

PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA SERANGGA PADA PERKEBUNAN KAKAO (*Theobroma cacao*) ORGANIK DAN ANORGANIK DI DESA CERMO, KECAMATAN KARE, KABUPATEN MADIUN

¹⁾Muhammad Cholil As'ad, ²⁾Wachidatul Linda Yuhanna, ³⁾Nurul Kusuma Dewi
^{1),2),3)} Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Madiun, Jalan Setia Budi No. 85 Madiun
Email: ¹⁾muhammadcholiel99@gmail.com, ²⁾linda.yuhanna@unipma.ac.id, ³⁾nurulkd@unipma.ac.id

ABSTRACT

Insects in the cocoa plantation ecosystem are very influential in the growth, development and productivity of the cocoa plant. The objectives of this study were 1) To compile insect encyclopedia content on cocoa plantations in Cermo Village, Kare District, Madiun Regency. 2) Knowing the validity of the insect encyclopedia in Cocoa plantations in Cermo Village, Kare District, Madiun Regency. The development model used is the ADDIE design. Samples were taken from five organic plantations and five inorganic plantations in Cermo Village, Kare District, Madiun Regency. The result of this research is an encyclopedia of insects in cocoa plantations in Cermo Village, Kare District, Madiun Regency is well-structured and fulfills the encyclopedia rules. The validity of the insect encyclopedia in Cocoa plantations in Cermo Village, Kare District, Madiun Regency based on the assessment of material experts, linguists and teaching materials experts is declared valid and suitable for use.

Keywords: *Insect, Cacao, Encyclopedia*

PENDAHULUAN

Kakao (*T. cacao*) merupakan salah satu komoditas andalan dalam sektor perkebunan, yang berperan penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa Negara, serta berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri. Luas areal tanaman kakao di Indonesia adalah 1.691.334ha dengan produksi 688.345ton (Habibullah, 2018). Kabupaten Madiun merupakan daerah yang memiliki komoditas perkebunan kopi, cengkeh, kelapa, kapas, teh, dan kakao yang memiliki harga jual tinggi. Tanaman kakao dimanfaatkan bijinya untuk pembuatan coklat.

Kakao dapat bereproduksi tinggi dan menguntungkan jika dikembangkan pada lingkungan yang sesuai. Faktor lahan mempunyai faktor yang cukup besar dalam mendukung tingkat produktivitas kakao, seperti iklim, tanah dan topografi. Iklim yang cocok untuk tanaman kakao adalah iklim tropis. Syarat tumbuh tanaman kakao adalah curah hujan yang berkisar antara 1800 – 3000 mm pertahun dan merata sepanjang tahun. Kelembaban udara relatif yang dikehendaki tanaman kakao adalah 80 – 90 %. Angin kencang dapat mengakibatkan kerusakan mekanis pada tanaman kakao serta menurunkan kelembaban relatif udara. Intensitas cahaya matahari akan mengatur perbungaan tanaman kakao. Suhu yang baik berkisar antara 24oC dan 28oC tiap harinya. Suhu di atas 30oC dapat menimbulkan terlalu banyak pertumbuhan vegetatif. Tanah untuk tanaman kakao sebaiknya memiliki sifat yang mudah meresap air, mengandung banyak humus, tidak memiliki lapisan padas yang dangkal, dan memiliki pH antara 5-7, dengan derajat kemiringan tanah 0-40%. Dalam menanam kakao kedalaman yang efektif minimal 90 cm dari atas permukaan tanah agar akar kakao dapat masuk kedalam tanah dengan baik dan kuat

sehingga dapat menyerap unsur-unsur di dalam tanah yang di butuhkan kakao dengan baik. Ketinggian tempat tanaman kakao akan baik tumbuhnya di daerah yang mempunyai ketinggian 0 – 500 m dari permukaan laut. Dapat pulah dibudidayakan sampai ketinggian tempat 800 m dari permukaan laut (Tjahjana, 2014)

Tanaman kakao memerlukan tanaman penaung untuk menjaga keberlangsungan proses asimilasi secara efisien. Kurangnya penaung pada tanaman dapat mengakibatkan kekeringan karena tingginya transpirasi tanaman kakao. Selain itu tanaman penaung juga berfungsi sebagai penyangga terhadap pengaruh buruk dari faktor lingkungan yang tidak dalam kondisi optimal, seperti kesuburan tanah rendah serta musim kemarau yang tegas dan panjang. Tanaman penaung pada tanaman kakao akan mempengaruhi faktor lingkungan, terutama dalam hal penerimaan cahaya matahari, suhu, kelembaban udara, angin, dan struktur tanah. Penanaman tanaman penaung bertujuan mengatur intensitas penyinaran sesuai dengan kebutuhan tanaman kakao (Saputra, 2015)

Pembudidayaan tanaman kakao di Desa Cermo terbagi menjadi dua macam yaitu dengan cara organik dan anorganik. Kakao organik adalah kakao yang di budidayakan tanpa bahan kimia mulai dari pembibitan, perawatan hingga pemanenan sementara kakao anorganik dapat menggunakan bahan kimia seperti pupuk, peptisida dan bahan kimia pertanian lainnya. Tanaman kakao di Desa Cermo dibudidayakan secara polikultur dengan tanaman mangga, cengkeh, durian, jeruk, dan porang. Terdapat komponen-komponen ekosistem baru yang ada di perkebunan kakao, salah satu komponen yang tidak terlepas dari tanaman adalah serangga, karena serangga berperan penting dalam keseimbangan ekosistem di perkebunan kakao tersebut. Serangga dalam ekosistem perkebunan kakao sangat berpengaruh dalam pertumbuhan, perkembangan serta produksifitas dari tanaman kakao tersebut. Peran serangga dalam perkebunan kakao terdapat delapan golongan yaitu: hama, vektor, predator, parasit, hama predator, hama vektor, predator vektor dan kontrol biologi yang saling berkaitan satu serangga dengan serangga yang lain (Putra, 2011).

Serangga yang paling banyak dan beragam pada pohon kakao adalah family *Eulophidae*, dan *Platygastridae* dari ordo *Hymenoptera*. Ada juga sebagian besar spesies *Eulophidae* adalah parasitoid yang larvanya memakan serangga atau laba-laba, dan beberapa famili *Thysanoptera*. Spesies *Platygastridae* berperan sebagai parasitoid. Serangga parasitoid saat imago sebagian besar berperan dalam penyerbukan seperti ordo *Diptera* pada family *Ceratopogonidae* yang berperan sebagai penyerbuk utama kakao. Ordo *Diptera* pada family *Forcipomyia* (*Thyridomyia*), *Chloropidae* dan *Phoridae* juga banyak di temukan pada kakao. Larva *Chloropidae* sebagian besar adalah *fitofag*, sedangkan *Phoridae* memiliki sifat yang berfariasi yaitu herbivora, parasitoid, dan predator, sedangkan famili *Phoridae* saat dewasa berperan sebagai penyerbuk tanaman kakao. Kutu daun juga relatif tinggi pada bunga kakao yang berperan dalam penyerbuk kakao meskipun dalam jumlah kecil (Chumacero, 2018)

Serangga perkebunan belum banyak dilaporkan dalam bentuk karya ilmiah, sehingga keterbatasan referensi tentang serangga. Kurangnya bahan bacaan tentang serangga pada perkebunan kakao membuat masyarakat banyak yang tidak mengerti fungsi umum serangga dalam ekosistem. Salah satu pelaporan adalah dalam bentuk ensiklopedia. Pengembangan ensiklopedia berbasis penelitian lapangan sangat potensial untuk dilakukan. Ensiklopedia merupakan buku yang berisi gambar dan informasi yang menyeluruh mengenai suatu kajian ilmu tertentu (Tatriadi, 2013). Cahyanti (2018) menyatakan tentang pengembangan ensiklopedia serangga sebagai sumber belajar sangat mendukung bertambahnya sumber kajian referensi bagi masyarakat. Pengembangan sumber belajar dari alam sekitar dapat mengeksplorasi potensi alam disekitar masyarakat dan sangat potensial untuk membantu literasi sains masyarakat (Yuhanna, Ardhi, Prabowo, 2014).

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) Menyusun konten ensiklopedia serangga di perkebunan Kakao di Desa Cermo, kecamatan Kare, Kabupaten Madiun. 2) Mengetahui validitas ensiklopedia serangga di perkebunan Kakao di Desa Cermo, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun

METODE

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development*. Model pengembangan yang digunakan adalah menggunakan desain ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) (Zunaidah, 2016).

Penangkapan serangga dilakukan di 10 perkebunan warga di desa Batok, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun. Penangkapan serangga pada perkebunan menggunakan empat metode yaitu metode *pitfall trap* untuk serangga aktif yang meranyap di atas permukaan tanah, *metode sweep net*, metode *light trap*, dan metode *sex feromon* untuk menangkap insekta yang terbang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

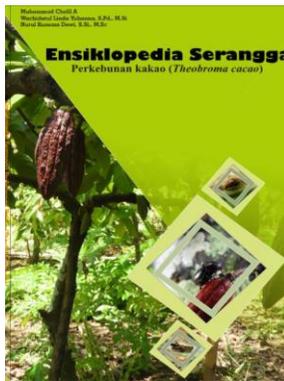
Penelitian ini menggunakan model ADDIE yang dilakukan secara menyeluruh. Pengembangan ensiklopedia dilakukan berdasarkan kegiatan penelitian lapangan.

1. Analyze

Analisis dilakukan pada analisis data serangga dan analisis kebutuhan ensiklopedia. Berdasarkan hasil penelitian lapangan, total ordo serangga yang diperoleh pada perkebunan organik adalah 7 ordo dengan total 29 spesies. Serangga pada perkebunan kakao nonorganik terdapat 8 ordo dengan total spesies 24. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mencari sumber referensi terkait database dan bahan ajar terkait serangga pada tanaman kakao. Studi referensi menunjukkan bahwa ensiklopedia sangat membantu masyarakat semua kalangan untuk memperoleh informasi.

2. Design

Hasil dari analisis serangga perkebunan kakao kemudian dibuat desain layout untuk ensiklopedia serangga yang akan dikembangkan. Tahap ini dilakukannya penusunan kerangka ensiklopedia menggunakan hasil foto yang telah di dapat dan memberikan deskripsi berdasarkan literatur di buku maupun jurnal. Ensiklopedia tersebut berukuran A4 , di desain menggunakan aplikasi Corel Draw dengan memperhatikan tiga aspek utama yaitu materi, bahasa, dan visual, agar mendapatkan hasil ensiklopedia yang baik dan layak. Ardhi, Yuhanna dan Prabowo (2014) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis potensi lokal sangat potensial untuk dikembangkan.



Gambar 1. Desain sampul Ensiklopedia Serangga



Gambar 1. Desain sampul Ensiklopedia Serangga

3. Development

Tahapan ini berisi validasi ensiklopedia yang telah dibuat kepada para validator yang terdiri dari validator ahli materi, ahli bahasa dan ahli bahan ajar. Validasi materi mencakup beberapa aspek yang harus di penuhi yaitu kesesuain materi dengan tema,keakuratan dan kebenaran materi, dan materi pendukung pembelajaran. Validasi bahan ajar mencakup beberapa pokok aspek yaitu teknik penyajian, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan. Validator bahasa mencakup aspek, kesesuaian bahasa, kekomunikatifan, dan runtutan dan keterpaduan alur pikir.

Tabel 2. Rekapitulasi Validasi Ahli Materi Serangga

No	Indikator		Validator 1	Validator 2			
1.	Kesesuaian materi dengan tema :	a.	Kelengkapan materi	4	4		
		b.	Keluasan materi	3	3		
		c.	Kedalam materi	3	2		
2.	Keakuratan dan kebenaran materi :	a.	Pendahuluan	3	3		
		b.	Kesesuaian isi	3	3		
		c.	Klasifikasi insekta	3	3		
			1.	Coleoptera	3	3	
			2.	Lepidoptera	3	3	
			3.	Hymenoptera	3	3	
			4.	Orthoptera	3	3	
			5.	Hemiptera	4	3	
			6.	Odonata	3	3	
			7.	Dipteral	3	3	
			d.	Deskripsi insekta	3	3	
				1.	Coleoptera	3	3
				2.	Lepidoptera	3	3
				3.	Hymenoptera	3	3
				4.	Orthoptera	3	3
				5.	Homoptera	3	3
				6.	Hemiptera	3	3
				7.	Odonata	3	3
				8.	Dipteral	3	3
			e.	Akurasi informasi	3	3	
				1.	Serangga	3	3
				2.	Kakao	3	3
				3.	Coleoptera	3	3
		4.	Lepidoptera	3	3		
		5.	Hymenoptera	3	3		
		6.	Orthoptera	3	3		

		7. Homoptera	3	3
		8. Hemiptera	3	3
		9. Odonata	3	3
		10. Dipteral	3	3
3.	Materi pendukung pembelajaran :	a. Kesesuaian IPTEK	3	3
		b. Kekinian, fitur,	4	4
		Total	105	103

Tabel 2. Rekapitulasi Validasi Ahli Bahasa

No	Indikator	Validator 1	Validator 2	
		Skor	Skor	
1.	Kesesuaian bahasa	a. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual	4	3
		b. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan social emosional	4	4
2.	Kekomunikatifan	a. Keterbacaan pesan	4	4
		b. Keteatan kaidah bahasa	4	4
3.	Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	a. Keruntutan dan keterpaduan antar Bab	4	4
		b. Keruntutan dan keterpaduan antar paragraf	4	4
		Total	24	23

Tabel 3. Validasi oleh Validator Ahli Media

No	Indikator	Validator 1	Validator 2	
		Skor	Skor	
1.	Teknik penyajian	a. Sistematis penyajian	4	4
		b. Keruntutan penyajian	4	3
2.	Kelayakan penyajian	a. Bagian pendahulua	3	3
		b. Bagian isi	3	3
		1. Serangga	3	3
		2. Kakao	4	4

	3.	Coleoptera	4	4	
	4.	Lepidoptera	4	4	
	5.	Hymenoptera	4	4	
	6.	Orthoptera	4	4	
	7.	Homoptera			
	8.	Hemiptera	3	4	
	9.	Odonata	4	4	
	10.	Dipteral	4	4	
	c.	Bagian penutup	2	3	
3.	Kelayakan kegrafikan	a.	Buku dengan standar Nasional	3	4
		b.	Desain cover	3	3
		c.	Komposisi dan ukuran unsur tata letak	3	3
		d.	Kesesuaian huruf	3	3
		e.	Desain isi buku	4	4
		f.	Tipografi isi	4	3
		g.	Pencerminan isi buku	3	3
		Total		77	78

Berdasarkan hasil validasi ensiklopedia serangga perkebunan kakao terdapat 3 komponen validasi yaitu ahli materi insekta, ahli media, dan ahli bahasa. Setiap komponen terdapat dua validator ahli. Hasil dari validasi materi insekta dari kedua validator menunjukkan total skor 105 dan 103. Validasi ahli media diperoleh dari validator 1 adalah 73, sedangkan validator 2 adalah 74, dan untuk validasi ahli bahasa diperoleh nilai oleh validator 1 24, serta validator 2 23. Selanjutnya skor tersebut akan dikonversi ke dalam penilaian dengan persentase untuk mengetahui ensiklopedia layak untuk digunakannya.

Ensiklopedia ini disusun dengan cara sistematis dengan pengelompokan per ordo. Ensiklopedia ini dimulai dengan memahami tanaman kakao secara umum, ciri-ciri morfologi serangga, dan selanjutnya membedakan jenisnya sesuai dengan nama spesiesnya, pengklasifikasiannya, deskripsinya, dan serta peranannya dalam lingkungan. Penentuan layak dan tidaknya ensiklopedia serangga perkebunan kakao ini dihitung dari 6 validator dengan 3 pokok validasi. Kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan layak dan tidaknya ensiklopedia tersebut.

Persentase validator ahli materi insekta 1

$$\text{Hasil: } \frac{105}{123} \times 100 \% = 85 \%$$

Presentase validator ahli materi insekta 2

$$\text{Hasil: } \frac{103}{123} \times 100 \% = 78 \%$$

Persentase validator ahli bahasa 1

$$\text{Hasil: } \frac{24}{24} \times 100\% = 100\%$$

Persentase validator ahli bahasa 2

$$\text{Hasil: } \frac{23}{24} \times 100\% = 96\%$$

Presentase validator ahli bahan ajar 1

$$\text{Hasil: } \frac{77}{84} \times 100\% = 92\%$$

Presentase validator ahli bahan ajar 2

$$\text{Hasil: } \frac{78}{84} \times 100\% = 93\%$$

Uji validasi ensiklopedia dari segi materi insekta memperoleh 85% dan 78% dalam kriteria ini menunjukkan bahwa ensiklopedia layak digunakan dengan sedikit revisi. Ensiklopedia serangga perkebunan kakao ini

Uji validasi oleh ahli bahan ajar dengan nilai 92% dan 93% dalam kriteria bahan ajar ensiklopedia ini layak digunakan. Uji validasi oleh ahli bahasa mendapatkan nilai 100% dan 96% dalam kriteria bahasa dalam ensiklopedia ini sudah baik dan layak digunakan.

4. Implementation

Ensiklopedia yang telah divalidasi dan di ujikan skala kecil, kemudian direvisi sesuai dengan komentar dan saran yang telah diberikan oleh validator dan penguji, sehingga ensiklopedia siap digunakan dan diterapkan kepada petani, masyarakat, bahkan peserta didik sebagai media pembelajaran/ bahan ajar pada bab hewan invertebrata.

No	Nama	Status	Aspek						Total
			A	B	C	D	E	F	
1	Rafiq kasari	Siswa	3	3	3	4	4	3	20
2	Rachmad Agung W	Mahasiswa	4	4	4	4	4	4	24
3	Konik kurnia	Siswa	4	4	4	4	4	4	24
4	Ria	Mahasiswa	3	3	4	3	4	4	21
5	Nala malikatul M	Siswa	3	3	3	3	4	3	19
6	Wahidatul musahila	Siswa	3	4	3	3	3	4	20
7	Firda jamilatul K	Siswa	3	3	3	3	3	3	18
8	Dina sofiana	Siswa	3	3	3	4	4	4	21
9	Zulfatul Mardiyah	Siswa	3	3	3	4	3	4	20
10	Faroh Azizah	Mahasiswa	3	3	4	3	3	4	20
11	Rosya M.S	Siswa	3	4	3	3	4	4	21
12	Dea nila sari	Siswa	3	4	4	4	3	4	21
13	Dwi ade karisma	Siswa	3	4	3	4	4	3	21
14	Putri ayu permata S	Siswa	3	3	4	3	3	3	20
15	Nurul Hidayati	Siswa	3	3	3	3	3	3	18
16	Indah Khalipatun A	Siswa	3	3	3	3	3	3	18
17	Bagus mardika	Mahasiswa	4	3	4	4	4	4	23
18	Kahfi	Masyarakat	3	3	4	3	4	4	21
19	Tisar Adi	Masyarakat	4	3	3	3	3	3	19
20	Rohman	Masyarakat	4	4	4	4	4	4	24
21	Suyati	Masyarakat	4	4	4	4	4	4	24

Tabel 3. Hasil implementasi skala kecil

Keterangan Aspek:

A: Tampilan umum Ensiklopedia serangga perkebunan kakao membuat anda tertarik mempelajari

B : Topik bahasan/judul bab sudah menarik perhatian anda untuk mempelajari materi lebih dalam

C : Penyajian ensiklopedia yang mudah di fahami

D : Kesesuaian dengan Perkembangan IPTEK

E : Bahasa yang dipergunakan pada sajian materi mudah dipahami

F : Kekinian, Fitur dan Rujukan

Keterangan Skor :

1 : Kurang

3 : Baik

2 : Cukup

4 : Sangat Baik

Implementasi yang telah dilakukan seluruh item memiliki kategori layak dan kategori sangat baik. Rata-rata total presentase penilaian 86%. Presentase tersebut termasuk kedalam presentase yang baik.

5. Evaluation

Tahap selanjutnya adalah evaluasi) dari hasil validasi dan uji skala kecil yang telah dilakukan. Evaluasi yang harus dilakukan meliputi komentar dan saran oleh validator, yaitu membenahan tipografi pada kata yang salah. Perbaiki isi dan tata tulis serta nama ilmiah yang salah. Saran dan perbaikan dari validator adalah tentang tipografi, tata tulis dan desain cover dari ensiklopedia. selain itu juga diarahkan untuk diajukan menjadi buku ber ISBN dan didaftarkan hak kekayaan intelektual.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah

- 1) Ensiklopedia serangga di perkebunan Kakao di Desa Cermo, kecamatan Kare, Kabupaten Madiun disusun dengan baik dan memenuhi kaidah ensiklopedia.
- 2) validitas ensiklopedia serangga di perkebunan Kakao di Desa Cermo, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli bahasa dan ahli bahan ajar dinyatakan valid dan layak digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, S. L., Hadi, M., & Tarwotjo, U. (2018). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Semut Sebagai Predator Hama Tanaman Padi Di Lahan Sawah Organik Dan Anorganik Kecamatan Karangnom Kabupaten Klaten. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 19(2), 125. <https://doi.org/10.14710/Bioma.19.2.125-135>
- Ardhi, M. W., Yuhanna, W. L., & Prabowo, S. A. (2014). Implementasi Green Learning Method (GeLem) dalam Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Potensi Lokal di Wana Wisata Grape, Kecamatan Wungu, Kabupaten Madiun. In *Seminar Nasional Pendidikan Sains IV 2014*. Sebelas Maret University.
- Cahyanti, A. D., & Ibrahim, M. (2018). Pengembangan Ensiklopedia Serangga Sebagai Sumber Belajar Untuk Sma Kelas X. *Bioedu*, 7(2), 267-274.
- Chumacero De Schawe, C., Kessler, M., Hensen, I., & Tschardtke, T. (2018). Abundance And Diversity Of Flower Visitors On Wild And Cultivated Cacao (*Theobroma Cacao L.*) In Bolivia. *Agroforestry Systems*, Vol. 92, Pp. 117–125. <https://doi.org/10.1007/S10457-016-0019-8>
- Habibullah. (2018). Statistik Kakao Indonesia 2017. In Badan Pusat Statistik. <https://doi.org/10.1192/Bjp.112.483.211-A>

- Hartika Sari, R., Siti Zulaikha, Dan, & Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry, P. (2015). *Dominansi Serangga Pohon Di Pegunungan Sawang Ba'U Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan*. 138–141.
- Irawan, A., Umrah, U., & Annawaty, A. (2019). Studi Kolonisasi Semut Hitam (*Dolichoderus Sp.*) Pada Perkebunan Kakao. *Natural Science: Journal Of Science And Technology*, 8(1), 61–67. <https://doi.org/10.22487/25411969.2019.V8.I1.12637>
- Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. PT Rineka Cipta. Jakarta
- Latifa, H., Atmowidi, T. R. I., & Noerdjito, W. A. (2019). Biodiversitas Kumbang Koprofagus Di Lahan Pertanian Organik Dan Non-Organik. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 5(2), 52–57. <https://doi.org/10.29244/jsdh.5.2>.
- Latip, D., Pasar, F., & Hasriyanti. (2015). Keanekaragaman Serangga Pada Perkebunan Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Yang Diaplikasi. *E-J.Agrotekbis*, 3(April), 133–140.
- Nugroho, A. S., Noviani, W., & Widayastuti, D. A. (2019). Karakteristik Dan Pemanfaatan Tipe Habitat Rhopalocera Di Desa Ngesrep Balong Kabupaten Kendal. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(2), 351-366.
- Purba Willyam Cowper Dan Yulminarti. (2018). Komposisi Dan Kelimpahan Capung (Ordo : Odonata) Pada Tiga Tipe Habitat Di Desa Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Riau Biologia*, 3(1), 17–22.
- Safitri, D., Yaharwandi, Y., & Efendi, S. (2020). Keanekaragaman Serangga Herbivora Pada Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya. *Menara Ilmu*, 14(01), 19–28.
- Saputra, A. (2015). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kakao Di Kabupaten Muaro Jambi. *Penelitian Universitas Jambi*, 17(January-June), 1–8.
- Sari, N. W. G. (2019). Efek Ekstrak Kasar Air Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia Maculata*) Kultivar Lampung Utara Terhadap Semut Yang Bersimbiosis Dengan Kutu Putih Pada Tanaman Kakao.
- Setiawan, J., & Maulana, F. (2019). Keanekaragaman Jenis Arthropoda Permukaan Tanah Di Desa Banua Rantau Kecamatan Banua Lawas. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 5(1).
- Susanto, A., Nasahi, C., Rumaisha, Y. K., Murdita, W., Murniningtyas, T., Lestari, P., ... Tanaman, P. (2019). Penambahan Essens Buah Untuk Meningkatkan Keefektifan Metil Eugenol. 30(November 2015), 53–62.
- Tantriadi, Y. 2013. Pembuatan Ensiklopedia Interaktif Tata Surya Untuk Siswa SMP. Caliptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya. Vol.(2:1-7)
- Tjahjana, E.B., Supriadi, H., And Rokhmah, D. N. (2014). The Effect Of Environment On Production And Quality Of Cocoa. *Bunga Rampai : Inovasi Teknologi Bioindustri Kakao*, 69–78.

Yuhanna, W. L., Ardhi, M. W., & Prabowo, S. A. (2014). Eksplorasi Jenis Burung Di Wana Wisata Grape Sebagai Bahan Ajar Taksonomi Vertebrata Berbasis Green Learning Method (GeLeM). *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 1(2).

Zunaidah, F. N., & Amin, M. (2016). Developing The Learning Materials Of Biotechnology Subject Based On Students' Need And Character Of Nusantara PGRI University Of Kediri. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(1), 19–30. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v2i1.3368>