilai penting tumbuhan mangrove

Sedangkan pada substrat berlumpur dari 40 plot yang disebar dari total keseluruhan adalah (0,18).

Sedangkan pada substrat berlumpur dari 40 plot yang disebar dari total keseluruhan adalah (0,18).

Sedangkan pada substrat berlumpur dari 40 plot yang disebar dari total keseluruhan adalah (0,18).

**5. Populasi Dominan Tumbuhan Mangrove pada Substrat Berpasir dan Substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako**

Populasi dominan pada suatu komunitas dapat diketahui berdasarkan nilai penting. Nilai penting tumbuhan mangrove

di Teluk Poton Bako dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Populasi Dominan Tumbuhan Mangrove pada Substrat Berpasir dan Substrat Berlumpur di Teluk Poton Bako

No	Jenis	Populasi Dominan Tumbuhan Mangrove	
		Berpasir (%)	Berlumpur (%)
1	<i>Rhizophora stylosa</i>	159.20	149.88
2	<i>Rhizophora mucronata</i>	84.70	9.19
3	<i>Sonneratia alba</i>	56.08	140.91
	<b>INP (%)</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

Berdasarkan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa populasi dominan tumbuhan mangrove pada substrat berpasir di Teluk Poton Bako menunjukkan perbedaan, dimana INP tertinggi (159.20%) sampai terendah (56.08%) dan bila dilihat dari urutannya adalah sebagai berikut: *Rhizophora stylosa* (159.20%), *Rhizophora mucronata* (84.70%), dan *Sonneratia alba* (56.08%). Sedangkan populasi dominan tumbuhan mangrove pada substrat berlumpur di Teluk Poton Bako juga menunjukkan perbedaan, dimana INP tertinggi (149.88%) sampai terendah (9.19%) dan bila dilihat dari urutannya adalah sebagai berikut: *Rhizophora stylosa* (149.88%), *Sonneratia alba* (140.91%), dan *Rhizophora mucronata* (9.19%).

**6. Data Hasil Validasi**

Data yang terkumpul dari hasil pengembangan buku panduan ini terdiri atas: (1) data hasil validasi ahli bahan ajar dan ahli materi, (2) data hasil validasi oleh pengguna produk.

**7. Data Hasil Penilaian oleh Ahli Bahan Ajar**

Rekapitulasi data hasil penilaian buku panduan struktur komunitas mangrove oleh ahli bahan ajar, tersaji dalam Tabel 7.

**Tabel 7.** Data Hasil Penilaian Buku Panduan untuk Komponen Kelayakan Isi

Item	Aspek yang dinilai	X	K
1	Keluasan materi	3	Baik
2	Kedalaman materi	3	Baik
3	Keakuratan konsep	3	Baik
4	Keakuratan ilustrasi/ccontoh	3	Baik
5	Kesesuaian materi dengan perkembangan Iptek	4	Sangat baik
6	Keterkinian fitur, contoh, dan rujukan	3	Baik
7	Kontekstual	3	Baik
$\Sigma x$		<b>22</b>	

Keterangan: X = skor pilihan per item, K = rubrik penilaian, dan  $\Sigma x$  = jumlah skor pilihan dari semua item.

Mengacu pada Tabel data hasil penilaian buku panduan untuk komponen kelayakan isi disebutkan: angka 3 pada item 1, 2, 3, 4, 6 dan item 7 menunjukkan skor pilihan secara berurutan bahwa pada aspek keluasan materi; kedalaman materi; keakuratan konsep; keakuratan

ilustrasi/ccontoh; keterkinian fitur, contoh, dan rujukan; dan kontekstual dinyatakan baik. Sedangkan angka 4 pada item 5 menunjukkan skor pilihan bahwa pada aspek kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu dan teknologi dinyatakan sangat baik.

**Tabel 8.** Data Hasil Penilaian Buku panduan untuk Komponen Penyajian

Item	Aspek yang dinilai	X	K
8	Keruntutan konsep	4	Sangat baik
9	Kekonsistenan sistematis	4	Sangat baik
10	Keseimbangan antar bab	4	Sangat baik
11	Berpusat pada guru	4	Sangat baik
12	Mengembangkan keterampilan	3	Baik
13	Prakata	4	Sangat baik
14	Daftar isi	4	Sangat baik
15	Batang tubuh (tersusun atas bab-bab)	3	Baik
16	Daftar pustaka	3	Baik
$\Sigma x$		<b>33</b>	

Keterangan: X = skor pilihan per item, K = rubrik penilaian, dan  $\sum x$  = jumlah skor pilihan dari semua item.

Mengacu pada Tabel data hasil penilaian buku panduan untuk komponen penyajian bahan ajar disebutkan: angka 4 pada item 8, 9, 10, 11, 13, dan item 14 menunjukkan skor pilihan secara berurutan bahwa pada aspek keruntutan konsep, kekonsistenan sistematika, keseimbangan antar bab, berpusat pada guru, prakata, dan

daftar isi dinyatakan sangat baik. Sedangkan angka 3 pada item 12, 15 dan item 16 menunjukkan skor pilihan secara berurutan bahwa pada aspek mengembangkan keterampilan, tersusun atas bab-bab, dan daftar pustaka dinyatakan baik.

**Tabel 9.** Data Hasil Penilaian Buku Panduan untuk Komponen Kelayakan Bahasa

Item	Aspek yang dinilai	X	K
17	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir	3	Baik
18	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial emosional	3	Baik
19	Keterpahaman pesan	4	Sangat baik
20	Ketepatan tata bahasa dan ejaan	4	Sangat baik
21	Kebakuan istilah dan simbol	3	Baik
22	Keutuhan makna dalam bab, sub-bab, dan paragraf	3	Baik
23	Ketertautan antar bab, sub-bab, paragraf dan kalimat	3	Baik
$\sum x$		<b>23</b>	

Keterangan: X = skor pilihan per item, K = rubrik penilaian, dan  $\sum x$  = jumlah skor pilihan dari semua item.

Mengacu pada Tabel data hasil penilaian buku panduan untuk komponen kelayakan bahasa disebutkan: angka 3 pada item 17, 18, 21, 22, dan item 23 menunjukkan skor pilihan secara berurutan bahwa pada aspek kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir; kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial emosional; kebakuan istilah dan simbol; keutuhan makna dalam bab, sub-bab, dan paragraf; ketertautan antar bab, sub-bab, paragraf dan kalimat dinyatakan baik. Sedangkan angka 4 pada item 19 dan item

20 menunjukkan skor pilihan secara berurutan bahwa pada aspek keterpahaman pesan, dan ketepatan tata bahasa dan ejaan dinyatakan sangat baik.

**8. Data Hasil Penilaian oleh Ahli Materi**

Rekapitulasi komponen substansial dari buku panduan struktur komunitas mangrove mencakup: cakupan materi; keakurasian materi; kemutakhiran; materi mengikuti sistematika keilmuan; dan penggunaan simbol tersaji dalam Tabel 10.

**Tabel 10.** Rekapitulasi Data Hasil Penilaian Buku Panduan oleh Ahli Materi

Item	Aspek yang dinilai	X	K
1	Cakupan materi pokok sama dengan deskripsi materi di GBPP yang berlaku	3	Baik
2	Cakupan materi pokok meliputi kompetensi dasar	3	Baik
3	Tidak terjadi pengulangan materi pokok pada bab selanjutnya	4	Sangat Baik
4	Kebenaran konsep (definisi, rumus, hukum, dan sebagainya)	3	Baik
5	Aplikasi kontekstual dalam kehidupan nyata	3	Baik
6	Mengaitkan dengan perkembangan ilmu terkini	3	Baik
7	Menggunakan pendekatan pembelajaran aktif	3	Baik
8	Mengaplikasikan konsep secara umum dalam sebuah praktek	3	Baik
9	Memperkenalkan perkembangan ilmu pendidikan dan hakikatnya	3	Baik
10	Materi yang disajikan dari yang sederhana ke yang sulit	4	Sangat Baik
11	Pemahaman materi tidak hanya sebagai hasil belajar, tetapi berupa sebuah proses	3	Baik
12	Materi yang disajikan menekankan untuk belajar secara aktif	3	Baik
13	Materi yang disajikan mengarahkan ke pengembangan keterampilan	3	Baik
14	Simbol dan satuan dalam materi sesuai dengan acuan sistem	4	Sangat Baik

	internasional (SI)		
15	Simbol, dan satuan dalam materi yang tidak sesuai aturan SI, diberi penjelasan	4	Sangat Baik

Keterangan: X = skor pilihan per item, K = rubrik penilaian, dan  $\sum x$  = jumlah skor pilihan dari semua item.

Mengacu pada Tabel data hasil penilaian buku panduan struktur komunitas mangrove oleh ahli materi disebutkan: angka 3 pada item 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, dan item 13 menunjukkan skor pilihan dinyatakan baik. Sedangkan angka 4 pada item 3, 10, 14, dan item 15 menunjukkan skor pilihan dinyatakan sangat baik.

**9. Data Hasil Penilaian oleh Pengguna Produk**

Rekapitulasi data hasil penilaian buku panduan struktur komunitas mangrove oleh pengguna produk, tersaji dalam Tabel 11-17 sebagai berikut.

**Tabel 11.** Rekapitulasi Data Hasil Penilaian Buku Panduan untuk Komponen Ukuran Buku

Item	Aspek yang Dinilai	Subjek Uji Coba			$\sum x$	Tanggapan
		Xa	Xb	Xc		
1	Kesesuaian ukuran buku dengan standar ISO.	12	23	57	92	Tidak ada
2	Kesesuaian ukuran dengan materi isi buku.	12	22	55	89	Tidak ada

Keterangan: Xa, Xb, dan Xc = kelompok uji coba,  $\sum x$  = jumlah skor total yang diperoleh per item.

Mengacu pada Tabel hasil penilaian buku panduan untuk komponen ukuran buku, dapat dipaparkan bahwa: dari 96 (skor total skor maksimal pilihan yang ditetapkan) untuk semua kelompok uji coba, angka 92 pada item 1 menunjukkan

skor pilihan bahwa ukuran buku sudah sesuai dengan standar ISO, dan angka 89 pada item 2 menunjukkan skor pilihan bahwa ukuran buku sudah sesuai dengan materi isi buku.

**Tabel 12.** Rekapitulasi Data Hasil Penilaian Buku Panduan untuk Komponen Desain Sampul Buku

Item	Aspek yang Dinilai	Subjek Uji Coba			$\sum x$	Tanggapan
		Xa	Xb	Xc		
3	Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten	10	20	51	81	Gradasi warna sampul buku kurang harmonis dan kurang bervariasi.
4	Menampilkan pusat pandang yang baik	11	23	53	87	Tidak ada
5	Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo) sampul buku proposional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi	11	20	53	84	Nama penyusun ditulis di sampul buku bagian punggung. Ukuran huruf judul buku kurang tebal.
6	Warna unsur tata letak sampul buku harmonis dan memperjelas fungsi.	11	19	51	81	Gambar “penulis” di bagian sampul belakang tidak terlalu jelas. Sebaiknya warna sampul dipilih yang agak cerah
7	Desain sampul buku menempatkan unsur tata letak konsisten dalam satu seri.	11	19	49	79	Tidak ada

Keterangan: Xa, Xb, dan Xc = kelompok uji coba,  $\sum x$  = jumlah skor total yang diperoleh per item.

Mengacu pada Tabel hasil penilaian buku panduan untuk komponen desain sampul buku, dapat dipaparkan bahwa: dari 96 (skor total skor maksimal pilihan yang ditetapkan) untuk semua kelompok uji coba, angka 81 pada item 3 menunjukkan skor pilihan bahwa penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis sudah memiliki irama dan kesatuan serta konsisten; dengan catatan ada yang menyatakan bahwa gradasi warna sampul buku kurang harmonis dan kurang bervariasi. Pada item 4, angka 87 menunjukkan skor pilihan bahwa desain sampul buku menampilkan pusat pandang yang baik; pada item 5, angka 84 yang menunjukkan skor pilihan bahwa komposisi

dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo) sampul buku sudah proposional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi; dengan catatan ada yang menyatakan bahwa nama penyusun ditulis di sampul buku bagian punggung dan ukuran huruf judul buku kurang tebal.

Pada item 6, angka 81 menunjukkan bahwa warna unsur tata letak sampul buku sudah harmonis dan memperjelas fungsi; selebihnya menyatakan bahwa gambar “penulis” di bagian sampul belakang tidak terlalu jelas dan warna sampul dipilih yang agak cerah. Pada item 6, angka 79 menunjukkan skor bahwa desain sampul buku menempatkan unsur tata letak sudah konsisten dalam satu seri.

**Tabel 13.** Rekapitulasi Data Hasil Penilaian Buku Panduan untuk Komponen Tipografi Sampul Buku

Item	Aspek yang Dinilai	Subjek Uji Coba			Σx	Tanggapan
		Xa	Xb	Xc		
8	Ukuran huruf judul buku lebih dominan dan proporsional dibandingkan (ukuran buku dan nama penulis)	12	21	56	89	Tidak ada
9	Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang	11	23	56	90	Tidak ada
10	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	12	23	53	88	Tidak ada
11	Tidak menggunakan huruf hias dan jenis huruf sesuai dengan huruf isi buku	11	22	55	88	Tidak ada

Keterangan: Xa, Xb, dan Xc = kelompok uji coba, Σx = jumlah skor total yang diperoleh per item.

Mengacu pada Tabel hasil penilaian buku panduan untuk komponen tipografi sampul buku, dapat dipaparkan bahwa: dari 96 (skor total skor maksimal pilihan yang ditetapkan) untuk semua kelompok uji coba, angka 89 pada item 8 menunjukkan skor pilihan bahwa ukuran huruf judul buku pada sampul buku sudah lebih dominan dan proporsional dibandingkan (ukuran buku dan nama penulis); angka 90 pada item 9 menunjukkan skor pilihan bahwa warna

judul buku pada sampul buku sudah kontras dengan warna latar belakang; angka 88 pada item 10 dan item 11 menunjukkan skor pilihan bahwa sampul buku tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf; dan sampul buku tidak menggunakan huruf hias dan jenis huruf sesuai dengan huruf isi buku. Untuk melihat rekapitulasi data hasil penilaian buku panduan untuk komponen ilustrasi sampul buku dapat dilihat pada tabel 14.

**Tabel 14.** Rekapitulasi Data Hasil Penilaian Buku Panduan untuk Komponen Ilustrasi Sampul Buku

Item	Aspek yang Dinilai	Subjek Uji Coba			Σx	Tanggapan
		Xa	Xb	Xc		
12	Isi sampul buku menggambarkan isi materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek	11	22	51	84	Tidak ada
13	Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita	12	21	51	84	Tidak ada

Keterangan: Xa, Xb, dan Xc = kelompok uji coba, Σx = jumlah skor total yang diperoleh per item.

Mengacu pada Tabel hasil penilaian buku panduan untuk komponen

ilustrasi sampul buku, dapat dipaparkan bahwa skor 96 (skor total skor maksimal

pilihan yang ditetapkan) untuk semua kelompok uji coba, 84 pada item 12 dan item 13 menunjukkan skor pilihan bahwa isi sampul buku sudah menggambarkan isi materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek; dan bahwa bentuk, warna, ukuran,

proporsi obyek pada ilustrasi sampul buku sudah sesuai realita. Untuk melihat hasil rekapitulasi data hasil penilaian buku panduan untuk komponen tata letak isi dapat dilihat pada tabel 15.

**Tabel 15.** Rekapitulasi Data Hasil Penilaian Buku Panduan untuk Komponen Tata Letak Isi

Item	Aspek yang Dinilai	Subjek Uji Coba			Σx	Tanggapan
		Xa	Xb	Xc		
14	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola	12	22	53	87	Tidak ada
15	Pemisahan antar paragraf jelas	12	23	55	90	Tidak ada
16	Bidang cetak dan <i>margin</i> (batas tepi teks dengan tepi halaman) proporsional	12	23	55	90	Tidak ada
17	<i>Margin</i> dua halaman yang berdampingan proporsional	12	23	54	89	Tidak ada
18	Spasi antara teks dan ilustrasi sudah sesuai	11	19	54	84	Ada beberapa antar kata belum ada pemisahan
19	Judul bab, subjudul bab, dan angka halaman sudah sesuai	12	24	56	92	Tidak ada
20	Ilustrasi dan keterangan gambar jelas	11	21	50	82	Tata letak keterangan gambar belum tepat
21	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman	12	22	50	84	Isi hiasan belum sesuai dengan judul sampul buku
22	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	11	23	53	87	Ukuran gambar terlalu besar dan warna gambar terlalu mencolok

Keterangan: Xa, Xb, dan Xc = kelompok uji coba, Σx = jumlah skor total yang diperoleh per item.

Mengacu pada Tabel hasil penilaian buku panduan untuk komponen tata letak isi, dapat dipaparkan bahwa: dari 96 (skor total skor maksimal pilihan yang ditetapkan) untuk semua kelompok uji coba, angka 87 pada item 14 menunjukkan skor pilihan bahwa penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola; angka 90 pada item 15 menunjukkan skor pilihan bahwa pemisahan antar paragraf sudah jelas; angka 90 pada item 16 menunjukkan skor pilihan bahwa bidang cetak dan margin (batas tepi teks dengan tepi halaman) sudah proporsional; dan angka 89 pada item 17 menunjukkan skor pilihan bahwa *margin* dua halaman yang berdampingan sudah proporsional. Lebih lanjut, dipaparkan angka 84 pada item 18 menunjukkan skor pilihan bahwa spasi antara teks dan ilustrasi sudah sesuai, dengan catatan ada yang menyatakan beberapa antar kata belum ada pemisahan.

Pada item 19, angka 92 menunjukkan skor pilihan bahwa judul bab, subjudul bab, dan angka halaman sudah sesuai. Pada item 20, angka 82 menunjukkan skor pilihan bahwa ilustrasi dan keterangan gambar sudah jelas, dengan catatan ada yang menyatakan tata letak gambar dan keterangannya belum tepat.

Pada item 21, angka 84 menunjukkan skor pilihan bahwa penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman, dengan catatan ada yang menyatakan isi hiasan belum sesuai dengan judul sampul buku. Pada item 22, angka 87 menunjukkan skor pilihan bahwa penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman. Untuk melihat rekapitulasi data hasil penilaian buku panduan untuk komponen tipografi isi buku dapat dilihat pada tabel 16.

**Tabel 16.** Rekapitulasi Data Hasil Penilaian Buku Panduan untuk Komponen Tipografi Isi Buku

Item	Aspek yang Dinilai	Subjek Uji Coba			$\Sigma x$	Tanggapan
		Xa	Xb	Xc		
24	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	12	23	58	93	Tidak ada
25	Tidak menggunakan jenis huruf hias	12	22	57	91	Jenis huruf sebaiknya seragam (konsisten)
26	Penggunaan variasi huruf ( <i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>allcapital</i> , <i>smallcapital</i> ) tidak berlebihan	12	23	56	91	Tidak ada
27	Jenis huruf sesuai dengan materi isi	11	16	54	81	Jenis huruf mengarahkan ke minat membaca
28	Lebar susunan teks sekitar 5-11 kata	10	19	52	81	Belum konsisten dalam hal penyusunan kata-kata
29	Spasi antar baris susunan teks normal	10	20	51	81	Belum konsisten dalam hal jarak spasi antar baris
30	Spasi antar huruf normal	10	22	51	83	Belum konsisten dalam hal jarak spasi antar huruf
31	Jenjang judul-judul jelas, konsisten dan proporsional	10	20	58	88	Tidak ada
32	Tidak terdapat alur putih dalam susunan teks	10	21	54	85	Tidak ada
33	Tanda pemotongan kata tidak mengganggu	10	21	53	84	Tidak ada

Keterangan: Xa, Xb, dan Xc = kelompok uji coba,  $\Sigma x$  = jumlah skor total yang diperoleh per item.

Mengacu pada Tabel hasil penilaian buku panduan untuk komponen tipografi isi buku, dapat dipaparkan bahwa: dari 96 (skor total skor maksimal pilihan yang ditetapkan) untuk semua kelompok uji coba, angka 93 pada item 24 menunjukkan skor pilihan bahwa isi buku tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf; angka 91 pada item 25 dan item 26 menunjukkan skor pilihan bahwa isi buku tidak menggunakan jenis huruf hias dan penggunaan variasi huruf (*bold*, *italic*, *all capital*, *small capital*) tidak berlebihan. Lebih lanjut, angka 81 pada item 27, item 28 dan item 29 menunjukkan skor pilihan

bahwa jenis huruf sudah sesuai dengan materi isi, lebar susunan teks sekitar 5-11 kata, dan spasi antar baris susunan teks sudah normal; angka 83 pada item 30 menunjukkan skor pilihan bahwa spasi antar huruf sudah normal; angka 88 pada item 31 menunjukkan skor pilihan bahwa jenjang judul-judul sudah jelas, konsisten dan proporsional; angka 85 pada item 32 menunjukkan skor pilihan bahwa tidak terdapat alur putih dalam susunan teks; dan angka 84 pada item 33 menunjukkan skor pilihan bahwa tanda pemotongan kata pada isi buku tidak mengganggu.

**Tabel 17.** Rekapitulasi Data Hasil Penilaian Buku Panduan untuk Komponen Ilustrasi Isi

Item	Aspek yang Dinilai	Subjek Uji Coba			$\Sigma$	Tanggapan
		Xa	Xb	Xc		
34	Mampu mengungkap makna/arti dari objek	12	22	53	87	Tidak ada
35	Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan	12	20	52	84	Tidak ada
36	Keseluruhan ilustrasi serasi	12	22	48	82	Tidak ada
37	Goresan garis dan <i>raster</i> (kumpulan titik) tegas dan jelas	12	23	51	86	Tidak ada
38	Kreatif dan dinamis	11	21	53	85	Tidak ada

Keterangan: Xa, Xb, dan Xc = kelompok uji coba,  $\Sigma x$  = jumlah skor total yang diperoleh per item.

Mengacu pada Tabel hasil penilaian buku panduan untuk komponen

ilustrasi isi buku, dapat dipaparkan bahwa: dari 96 (skor total skor maksimal pilihan

yang ditetapkan) untuk semua kelompok uji coba, angka 87 pada item 34 menunjukkan skor pilihan bahwa ilustrasi isi buku mampu mengungkap makna/arti dari objek; angka 84 pada item 35 menunjukkan skor pilihan bahwa bentuk ilustrasi akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan; angka 82 pada item 36 menunjukkan skor pilihan bahwa keseluruhan ilustrasi sudah sesuai; angka 86 pada item 37 menunjukkan skor pilihan bahwa goresan garis dan *raster* (kumpulan titik) pada ilustrasi sudah tegas dan jelas; serta angka 85 pada item 38 menunjukkan skor pilihan bahwa ilustrasi isi sudah kreatif dan dinamis.

#### SARAN

Dalam penelitian dan pengembangan ini, perlu memperhatikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Meneliti di kawasan hutan mangrove harus mempersiapkan fisik yang baik.
2. Waktu untuk melakukan penelitian harus diperhitungkan dengan baik.
3. Pada saat identifikasi spesies, harus dilakukan dengan teliti dan ditemani supaya ada perbandingan.
4. Pencuplikan sampel untuk identifikasi harus dilakukan dengan hati-hati, supaya tidak keliru dalam melakukan identifikasi.
5. Sebaiknya penelitian ini dilakukan secara berkala agar dapat diketahui perubahan yang terjadi di hutan mangrove Teluk Poton Bako, untuk selanjutnya diambil kebijaksanaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahira, A. 2010. *Penulisan Bahan Ajar yang Proporsional*. (Online), (<http://www.w3.org/1999/html>), diakses 21 Maret 2011.
- Amien, M. 2001. *Penataan Ruang Kawasan Pesisir*. Bandung: Pustaka Ramadhan.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Tindakan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bengen, D.G. 2001. *Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2006. *Survei Sosial Ekonomi NTB*. Nusa Tenggara Barat.
- Campbell, N. A., dkk. 2002. *Biologi (Terjemahan)*. Edisi Kelima Jilid 3. Jakarta: Erlangga.
- Dharmawan, Agus. 2005. *Ekologi Hewan*. Malang: UM Press.

- Dede, S. 1989. *Dasar-Dasar Ekologi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Depdiknas. 2006. *Pedoman Memilih dan Menyusun Modul*. Jakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2009. *Pengembangan Bahan Ajar*. (Online), (<http://www.luk.staff.ugm.ac.id/atur/KT-SP-SMP/11.ppt>), diakses 18 Desember 2011.
- Dinas Perikanan dan Kelautan. 2000. *Data dan Informasi Pokok Sumberdaya Perikanan dan Kelautan*. Nusa Tenggara Barat.
- Dinas Kehutanan Lotim. 2006. *Sumber Daya Hutan Lotim*. Lombok Timur NTB.
- Eden, S. 1990. *Pengantar Ekologi Tumbuhan*. Bandung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung.
- Gunarto. 2004. *Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai*. [Deptan.go.id/publication/p3231043.pdf](http://depan.go.id/publication/p3231043.pdf). Diakses Tanggal 13 November 2010.
- Hardjosuwarno, S. 1990. *Dasar-Dasar Ekologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.
- Irwanto. 2006. *Keanekaragaman Fauna pada Habitat Mangrove*. Yogyakarta: (Online), ([www.geocities.com/irwantoforester/fauna\\_mangrove.pdf](http://www.geocities.com/irwantoforester/fauna_mangrove.pdf)), diakses tanggal 20 April 2008.
- Kusmana. 1996. *Nilai Ekologis Ekosistem Hutan Mangrove*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Kusmana. 1997. *Ekologi dan Sumber Daya Mangrove*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.