

## **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BIOLOGI KONSERVASI BERBASIS ETNOPEDAGOGI**

**Suroso Mukti Leksono, A. Syachruroji, dan Pipit Marianingsih**

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

email: sumule56@yahoo.com

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi kearifan lokal di Banten untuk pengembangan bahan ajar biologi konservasi berbasis etnopedagogi. Metode R&D digunakan untuk mengembangkan bahan ajar. Ditemukan tiga konsep kearifan lokal yang dapat digunakan untuk konten pembelajaran biologi konservasi yaitu (1) konsep pembagian lansekap untuk pembelajaran konsep biodiversitas tingkat ekosistem; (2) pemanfaatan spesies untuk kehidupan sehari-hari untuk konsep biodiversitas tingkat spesies; (3) kearifan dalam menanam padi lokal untuk konsep biodiversitas pada tingkat genetika. Konten-konten tersebut selanjutnya dikembangkan untuk bahan ajar biologi konservasi dengan tujuan untuk mengembangkan literasi konservasi. Prinsip-prinsip yang dikembangkan dalam bahan ajar tersebut meliputi tujuan; nilai-nilai; konsep; ancaman dan tindakan konservasi terhadap biodiversitas. Hasil validasi ahli tentang kemampuan penyajian, materi dan penggunaan bahasa dalam bahan ajar menunjukkan hasil yang baik dan layak digunakan, sedangkan uji coba keterbacaan menunjukkan hasil bahwa bahan ajar tersebut dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi, meningkatkan keterampilan proses biodiversitas dan kepedulian terhadap lingkungan.

**Kata kunci:** biodiversitas, etnopedagogi, kearifan lokal, konservasi

## ***DEVELOPMENT OF BIOLOGY CONSERVATION TEACHING MATERIALS BASED ON ETHNOPEDAGOGY***

### ***Abstract***

*This study was aimed at exploring the local wisdom in Banten to develop biology conservation teaching materials based on ethno pedagogy. An R&D method was used to develop the teaching materials. The study reveals that there are three concepts of local wisdom that could be used for biology conservation learning content, that are (1) the concept of the landscape division for ecosystem-level biodiversity learning concept; (2) species utilization by local people for species-level biodiversity learning concept; and (3) local wisdom in planting local rice for the genetic-level biodiversity learning concept. Then, those contents were developed for biology conservation teaching materials with the aim to develop conservation literacy. The principles developed in the teaching materials included the purpose, the values, the concept, the threads and action towards biodiversity. The results of expert judgments shows that the content, lay out, and language in teaching materials have good criteria and feasible to use. The result of readability test indicates that the teaching materials can help students to understand the content, to improve the biodiversity process skills, and to increase environment awareness.*

*Keywords: biodiversity, conservation, ethno pedagogy, local wisdom*

### **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara megabiodiversitas, karena mempunyai

kekayaan keanekaragaman hayati yang tinggi di dunia. Walaupun luas Indonesia hanya 1,3% dari luas total daratan dunia,

Indonesia memiliki sedikitnya 90 tipe ekosistem, dan kekayaan spesies yang luar biasa (Indrawan, Primack, & Supriatna, 2007). Namun sebagian besar masyarakat Indonesia tidak menyadarinya. Hal ini terbukti bahwa kerusakan lingkungan terus berlangsung, seperti penebangan pohon secara ilegal, penangkapan ikan dengan bom, perdagangan satwa liar, dan masih banyak lagi aktivitas manusia yang cenderung merusak lingkungan, yang pada akhirnya menimbulkan bencana alam serta akan berdampak pada menurunnya biodiversitas.

Rendahnya pemahaman masyarakat tentang arti penting biodiversitas, menurut Leksono & Rustaman (2012) disebabkan oleh sistem pembelajaran yang tidak sesuai. Pembelajaran konservasi biodiversitas seharusnya melibatkan siswa secara aktif dan menggunakan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar (Dikmenli, 2010; Ramadoss & Moli, 2011; Leksono, 2011), dengan tujuan akhir meningkatkan literasi konservasi biodiversitas (Erdogan, 2009). Literasi konservasi biodiversitas menurut Leksono & Rustaman (2012) adalah kemampuan seseorang untuk memahami biodiversitas dan mengkomunikasikan biodiversitas, serta menerapkan pengetahuan konservasi biodiversitas untuk memecahkan masalah-masalah biodiversitas, sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan ilmiah.

Pembelajaran berbasis lingkungan sekitar tempat tinggal peserta didik dimaksudkan untuk dapat meningkatkan kepedulian mereka terhadap arti penting biodiversitas dengan contoh-contoh nyata pada kehidupan sehari-hari. Penelitian awal terhadap 31 guru biologi SMA

di Kota Serang menunjukkan bahwa materi lingkungan sekitar hampir tidak pernah digunakan dalam pembelajaran biodiversitas di Provinsi Banten, padahal Banten mempunyai kekayaan biodiversitas yang tinggi. Selain mempunyai kawasan konservasi yang luas, seperti Taman Nasional Ujung Kulon dan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Banten juga mempunyai binatang endemik, seperti Badak Jawa.

Propinsi Banten juga menyimpan banyak kearifan lokal yang berhubungan dengan konservasi biodiversitas, seperti kearifan lokal dalam memperlakukan alam pada Masyarakat Adat Kasepuhan Banten Kidul. Agenda 21 merekomendasikan bahwa untuk meningkatkan kepedulian masyarakat tentang pentingnya biodiversitas, pembelajaran yang sesuai adalah pembelajaran berbasis budaya lokal atau pendekatan etnopedagogi. Pemanfaatan konten kearifan lokal dalam pembelajaran, selain dapat menyelamatkan pengetahuan kearifan lokal itu sendiri, juga meningkatkan kepedulian peserta didik tentang konservasi biodiversitas (Snively & Corsiglia, 2001).

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan mengembangkan buku ajar berbasis etnopedagogi untuk meningkatkan literasi konservasi mahasiswa calon guru biologi. Bahan ajar tersebut diharapkan dapat meningkatkan pemahaman calon guru tentang arti penting biodiversitas, dampak kegiatan manusia terhadap spesies, komunitas, dan ekosistem serta upaya-upaya penyelamatan biodiversitas, yang pada akhirnya dapat meningkatkan literasi konservasi, dan mampu mengajarkan konservasi biodiversitas berbasis budaya dan kearifan lokal setempat, sehingga akan terwujud pembangunan berkelanjutan.

## METODE

Untuk mendapatkan contoh kearifan lokal yang berhubungan dengan konservasi biodiversitas, penelitian mengeksplorasi kearifan lokal di masyarakat adat yang berada di Banten, yaitu di desa Adat Kasepuhan Banten Kidul, di Desa Cisungsang, Kecamatan Cibeber Kabupaten Lebak Provinsi Banten. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni 2014. Pada tahap ekplorasi kearifan lokal, metode yang digunakan adalah wawancara dengan *key person* untuk mendapatkan data yang akurat tentang pengetahuan lokal yang berhubungan dengan konservasi biodiversitas yang meliputi cara pengolahan lahan, cara bercocok tanam dan pemanfaatan makhluk hidup untuk keperluan sehari-hari, seperti untuk tanaman pangan, sayuran dan lalapan, bumbu dapur/rempah-rempah, buah-buahan, obat-obatan, bahan bangunan, bahan pewarna, dan untuk bahan kerajinan yang terdapat di masyarakat adat.

Setelah mendapatkan dokumentasi tentang kearifan lokal yang terkait dengan konservasi biodiversitas, tahap selanjutnya adalah menganalisis konten tersebut untuk bahan ajar biologi konservasi berbasis etnopedagogi. Metode yang digunakan untuk pengembangan bahan ajar adalah *Research and Development* dari Gall, Gall, & Borg (2003) dengan lima tahap, yaitu studi pendahuluan, penyusunan dan pengembangan draf buku, validasi buku dan uji coba keterbacaan buku ajar.

Studi pendahuluan dilakukan untuk menganalisis materi-materi esensial yang dapat digunakan dalam pembelajaran biologi konservasi berbasis etnopedagogi. Penyusunan dan pengembangan draf buku bertujuan untuk merumuskan tujuan buku, menentukan komponen-komponen isi buku berdasarkan studi pendahuluan. Setelah draf buku tersusun tahap selanjutnya ada-

lah validitas buku dengan memvalidasinya ke ahli pendidikan dan ahli konten biologi konservasi. Tahap berikutnya adalah uji coba keterbacaan buku sehingga mendapatkan bahan ajar yang dapat dipakai dalam pembelajaran biologi konservasi berbasis etnopedagogi.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama penelitian ini adalah mengeksplorasi kearifan lokal masyarakat Banten yang berhubungan dengan konservasi biodiversitas. Kearifan lokal yang digali sebagai dasar pengembangan buku ajar adalah contoh kearifan lokal yang berhubungan dengan kearifan dalam pengelolaan ekosistem, jenis dan genetika sesuai dengan pengelompokkan biodiversitas menurut Maclaurin & Sterelny (2008) bahwa tiga tingkatan biodiversitas yaitu ekosistem, jenis, dan genetika.

Dalam pengelolaan wilayah, masyarakat Kasepuhan Cisungsang di Banten Kidul memiliki konsep pembagian lansekap secara tradisional. Pembagian lansekap tersebut meliputi wilayah yang disebut Lembur, Pekarangan, Sawah, Huma, Kebun, *Talun/Dudukuhan*, *Sampalan* (Ladang Pengembalaan), *Reuma Ngora*, *Reuma Kolot*, *Leuweung Cadangan*, *Leuweung Titipan* dan *Leuweung Tutupan* (Hutan Konservasi).

Konsep pembagian lansekap pada masyarakat Kasepuhan Banten Kidul ini dapat menjadi konten pembelajaran konservasi biodiversitas pada tingkat ekosistem. Masing-masing satuan lansekap mempunyai fungsi yang mencerminkan keharmonisan ekosistem. Pembagian lansekap ini pula menunjukkan adanya kearifan lokal dalam memenuhi kebutuhan hidup tanpa merusak lingkungan karena di setiap satuan lansekap tersebut terdapat aturan atau batasan akses dalam pemanfaatan sumber daya yang ada di dalamnya.

Kearifan lokal masyarakat Banten Kidul dalam mengelola alam selaras dengan pengetahuan modern dalam konservasi biodiversitas. Penggolongan hutan oleh masyarakat kasepuhan hampir sama halnya dengan konsep pengelolaan dan penggolongan hutan secara modern dalam konsep Taman Nasional. Berdasarkan Undang-Undang No.5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Taman Nasional merupakan kawasan pelestarian alam yang mempunyai fungsi perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman hayati tumbuhan dan satwa, serta pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara lestari yang dikelola dengan sistem zonasi, yang terdiri dari zona inti, zona penyangga, zona pemanfaatan, dan zona lainnya sesuai dengan keperluan (Wiratno, dkk., 2001).

Zona Inti pada konsep Taman Nasional sama dengan *Leuweng Tutupan* dalam konsep masyarakat kasepuhan. Zona inti ini tidak boleh dieksploitasi oleh manusia. Zona Penyangga dapat dikatakan sama fungsinya dengan *leuweng titipan* yang juga tidak boleh digunakan karena kepentingannya untuk menyangga sistem kehidupan. Kedua jenis hutan ini harus dijaga kelestariannya dan tetap terlindung dari ketamakan manusia agar kehidupan di sekitar kawasan dapat tetap seimbang. Sedangkan zona pemanfaatan dapat kita samakan dengan *Leuweng Cadangan* yang masyarakat sekitar dapat memanfaatkannya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Pengelolaan lansekap lainnya, seperti reuma, talun, huma, sawah dapat disamakan dengan zona pemanfaatan intensif dan menunjukkan bahwa mereka telah meninggalkan ladang berpindah yang merambah hutan, yang sebelumnya masih dianut oleh warga kasepuhan. Pemukiman masyarakat Kasepuhan berdekatan dengan

Taman Nasional Gunung Halimun Salak, sehingga tidak memungkinkan lagi mereka merambah hutan Taman Nasional.

Prinsip-prinsip pengelolaan ekosistem di Kasepuhan Banten Kidul sejalan dengan pendapat Brook & McLachlan (2008) yang menyatakan bahwa *local ecologi knowledge* masih relevan dengan pengetahuan ekologi modern, sehingga prinsipnya masih dibutuhkan dalam pengelolaan alam dan konservasi. Pengelolaan Taman Nasional seharusnya melibatkan lingkungan dan budaya setempat, sehingga mereka merasa memiliki yang pada akhirnya dapat meningkatkan konservasi di kawasan tersebut (Weeks & Mehta, 2004).

Wiratno, dkk. (2001) menyatakan bahwa berdasarkan analisis historis terhadap peran beberapa sistem pengetahuan lokal dalam bentuk praktik penggunaan lahan masyarakat tradisional menunjukkan bahwa telah terdapat cukup bukti pentingnya mengadopsi dan mengintegrasikan sistem-sistem tersebut dalam upaya pengelolaan kawasan konservasi. Penelitian Daniels (2002) juga menyatakan bahwa konsep kearifan lokal dapat menjaga kelestarian biodiversitas, oleh sebab itu dalam merencanakan konservasi biodiversitas sebaiknya melibatkan kearifan lokal.

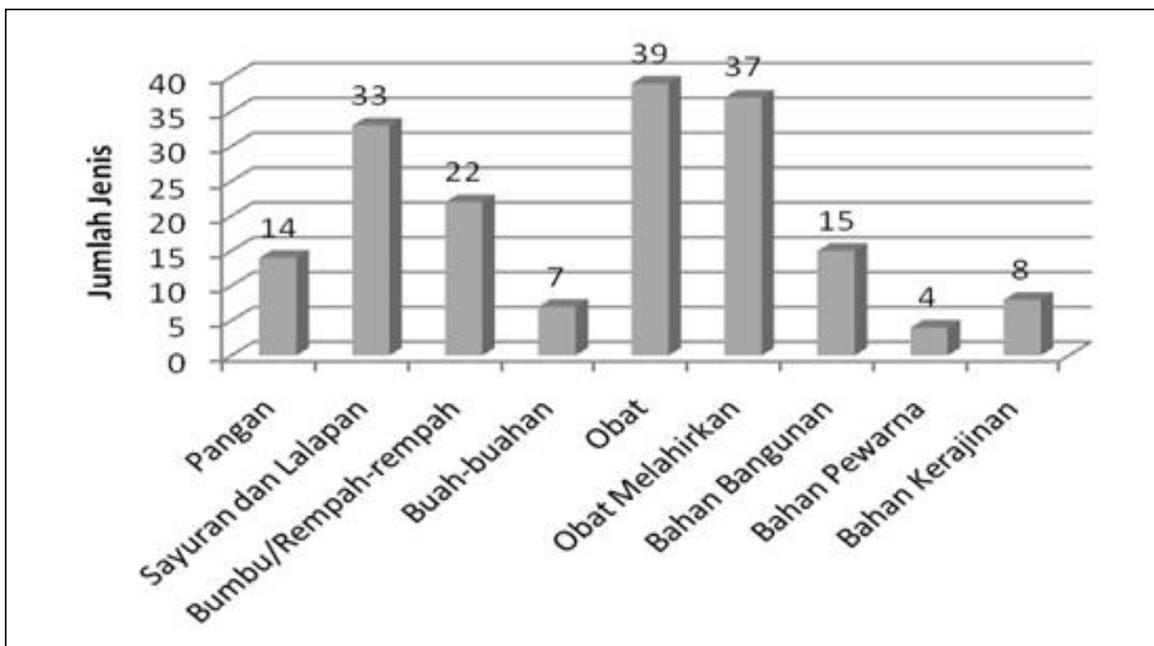
Contoh kearifan lokal dalam pengelolaan spesies tercermin dalam pemanfaatan tumbuhan. Masyarakat Kasepuhan Cisungsang di Banten Kidul masih menggunakan tumbuhan yang terdapat di sekitarnya untuk menopang hidupnya. Pemanfaatan jenis tumbuhan untuk keperluan sehari-hari di Kasepuhan Cisungsang berdasarkan fungsinya dapat dikelompokkan menjadi tanaman pangan, sayuran dan lalapan, bumbu dapur/rempah-rempah, buah-buahan, obat-obatan, bahan bangunan, bahan pewarna, dan untuk bahan kerajinan. Dengan memanfaatkan tumbuhan tersebut, secara tidak langsung

masyarakat Kasepuhan Cisungsang di Kasepuhan Banten Kidul telah menyelamatkan biodiversitas tanaman. Jumlah jenis tiap-tiap fungsi tanaman tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa masyarakat Kasepuhan Cisungsang di Kasepuhan Banten Kidul memanfaatkan tanaman sebagai tanaman pangan sebanyak 14 Jenis, yang terdiri atas satu jenis tanaman pokok dan 13 jenis sebagai tanaman pangan tambahan. Makanan pokok masyarakat Kasepuhan Cisungsang Banten Kidul adalah padi (*Oryza sativa*) yang ditanam di sawah dan huma. Tanaman pangan tambahan terdiri dari singkong (*Manihot esculenta*), pisang (*Musa paradisiaca*), talas (*Colocasia sp.*), ubi jalar (*Ipomoea batatas*), gembili (*Dioscorea esculenta*), gadung (*Dioscorea hispida*), buah bubuay (*Plectocomia elongate*), sagu kawung (*Arenga pinnata*), ganyong (*Canna discolour*), labu (*Cucurbita moschate*),

melinjo (*Gnetum gnemon*), tiwu endog (*Saccharum edulle*), dan kacang tanah (*Arachis hypogaea*). Tanaman tambahan tersebut diperoleh dari huma, pekarangan dan talun. Semua tanaman tersebut dibudidayakan oleh masyarakat dan selalu dipelihara serta ditanam kembali setelah dipanen. Hal tersebut dilakukan karena masyarakat mengetahui fungsi tanaman tersebut sebagai sumber pangan. Kondisi demikian lah yang dinamakan konservasi biodiversitas menurut Supriatna (2004) dan Rifai (2004), bahwa mereka tanpa paksaan melestarikan tanaman karena mengetahui manfaatnya.

Berdasarkan Gambar 1 tampak bahwa terdapat 30 jenis tanaman yang dimanfaatkan sebagai sayur dan lalapan oleh masyarakat Cisungsang di Kasepuhan Banten Kidul. Bagian tanaman yang dimanfaatkan untuk sayur dan lalapan adalah pucuk daun, daun, buah, dan bunga. Semua tanaman yang dimanfaatkan untuk



Gambar 1. Jumlah Jenis Tanaman Berdasarkan Fungsi Tanaman di Kasepuhan Cisungsang

lalapan dan sayuran tersebut dibudayakan di pekarangan, huma dan talun. Adapun tanaman yang dimanfaatkan sebagai bumbu/rempah-rempah oleh masyarakat Cisungsang di Kasepuhan Banten Kidul selama penelitian ditemukan sebanyak 22 jenis. Tanaman tersebut semuanya juga telah dibudidayakan di pekarangan, huma, kebun, dan talun.

Tanaman yang dibudidayakan di pekarangan contohnya adalah jahe (*Zingiber officinale*), panglai (*Zingiber cassum*), kencur (*Kaempferia galanga*), lengkuas (*Alpinia galangal*) dan temu lawak (*Curcuma xanthorrhiza*). Tanaman yang dibudidayakan di kebun contohnya adalah seledri (*Apium graveolens*), cabai (*Capsicum annum*), bawang (*Allium fistulosum*), dan tomat (*Solanum lycopersicum*). Tanaman yang dibudidayakan di talun contohnya adalah cengkeh (*Syzygium aromaticum*), pala (*Myristica fragrans*), kemiri (*Aleurites moluccana*), dan lada (*Piper nigrum*). Selanjutnya, ditemukan tujuh jenis tumbuhan penghasil buah-buahan, yaitu pisang (*Musa paradisiaca*), manga (*Mangifera indica*), jeruk (*Citrus maxima*), alpukat (*Persea Americana*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), kelapa (*Cocos nucifera*), dan jambu (*Psidium guajava*). Semua tanaman tersebut telah dibudidayakan di pekarangan dan talun.

Terdapat 39 jenis tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat dan 37 jenis untuk obat khusus terkait melahirkan. Sebagian besar tanaman obat tersebut telah dibudidayakan, seperti alpukat (*Persea Americana*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*), jahe (*Zingiber officinarum*), jambe (*Cycas revolute*), jarak (*Jatropha curcas*), dan sebagainya. Namun masih ada beberapa tanaman yang mengambil langsung dari hutan, contohnya harendong (*Melastoma malabathricum*), keseureuh (*Letsea kibebe*),

jawer kotok (*Coleus purpureus*), antaman (*Centella asiatica*), jongek (*Emilia sonchifolia*), dan kibulu (*Ageratum conyzoides*). Mereka berpendapat bahwa masih banyak tanaman tersebut di alam, sehingga mereka tidak membudidayakan. Namun jika keberadaannya di alam susah ditemukan lagi, mereka akan menanamnya, seperti contohnya kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*). Hongsawong (2011) menyarankan bahwa pemakaian tanaman obat harus efektif, dan perlunya mengkonservasi tanaman obat tersebut.

Pemanfaatan tanaman lainnya yaitu sebagai bahan bangunan, diketahui sebanyak 15 jenis tanaman (Gambar 1), di antaranya yaitu ijuk dari aren (*Arenga pinnata*), batang dari rasamala (*Altingia excelsa*), bambu (*Bambusa sp.*), kelapa (*Cocos nucifera*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), durian (*Durio zibethinus*) dan jati (*Tectona grandis*). Ditemukan empat jenis tanaman sebagai bahan pewarna yaitu hariang (*Begonia sp*), pacar tere (*Impatien platypetala*), pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan kunyit (*Curcuma longa*). Delapan jenis tanaman yang dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan di antaranya kaung atau aren (*Arenga pinnata*), rotan (*Calamus platyacanthos*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan bambu (*Bambusa sp*). Sebagian besar tanaman tersebut telah dibudidayakan, kecuali rotan.

Dengan memanfaatkan tanaman tersebut secara tidak langsung masyarakat Kasepuhan Cisungsang di Kasepuhan Banten Kidul telah menyelamatkan biodiversitas tanaman. Masyarakat akan melindungi tanaman apabila mereka mengetahui manfaatnya. Hal ini sesuai dengan prinsip konservasi, yaitu pendekatan *save, study, dan use* (Supriatna, 2004). Tiga prinsip tersebut bersifat holistik, yaitu pendekatan menyeluruh

yang diharapkan dapat melindungi spesies dengan tidak meninggalkan aspek manfaat (Warren, 1992). Lebih lanjut, Rifai (2004) menekankan bahwa pendekatan dalam upaya konservasi adalah dengan mengedepankan pemanfaatan secara lestari. Kearifan lokal dalam pemanfaatan spesies untuk kehidupan sehari-hari dapat menjadi konten pembelajaran konservasi biodiversitas pada tingkat spesies.

Contoh kearifan lokal dalam pelestarian genetik adalah dijumpainya tanaman padi (*Oryza sativa*) dengan puluhan varietas lokal. Komunitas Kasepuhan Banten Kidul menyimpan puluhan varietas padi yang membuat mereka mampu berswasembada beras. Mereka masih menanam padi varietas lokal yang dimilikinya secara turun temurun. Menurut ketentuan adat, padi hanya boleh ditanam sekali dalam setahun.

Masyarakat Kasepuhan, mengenal dua jenis padi, yaitu padi yang ditanam di sawah dan di huma. Padi sawah memerlukan air irigasi sedangkan padi huma mengandalkan air hujan. Varietas padi menurut pengetahuan lokal masyarakat kasepuhan secara umum dapat dibedakan melalui bentuk daun, tinggi pohon, ketegakan pohon, bentuk buah, warna bulir, bulu, masa tanam, tempat tanam dan produksinya.

Secara spesifik di lapangan, masyarakat dapat membedakan varietas padi melalui bentuk gabah, warna gabah, bulu tangkai buah, tempat tanam dan produksinya (Leksono, 2010). Ciri pembeda tersebut dapat dijadikan nama dalam sebuah varietas tanaman padi, misalnya saja nama varietas sri kuning dan *beureum karang* dilatarbelakangi oleh warna gabah (bulir) berwarna kuning untuk sri kuning dan merah untuk *beureum karang*. Nama varietas padi ketan *hideung* dilatarbelakangi oleh warna berasnya yang berwarna hitam. Nama varietas gajah panjang, ketan *hideung bulu* dilatarbelakangi oleh ada-

nya bulu pada bulir padinya. Nama jidah dilatarbelakangi oleh masa produksinya.

Selain ciri pembeda tersebut penamaan varietas padi juga dilatarbelakangi oleh cerita legenda rakyat, misalnya *sri kuning*, *sisik naga*, dan orang yang pertama kali menanam, contohnya *jamudin*, *nani*, *randa kaya*, dan ketan *ujum*. Dilihat dari masa produksi, padi dibedakan atas jenis padi *leuir* (padi yang ditanam didataran tinggi dan berumur 5-6 bulan) dan jenis padi hawara (jenis padi yang berumur 3-4 bulan).

Secara umum masyarakat kasepuhan membedakan varietas padi menjadi tiga, yaitu jenis *pare*, ketan dan *cere*. Perbedaan antara *pare* dan *cere* terletak pada bulu yang terdapat pada ujung bulir padinya. Jenis *pare* tidak mempunyai bulu seperti halnya jenis *cere*. Sedangkan jenis ketan apabila dimasak lebih pulen dan lengket dibandingkan dengan jenis *pare* dan *cere*. Selama penelitian ditemukan 50 varietas padi lokal di Kasepuhan Banten Kidul (Tabel 1).

Keanekaragaman varietas padi lokal merupakan sumber plasma nutfah yang penting. Bila keanekaragaman varietas lokal ini telah punah maka kerugian sangat besar dirasakan oleh semua pihak, terutama bagi pemulia tanaman karena sebagai bahan dasar untuk penelitiannya. Kearifan lokal dalam bercocok tanam padi pada masyarakat Kasepuhan Banten Kidul dapat menjadi konten dalam pembelajaran konservasi biodiversitas pada tingkat genetik.

Banyaknya varietas padi yang ditanam secara turun temurun secara tidak langsung telah melestarikan genetik padi. Materi genetik sangat penting bagi pemulia tanaman untuk dapat merakit tanaman baru yang unggul. Banyaknya varietas tanaman padi yang terdapat di Kasepuhan Banten Kidul terjadi karena persilangan secara alami dan tidak disengaja pada awalnya.

Tabel 1. Varietas Padi Lokal yang Ditanam Warga Kasepuhan Banten Kidul

Jenis Pare	Tempat tanam	Jenis Ketan	Tempat tanam	Jenis Cere	Tempat tanam
1. Maringgeuy	Huma	1. Alean	Huma	1. Markoti	Sawah
2. Beureum Batu	Huma	2. Semarang	Huma	2. Hoe	Sawah
3. Ranji	Huma	3. Beureum Ajid	Sawah	3. Layung	Sawah
4. Beureum Beunying	Huma	4. Hideung Rante	Sawah	4. Ambon	Sawah
5. Jamudin	Huma	5. Lepo	Sawah	5. Kiara/Cawok	Sawah
6. Banteng Beureum	Huma	6. Ruyung	Sawah	6. Demek/Ujum	Sawah
7. Banteng Bodas	Huma	7. Ulam	Sawah	7. Marilen	Sawah
8. Beureum Geulis	Huma	8. Hideung Bulu	Sawah	8. Gelas	Sawah
9. Loyor	Huma	9. Hideung	Sawah	9. Gadog	Sawah
10. Beureum Karang	Huma	10. Leneng	Sawah		
11. Bangban	Huma	11. Cikur	Sawah		
12. Raja Denok	Sawah	12. Nangka	Sawah		
13. Sero	Sawah				
14. Sisik Naga	Sawah				
15. DT	Sawah				
16. Srimahi	Sawah				
17. Tampeuy Bodas	Sawah				
18. Tampeuy Koneng	Sawah				
19. Tampeuy Perak	Sawah				
20. Benter	Sawah				
21. Terong Bodas	Sawah				
22. Terong Beureum	Sawah				
23. Peuteuy	Sawah				
24. Srikuning	Sawah				
25. Angsana	Sawah				
26. Nani	Sawah				
27. Jidah	Sawah				
28. Manglar	Sawah				
29. Nemol	Sawah				

Hal ini terjadi karena dalam satu petak sawah ditanam beberapa varietas, sehingga secara alami akan terjadi persilangan yang menghasilkan varietas baru (Leksono, 2010). Melalui pengamatan tersebut pada akhirnya mereka menemukan varietas baru.

Warren (1992) mengungkapkan hasil penelitiannya bahwa untuk meningkatkan

kesadaran masyarakat tentang alam perlu melibatkan masyarakat lokal dalam mengamati proses secara alami. Bila masyarakat lokal terlibat dalam pengamatan, mereka akan meningkatkan pengetahuannya. Masyarakat tanpa mereka sadari akan menerapkan prinsip-prinsip konservasi dalam kehidupannya sehari-hari.

Bahan ajar atau materi pembelajaran secara garis besar terdiri atas pengetahuan, keterampilan dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Bahan ajar disusun untuk memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran. Menurut National Research Council (1996) bahan ajar disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, perkembangan dan kemampuan peserta didik serta berguna untuk bekal hidup peserta didik dalam masyarakat. Menurut Darkuni (2010) bahan ajar disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, untuk menguasai disiplin ilmu, sebagai warisan nilai-nilai generasi ke generasi, berharga bagi kehidupan manusia dan sesuai kebutuhan dan minat siswa.

Pada tahap awal dalam pengembangan bahan ajar biologi konservasi berbasis etnopedagogi untuk meningkatkan literasi konservasi adalah analisis konsep untuk mendapatkan materi-materi esensial yang dapat digunakan dalam pembelajaran biologi konservasi. Literasi konservasi adalah kemampuan seseorang untuk dapat memahami, mengomunikasikan dan memecahkan masalah-masalah konservasi biodiversitas, sehingga mereka memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan ilmiah.

Pembelajaran biologi konservasi pada hakikatnya mempunyai *outcome* mengubah perilaku peserta didik dalam menghargai alam, tidak hanya sekedar menguasai konsep semata. Walaupun demikian, proses dalam penguasaan konsep sangat dibutuhkan untuk mengubah perilaku. Dengan menguasai konsep pada bidang biologi konservasi maka peserta didik akan dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam bidang konservasi

secara ilmiah. Oleh sebab itu, sangat dibutuhkan bahan ajar yang berorientasi kepada proses literasi.

World Wildlife Fund (1996) telah mengembangkan literasi biodiversitas untuk sekolah menengah, dengan dua indikator. *Pertama*, kognitif *outcome* yang meliputi pengetahuan tentang prinsip dan proses ekologi yang berhubungan dengan biodiversitas, pengetahuan tentang permasalahan dan isu-isu yang berhubungan dengan biodiversitas, pengetahuan tentang strategi dan aksi penyelamatan biodiversitas. *Kedua*, afektif *outcome* yang meliputi kepekaan dan nilai positif terhadap pencegahan dan remediasi permasalahan dan isu-isu biodiversitas, keyakinan personal dan masyarakat yang berhubungan dengan biodiversitas (*prediksi behavior*).

Trombulak (2004) telah mengungkapkan prinsip-prinsip konservasi biologi sebagai dasar untuk literasi konservasi, yang meliputi (1) tujuan biologi konservasi, (2) nilai-nilai keanekaragaman hayati, (3) konsep untuk memahami biodiversitas, (4) ancaman terhadap keanekaragaman hayati, dan (5) tindakan konservasi dan restorasi keanekaragaman hayati. Menurut Erdogan, *et al.* (2009) literasi lingkungan mencakup enam komponen, yaitu (1) pengetahuan tentang sejarah alam dan ekologi, (2) pengetahuan tentang isu-isu lingkungan dan permasalahannya, (3) pengetahuan sosial politik ekonomi, (4) keterampilan kognitif, (5) afektif (faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku bertanggung jawab) dan (6) tindakan (perilaku bertanggung jawab). Berdasarkan para ahli tersebut di atas materi esensial yang perlu dikembangkan dalam bahan ajar biologi konservasi berbasis etnopedagogi dapat dilihat pada Tabel 2.

Setelah buku ajar dikembangkan tahap berikutnya adalah uji validasi buku

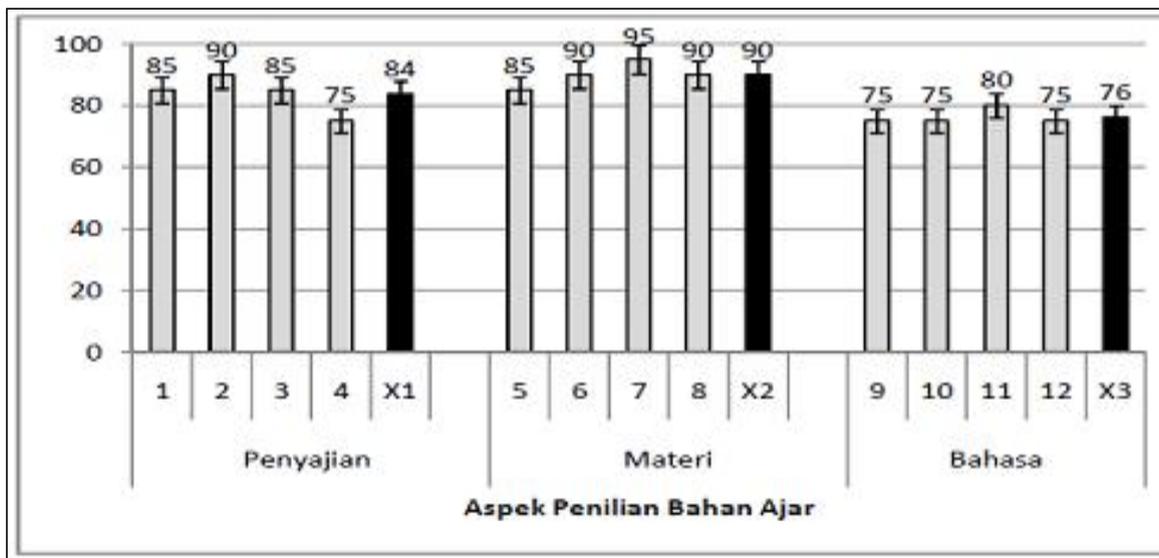
Tabel 2. Analisis Materi Esensial sebagai Dasar Literasi Konservasi Biodiversitas Berbasis Etnopedagogi

No	Proposisi Utama	Proposisi Makro	Proposisi Mikro	Contoh etnopedagogi
1.	Tujuan: tujuan biologi konservasi	Ahli Biologi Konservasi berusaha menjaga tiga aspek penting dari kehidupan di bumi: keanekaragaman hayati, integritas ekologi, dan kesehatan ekologi	(1) Keanekaragaman hayati merupakan ukuran keanekaragaman kehidupan pada semua tingkat organisasi. (2) Integritas ekologi adalah ukuran komposisi, struktur, dan fungsi sistem biologi. (3) Kesehatan ekologi adalah ukuran dari sistem ketahanan dan kemampuan untuk mempertahankan dirinya dari waktu ke waktu	Keanekaragaman hayati yang terdapat di Kasepuhan Cisungang di Banten Kidul yang masih berkekaragaman yang terdapat di Hutan Taman Nasional Gunung Halimun sampai dengan pekarangan rumah.
2.	Nilai: mengapa keanekaragaman hayati, integritas ekologi, dan kesehatan ekologi penting	Konservasi alam penting untuk nilai-nilai intrinsik alam, nilai-nilai instrumental, dan nilai-nilai psikologis	Sistem nilai menentukan bagaimana kita memandang alam, dan ini dapat bervariasi di dalam dan di antara kebudayaan. Nilai intrinsik berasal dari alam itu sendiri, terpisah dari kegunaannya bagi manusia. Nilai-nilai instrumental didasarkan pada kegunaan dari alam untuk manusia. Nilai-nilai psikologis adalah nilai yang berkontribusi pada kesejahteraan psikologis manusia	Masyarakat Kasepuhan Banten Kidul sangat bergantung hidupnya dari keanekaragaman hayati Contoh nilai intrinsik adalah terdapatnya hutan titipan, hutan tutupan yang tidak boleh sembarangan dibuka. Contoh nilai instrumental adalah pemanfaatan berbagai jenis tumbuhan untuk keperluan pangan, papan, kesehatan dan kerajinan. Contoh nilai psikologis tercermin pada pemanfaatan tumbuhan sebagai alat sesaji, keperluan upacara adat dll
3.	Konsep: konsep untuk memahami biodiversitas, integritas ekologi dan kesehatan ekologi	Memahami konsep kunci sebagai dasar konservasi, antara lain taksonomi, ekologi, genetika, geografi, dan evolusi.	(1) Semua organisme bergantung satu sama lain. (2) Komponen alam dikelompokkan dalam tingkat organisasi, dari yang kecil (gen) ke besar (lanskap). (3) Gen mengandung informasi pada setiap organisme yang bervariasi antara satu organisme dengan organisme lain. (4) Unit dasar organisasi biologis adalah spesies. (5) Populasi tumbuh secara eksponensial kecuali dibatasi oleh lingkungan, populasi kecil lebih berisiko punah dibandingkan populasi yang besar. (6) Spesies berdistribusi dengan pola yang berbeda di muka bumi berdasarkan sejarah individu, karakteristik, dan tanggapan terhadap tindakan manusia. (7) Komunitas merupakan kumpulan spesies yang berinteraksi antar spesies. (8) Ekosistem merupakan kumpulan spesies yang berinteraksi antar spesies mau pun dengan komponen lingkungan fisiknya. (9) Alam mungkin berperilaku stochastically, hasilnya mungkin dapat diprediksi. (10) Kepunahan adalah penghentian garis evolusi dan dapat terjadi sebagai akibat ulah manusia maupun alam.	Contoh keanekaragaman ekosistem adalah pembagian lansekap secara tradisional Contoh keanekaragaman jenis adalah pemanfaatan berbagai tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan hidup Contoh keanekaragaman genetika adalah konsevasi padi lokal Perburuan liar menyebabkan turunnya populasi hewan tertentu
4.	Ancaman: ancaman terhadap keanekaragaman hayati, integritas ekologi, dan kesehatan ekologi	Alam menghadapi ancaman dari manusia, seperti pemanenan langsung yang berlebih, perusakan habitat, dan introduksi spesies asing	(1) Prinsip ekonomi ekologi yang benar tidak terdapat dalam teori ekonomi neoklasik dan cenderung mengancam konservasi biodiversitas. (2) Manusia mempunyai andil yang besar terhadap kepunahan dan perubahan ekosistem. (3) Tindakan manusia yang mempengaruhi alam meliputi frekuensi, intensitas, dan banyaknya penggunaan alam. (4) Kepunahan spesies saat ini lebih cepat dari kepunahan alaminya. (5) Manusia menjadi penyebab terbesar kepunahan, melalui konversi habitat, perusakan habitat, eksploitasi berlebihan, dan introduksi spesies asing. (6) Manusia pada saat ini menyebabkan pemanasan global, sehingga terjadi perubahan iklim dan berpengaruh terhadap biodiversitas. (7) Kepunahan satu spesies dapat menyebabkan kepunahan dari spesies lain	Pengambilan kayu secara illegal merusak lingkungan Penebangan kayu yang berpotensi untuk bahan bangunan Memelihara ikan budidaya, misalnya mas, mujaher, lele dumbo di kolam-kolam merupakan introduksi spesies yang mengakibatkan ikan-ikan lokal susah ditemukan lagi
5.	Tindakan: konservasi dan restorasi keanekaragaman hayati, integritas ekologi, dan kesehatan ekologi	Konservasi membutuhkan kombinasi strategi yang berbeda.	(1) Melindungi spesies yang terancam punah. (2) Menentukan cadangan ekologis. (3) Mengurangi besarnya dampak manusia pada sistem alam. (4) Memulihkan ekosistem yang telah terdegradasi. (5) Menambah populasi dengan individu yang berasal dari penangkaran. (6) Mengendalikan jumlah individu di alam dengan cara dipanen. (7) Mencegah introduksi spesies asing. (8) Memahami dan berpartisipasi dalam proses pembuatan kebijakan. (9) Mendidik orang lain tentang pentingnya konservasi.	Larangan untuk membunuh binatang Menanam kembali lahan-lahan bekas garapan dengan tanaman tahunan

ajar oleh ahli pendidikan dan konten biologi konservasi. Hasil validasi buku yang dikembangkan menunjukkan bahwa menurut ahli kemampuan penyajian dalam bahan ajar memperoleh nilai rata-rata 84 (Gambar 2). Secara umum gambar dan ilustrasi disajikan secara jelas dan menarik serta diberi judul yang sesuai. Materi disajikan secara sistematis, jelas dan logis serta terdapat pengantar tujuan pembelajaran. Materi disajikan sudah dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Menurut hasil penelitian Atmojo (2013) pembelajaran dengan mengeksplorasi lingkungan dengan pengalaman kesehari-

an siswa dapat meletakkan dasar-dasar yang nyata bagi siswa untuk berpikir dan dapat memecahkan masalah yang terjadi di masyarakat sehingga suatu saat ilmu yang dipelajari dapat diterapkan langsung dalam masyarakat. Menurut ahli pendidikan, materi yang ditulis masih kurang melibatkan siswa secara aktif. Oleh sebab itu, disarankan untuk membuat lembar kegiatan dibagian akhir pada bahan ajar, sehingga mahasiswa akan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang menarik secara penyajian merupakan bagian penting dari proses pembelajaran Biologi Konservasi Berbasis etnopedagogi.



Gambar 2. Hasil Validasi Ahli Bahan Ajar Biologi Konservasi

Keterangan:

**Aspek Penyajian**

- 1 = Tampilan umum (gambar dan ilustrasi)
- 2 = Sistematika penyajian
- 3 = Penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatannya
- 4 = Melibatkan siswa secara aktif
- X1= Rata-rata aspek penyajian

**Aspek Materi**

- 5 = Kelengkapan materi
- 6 = Keakuratan materi
- 7 = Materi mengikuti silabus
- 8 = materi dapat meningkatkan literasi biodiversitas
- X1= Rata-rata aspek materi

**Aspek Bahasa**

- 9 = Bahasa Indonesia yang baik dan benar
- 10 = Peristilahan
- 11 = Kejelasan bahasa
- 12 = Kesesuaian bahasa
- X3 = Rata-rata aspek bahasa

Menurut Arsyad (2010) tampilan ilustrasi secara jelas dan menarik akan menambah motivasi peserta didik untuk mempelajari bahan ajar tersebut. Selain itu dengan adanya ilustrasi dalam bahan ajar akan memperlancar pemahaman peserta didik, sebab informasi yang diberikan disajikan dalam dua format, yaitu verbal dan visual.

Gambar 2 menunjukkan bahwa berdasarkan uji ahli materi yang dirancang untuk pembelajaran dalam bahan ajar memperoleh nilai rata-rata 90%. Berdasarkan penilaian, materi disajikan secara lengkap sesuai dengan tuntutan kurikulum, yaitu tentang konsep keanekaragaman hayati, yang meliputi tingkat genetika, jenis dan ekosistem, serta upaya penyelamatan keanekaragaman hayati. Materi yang disajikan berbasis kearifan lokal Banten, dengan menampilkannya contoh-contoh keanekaragaman hayati di Banten. Informasi diberikan secara jelas, akurat dan kontekstual dalam kehidupan yang nyata.

Materi tentang tujuan biologi konservasi yaitu menjaga tiga aspek penting dari kehidupan di bumi (1) keanekaragaman hayati, (2) integritas ekologi, dan (3) kesehatan ekologi menampilkan contoh keanekaragaman hayati yang terdapat di Kasepuhan Cisungsang di Banten Kidul yang masih beranekaragam mulai biodiversitas yang terdapat di Hutan Taman Nasional Gunung Halimun sampai dengan pekarangan rumah.

Materi tentang nilai biodiversitas, terdapat contoh konsep pembagian lansekap lahan yang terdapat hutan titipan dan hutan tutupan yang tidak boleh sembarangan dibuka. Hal ini merupakan contoh nilai instrinsik. Contoh nilai instrumental biodiversitas adalah pemanfaatan berbagai jenis tumbuhan untuk keperluan pangan, papan, kesehatan dan kerajinan yang terdapat di Adat Kasepuhan Banten Kidul.

Contoh nilai psikologis tercermin pada pemanfaatan tumbuhan sebagai alat se-saji dan keperluan upacara adat. Masyarakat Kasepuhan Banten Kidul sangat bergantung hidupnya dari biodiversitas yang ada di sekitarnya.

Materi tentang konsep biodiversitas dalam buku ajar menampilkan pembagian lansekap secara tradisional sebagai contoh keanekaragaman ekosistem, pemanfaatan berbagai tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan hidup sebagai contoh keanekaragaman jenis dan konservasi padi lokal sebagai contoh keanekaragaman genetika. Materi ancaman biodiversitas menampilkan contoh penebangan kayu yang berpotensi untuk bahan bangunan secara berlebihan dan memelihara ikan budidaya, misalnya ikan mas, mujaher, lele dumbo di kolam-kolam merupakan introduksi spesies yang mengakibatkan ikan-ikan lokal susah ditemukan lagi.

Materi tentang tindakan konservasi menampilkan contoh larangan untuk membunuh binatang dan menanam kembali lahan-lahan bekas garapan dengan tanaman tahunan. Bahan ajar berbasis etnopedagogi sangat penting dalam menjaga kearifan lokal itu sendiri, sebab kearifan lokal jarang sekali terdokumentasi dengan baik (Snively & Corsiglia, 2001). Konten lokal dalam pembelajaran akan meningkatkan pemahaman peserta didik dalam memahami materi dan kepedulian mereka terhadap alam (Djulia, 2005). Pemanfaatan konten lokal dalam pembelajaran dapat memperkaya materi pembelajaran (Glasson, *et al.*, 2010; Gopal, 2005; Djulia, 2005) dan meningkatkan kepedulian masyarakat akan arti penting pelestarian lingkungan (Armesto, Smith-Ramirez, & Rozzi, 2001; Rao, *et al.*, 2003).

Pemakaian bahasa yang baik dan benar pada bahan ajar menurut para ahli masih belum baik dengan nilai

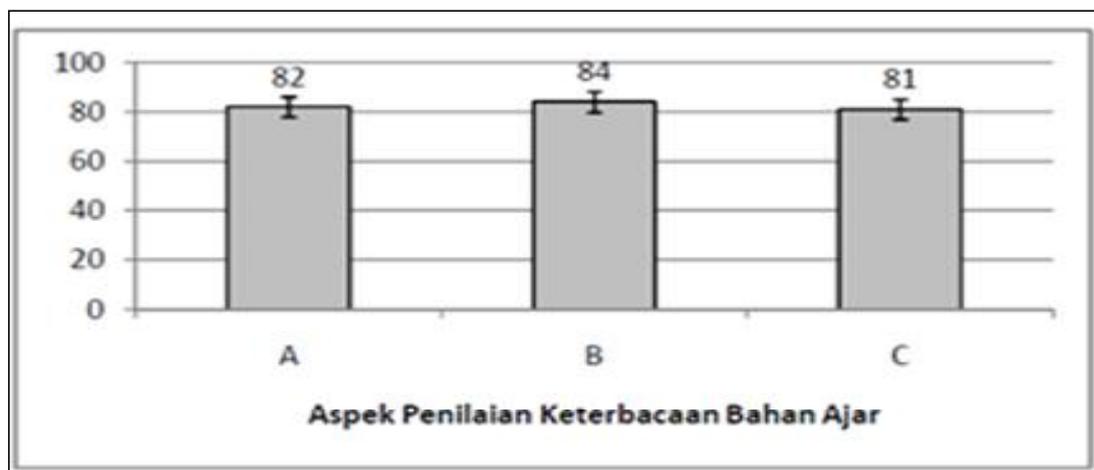
76. Menurut para ahli, bahasa yang digunakan belum memenuhi aturan EYD, namun mudah dipahami. Bahasa yang digunakan seharusnya disesuaikan dengan perkembangan kognitif peserta didik. Bahan ajar juga belum dilengkapi dengan glosari (penjelasan untuk peristilahan yang sulit dan tidak umum digunakan). Bahasa merupakan kunci dalam memahami sesuatu permasalahan (Firman, 2004). Dengan menggunakan bahasa yang baik dan benar akan memperlancar pemahaman peserta didik tentang hal yang dipelajarinya (Arsyad, 2010), sehingga tidak terjadi miskonsepsi. Salah satu penyebab miskonsepsi adalah penggunaan bahasa yang tidak jelas dan tidak sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik (Mukti, Raharjo, & Wiyono, 2011).

Setelah memasukkan beberapa saran dari ahli, selanjutnya buku ajar diujicobakan ke mahasiswa. Uji coba keterbacaan buku ajar dilihat dari kemampuannya untuk meningkatkan literasi konservasi biodiversitas dengan indikator dapat

membantu mahasiswa dalam hal memahami materi, meningkatkan keterampilan proses biodiversitas dan meningkatkan kepedulian mahasiswa terhadap lingkungan.

Gambar 3 menunjukkan sebagian besar mahasiswa (82%) berpendapat bahwa Bahan Ajar Biologi Konservasi Berbasis Etnopedagogi membantu dalam memahami materi. Materi yang kontekstual akan meningkatkan penguasaan materi dalam pembelajaran. Mereka akan lebih menghayati pembelajaran, lebih mudah dimengerti dan dianalisis, sehingga mereka mampu melakukan observasi, bertanya, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, dan menyimpulkannya (Suyanti, 2010). Menurut Glynn & Winter (2004), pembelajaran dengan menggunakan konteks dunia nyata dan integrasi berbagai ilmu, akan berpengaruh terhadap penguasaan konsep peserta didik.

Sebagian besar mahasiswa (84%) berpendapat bahwa Bahan Ajar Biologi Konservasi Berbasis Etnopedagogi mem-



Gambar 3. Hasil Uji Coba Keterbacaan Bahan Ajar Biologi Konservasi

Keterangan:

A= Buku ajar dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi

B= Buku ajar dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan keterampilan proses biodiversitas

C= Buku ajar dapat meningkatkan kepedulian mahasiswa terhadap lingkungan

bantu mahasiswa dalam meningkatkan keterampilan proses biodiversitas. Hal ini dapat terjadi karena dalam buku ajar tersebut terdapat ajakan mahasiswa untuk dapat mengidentifikasi masalah konservasi, memilih dan memilah sumber informasi yang layak untuk mendukung tesis, mengoleksi dan mengolah informasi, membuat dan menginterpretasi grafik dan tabel, menganalisis dan menginterpretasi data, memprediksi, merumuskan solusi dan pemecahan masalah konservasi di Kasepuhan Banten Kidul. Lembar kerja dalam buku ajar membantu mahasiswa untuk melakukan pengamatan di lapangan.

Sebagian besar mahasiswa (81%) berpendapat bahwa Bahan Ajar Biologi Konservasi Berbasis Etnopedagogi dapat meningkatkan kepedulian mahasiswa terhadap lingkungan. Hal ini terkait dengan pengembangan Bahan Ajar Biologi Konservasi Berbasis Etnopedagogi yang membahas materi secara kontekstual di Kasepuhan Banten Kidul.

Menurut Leksono & Rustaman (2012) materi yang kontekstual merupakan cara yang baik untuk mempelajari konservasi dan dapat lebih memahami lingkungan sekitar. Materi pada pendidikan konservasi alam sebaiknya berisi hal-hal yang kontekstual karena dapat lebih memahami fenomena alam di sekitarnya. Bahan ajar yang berisi kearifan lokal di Kasepuhan Banten Kidul dapat membuka wawasan mahasiswa tentang rasa cinta terhadap biodiversitas yang terdapat di Indonesia. Nenek moyang kita sebenarnya telah memanfaatkan biodiversitas dengan arif. Hal inilah yang dapat meningkatkan rasa cinta terhadap tanah air.

## SIMPULAN

Ditemukan tiga konsep kearifan lokal yang dapat digunakan untuk konten pembelajaran biologi konservasi

yaitu: konsep pembagian lansekap untuk pembelajaran konsep biodiversitas tingkat ekosistem, pemanfaatan spesies untuk kehidupan sehari-hari untuk konsep biodiversitas tingkat spesies, dan kearifan dalam menanam padi lokal untuk konsep biodiversitas pada tingkat genetika. Konten-konten tersebut selanjutnya dikembangkan untuk bahan ajar biologi konservasi dengan tujuan untuk mengembangkan literasi konservasi. Prinsip-prinsip yang dikembangkan dalam bahan ajar tersebut meliputi tujuan, nilai-nilai, konsep, ancaman, dan tindakan konservasi terhadap biodiversitas. Hasil validasi ahli tentang kemampuan penyajian, materi dan penggunaan bahasa dalam bahan ajar menunjukkan hasil yang baik dan layak digunakan, sedangkan uji coba keterbacaan menunjukkan hasil bahwa bahan ajar tersebut dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi, meningkatkan keterampilan proses biodiversitas dan kepedulian terhadap lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Armesto, J.J., Smith-Ramirez, C., & Rozzi, R. 2001. "Conservation Strategies for Biodiversity and Indigenous People in Chilean Forest Ecosystem". *Journal of the Royal Society of New Zealand*, XXXI(4), 865-877.
- Arsyad, A. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Atmojo, S.E. 2013. "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Peningkatan Hasil Belajar Pengelolaan Lingkungan". *Jurnal Kependidikan*, 43(2), 135-143.
- Brook, R.K., & McLachlan, S.M. 2008. "Trends and Prospects for Local Knowledge in Ecological and Conservation Research and Monitoring". *Biodiversity Conservation*, XVII, 3501-3512.

- Daniels, A.E. 2002. "Indigenous Peoples and Neotropical Forest Conservation: Impacts of Protected Area Systems on Traditional Cultures". *Macalester Environmental Review*, 23 September 2002.
- Darkuni, M.N. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar Bidang Studi Biologi*. Malang: Jurusan Biologi FMIPA UM.
- Dikmenli, M. 2010. "Biology Student Teachers Conceptual Frameworks Regarding Biodiversity". *Education*, CXXX(3), 479-489.
- Djulia, E. 2005. Peran Budaya Lokal dalam Pembentukan Sains (Studi Naturalistik Sains Siswa Kelompok Budaya Sunda tentang Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan dalam Konteks Sekolah dan Lingkungan Pertanian. *Disertasi*. PPS UPI Bandung.
- Erdogan, M. 2009. "Components of Environmental Literacy in Elementary Science Education Curriculum in Bulgaria And Turkey". *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, V(1), 15-26.
- Firman, H. 2004. *Menulis Karya Ilmiah*. Bandung: UPI.
- Gall, M.D., Gall, J.P., & Borg, W.R. 2003. *Educational Research an Introduction*. Boston: Pearson Education Inc.
- Glasson, G.E., Mhango, N., Priri, A., & Lanier, M. 2010. "Sustainability Science Education in Africa: Negotiating Indigenous Ways of Living With Nature in The Third Space". *International Journal of Science Education*, XXXII(1), 125-141.
- Glynn, S.M., & Winter, L.K. 2004. "Contextual Teaching and Learning of Science in Elementary Schools". *Journal of Elementary Science Education*, XVI(2), 51-63.
- Gopal, R. 2005. "Indigenous Environmental Knowledge in Formal Education". *Jurnal Penyelidikan MPBL*, VI, 120-132.
- Hongsawong, M. 2011 "North Eastern Thai Herbs: Local Wisdom Application for Conservation Made by Khong River Community". *European Journal of Social Sciences*, XXIII(3), 474-482.
- Indrawan, M., Primack, R.B., & Supriatna, J. 2007. *Biologi Konservasi*. Jakarta: Yayasan Obor.
- Leksono, S.M. 2010. "Konservasi Keanekaragaman Hayati padi Lokal oleh Masyarakat Adat Kasepuhan Banten Kidul di Sekitar Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun". *Biodidaktika*, V(1), 9-18.
- Leksono, S.M. 2011. "Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigasi terhadap Pengetahuan, Proses Skill dan Sikap Mahasiswa Calon Guru Biologi terhadap Konservasi Biodiversitas". *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, VI(2), 729-744.
- Leksono, S.M., & Rustaman, N. 2012. "Pengembangan Literasi Biodiversitas sebagai Tujuan Pembelajaran Biologi Konservasi bagi Calon Guru Biologi". *Makalah pada Seminar Nasional dan Rapat Tahunan BKS-PTN B, Bidang Ilmu MIPA, Fakultas MIPA UNIMED, Medan*.
- Maclaurin, J., & Sterelny, K. 2008. *What is Biodiversity?* Chicago: The University of Chicago Press.
- Mukti, A.D.Y., Raharjo, T., & Wiyono, E. 2011. "Identifikasi Miskonsepsi dalam Buku Ajar Fisika SMA Kelas X Semester Gasal". *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, I(1), 39-44.
- National Research Council. 1996. *National Science Education Standards*. New York: National Academy Press.
- Ramadoss, A., & Moli, G.P. 2011. "Biodiversity Conservation Through Environmental Education for Sustainable

- Development - A Case Study From Puducherry, India". *International Electronic Journal of Environmental Education*, I(2), 97-111.
- Rao, K.S., Semwal, R.L., Maikhuri, R.K., Nautiyal, S., Sen, K.K., Singh, K., Chandrasekhar, K., & Saxena, K.G. 2003. "Indigenous Ecological Knowledge, Biodiversity dan Sustainable Development in The Central Himalayas". *Tropical Ecology*, XLIV(1), 93-111.
- Rifai, M.A. 2004. "Keanekaragaman Hayati Indonesia: Potensi Tak Tergali, Peluang Tak Termanfaatkan, dan Tantangan Tak Terjawab-Bagaimana Memperbaiki Semua Keterpurukan Ini?". *Lingkungan dan Pembangunan*, XXIV(1), 1-16.
- Snively, G., & Corsiglia, J. 2001. "Discovering Indigenous Science: Implications for Science Education". *Science Education*, LXXX, 6-34.
- Supriatna, J. 2004. "Penelitian Strategis dalam Pengembangan Konservasi Keanekaragaman Hayati di Indonesia". *Lingkungan dan Pembangunan*, XXIV(1), 30-49.
- Suyanti, R.D. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Trombulak. 2004. "Principles of Conservation Biology: Recommended Guidelines for Conservation Literacy from the Education Committee of the Society for Conservation Biology". *Conservation Biology*, XVII(5), 1180-1190.
- Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Taman Nasional.
- Warren, D.M. 1992. "Indigenous Knowledge, Biodiversity Conservation and Development". *Paper on International Conference on Conservation of Biodiversity in Africa: Local Initiatives and Institutional Roles*, Nairobi Kenya, August 30-September 3.
- Weeks, P., & Mehta, S. 2004. "Managing People and Landscapes: IUCN'S Protected Area Categories". *Journal Human Ecology*, XVI(4), 253-263.
- Wiratno, Indriyo, D., Syarifudin, A., & Kartika, A. 2001. *Berkaca di Cermin Retak, Refleksi Konservasi dan Implikasi bagi Pengelolaan Taman Nasional*. Jakarta: The Gibbon Foundation Indonesia PILI NGP Movement.
- World Wildlife Fund & Wisconsin Center for Environmental Education. 1996. *Report to the National Environmental Education and Training Foundation on the Development of a Biodiversity Literacy Assessment Instrument*. Wisconsin: National Environmental Education and Training Foundation.