



KEANEKARAGAMAN JENIS KUPU-KUPU DI WANA WISATA PENGGARON SEBAGAI BAHAN PENYUSUN MODUL PEMBELAJARAN BIOLOGI

Dellya Elmovriani[✉], Andreas Priyono Budi Prasetyo, Saiful Ridlo

Prodi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 22 April 2016
Disetujui Mei 2016
Dipublikasikan Agustus
2016

Keywords:

*diversity, identification,
learning module.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman jenis kupu-kupu di Wana Wisata Penggaron dan memanfaatkan proses dan produk penelitian sebagai sumber belajar siswa. Penelitian dan pengembangan dilakukan dengan prosedur: analisis potensi dan masalah, pengumpulan data, pengembangan produk, validasi, revisi, uji coba skala kecil, revisi, dan produk final. Hasil penelitian menunjukkan terdapat keanekaragaman jenis kupu-kupu di Wana Wisata Penggaron dengan 37 jenis kupu-kupu dari 5 famili. Nilai rata-rata validasi, respon guru, dan respon siswa berturut-turut adalah 91.02 (sangat layak), 98.32% (sangat layak), dan 81.44% (sangat layak). Nilai rata-rata hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif siswa berturut-turut adalah 76.75, 82.93%, dan 93.82%. Berdasarkan penilaian validator, guru, siswa dan hasil belajar siswa, modul pembelajaran yang disusun masuk dalam kategori valid dan layak digunakan sebagai bahan belajar biologi untuk Sekolah Menengah Atas Kelas X.

Abstract

The aims of this research are to identify butterfly species diversity at WWP and use its process and product of the study for developing biology learning module for grade X high school student. This research and development was conducted by such procedures as analyzing its problems and potentials, collecting data developing a product, validating, revising, small scale testing, revising and improving its final product. Findings showed butterfly species diversity was abandoned, and found approximately 37 butterflies from 5 families. Average score of validation, teacher response, and student response were respectively 91.02 (very valid), 98.32% (very fit), and 81.44% (very fit). This study also indicated there was effect of the use of module against student learning achievement on cognitive, affective, and psychomotor dimension. Average score of cognitive, psychomotor, and affective classically were 76.75, 82.93%, and 93.82%. Based on assessment scores from validators, teachers, students and learning achievement, the learning module was classified as valid module, and was properly used as a biology learning resource for High school grade 10th student.

© 2016 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233
E-mail: dellyaelmovriani@gmail.com

PENDAHULUAN

Wana Wisata Pengaron (WWP) berlokasi di Desa Susukan, Kecamatan Ungaran, Kabupaten Semarang. WWP merupakan kawasan wisata yang masih dijaga keasrian alamnya. Keanekaragaman hayati di tempat wisata ini cukup tinggi, mulai dari fungi, tumbuhan dan hewan. Kupu-kupu merupakan salah satu jenis yang ada di kawasan ini.

Kupu-kupu merupakan anggota dari ordo Lepidoptera. Mempunyai dua sayap, sayap belakang lebih kecil dari sayap depan. Sayap ditutupi dengan bulu-bulu atau sisik. Sayap relatif indah dan menarik. Memiliki antena panjang dan ramping (Subyanto & Sulthoni, 2001). Hewan ini memiliki mata menjemuk yang menutupi sebagian besar kepala. Memiliki antena yang bervariasi ukuran dan strukturnya. Dendang (2009) menyatakan bahwa kupu-kupu mengalami metamorfosa sempurna karena kehidupannya dimulai dari telur, larva, pupa, dan dewasa.

Kupu-kupu memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap suatu perubahan lingkungan (Ankalgi & Jadesh, 2014; Ngongolo & Mtoka, 2013). Kupu-kupu merupakan hewan polinator dan bioindikator lingkungan (Ariani *et al.*, 2015; Borrer *et al.*, 1992; Schulze, 2009). Penelitian keanekaragaman kupu-kupu di WWP memberikan informasi tentang seberapa banyak keanekaragaman kupu-kupu di wana wisata tersebut. Selain itu juga memberikan gambaran kualitas lingkungan di WWP.

Materi keanekaragaman hayati merupakan pembelajaran yang erat kaitannya dengan prinsip belajar di alam dan dari alam. Objek yang dikaji pada materi ini adalah keanekaragaman hayati tingkat gen, jenis dan ekosistem. Ketiga objek tersebut terdapat di sekitar siswa. Keanekaragaman hayati yang terdapat di Indonesia dapat dimanfaatkan untuk proses pembelajaran (Utami & Sasongko, 2014). Berdasarkan pernyataan di atas maka kawasan WWP memiliki potensi untuk menjadi sumber belajar untuk siswa.

Hakikat IPA pada dasarnya adalah pengamatan pada alam (Lederman *et al.*, 2013).

Pembelajaran di alam memberikan kesempatan kepada siswa untuk bisa bersentuhan langsung dengan objek pembelajarannya (Utami & Sasongko, 2014). Siswa belajar dari alam untuk mengetahui fenomena yang ada di alam (Mariana & Praginda, 2009). Proses pembelajaran seperti itu bisa memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar kontekstual. Lingkungan memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber gagasan yang dapat dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran (Febrita *et al.*, 2014). Sumber belajar yang berasal dari lingkungan dianggap memenuhi tuntutan *meaningful learning*, *joyful learning* dan *contextual learning* (Paidi, 2012). Cara belajar seperti ini, tidak hanya mengembangkan kemampuan siswa pada ranah kognitif saja, tetapi juga ranah psikomotorik dan afektif.

Realita sekarang menunjukkan bahwa siswa kurang bersentuhan langsung dengan lingkungan. Pemanfaatan lingkungan belum diberdayakan secara optimal sebagai sumber belajar biologi (Utami & Sasongko, 2014). Siswa belajar secara pasif di kelas dengan metode hapalan (Widodo & Widayanti, 2013). Pengetahuan yang diterima siswa bersifat informasi, sementara siswa tidak dikondisikan untuk mencoba menemukan sendiri pengetahuan atau informasi tersebut (Astuti *et al.*, 2012). Kondisi ini mengakibatkan siswa tidak mampu menghubungkan pengetahuan yang diperolehnya dengan fenomena yang ada di sekitar lingkungannya.

Menurut Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Fungsi pendidikan tersebut kemudian disusun ke dalam Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 mengandung 4 Kompetensi Inti yang memiliki tujuan

pendidikan meliputi 3 ranah, yaitu kognitif, psikomotorik dan afektif.

Kurikulum 2013 menghendaki pembelajaran menggunakan prinsip berpusat pada siswa, menciptakan kondisi menyenangkan dan menantang, bermuatan karakter, dan menyediakan pengalaman belajar yang beragam. Dikaitkan dengan pemaparan di atas maka identifikasi keanekaragaman jenis kupu-kupu di WWP berkenaan dengan aspek proses dan produknya dapat dijadikan acuan untuk membelajarkan siswa sesuai tuntutan kurikulum 2013. Aspek proses dan produk yang lengkap memperlihatkan potensi identifikasi keanekaragaman jenis kupu-kupu di WWP dijadikan pedoman belajar bagi siswa dalam bentuk bahan ajar mandiri berupa modul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keanekaragaman jenis kupu-kupu yang terdapat di WWP, mengembangkan modul, dan mendeskripsi kelayakan modul keanekaragaman jenis kupu-kupu di WWP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*R&D*). Penelitian dan pengembangan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut: analisis potensi dan masalah, pengumpulan data, pengembangan produk, validasi, revisi, uji coba skala kecil, revisi dan produk final. Analisis potensi dan masalah dilakukan di SMA Negeri 1 Semarang (analisis kebutuhan) dan WWP (analisis potensi). Analisis potensi berupa identifikasi keanekaragaman jenis kupu-kupu di WWP menggunakan metode transek. Pengambilan sampel secara langsung dengan (*insect net*) jala serangga dilakukan pada rute transek. Rute transek dapat dilakukan dengan menyusuri jalan setapak atau alur pinggir sungai. Titik Rute atau stasiun pengamatan pada jalur transek berjarak 200 m. Penangkapan kupu-kupu dilakukan pada ekosistem yang ada, yaitu hutan campuran (HC), padang rumput (PR), dan sungai (S). Kupu-kupu yang didapat diidentifikasi di Laboratorium FMIPA Universitas Negeri Semarang. Data jenis dan

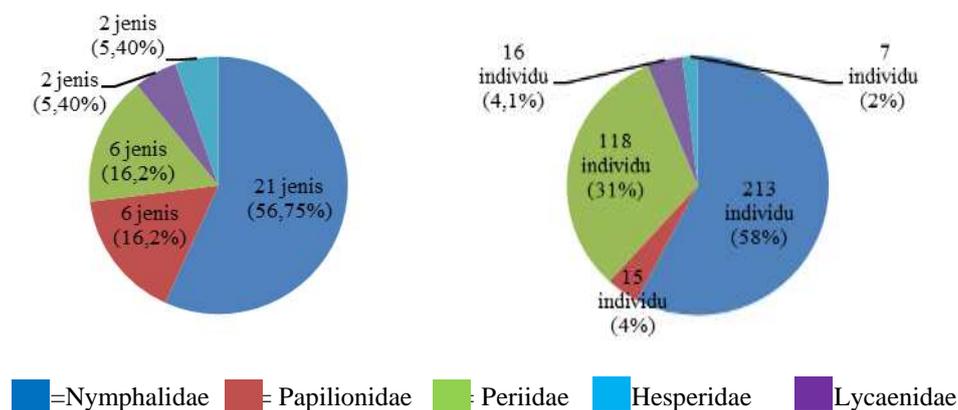
jumlah individu kemudian dianalisis dengan menggunakan indeks keanekaragaman jenis (H'), indeks pemerataan (E) dan indeks dominansi (D) (Magurran, 2004).

Tahap desain produk dilakukan berdasarkan proses dan produk penelitian identifikasi. Tahap kelayakan produk dilakukan dengan penilaian oleh 3 orang validator, yaitu validator media, validator pendidikan dan validator materi. Hasil validasi digunakan sebagai pertimbangan revisi. Produk yang telah direvisi diuji cobakan terhadap 38 orang siswa kelas X MIPA SMA Negeri 1 Semarang. Teknik pengambilan data menggunakan angket, tes tertulis, dan observasi. Metode analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif terhadap validitas modul, respon siswa, respon guru, hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

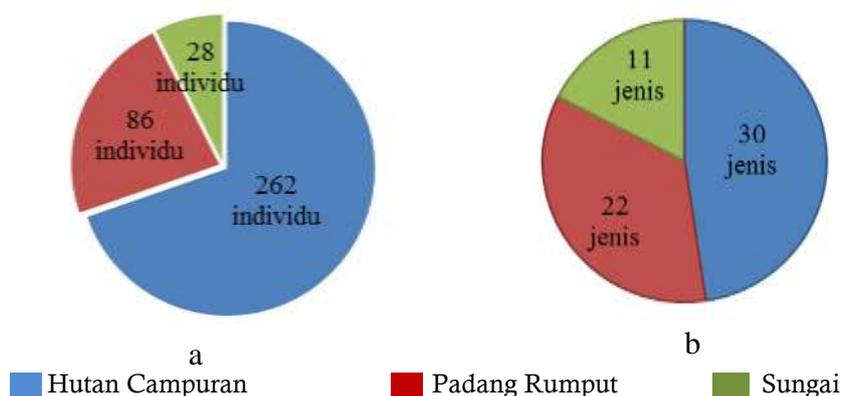
Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu di WWP

Hasil pengamatan ditemukan 37 jenis kupu-kupu dari 5 famili. Famili Nymphalidae 21 jenis, Papilionidae 6 jenis, Peridae 6 jenis, Hesperidae 2 jenis dan Lycaenidae 2 jenis. Kupu-kupu di WWP didominasi oleh famili Nymphalidae terdiri dari 21 jenis. Jumlah tersebut merupakan 56,7% dari seluruh famili yang ada (5 famili). Komposisi individu per famili juga menunjukkan famili Nymphalidae memiliki jumlah individu terbanyak dibandingkan famili lainnya 58% (213 individu) (Gambar 1). Priyono & Abdullah (2013) menyatakan besarnya proporsi famili Nymphalidae baik dari jenis maupun individu disebabkan famili kupu-kupu ini mempunyai inang lebih dari satu. Nymphalidae cenderung bersifat polifag (mempunyai jenis makanan lebih dari satu). Sifat Nymphalidae tersebut menyebabkan famili ini mampu bertahan dengan segala kondisi lingkungan.



Gambar 1 Komposisi Jenis dan Individu Kupu-kupu di WWP

Komunitas kupu-kupu di ketiga ekosistem pengamatan disusun atas lima famili Lepidoptera yang sama, yaitu Papilionidae, Nymphalidae, Peridae, Hesperidae, Lycaenidae. Kelima famili tersebut memiliki jenis dan jumlah yang berbeda-beda tiap habitat pengamatan (Gambar 2).



Gambar 2 Perbedaan Komposisi Kupu-kupu berdasarkan Tipe Ekosistem. a. Jumlah Individu, b. Jumlah Jenis

Indeks keragaman jenis (H'), indeks kemerataan (E) dan indeks dominansi (D) tiap tipe ekosistem dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman Jenis (H'), Indeks Kemerataan Jenis (E) dan Indeks Dominansi Jenis (D) Hutan Campuran, Padang Rumput dan Sungai di WWP

Tipe habitat	H'	E	D
Hutan campuran	2,79	0,82	0,09
Padang rumput	2,49	0,79	0,14
Sungai	1,93	0,80	0,21

Indeks keanekaragaman jenis (H') hutan campuran padang rumput dan sungai tergolong dalam kategori sedang. Indeks keanekaragaman jenis kupu-kupu dari ketiga ekosistem yang ada di WWP, hutan campuran memiliki H' tertinggi (2,79) (Tabel 1.1) dibandingkan dengan padang

rumpun dan sungai. Kondisi ini terjadi karena hutan campuran lebih tersedia banyak tumbuhan untuk kupu-kupu bertelur dan makan. Ekosistem padang rumput yang hanya terdapat semak dan perdu.

Kelimpahan jenis kupu-kupu tertinggi terdapat pada habitat hutan campuran. Hutan campuran memiliki kanopi terbuka sepanjang jalan besar dan jalan kecil. Kondisi ini menyebabkan sinar matahari masuk dan tumbuhan menjadi lebih beragam. Hutan campuran terdapat banyak vegetasi dengan berbagai ukuran seperti, semak, perdu dan pohon. Tumbuhan tersebut bisa merupakan sebagai pakan atau tempat bernaung. Koh & Sodhi (2004) menyatakan bahwa jumlah jenis kupu-kupu dipengaruhi tutupan kanopi pohon dan intensitas cahaya matahari.

Habitat padang rumput mempunyai struktur vegetasi yang berbeda dengan habitat hutan campuran. Habitat ini didominasi oleh rumput-rumputan, semak, herba, hanya terdapat satu pohon, dan tidak ada sumber air sebagai penyedia mineral. Keadaan ini menyebabkan jenis tumbuhan inang dan bunga di habitat ini sedikit. Kondisi ini menyebabkan keberadaan kupu-kupu sedikit dibandingkan

dengan habitat hutan campuran. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Sulistyani *et al.*, (2014) bahwa kelimpahan kupu-kupu di padang rumput lebih sedikit dibandingkan dengan hutan sekunder. Lamatoa *et al.* (2013) juga menyatakan bahwa perbedaan jumlah jenis kupu-kupu tergantung pada keanekaragaman tumbuhan sebagai tanaman inang kupu-kupu.

Pengembangan Modul Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu di WWP

Proses dan hasil penelitian keanekaragaman jenis kupu-kupu di WWP yang telah dianalisis kemudian dikembangkan menjadi bahan ajar modul. Pengembangan modul yang disusun berdasarkan proses dan produk penelitian keanekaragaman kupu-kupu di WWP.

Penyusunan modul dilakukan dengan memasukkan proses dan produk yang didapat dari penelitian keanekaragaman jenis kupu-kupu di WWP. Validasi dilakukan oleh tiga orang pakar dari UNNES, yaitu ahli pendidikan, ahli materi dan ahli media. Selain itu juga dilakukan pengambilan respon guru dan juga respon siswa. Perolehan penilaian oleh para validator tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Penilaian Validator

Validator	Nilai	Kategori
Ahli media	88,23	Sangat layak
Ahli pendidikan	91,66	Sangat layak
Ahli materi	93,17	Sangat layak
Rata-rata	91,02	Sangat layak

Uji coba skala kecil dilakukan setelah dilakukan validasi atas produk yang dihasilkan. Uji coba skala kecil dilakukan dengan membawa siswa langsung ke WWP. Tujuan uji coba skala kecil untuk mengetahui tanggapan siswa pada modul yang dikembangkan dan mengetahui hasil belajar siswa setelah membaca dan melakukan pengamatan yang diinstruksikan dalam modul. Uji coba skala kecil dilakukan pada hari Kamis 10 Desember 2015. Siswa-siswi

yang dijadikan subjek pengamatan adalah siswa SMA Negeri 1 Semarang kelas X MIPA 1 yang berjumlah 38 siswa. Data yang diperoleh dari uji skala kecil adalah respon guru, respon siswa dan hasil belajar siswa.

Respon guru dilakukan oleh dua orang guru biologi SMA Negeri 1 Semarang. Hasil respon guru adalah 98,32% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Tabel 3 menyajikan rekapitulasi hasil respon guru.

Tabel 3 Rekapitulasi Respon Guru

No	Kategori Penilaian	Skor Guru 1		Skor Guru 2	
		Total	Persentase	Total	Persentase
1	Komponen kelayakan isi	48	100%	45	93,75%
2	Komponen bahasa	28	100%	26	92,85%
3	Komponen penyajian	44	100%	44	100%
4	Komponen kegrafikan	52	100%	52	100%
	Rata-rata			98,32%	

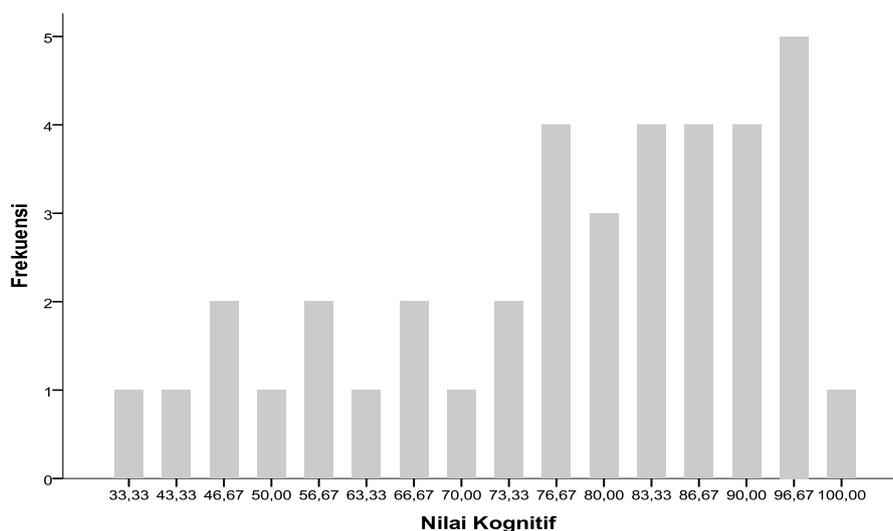
Respon siswa diperoleh setelah dilaksanakan uji coba skala kecil di WWP. Rata-rata hasil respon siswa adalah 81,44% (kategori sangat layak). Tabel 4 menyajikan rekapitulasi hasil respon siswa berdasarkan perolehan skor atas pernyataan yang diajukan.

Tabel 4 Rekapitulasi Respon Siswa

No	Pernyataan	Persentase	Kategori
1	Cakupan Materi	83,22%	Sangat layak
2	Komponen kebahasaan	79,28%	Layak
3	Komponen Penyajian	80,72%	Layak
4	Komponen Kegrafisan	82,02%	Sangat layak
	Rata-rata	81,44%	Sangat layak

Penilaian dampak modul terhadap hasil belajar dilaksanakan pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar kognitif didapatkan dari soal tes yang diberikan pada

akhir kegiatan pengamatan. Hasil yang didapat dibandingkan dengan KKM biologi. Rata-rata hasil belajar siswa sebesar 76,75 (Gambar 3).



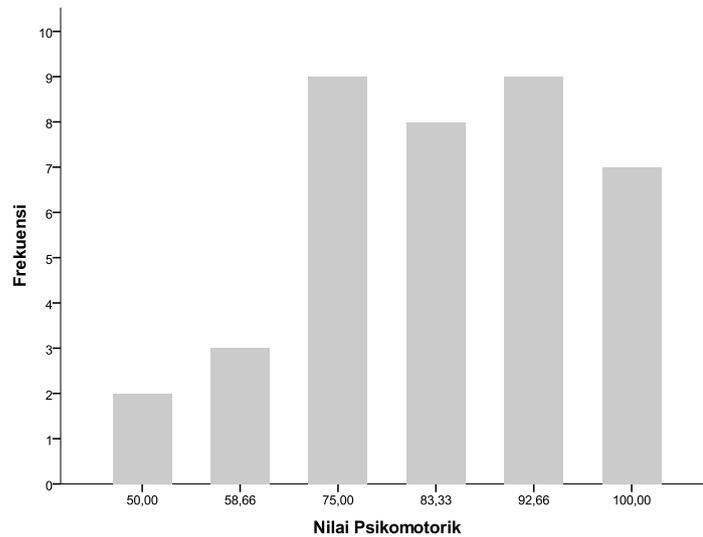
Gambar 3 Rata-rata Hasil Belajar Kognitif

Rata-rata hasil belajar kognitif siswa sebesar 76,75. Hasil ini berada di atas KKM yaitu 75. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Khanifah *et al.* (2012) bahwa

pembelajaran yang membawa siswa melakukan observasi di lingkungan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Pengaruh pembelajaran langsung di WWP

menurut Istiani & Retnoningsih (2015) mempermudah siswa mengerti materi yang diajarkan karena dapat mengkonkretkan konsep yang abstrak menjadi nyata. Selain itu, semakin konkrit objek belajar semakin mudah dimengerti oleh siswa.

Aspek penilaian psikomotik dilihat dari kemampuan siswa melakukan pengukuran parameter lingkungan, pengukuran garis transek dan luas *point count* serta mengidentifikasi keanekaragaman jenis kupu-kupu di WWP. Rekapitulasi hasil belajar siswa pada ranah psikomotorik dapat dilihat pada Gambar 4.

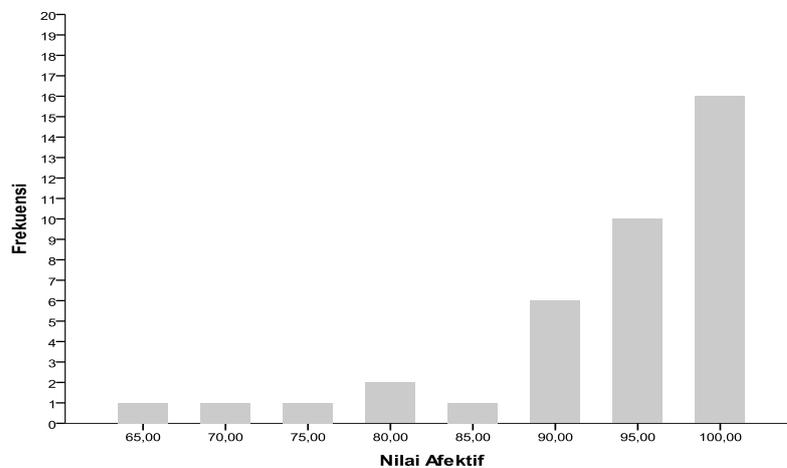


Gambar 4 Rata-rata Hasil Belajar Psikomotorik

Rata-rata hasil belajar psikomotorik siswa adalah 82,93%. Nilai terendah siswa adalah 50 (2 siswa) sedangkan nilai tertinggi adalah 100 (7 siswa). Siswa yang nilainya rendah tidak bekerja dan lebih banyak bermain. Hal ini sejalan dengan Syamsudduha & Rapi (2012) bahwa proses pembelajaran di lapangan cenderung menyebabkan siswa tidak fokus, misalnya bermain-main atau mengganggu temannya. Siswa secara keseluruhan mampu

melakukan pengukuran parameter lingkungan, mengukur garis transek dan luas stasiun, dan mengidentifikasi jenis kupu-kupu.

Hasil belajar afektif diambil pada saat siswa melakukan pengamatan keanekaragaman jenis kupu-kupu di WWP. Sikap siswa yang dinilai adalah kesadaran lingkungan, kehati-hatian, kerja sama, keselamatan kerja dan antusiasme (Gambar 5).



Gambar 5 Rata-rata Hasil Belajar Afektif

Rata-rata hasil belajar afektif siswa adalah 93,8%, atau berada pada kategori sangat tinggi. Siswa telah mematuhi rambu-rambu pengamatan dan terlihat antusias melakukan pengamatan walaupun cuaca cukup panas dan membuat siswa kelelahan. Hasil ini sependapat dengan Hendarwati (2013) pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar memicu antusiasme serta keceriaan siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan total kupu-kupu yang tercatat di ekosistem hutan campuran, padang rumput dan sungai sebanyak 37 jenis, terdiri dari lima famili yaitu Papilionidae, Nymphalidae, Peridae, Hesperidae dan Lycaenidae. Area hutan campuran memiliki nilai indeks keanekaragaman jenis kupu-kupu lebih tinggi ($H' = 2,79$) dibandingkan dengan ekosistem padang rumput ($H' = 2,49$) dan ekosistem sungai ($H' = 1,93$). Famili dengan jenis dan individu terbanyak di ketiga area pengamatan adalah di hutan campuran. Modul dikategorikan layak kriteria sangat valid, respon guru dan siswa sangat layak, hasil belajar kognitif di atas KKM, psikomotorik dan afektif sangat tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pihak PERHUTANI yang telah memberikan izin penelitian di WWP. Pihak Laboratorium MIPA UNNES dan Rumah Kupu-kupu yang telah membantu identifikasi jenis kupu-kupu. Siswa-siswi SMA Negeri 1 Semarang kelas MIPA 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Ankalgi, S. & Jadesh, M. 2014. Diversity Of Butterflies From Ankalg Village (Gulbarga District) Karnakata. *International Journal of Recent Scientific Research*, 5 (6): 1166-1169.
- Ariani, L., Artayasa, I.P., & Ilhamdi, H.M.L. 2015. *Keanekaragaman dan Distribusi Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera) Di Kawasan Hutan Taman Wisata Alam Suranadi sebagai Media Pembelajaran Biologi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mataram.
- Astuti, R., Sunarno, W. & Sudarisman, S. 2012. Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi dan Eksperimen Terbimbing Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 1 (1): 51-59.
- Borrer, D.J., Triplehorn, C.A., & Johnson. N.F. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi ke 6. Setiyono Partosoedjono (penerjemah). 1992. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dendang, B. 2009. Keragaman Kupu-Kupu di Resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 6 (1): 25-36.
- Febrita, E., Yustina, & Dahmania. 2014. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (*Subordo Rhopalocera*) di Kawasan Wisata Hapanasan Rokan Hulu sebagai Sumber Belajar pada Konsep Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Biogenesis*, 10 (2): 48-58.
- Hendarwati, E. 2013. Pengaruh Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar melalui Metode Inkuiri terhadap Hasil Belajar Siswa SDN 1 Sribit Delanggu pada Pelajaran IPS. *Jurnal Pedagogia*, 2 (1): 59-70.
- Istiani, R.M. & Retnoningsih, A. 2015. Pemanfaatan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar Menggunakan Metode Post to Post pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Unnes Journal of Biology Education*, 4 (1): 70-80.
- Khanifah, S., Pukan, K.K., & Sukaesih, S. 2012. Pemanfaatan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Unnes Journal Of Biology Education*, 1 (1): 82-89.
- Koh, L.P. & Sodhi, N.S. 2004. Importance of Reserves, Fragments, and Parks for Butterfly Conservation in A Tropical Urban Landscape. *Ecological Applications*, 14 (6): 1695-1708.
- Lamatoa, D.C., Koneri, R., Siahaan, R., Pience, V., & Maabuat. 2013. Populasi Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Pulau Mantehage, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, 13 (1): 51-56.
- Lederman, N.G., Lederman, J. S., & Antink, A. 2013. Nature of Science and Scientific as Contexts for the Learning of Science and Achievement of Scientific Literacy. *International Journal of Education and Technology*, 1 (3): 138-147.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Oxford: Blankwell Publishing.
- Mariana, A.M.I. & Praginda, W. 2009. *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*. Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu pengetahuan Alam.
- Ngongolo, K. & Mtoka, S. 2013. Using Butterflies to Measure Biodiversity Health in Wazo Hill Restored Quarry. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 1 (4): 81-86.

- Paidi, H.W. 2012. Biologi, Sains, Lingkungan dan Pembelajarannya dalam upaya Peningkatan Kemampuan dan Karakter Siswa. *Makalah. Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS di Universitas Negeri Sebelas Maret*, 7 Juli 2012.
- Priyono, B & Abdullah, M. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu di Taman Kehati Unnes. *Journal of Biology & Biology Education*, 5 (2): 101-105.
- Schulze, C.H. 2009. *Butterly Guide Book of West Java*. London: Capman Hall.
- Subyanto & Sulthoni, A. 2001. *Kunci Determinasi Serangga*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sulistiyani, T.H., Rahayuningsih, M., Partaya. 2014. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang. *Unnes Journal of Life Science*, 3 (1): 9-17.
- Syamsudduha, S & Rapi, M. 2012. Penggunaan Lingkungan Sekolah Sebagai Sumber Belajar dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi. *Jurnal Lentera Pendidikan*, 15 (18): 18-3.
- Utami, P.R. & Sasongko, H. 2014. Keanekaragaman Jenis Suku *Asteraceae* di Kawasan Plawangan Taman Nasional Gunung Merapi sebagai Sumber Belajar Biologi Kelas X untuk Memenuhi Kompetensi Dasar 3.7 Kurikulum 2013. *JUPEMASI-PBIO*, 1 (1): 121-124.
- Widodo & Widayanti, S. 2013. Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa dengan Metode *Problem Based Learning* pada Siswa Kelas VIIa MTs Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Fisika Indonesia*, 49 (17): 32-35.