



BIOLOVA



Program Studi Pendidikan Biologi
Program Pascasarjana
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO



Jl. Ki Hajar Dewantara No. 116 Kota Metro
Lampung 34111 Telp. (0725) 42454
Email: info@ummetro.ac.id
Website: www.ummetro.ac.id

p-issn : 2716-4748



e-issn : 2716-4730



JURNAL
BIOLOVA

VOLUME
IV

NOMOR
2

EDISI
AGUSTUS 2023

ISSN
2716-4748

DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Hening Widowati

Ketua Editor: Agus Sutanto
Sekretaris Editor: Rasuane Noor
Anggota Editor:
Achyani
Triana Asih
Muhfahroyin
Agus Sujarwanta
Handoko Santoso
Staf Tata Usaha: Pujaan Tika
Mia Cholvistaria

Mitra Bestari

Dr. Sifak Indana, M.Pd. (Universitas Negeri Surabaya)
Dr. Wiwi Wikanta, M.Kes. (Universitas Muhammadiyah Surabaya)
Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd. (Universitas Sebelas Maret Surakarta)
Dr. Rr. Eko Suseyo Rini, M.Si. (Universitas Muhammadiyah Malang)
Prof. Assoc.Dr. Yaya Rukayadi (Universitas Putra Malaysia)
Dr. Riandi, M.Si. (Universitas Pendidikan Indonesia)
Dr. Dra. Jekti Prihafin, M.Si. (Universitas Negeri Jember)
Dr. Eni Setyowati, SP, S.Pd, MM. (IAIN Tulungagung)
Prof. Dr. Muhlis, M.Si. (Universitas Mataram)
Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes. (Universitas Muhammadiyah Malang)
Kartika Sari, S.Si., M.BTs. (Universitas Muhammadiyah Metro)
Dr. Saleh Hidayat, M.Si. (Universitas Muhammadiyah Palembang)

Alamat Redaksi

Program Studi Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Metro, Kampus 3 Jalan
Gatot Subroto No.100 Yosodadi Kota Metro Lampung Kode os 34112 laman:
www.pascasarjana.ummetro.ac.id email: pasca@ummetro.ac.id

"BIOLOVA" adalah Jurnal Mahasiswa Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Metro berisi
tentang hasil penelitian dan telaah kajian teori dalam bidang Sains-Biologi dan Pendidikannya

BIOLOVA
JURNAL MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO

P.ISSN 2716-4748
E.ISSN 2716-473X

Volume 4 Nomor 2 Agustus 2023

DAFTAR ISI

ANALISIS KOMBINASI PAKAN TAMBAHAN TERHADAP PERTUMBUHAN UDANG VANAME (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	93-98
Putri Aisyah, Agus Sujarwanta, Hening Widowati, Agus Sutanto, Widya Sartika Sulistiani	
VIDEO PEMBELAJARAN SEBAGAI SUMPLEMEN PRAKTIKUM PADA MATERI SISTEM JARINGAN.....	99-107
Riyanti Ningsih, Agus Sutanto, Achyani	
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN <i>DISCOVERY LEARNING</i> BERBASIS <i>AUGMENTED REALITY</i> TERHADAP HASIL BELAJAR.....	108-114
Dian Indriyani, Muhfahroyin, Handoko Santoso	
FERMENTASI BEKASAM IKAN WADER SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL.....	115-121
Sudaryanti, Handoko Santoso, Agus Sutanto	
STUDI ETNOBOTANI PADA PROSES RITUAL ADAT MASYARAKAT BALI KECAMATAN LABUHAN MARINGGAI SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI.....	122-129
Safitri, Muhfahroyin, Handoko Santoso	
PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA POKOK BAHASAN SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA.....	130-138
Yahya Rohimatusafiah, Agus Sutanto, Achyani	
<i>SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW</i> DENGAN ANALISIS BIBLIOMETRIK PADA TOPIK <i>POULTRY FEED</i>	139-150
Supriad, Imam Yuadi	

KEANEKARAGAMAN JENIS CAPUNG DI LANSKAP
PERTANIAN GOALPARA-PERBAWATI KABUPATEN
SUKABUMI PROVINSI JAWA BARAT.....151-163
Caesar Adhitya Ibnusivva , Insan Kurnia

KECERDASAN EKOLOGIS PESERTA DIDIK KELAS XI
SMA DI PROVINSI LAMPUNG DITINJAU DARI MOTIVASI
MENJAGA LINGKUNGAN DAN LINGKUNGAN SOSIAL.....164-174
Farah Eva Ristina, Achyani, Agus Sujarwanta

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL SEBAGAI MEDIA
PRAKTIKUM ALTERNATIF PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI SMA..... 175-186
Cucu Atikah, Achyani, Muhfahroyin

ANALISIS KOMBINASI PAKAN TAMBAHAN TERHADAP PERTUMBUHAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)

Putri Aisyah¹, Agus Sujarwanta², Hening Widowati^{3*}, Agus Sutanto⁴, Widya Sartika Sulistiani⁵

Program Pascasarjana/Magister Pendidikan Biologi/Universitas Muhammadiyah Metro

¹putriaisyah567@gmail.com, ²agussujarwanta5@gmail.com, ^{3*}hwummetro@gmail.com,

⁴sutanto11@gmail.com, ⁵widya.sulistiani@gmail.com

Abstrak: Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Indonesia semakin meningkat seiring dengan peningkatan ekspor udang. Peningkatan ini menyebabkan peningkatan budidaya udang vanamei secara intensif untuk memenuhi permintaan pasar. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tambak udang di vaname adalah dengan meningkatkan kualitas nutrisi udang untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas. Tujuan dari penelitian melalui kajian literatur yaitu untuk mengetahui potensi pakan kombinasi bagi pertumbuhan udang vaname. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan kajian literatur dalam kajian artikel penelitian yang membahas tentang penambahan nutrisi, probiotik dan rempah untuk pertumbuhan udang. Berdasarkan hasil wawancara dengan petambak udang di Pasir Sakti Kabupaten Lampung Timur didapatkan kombinasi makanan pendamping yaitu petambak udang di Tambak B (Mina Bahari) menggunakan kombinasi makanan pendamping berupa probiotik dan rempah-rempah. EM4, tetes tebu/molase, ragi, mengkudu, bawang putih dan yakult. Di tambak C (Sido Makmur), petambak udang menggunakan kombinasi pakan yang terdiri dari EM4, tetes tebu, ragi, mengkudu, bawang putih, jahe, kunyit, susu skim dan yakult. Berdasarkan hasil kajian literatur, kombinasi probiotik dan rempah-rempah dapat meningkatkan nafsu makan dan imunitas udang, sehingga udang tahan penyakit dan dipercepat pertumbuhannya.

Kata kunci : probiotik, rempah, pertumbuhan, udang vaname.

Abstrack: *The cultivation of vannamei shrimp (Litopenaeus vannamei) in Indonesia is increasing along with the increase in shrimp exports. This increase led to an increase in vannamei shrimp cultivation intensively to meet market demand. One of the efforts to increase the productivity of shrimp ponds in vaname is to improve the quality of shrimp nutrition to increase growth and productivity. The purpose of this study was to determine the potential of combined feed for the growth of vannamei shrimp. The method used is descriptive qualitative using a literature review in the study of research articles that discuss the addition of nutrients, probiotics and spices for shrimp growth. Based on the results of interviews with shrimp farmers in Pasir Sakti, East Lampung Regency, a combination of complementary foods was obtained, namely shrimp farmers in Tambak B (Mina Bahari) using a combination of complementary foods in the form of probiotics and spices. EM4, molasses/molasses, yeast, noni, garlic and yakult. In pond C (Sido Makmur), shrimp farmers use a combination feed consisting of EM4, molasses, yeast, noni, garlic, ginger, turmeric, skim milk and Yakult. Based on the results of a literature review, the combination of probiotics and spices can increase shrimp appetite and immunity, so that shrimp are disease resistant and their growth is accelerated.*

Keywords: *probiotics, spices, growth, vanamei shrimp.*

How to cite:

Aisyah, Putri, Agus Sujarwanta, Hening Widowati, Agus Sutanto, Widya Sartika Sulistiani. 2023. Analisis Kombinasi Pakan Tambahan terhadap Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *BIOLOVA* 4(2).93-98

Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Indonesia mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan ekspor udang. Pertumbuhan ini menyebabkan peningkatan budidaya udang vanamei secara intensif untuk memenuhi permintaan konsumen (Hastuti, dkk, 2019).

Pakan merupakan salah satu unsur terpenting dalam budidaya yang mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Pakan yang digunakan dalam operasi akuakultur biasanya adalah pakan komersial. Penggunaan pakan yang tepat dan pakan yang berkualitas dapat meningkatkan produksi dan hasil udang (Sumeru dan Anna, 1992). Oleh karena itu pakan merupakan hal yang penting, untuk meningkatkan nilai gizi pakan perlu dilakukan kegiatan penelitian terutama penambahan probiotik.

Probiotik adalah produk turunan dari kultur mikroba yang bermanfaat dan mempunyai efek memperbaiki keseimbangan mikroba usus hewan inang (Fuller, 1987). Ada dua jenis penggunaan probiotik: yang pertama melalui lingkungan (air dan dasar tambak) dan yang kedua melalui mulut (bercampur dengan makanan). Penerapan metode kedua dapat meningkatkan kualitas pakan dengan menambahkan feed additives yang mengandung mikroba degradable berupa probiotik, dan juga meningkatkan kualitas pakan dengan melakukan proses dekomposisi untuk meningkatkan nilai gizi pakan (Mansyur dan Malik, 2008).

Berdasarkan keterangan narasumber budidaya udang vaname biasanya menggunakan pakan tambahan, tambak udang tradisional dan intensif menghasilkan pakan alami yang tidak mendukung pertumbuhan udang yang sangat terbatas, sehingga pembudidaya dapat

menggunakan bahan baku pedas yang biasanya terdapat di dekat pembudidaya, seperti: seperti *Zingiber Officinale*, *Curcuma Domestica*, *Kaempferia Galanga*, *Curcuma Xanthorrhiza* dan *Curcuma Aeruginosa* yang kandungan bumbunya cukup meyakinkan dan berpengaruh positif terhadap nafsu makan udang vaname. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan probiotik dan bumbu lokal terhadap pertumbuhan udang vanamei.

Berdasarkan hasil prasurvei didapatkan data mengenai pengaruh kombinasi pakan tambahan terhadap pertumbuhan udang vaname di tambak udang Pasir Sakti Lampung Timur. Panjang dan berat udang dituliskan sebagai berikut:

Tabel 1. Data Prasurvei Panjang Udang Vaname (cm)

Waktu Pengambilan	Tambak		
	A	B	C
W1 (0 hari)	72.10	72.10	72.0
W2 (37 hari)	76.20	98.45	93.20
W3 (64 hari)	110.90	124.05	118.90

Tabel 1. Menunjukkan data panjang udang vaname pada pengambilan pertama (W1), pengambilan kedua (W2), dan pengambilan ketiga (W3) pada tambak A, B, dan C mengalami peningkatan panjang.

Tabel 2. Data Prasurvei Berat Udang Vaname (g)

Waktu Pengambilan	Tambak		
	A	B	C
W1 (0 hari)	23.50	23.50	23.50
W2 (37 hari)	25.14	39.85	37.53
W3 (64 hari)	73.74	104.33	86.68

Tabel 2. Menunjukkan data berat udang vaname yaitu pada pengambilan pertama (W1), pengambilan kedua (W2), dan pengambilan ketiga (W3) pada tambak

A, B, dan C mengalami peningkatan berat udang.

Kombinasi pakan tambahan yang digunakan yaitu A (kontrol), B (Mina Bahari) EM4, tetes tebu/molase, ragi, mengkudu, bawang putih dan yakult, dan C (Sido Makmur) EM4, tetes tebu, ragi, mengkudu, bawang putih, jahe, kunyit, susu skim dan yakult. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi pakan kombinasi bagi pertumbuhan udang vaname melalui kajian literatur.

METODE

Metode dalam penelitian ini yaitu deskriptif kualitatif dengan menggunakan studi literatur dalam kajian artikel penelitian yang membahas tentang pakan tambahan, probiotik, dan rempah terhadap pertumbuhan udang vaname serta wawancara dengan petani udang dilokasi tambak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan wawancara dengan petambak udang vanamei di Pasir Sakti Kabupaten Lampung Timur, didapatkan kombinasi pakan tambahan yaitu pada tambak B (Mina Bahari) dan pada tambak C (Sido Makmur), menggunakan kombinasi pakan tambahan yaitu EM4, tetes tebu/molase, ragi, mengkudu, bawang putih dan yakult (tambak B) serta EM4, tetes tebu, ragi, mengkudu, bawang putih, jahe, kunyit, susu skim dan yakult (tambak C).

Pakan tambahan tersebut bertujuan untuk meningkatkan nafsu makan udang, memperlancar sistem pencernaan udang serta ditujukan untuk mencegah berbagai penyakit pada udang.

Para petani udang tersebut sudah lama mengembangkan berbagai macam pakan tambahan dari kombinasi probiotik dan rempah

karena berawal dari banyaknya tambak udang yang gagal panen akibat terserang oleh berbagai penyakit udang yang disebabkan oleh virus dan bakteri.

Kombinasi pakan tambahan yang peneliti amati yaitu tambak B (Mina Bahari) dan pada tambak C (Sido Makmur). Pada tambak B (Mina Bahari) petani udang menggunakan kombinasi pakan tambahan berupa probiotik dan rempah yang terdiri dari EM4, molase, ragi tape, mengkudu, bawang putih, dan yakult. Pada tambak C (Sido makmur) petani udang menggunakan kombinasi pakan tambahan yang terdiri dari EM4, molase, ragi tape, mengkudu, bawang putih, jahe, kunyit, susu skim, dan yakult.

Pakan utama udang vaname yaitu berupa pelet. Namun untuk menambah nafsu makan udang petani tambak perlu menambahkan pakan tambahan yaitu pakan pelet yang sudah dikombinasikan dengan beberapa bahan untuk menunjang pertumbuhan udang serta mencegah udang dari serangan penyakit, para petani di Pasir Sakti mengkombinasikan probiotik dan rempah sebagai campuran pada pakan tambahan. Kualitas pakan yang baik berpengaruh positif terhadap pertumbuhan udang (Tacon dan Metian 2008; Browdy et al., 2012).

Pemanfaatan probiotik berupa yakult dan susu skim yang mengandung bakteri baik seperti *Lactobacillus*, molase, dan EM4 menurut petani udang berfungsi untuk meningkatkan nafsu makan udang, selaras dengan pendapat (Hamzah dkk, 2020) yang menyatakan bahwa manfaat penggunaan probiotik dalam akuakultur antara lain meningkatkan pertumbuhan, kelangsungan hidup, pencernaan dan efisiensi pakan, memperbaiki komposisi flora usus, menghambat pertumbuhan patogen

dan memperkuat sistem imun tubuh terhadap penyakit.

Penggunaan probiotik secara rutin dapat lebih meningkatkan kesehatan karena mikroba probiotik dapat bertahan hidup di dalam saluran cerna, sehingga menyeimbangkan keasaman saluran cerna (Nadhif, 2016). Produk probiotik terdiri dari mikroba yang menghasilkan enzim tertentu yang kemudian menghasilkan karbohidrat, protein dan lemak (Afrianto dan Liviawati dalam Putra R.S., 2013). Menurut Fernando (2016), probiotik seharusnya tidak hanya memperbaiki gizi, tetapi juga memperbaiki habitat udang dan ikan.

Bahan rempah yang digunakan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan udang yang sehat, terhindar dari berbagai macam penyakit udang. Beberapa bahan rempah yang dapat bermanfaat sebagai bahan baku kombinasi pakan tambahan udang vaname yaitu bawang putih, jahe merah, kunyit, dan mengkudu. Berbagai macam rempah tersebut dikombinasikan untuk mencegah penyakit *white feces disease* (WFD) atau berak putih yang membuat udang mengalami penurunan nafsu makan.

Bumbu bawang putih, jahe merah dan kunyit yang digunakan petambak udang konon bisa mencegah penyakit. Hasil penelitian menyatakan bahwa kandungan allicin pada bawang putih memiliki efek antijamur bila dikombinasikan dengan protein yang menyerang protein mikroba, akhirnya membunuh mikroba tersebut (Kulsum, 2014). Menurut Wayan (2019), jahe merah memiliki kemampuan untuk mencegah gangguan pencernaan, meredakan nyeri otot dan persendian. Kunyit memiliki khasiat sebagai bahan baku obat herbal dan obat berbagai penyakit, senyawa yang terkandung dalam kunyit (kurkumin dan minyak atsiri) memiliki fungsi

antioksidan, antitumor, antikanker, antimikroba, antiseptik dan antiinflamasi (Hartati dan Balitro, 2013).

Bumbu lainnya untuk petambak udang menggunakan buah mengkudu untuk memperkuat daya tahan tubuh udang. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Hirazumi et al., 1994) bahwa buah mengkudu dapat mencegah pertumbuhan tumor dengan merangsang sistem kekebalan yang melibatkan makrofag atau limfosit.

Efisiensi nutrisi adalah berat basah udang yang dihitung dari satuan berat kering pakan yang diberikan (Adelina et al, 2012). Efektivitas pakan dipengaruhi oleh dosis probiotik yang digunakan dalam pakan, yang mempengaruhi keseimbangan mikroba saluran pencernaan udang. Penggunaan pakan udang yang berlebih menunjukkan seberapa banyak pakan yang dapat digunakan oleh tubuh udang. Nilai efisiensi nutrisi tidak hanya ditentukan oleh jumlah nutrisi yang diberikan, tetapi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bobot, kepadatan, umur, suhu, air dan cara pemberian pakan (kualitas, penempatan dan frekuensi pemberian pakan). Semakin tinggi nilai efisiensi nutrisi maka pertumbuhan organisme udang yang dibudidayakan akan semakin baik dan cepat (Hariyadi et al., 2005).

Penggunaan probiotik dan rempah-rempah dalam pakan tambahan dalam budidaya udang vaname sangat memungkinkan, dimana nutrisi organik tetap berperan dalam mendukung pertumbuhan udang vaname. Probiotik dan rempah-rempah dapat mengembalikan nafsu makan udang dan meningkatkan daya tahan tubuh udang untuk mencegah penyakit. Probiotik dan rempah-rempah tidak hanya memberikan efek positif pada pertumbuhan udang, tetapi juga memberikan efek positif

pada kondisi lingkungan di tambak, khususnya air tambak agar tambak lebih bersih dan bebas penyakit. serta dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi udang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian beberapa literatur hasil penelitian, kombinasi pakan tambahan udang berupa probiotik dan rempah yang dicampurkan pada pakan berpotensi mempengaruhi pertumbuhan udang terutama pada penambahan panjang dan berat udang. Kombinasi pakan probiotik dan rempah dapat meningkatkan nafsu makan serta imunitas udang sehingga udang tahan terhadap penyakit.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dari kajian literatur, saran peneliti yang dapat disampaikan yaitu diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh kombinasi pakan dengan probiotik dan rempah terhadap perkembangan serta kandungan dalam udang vaname.

DAFTAR RUJUKAN

Adelina, Idasary Boer dan Fajar Amandiri Sejati. 2012. Penambahan Asam Lemak Linoleat (n-6) dan Linolenat (n-3) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Himpunan Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Riau. Hal 66-79.

Erik, Fernando. 2016. Pengaruh Variasi Dosis dan Frekuensi Pemberian Probiotik pada Pakan terhadap Pertumbuhan serta Mortalitas Udang

Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Universitas Airlangga. Surabaya. Skripsi.

- Fuller, R. 1987. A Review, Probiotics in Man and Animals. *J Appl Bacteriol*, 66:355-37.
- Hamzah dan Mustika, W.H. 2020. Pengaruh Pemberian Pakan dengan Penambahan Mannanoligosakarida (MOS) terhadap Kinerja Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Ilmu Perikanan*. Vol. 9 No. 2 Hal. 81-87.
- Hariyadi, B., Haryono, A. dan Untung Susilo. 2005. Evaluasi Efisiensi Pakan dan Efisiensi Protein Pada Ikan Karper Rumput (*Ctenopharyngodon idella* Val) yang Diberi Pakan dengan Kadar Karbohidrat dan Energi yang Berbeda. *Fakultas Biologi Unseod*. Purwokerto.
- Hartati, N. S dan Balitro. 2013. Khasiat Kunyit sebagai Obat Tradisional dan Manfaat Lainnya. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 19(2): 5-6.
- Hastuti, Rizkia, B., Monica, dan Dinda. 2019. Aplikasi Probiotik *Bacillus* dan *Pseudomonas* terhadap Kelulus hidupan dan Total *Vibrio* pada Saluran Pencernaan dan Media Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Disampaikan pada ASEAN FEN 9th Internasional Fisheries Symposium, Seri Pacific Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia.

- Hirazumi, A., Furrasawa, E., Chuo, S.C., dan Hokama, Y. 1994. *Anticancer Activity of Morinda citrifolia, L on Intraperitoneally Inplaned Lewis lungcarcinoma in Syingenic Mice. Proc. West Pharmacol Soc.* 37. 145-146
- Kulsum. 2014. *Aktivitas Antifungsi Ekstrak Bawang Putih dan Black Garlic Varietas Lumbu Hijau dengan Metode Ekstraksi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Candida albicans.* Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. Skripsi.
- Mansyur, Abdul dan Abdul Malik Tangko. 2008. *Probiotik: Pemanfaatannya untuk Pakan Berkualitas Rendah.* Media Akuakultur Volume 3 Nomor 2 Tahun 2008. Balai Riset Perikanan Budidaya Air payau, Maros.
- Nadhif, M. 2016. *Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan dalam Berbagai Konsentrasi terhadap Petumbuhan dan Mortalitas Udang Vaname (Litopenaeus vannamei).* Skripsi. Surabaya: Fakultas Sains dan Teknologi Univesitas Airlangga.
- Putra, R. S. (2013). *Fortifikasi Probiotik Dalam Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Lele Lokal (Clarias batrachus).* Skripsi. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Univesitas Brawijaya.
- Sumeru, S.U., dan S. Anna, 1992. *Pakan Udang Windu Penaeus monodon.* Kanisius. Jakarta.
- Takeuchi, T. 1988. *Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutrients.* In: Watanabe T. Editor. *Fish Nutrition and Mariculture.* Tokyo: Departemen of AquaticBioscience, University of Fisheries, hlm. 179–233.
- Tacon, A.G.J. and Metian, M. (2008) *Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: trends and future prospects.* *Aquaculture*, 285, 146–158.
- Wayan, R.A. 2019. *Manfaat Jahe untuk Kesehatan.* *E-Jurnal Widya Kesehatan.* Universitas Hindu Indonesia

VIDEO PEMBELAJARAN SEBAGAI SUPLEMEN PRAKTIKUM PADA MATERI SISTEM JARINGAN

Riyanti Ningsih^{1*} Agus Sutanto² Achyani³

^{1*}SMA Negeri 2 Negeri Besar, ^{2,3}Universitas Muhammadiyah Metro

¹Riyantispd00@guru.sma.belajar.id, ² sutanto11@gmail.com, ³ acysbd@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian yaitu menghasilkan bahan ajar berupa video pembelajaran sebagai suplemen praktikum yang dapat dijadikan bahan referensi pembelajaran Biologi di SMA yang memenuhi kualifikasi dari 3 aspek. Tahap pengembangan produk berupa video dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli desain, dan ahli bahasa. Model pengembangan yang digunakan adalah Model 4-D, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (pengembangan). Penelitian ini diuji dengan validasi oleh ahli desain, ahli materi dan ahli bahasa dan selanjutnya diujikan kepada siswa untuk dinilai desain, materi dan bahasanya. Uji validasi desain menunjukkan persentase sebesar 85,33%. Uji validasi materi menunjukkan persentase sebesar 87,69%. Uji validasi bahasa menunjukkan persentase sebesar 95,38%. Persentase setiap validasi yang didapat menunjukkan persentase 81-100% termasuk dalam kriteria "sangat baik". Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan kepada peserta didik menunjukkan persentase berikut: dari aspek desain menunjukkan jumlah persentase kelayakan 76% dengan kategori baik, aspek materi menunjukkan jumlah persentase kelayakan 79% dengan kategori baik dan aspek bahasa menunjukkan jumlah persentase kelayakan 69% dengan kategori baik. Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa video pembelajaran sebagai suplemen praktikum pada materi struktur jaringan yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci: video pembelajaran, suplemen praktikum, pendekatan saintifik, sistem jaringan.

Abstrack: *The aim of the research is to create educational material in the form of educational videos as a practicum supplement that can be used as a reference book for teaching biology in secondary schools that meets qualifications from the media sector. Product development standards in video format are supported by material experts, design experts, and linguists. The development model used is the 4-D Model, namely Define, Design, Develop, and Disseminate. This research was tested with validation of design experts, material experts and linguists and then tested on students to assess the design, material and language. The design validation test shows a percentage of 85.33%. The material validation test shows a percentage of 87.69%. The language validation test shows a percentage of 95.38%. The percentage of each validation shows a percentage of 81-100% included in the "very good" criteria. Based on research data conducted on students, the following percentages are shown: from the design aspect it shows the percentage of eligibility is 76% in the good category, the material aspect shows the percentage of eligibility is 79% in the good category and the language aspect shows the percentage of eligibility is 69% in the good category. Based on this research, it shows that the learning video as a practicum supplement on the network structure material developed is suitable for use in learning.*

Keywords: *learning videos, practicum supplements, scientific approach, network system.*

How to Cite :

Ningsih, Riyanti, Agus Sutanto, Achyani. 2023. Video Pembelajaran Sebagai Suplemen Praktikum Pada Materi Sistem Jaringan. *BIOLOVA* 4(2).98-106

Pemanfaatan teknologi oleh manusia dijamin sekarang ini sangatlah tinggi. Teknologi berpengaruh besar terhadap aktivitas kehidupan manusia sehari-hari, seperti adanya penemuan kertas, televisi, radio, *smartphone*, media cetak, komputer/laptop dan lain-lain. Pendidikan yang menuju perbaikan yang lebih baik dapat ditinjau dari pemanfaatan teknologi, pengembangan kurikulum dan kualitas pembelajaran. Dalam dunia pendidikan saat ini, teknologi memegang peranan penting dalam proses pembelajaran yaitu sebagai media pembelajaran dalam jaringan (*online*) menggunakan alat teknologi berupa komputer, laptop atau *smartphone* berbasis android yang terhubung dengan koneksi internet.

Media Pembelajaran merupakan bagian yang tidak terpisahkan proses pembelajaran. Media pembelajaran memiliki banyak jenis dan dapat digunakan untuk membantu dalam memecahkan masalah pembelajaran. Pemilihan media yang tepat dalam hal fungsi dan Tujuannya akan meningkatkan efisiensi proses pendidikan.

Berdasarkan pengalaman penulis sebagai guru Biologi di SMA Negeri 2 Negeri Besar bahwa buku-buku pelajaran biologi kurikulum 2013 sebagai sumber belajar yang digunakan masih belum cukup untuk dapat memenuhi ketercapaian hasil yang diharapkan, oleh karena itu. Guru menggunakan sumber yang berbeda dan menggunakan internet tergantung pada proses pembelajaran. Guru belum banyak melakukan inovasi dalam pemanfaatan media belajar yang berbeda, sehingga guru hanya secara monoton menyajikan materi kepada siswa. Keadaan tersebut membuat peserta didik kesulitan dalam memahami materi pelajaran, agar hal itu tidak terjadi yaitu dapat memanfaatkan media salah satunya media video. Media video pembelajaran sebagai suplemen

praktikum ini diharapkan mampu melengkapi keterbatasan sarana Laboratorium Biologi dan dapat digunakan sebagai variasi dalam metode pembelajaran.

Ada tiga video sebagai perbandingan yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari video A adalah Video ini menampilkan tentang praktikum jaringan hewan dengan dijelaskan gambar dan juga penjelasannya, kekurangannya bentuk video atau posisi video kurang maksimal dalam pengambilan videonya. Adapun video pembelajaran B memiliki kelebihan antara lain video yang ditampilkan berwarna serta menarik perhatian. Kekurangannya materi yang terdapat pada video terlalu panjang dalam 1 video dalam waktu 19 menit. Sedangkan video C memiliki kelebihan terdapat aspirasi untuk pembaca terkait materi jaringan hewantetapi memiliki kekurangan suara dan gambar yang ditampilkan tidak terlalu jelas.

Berdasarkan data hasil belajar yang dilaksanakan pada tanggal 3 November 2021 terhadap 30 peserta didik dengan materi sub bab tentang sel, jaringan hewan dan jaringan tumbuhan sebagai perbandingan, masing-masing bab sejumlah 10 soal menunjukkan bahwa peserta didik yang mendapatkan nilai 70-80 dari materi sel dan jaringan tumbuhan sudah mencapai lebih dari 50%, sehingga penguasaan materi dikategorikan baik, sedangkan pada materi jaringan hewan mencapai 13,3% sehingga dikatakan rendah. Rendahnya hasil belajar dimungkinkan karena kurang tepatnya penggunaan media pembelajaran pada materi Jaringan hewan. Sarana dan prasarana sekolah juga tidak mendukung dalam proses pembelajaran yang memberikan kenyamanan kepada peserta didik. Di sekolah tersebut juga belum adanya Laboratorium Biologi sehingga peserta didik dan guru dalam pembelajaran

masih monoton yaitu mengerjakan LKPD yang ada di LKS atau buku paket. Perlu adanya media pembelajaran agar peserta didik dapat melakukan praktikum sesuai dengan kebutuhannya. Adanya permasalahan ini dibutuhkan pembelajaran yang menarik minat peserta didik atau motivasi untuk kembali belajar dan bersemangat dalam sebuah pembelajaran.

Tivani (2016) menyatakan bahwa Masalah yang diangkat dalam penelitian harus disebabkan oleh masalah tertentu pada mahasiswa. Pitasari (2018) biologi merupakan cabang ilmu yang erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Hamidah (2014:50) menyatakan bahwa praktikum di laboratorium merangsang Siswa harus proaktif dalam memecahkan masalah, berpikir kritis dalam menganalisis masalah dan fakta yang ada, serta menemukan wawasan dan prinsip, menciptakan kegiatan pembelajaran yang lebih bermakna dengan suasana belajar yang nyaman.

Kegiatan praktikum dalam penerapan pembelajaran sains hal ini dilakukam untuk membentuk kebiasaan peserta didik dalam kegiatan untuk memecahkan masalah penelitian, penemuan. Siswa dapat belajar dari pengalaman yang mereka temukan dalam percobaan eksperimental. Siswa juga dapat mengembangkan keterampilan dasar dalam praktik.

Tamira (2021:63) menyatakan bahwa Proses pendidikan merupakan proses komunikasi yang menyampaikan pesan dari pengantar kepada penerima. Dalam proses pedagogis dan pendidikan, pendidik perlu mengembangkan hukum komunikasi yang efektif. Komunikasi yang efektif adalah proses interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam proses belajar dan mengajar. Guru juga kurang menggunakan media untuk mendukung pengajaran.

METODE

Model pengembangan ini menggunakan penelitian pengembangan *Research and Development (R&D)* menurut Semiawan (2008:181) menyatakan bahwa *research and development (R&D)* merupakan batasan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dan terutama dirancang untuk menjaga kesenjangan antara penelitian dan praktik pembelajaran.

Model pengembangan ini terdiri dari empat tahap, khususnya, fase pendefinisian, desain, pengembangan dan distribusi. Fase identifikasi terdiri dari analisis akhir sebelumnya, analisis siswa, analisis konseptual, analisis tugas, serta pembentukan tujuan pendidikan. Tahap perancangan terdiri dari penyusunan tes referensi, pemilihan media, pemilihan format (Format seleksi) dan perancangan awal (*Source design*). Periode perkembangan (*Develop*) dilakukan dengan cara menguji isi materi dan keterbacaan media video pembelajaran yang diberikan kepada ahli yang ikut menilai proses rancangan dan siswa yang akan menggunakan video pembelajaran tersebut. Tahap penyebaran (*Disseminate*) merupakan tahap terakhir dalam pengembangan produk bahan ajar.

Pengumpulan data melalui Tabulasi data dilakukan dengan melihat hasil survei, sehingga dapat mengetahui persentase dan kriteria kuesioner tes. Data berupa validasi ahli dan uji coba kelompok kecil dengan melihat respon yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Skala respon ahli dan Siswa

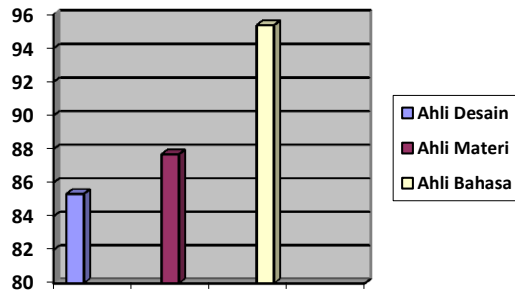
Keterangan untuk responden ahli	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Sedang	3
Buruk	2
Buruk sekali	1

Sumber: Riduwan dan Akdon(2015)

Presentase dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Rata-rata skor validasi}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Sumber: Herdianawati (2013:100)



Gambar 1. Rekapitulasi Hasil Validasi Desain, Materi, dan Bahasa.

Proses validasi pakar atau ahli desain didapatkan persentase nilai sebesar 85,33% terkategori “Sangat baik”. Selanjutnya oleh pakar dalam materi didapatkan presentase nilai sebesar 87,69% terkategori “sangat baik. Ahli bahasa didapatkan nilai persentase yaitu 95,38% terkategori “sangat baik”. Menurut Riduwan dan Akdon (2015) jika hasil persentase 81-100% dapat dikategorikan “Sangat baik.” Dengan demikian, produk yang disajikan dapat digunakan untuk siswa.

PEMBAHASAN

Pembahasan produk akhir video yaitu dengan membahas deskripsi produk tersebut dengan memaparkan Hasil validasi ahli desain, ahli materi dan ahli bahasa. Pembahasan produk akhir juga membahas mengenai uji coba produk yang telah dikembangkan. Tahap pengembangan pada video pembelajaran yang dikembangkan ini menggunakan Model pengembangan yang dikemukakan Trianto (2011:189) adalah model 4-D, yaitu *Define, Design, Develop* dan *Desiminate*. Video pembelajaran sebagai suplemen praktikum pada

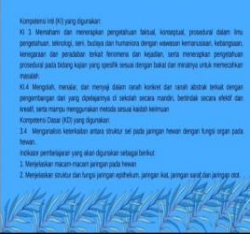
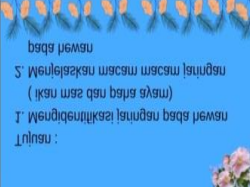

materi sistem jaringan kelas XI SMA Negeri 2 Negeri besar Way Kanan.

Validasi dilakukan oleh validator desain, materi, dan bahasa. Adapun beberapa saran yang diberikan oleh validator. Validator ahli desain, yaitu menyatakan bahwa ditambahkan untuk tujuan apa yang akan dicapai pada materi divideo pembelajaran tersebut. Validator ahli materi, menyatakan bahwa saat melaksanakan praktikum perlu adanya SOP praktikum yang diharuskan menggunakan sarung tangan karet dan jas praktikum agar sesuai dengan SOP praktikum yang berlaku.

Tahap pengembangan pada video yang dikembangkan terlebih dahulu dilakukan uji ahli dan uji kelompok kecil. Tahap ini memiliki tujuan untuk mengembangkan video pembelajaran yang melalui proses revisi hasil saran dari para ahli. Validasi yang dilakukan oleh ahli atau pakar dalam bidangnya yang terbagi menjadi pakar desain, pakar materi dan pakar dalam bidang bahasa. Validasi dilakukan untuk menilai dan memberikan masukan atas rancangan produk yang telah dibuat apakah dapat diterapkan untuk proses pembelajaran bagi peserta didik. Selanjutnya produk yang sudah divalidasi dilakukan revisi dengan cara memperbaiki produk video pembelajaran yang telah disarankan oleh validator ahli. Walaupun secara teori, tidak perlu adanya perbaikan karena hasil validasi produk video pembelajaran sebagai suplemen praktikum telah mendapatkan skor >80%, tetapi perbaikan tetap dilakukan sesuai dengan saran oleh validator ahli agar produk video pembelajaran sebagai suplemen praktikum yang dihasilkan lebih baik lagi, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat mengetahui efektivitas video pembelajaran.

Berikut ini komponen di video:

Tabel 2. Tabel Komponen Video

No	Komponen	Contoh gambar Video
	Menjelaskan KI dan KD	
	Menjelaskan tujuan	
	Cara kerja	
	Diskusi dengan guru	Tuliskan jaringan-jaringan yang terdapat pada tubuh ikan mas dna paha ayam serta jelaskan letaknya!

Hasil akhir oleh para ahli yang terdiri dari ahli desain, ahli bahasa dan ahli materi dapat dilihat pada 3 tabel berikut:

Table 3. Tabel Hasil Penilaian Ahli

No	Validasi Ahli	Persentase	Kriteria
1	Desain	85,33%	Sangat Baik
2	Materi	87,69%	Sangat Baik
3	Bahasa	95,38%	Sangat Baik

Menurut Riduwan dan Akdon (2010), 81-100% dalam persentase berarti "sangat baik". Dengan demikian, produk layak untuk digunakan atau diuji oleh siswa.

Hasil penelitian dan pengembangan berupa video pembelajaran sebagai suplemen praktikum pada materi sistem jaringan kelas XI SMA Negeri 2 Negeri besar Way Kanan tahap pengembangan pada video pembelajaran yang dikembangkan terlebih dahulu dilakukan uji ahli dan uji kelompok kecil. Tahapan yang dilakukan dalam proses uji coba produk berupa video pembelajaran sebagai suplemen praktikum yang dalam hal ini dilakukan proses validasi oleh para ahli untuk kemudian melakukan revisi atas dasar saran para ahli. Para validator tersebut memberikan saran-saran dan nilai atas rancangan produk yang telah dikembangkan apakah dapat diterapkan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya produk yang sudah divalidasi dilakukan revisi dengan cara memperbaiki produk video pembelajaran yang telah disarankan oleh validator ahli. Walaupun secara teori, tidak perlu adanya perbaikan karena hasil validasi produk video pembelajaran telah mendapatkan skor >80%, tetapi perbaikan tetap dilakukan sesuai dengan saran oleh validator ahli agar produk video pembelajaran yang dihasilkan lebih baik lagi, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat mengetahui efektivitas video pembelajaran.

Menurut Sukiman (2012:13) bahwa proses pembelajaran yang baik dan efektif serta efisien perlu memperhatikan kaidah bahasa yang digunakan sehingga mudah untuk dipahami oleh peserta didik.

Menurut Suryanil (2020:75) Media pembelajaran dapat diartikan secara sederhana yaitu merupakan sesuatu hal yang dapat menjadi alat untuk menavigasi proses pembelajaran sehingga tata laksana proses

pembelajaran menjadi lebih teratur dan mendapatkan hasil tujuan pembelajaran. Media pembelajaran dapat berupa buku dan yang berkembang saat ini berupa media elektronik. Beberapa media yang dapat diterapkan dalam smartphone atau laptop juga didukung dengan operasi perangkat lunak berupa Windows dalam laptop dan Android pada smartphone digunakan untuk memudahkan proses pembelajaran dan mengaplikasikan video pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik sehingga jauh lebih menarik. Oleh karena itu, pada desain video pembelajaran disarankan untuk merevisi tulisan dalam video, tujuan praktikum di dalam video pembelajaran yang disesuaikan kembali untuk lebih menarik peserta didik untuk mempelajarinya.. Diperjelas Buzan (2010:127) menyatakan bahwa warna yang lebih menarik akan merangsang proses pemikiran kreatif.

Hasil revisi produk video pembelajaran dari validator ahli materi yaitu menyampaikan bahwa pada video pembelajaran memperhatikan SOP praktikum pembedahan menggunakan sarung tangan karet dan jas praktikum . Diperjelas oleh Khotimah (2020:679) menyatakan bahwa Media yang diterapkan dalam gambar lebih efektif dalam meningkatkan minat pembelajaran karena dilihat dari *background* peserta didik yang saat ini sangat gemar melihat film dan animasi-animasi lucu yang tersebar di media sosial sehingga dalam penerapannya menjadi lebih efektif ketika gambar dan video tersebut disesuaikan dengan pembelajaran yang ada untuk meningkatkan hasil belajar.

Zainiyati (2017:108-109) Pemilihan materi yang baik dalam mengembangkan media pembelajaran sesuai kriteria kurikulum dan kesesuaian terhadap perkembangan peserta didik diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan

pembelajaran. Nafiah (2018:7) pengembangan media pembelajaran haruslah memiliki penyajian yang menarik, karena peserta didik pertama-tama melihat dari penampilan sebuah media yang digunakannya.

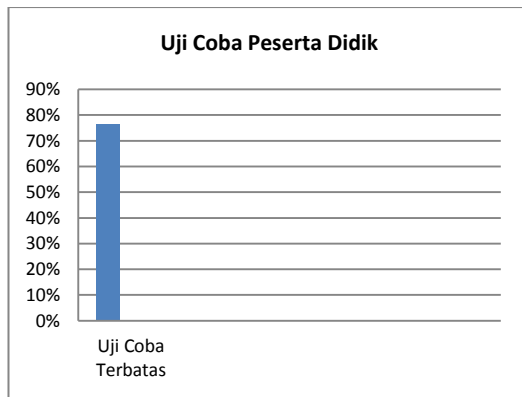
Proses validasi pakar atau ahli desain didapatkan persentase nilai sebesar 85,33% terkategori “Sangat baik”. Selanjutnya oleh pakar dalam materi didapatkan presentase nilai sebesar 87,69% terkategori “sangat baik. Ahli bahasa didapatkan nilai persentase yaitu 95,38% terkategori “sangat baik”. Menurut Riduwan dan Akdon (2015) jika hasil persentase 81-100% dapat dikategorikan “Sangat baik.” Dengan demikian, produk yang disajikan dapat digunakan untuk siswa.

Video pembelajaran yang sudah divalidasi akan di revisi. Berikut ini data gambar pada video sebelum dan sesudah direvisi:



Gambar 2. Gambar Revisi Video

Data hasil penelitian peserta didik menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan berupa video pembelajaran dengan kategori baik. Persentase dari uji coba peserta didik sebagai berikut:

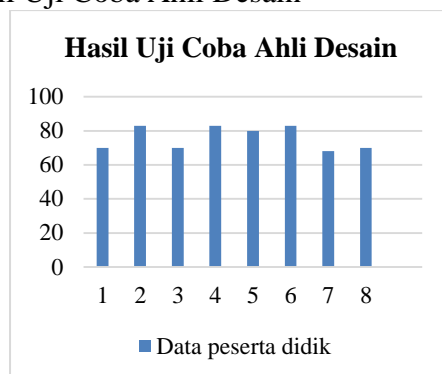


Gambar 3. Grafik Uji Coba Terbatas Aspek Keterbacaan

Gambar 3. Aspek keterbacaan peserta didik diperoleh persentase sebesar 76,45%. Menurut Riduwan dan Akdon (2015), persentase Setiap validasi yang diterima mewakili 61 hingga 80 persen dari persentase yang menunjukkan kriteria "baik" dan layak dikatakan valid. Video materi struktur jaringan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Data hasil penelitian peserta didik menunjukkan beberapa persentase yaitu dari aspek desain menunjukkan jumlah persentase 76% dengan kategori baik, aspek materi menunjukkan jumlah persentase 79% dengan kategori baik, dan aspek bahasa menunjukkan jumlah persentase 69% dengan kategori baik. Persentase dari uji coba peserta didik sebagai berikut:

1. Hasil Uji Coba Ahli Desain

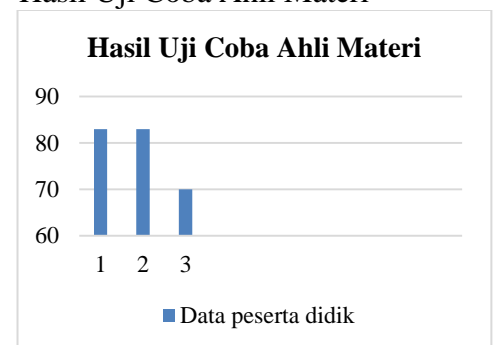


Gambar 4. Hasil Uji Coba Ahli Desain

Gambar 4. menunjukkan bahwa penilaian peserta didik yang terdiri dari

8 komponen dalam aspek validasi desain yaitu kesesuaian gambar, kesesuaian identitas, warna cover, petunjuk, tujuan pembelajaran, kesesuaian gambar dengan pembahasan, penyajian jenis huruf dan pemilihan warna dan kesesuaian penggunaan aplikasi. Komponen 1 menunjukkan kelayakan 70% dengan kategori baik, komponen 2 menunjukkan kelayakan 83% memiliki kategori sangat baik, aspek 3 menunjukkan kelayakan 70% dengan kategori baik, kompoen 4 menunjukkan kelayakan 83% dengan kategori sangat baik, komponen 5 menunjukkan kelayakan 80% dengan kategori baik, komponen 6 menunjukkan kelayakan 83% memiliki kategori sangat baik, komponen 7 menunjukkan kelayakan 68% dengan kategori sedang, dan komponen 8 menunjukkan kelayakan 70% dengan kategori baik. Total persentase rata-rata dari uji peserta didik ahli desain yakni kelayakan 76% dengan kategori baik.

2. Hasil Uji Coba Ahli Materi

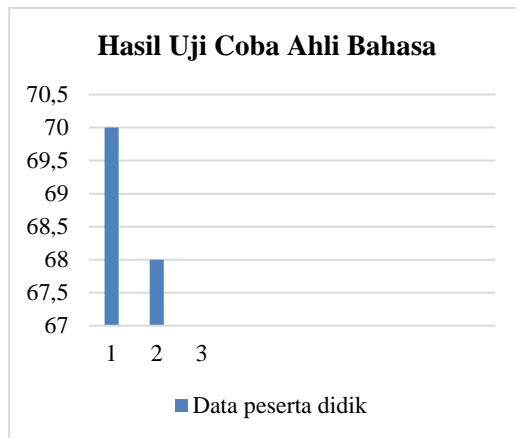


Gambar 5. Hasil Uji Coba Ahli Materi

Gambar 5. menunjukkan bahwa penilaian peserta didik yang terdiri dari 3 komponen pada aspek validasi materi. Komponen 1 yaitu tuntutan materi yang disajikan dalam video menunjukkan kelayakan 83% kategori terbaik, komponen 2 kesesuaian video dengan isi materi menunjukkan 83% kategori sangat baik, dan komponen 3 kesesuaian materi pada aplikasi menunjukkan kelayakan 70% dengan

kategori baik. Total persentase rata-rata dari uji peserta didik ahli materi yakni kelayakan 79% dengan kategori baik.

3. Hasil Uji Coba Ahli Bahasa



Gambar 6. Hasil Uji Coba Ahli Bahasa

Gambar 6. menunjukkan bahwa penilaian peserta didik yakni ada 2 komponen di aspek validasi bahasa. Komponen 1 yaitu kalimat mudah dipahami dan komunikatif menunjukkan kelayakan 70% dengan kategori baik, dan komponen ke 2 penyajian gambar, jenis huruf menunjukkan kelayakan 68% dengan kategori sedang. Total persentase rata-rata dari uji peserta didik ahli desain yakni kelayakan 69% dengan kategori baik.

Produk yang dihasilkan dalam studi pengembangan tersebut adalah video pembelajaran sebagai suplemen praktikum pada materi sistem jaringan kelas XI SMA Negeri 2 Negeri Besar Way Kanan, yang divalidasi dan diulas oleh para ahli desain, ahli materi, ahli bahasa, dan kemudian tahap selanjutnya adalah pengujian produk uji di daerah ini. Video pelatihan disusun sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa video pembelajaran sebagai suplemen praktikum materi struktur

jaringan yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.

SARAN

1. Pemanfaatan

Berdasarkan hasil pengembangan yang telah dilakukan a) Pengembangan video pembelajaran sebagai suplemen praktikum yang menjadikan siswa untuk belajar; b) Pengembangan video pembelajaran sebagai suplemen praktikum guru lebih baik lagi dengan menggunakan pembelajaran berbasis video.

2. Pengembangan

Pengembangan lanjutan dari video pembelajaran sebagai suplemen praktikum materi sistem jaringan kelas XI SMA Negeri 2 Negeri besar Way Kanan dapat diterapkan sebagai media dan sumber pembelajaran. Guru dapat mengembangkan video yang telah dikembangkan agar dapat lebih baik lagi dan melengkapi kelemahan produk video yang sudah ada menjadi video pembelajaran yang baik dan lebih menarik, serta dapat melatih kemampuan peserta didik. Penelitian ini dapat ditujukan dan dilanjutkan untuk dikembangkan menjadi jauh lebih baik dengan memanfaatkan video yang sudah ada sehingga dapat digunakan dengan jangkauan yang lebih luas sebagai sumber pembelajaran di tingkat SMA.

DAFTAR RUJUKAN

Akdon dan Riduwan.2015. *Rumus dan Data dalam Analisis Statistik*. Bandung: Cv. Alfabeta

Buzan, Tony. 2010. *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Hamidah, A. 2014. Persepsi Siswa tentang Kegiatan Praktikum Biologi di Laboratorium SMA Negeri de-Kota Jambi. Sainmatika: *Jurnal Sains dan Matematika* Universitas Jambi, 8(1), 221111.

- Khotimah, Husnul., Titin Sunaryati., Sri Suhartini. 2020. Penerapan Media Gambar sebagai Upaya dalam Peningkatan Konsentrasi Belajar Anak Usia Dini Sita. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* ISSN: 2549-8959 (Online) 2356-1327 (Print) Volume 5 Issue 1 (2021) Pages 676-685. Jakarta, Indonesia.
- Nafiah, Alvin. 2018. Validitas Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Pendekatan Salingtemas pada Materi Ekosistem Kelas X SMA. *Bioedu*. Vol. 7 No. 1 Januari 2018. ISSN: 2302-9528.
- Pitasari, Y., Abdul, R., Kasrina. 2018. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berdasarkan Studi Pengaruh Osmosis terhadap Warna Mata. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi* 2 (2) : 16-21. (Online). (<https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jppb/article/view/679>). Diakses 08 Januari 2019.
- Semiawan, Conny R. Prof.Dr. 2008. *Belajar dan Pembelajaran Prasekolah dan Sekolah Dasar*. Jakarta:PT Index.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia. Supranto, J. 2000. *Statistik (Teori dan Aplikasi) Edisi Keenam*. Jakarta: Erlangga. UU No. 20 Tahun 2003. Pengertian Kurikulum.
- Suryanil Lely dan Yasinta Yenita Dhiki. 2020. Pengaruh Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Geometri Ruang pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Flores*. Universitas Flores.
- Tamira Putri Velia dan Ristiono, 2021. Pengembangan Media Berbentuk Atlas Jaringan Hewan Berbasis Android untuk Peserta Didik SMA/MA. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. Volume 17 (2), p-ISSN: 1907-087x EISSN: 2527-4562.
- Tivani, I., Paidi. 2016. Pengembangan LKS Biologi Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Karakter Peduli Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan* 2(1): 35-45. (Online). (<https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/8804>). Diakses 8 Januari 2019.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Surabaya: Kencana.
- Zainiyati, Husniyatus Salamah. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT Konsep dan Aplikasi pada Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Kencana.



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS *AUGMENTED REALITY* TERHADAP HASIL BELAJAR

Dian Indriyani¹, Muhfahroyin², Handoko Santoso³¹SMP Negeri 2 Raman Utara, ^{2,3}Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Metro,¹dianindriyani1211@gmail.com, ²muhfahroyin@yahoo.com., ³handoko.umm@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *discovery learning* berbasis *augmented reality* terhadap hasil belajar kognitif materi sistem ekskresi manusia pada siswa Kelas VIII SMPN 2 Raman Utara. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan menggunakan *Posttest Only Control Design*, peneliti menggunakan *instrument* berupa butir soal tes uraian (*essay*) yang digunakan peneliti untuk mengukur kemampuan peserta didik setelah melakukan proses belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* Berbasis *Augmented Reality*. Penelitian ini menggunakan 2 kelas yaitu kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* Berbasis *Augmented Reality*. Data penelitian diuji hipotesis dengan *Independent Sampel t-test*. Hasil uji dengan uji normalitas menunjukkan $Sig > \alpha = 0,05$ yaitu $0,908 > 0,05$, dan untuk uji homogenitas didapatkan nilai $0,715$ yang berarti terima H_0 kedua populasi mempunyai varians yang homogen (sama), kemudian pada uji *Independent Sample t-test* didapatkan nilai $sig < \alpha = 5\%$ yaitu $0,001 < 0,05$ Sehingga ada pengaruh model pembelajaran *discovery learning* berbasis *augmented reality* terhadap hasil belajar kognitif materi sistem ekskresi manusia pada siswa Kelas VIII SMPN 2 Raman Utara.

Kata kunci: model *Discovery Learning*, hasil belajar siswa

Abstract: The purpose of this study was to determine the effect of the augmented reality-based discovery learning model on cognitive learning outcomes of the human excretory system material in Class VIII students of SMPN 2 Raman Utara. This type of research is a quasi-experimental using the *Posttest Only Control Design*, the researcher uses an instrument in the form of essay test items used by researchers to measure the ability of students after carrying out the learning process using the *Augmented Reality Based Discovery Learning* learning model. This study used 2 classes, namely the control class using conventional learning models and the experimental class using the *Augmented Reality Based Discovery Learning* model. The research data was tested by the hypothesis with the *Independent Sample t-test*. The test results with the normality test show $Sig > \alpha = 0.05$, namely $0.908 > 0.05$, and for the homogeneity test a value of 0.715 is obtained, which means that accept H_0 , the two populations have homogeneous (same) variance, then test the *Independent Sample t-test* obtained a sig value $< \alpha = 5\%$, namely $0.001 < 0.05$ So that there is an influence of the augmented reality-based discovery learning model on cognitive learning outcomes of human excretory system material in Class VIII students of SMPN 2 Raman Utara.

How to Cite

Dian, Indriyani, Muhfahroyin, Handoko Santoso. 2023. Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbasis *Augmented Reality* Terhadap Hasil Belajar. *BIOLOVA* (4)2. 107-113.

Belajar ditandai dengan perubahan, dari awalnya tidak tahu menjadi tahu, dari tidak bisa menjadi bisa, dari tidak mampu menjadi mampu, dari tidak terampil menjadi terampil. Jadi, belajar adalah proses untuk berubah, dan hasil belajar adalah bentuk perubahannya. Setelah peneliti mengkaji, mempelajari dari berbagai sumber referensi yang ada maka peneliti rasa membutuhkan observasi untuk mendapatkan gambaran mengenai proses belajar mengajar di tempat penelitian, peneliti bertujuan untuk melaksanakan penelitian di SMPN 2 Raman Utara. Rosa (2017:112) bahwa Kecerdasan adalah salah satu kriteria paling penting dalam pendidikan. Kemampuan kognitif terdiri dari 6 bagian yaitu, mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, Evaluasi, dan desain.

Berdasarkan hasil observasi di SMPN 2 Raman Utara pada hari Rabu 23 Maret 2022, peneliti memperoleh hasil yaitu pembelajaran yang ada di SMPN 2 Raman Utara kurang kondusif, terlihat dari guru memberikan tugas kepada siswa. Guru memberikan tugas siswa meresume dari buku cetak. Yuliana (2018: 25) Hasil belajar diperoleh dari minat, minat memegang peranan penting dalam menentukan arah, pola dan dimensi berfikir seseorang dalam segala aktivitasnya.

Pembelajaran di SMPN 2 Raman Utara dirasa kurang menarik dan siswa kurang diarahkan serta kurang berinteraksi dengan objek dan lingkungan dunia nyata, sehingga hasil belajar siswa rendah dan tidak mencapai KKM, oleh sebab itu diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada di SMPN 2 Raman Utara.

Muhfahroyin (2021:245) mengatakan Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa dalam mengakui pengalaman masa lalunya. Hasil belajar akan terjadi pada setiap transisi, meliputi 1) pengetahuan, 2) pemahaman, 3) sikap, 4) kecerdasan, 5) kepuasan, 6) berpikir, 7) hubungan, 8) fisik, 9) perilaku atau perilaku, dan 10) perilaku.

Peneliti juga disini mempunyai *alternative* ada baiknya jika model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis media *Augmented Reality*, dapat diketahui bahwa media pembelajaran *Augmented Reality* yakni media pembelajaran 3D yang mampu menggabungkan benda virtual ke dunia nyata. teknologi *Augmented Reality* sudah ada sejak tahun 1960, sejarah *Augmented Reality* ditemukan pada tahun 1968. Teknologi ini telah berkembang pesat, dari teknologi NASA hingga pengalaman pemasaran yang imersif, *Augmented Reality* membuat tugas lebih mudah dan pastinya menyenangkan.

Hayati (2017: 12) mengatakan Ciri hasil belajar yakni perubahan, seseorang dikatakan sudah belajar apabila perilakunya menunjukkan perubahan, dari awalnya tidak tahu menjadi tahu, dan tidak bias menjadi bisa, dari tidak mampu menjadi mampu dan tidak terampil menjadi terampil.

Mustaqim (2017: 37) mengatakan *Augmented Reality* merupakan aplikasi penggabungan dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi yang diproyeksi dalam sebuah lingkungan nyata dalam waktu yang bersamaan.

Dengan penggabungan *Augmented reality* yang digunakan dalam model pembelajaran *Discovery learning*, diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh model pembelajaran *Discovery learning* berbasis *Augmented reality* terhadap hasil belajar siswa.

METODE

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini adalah peneliti menggunakan *Quasi Eksperimental Design* (Eksperimen semu), dimana penelitian ini tidak dapat mengontrol semua sarana eksternal yang ada, dalam hal ini maksudnya mempengaruhi jalurnya eksperimen. Dalam penelitian ini peneliti hanya memakai 2 kelompok, Kelompok yang awal ialah kelompok yang memakai perlakuan ataupun kelompok yang memakai model

pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* serta kelompok kedua ialah kelompok pengendali.

Tabel 1. Desain Eksperimen

	Kelas	Perlakuan	Postest
R	Eksperimen (T)	<i>Discovery Learning</i> berbasis <i>Augmented Reality</i>	O ₁ (Diberi perlakuan)
R	Kontrol (C)	Model pembelajaran Konvensional	O ₂ (Tidak diberi perlakuan)

Keterangan:

R: Random (kelas sampel)

T: Perlakuan

O1: Nilai posttest kelompok yang diberi perlakuan *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality*.

O2: Nilai posttest kelompok yang tidak diberi perlakuan *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality*.

Percobaan dalam penelitian ini terdiri dari dua kelompok yang masing-masing kelompok dipilih secara random. Random, artinya sampel akan menggunakan contoh yang memberikan jalur yang sama untuk setiap segmen populasi. Jumlah populasi penelitian ini sebanyak 101 siswa dan yang akan dijadikan sampel penelitian ini adalah 51 siswa. 51 siswa dipilih sebagai panutan. Kelompok pertama adalah kelompok eksperimen dan kelompok kedua adalah kelas kontrol. Posttest diberikan setelah pelatihan.

HASIL

a. Uji Normalitas

1) Uji Normalitas Kelompok I (Eksperimen)

Perhitungan uji normalitas kelompok 1 (Eksperimen), perhitungan dibantu dengan menggunakan SPSS 27, Berdasarkan perhitungan dapat di ringkas hasil uji normalitas kelompok 1 (Eksperimen) dalam bentuk Tabel. Ringkasan hasil uji normalitas kelompok 1 (Eksperimen) sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Normalitas Data Kelompok (Eksperimen)

Tests of Normality			
Kolmogorov-Smirnov ^a			
Kelas	Statistic	Df	Sig.
Postest control	,071	26	,200*

Berdasarkan perhitungan, didapatkan hasil bahwa antara taraf signifikansi 5% (0,05) menunjukkan nilai signifikansi (*sig*) $\geq 0,05$ yaitu menunjukkan angka $0,908 \geq 0,05$ yang berarti populasi berdistribusi normal.

2) Uji Normalitas Kelompok II (Konvensional)

Perhitungan uji normalitas kelompok II (konvensional), perhitungan dibantu dengan menggunakan SPSS 27, Berdasarkan perhitungan dapat diringkas hasil uji normalitas kelompok II (Kontrol) ringkasan ada dalam bentuk Tabel 2. Ringkasan hasil uji normalitas kelompok II (Konvensional) terpapar berikut ini :

Tabel 3. Uji Normalitas Data Kelompok (Konvensional)

Tests of Normality			
Kolmogorov-Smirnov ^a			
Kelas	Statistic	Df	Sig.
Postest control	,071	26	,200*

Berdasarkan perhitungan, didapatkan hasil bahwa antara taraf signifikansi 5% (0,05) menunjukkan nilai signifikansi (*sig*) $\geq 0,05$ yaitu menunjukkan angka $0,523 \geq 0,05$ yang berarti populasi berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Tabel 4. Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variance		
	Levene	Sig.
	Statistic	

Hasil	Based on Mean	,135	,715
	Based on Median	,151	,699
	Based on Median and with adjusted df	,151	,699
	Based on trimmed mean	,152	,699

Berdasarkan perhitungan Sig, dapat terlihat pada taraf signifikansi yang sudah terpapar bahwa pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa nilai Sig > 0,05 yang berarti terima H₀ diterima atau kedua populasi mempunyai varians yang homogen (sama).

c. Uji Independent Sample t-test

Tabel 5. Uji Independent Sample t-test

Independent Samples Test		
Levene's Test for Equality of Variances		
Significance		
	One-Sided p	Two-Sided p
Hasil Belajar Siswa	<,001	<,001
	<,001	<,001

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat dilihat bahwa pada taraf signifikansi 5%, diperoleh nilai Sig < 0,05 yaitu 0,001 < 0,005, sehingga dapat menolak H₀, dan menerima H₁ atau ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan belajar siswa yang menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* dan kemampuan belajar siswa yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

PEMBAHASAN

1. Model *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa

Penelitian ini yakni penelitian eksperimen, diberikan perlakuan dengan cara mengidentifikasi masalah hingga

dapat menarik kesimpulan agar dapat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa di SMP N 2 Raman Utara. Peneliti menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberi perlakuan atau kelas yang menggunakan model *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* dan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberi perlakuan atau kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Iqbal (2020: 3) bahwa *Augmented Reality* yaitu sebuah teknologi yang menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, teknologi virtual *Reality* benar-benar membuat pengguna tenggelam dalam sebuah lingkungan sintetik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* terhadap hasil belajar siswa di SMP N 2 Raman Utara. Pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas VIII di SMP N 2 Raman Utara. Berdasarkan hasil uji mengenai hasil belajar siswa didapatkan meningkat dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* kelompok rata-rata nilai peserta didik yaitu 78,08. Hasil belajar siswa dapat meningkat karena model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality*.

Tabel 5. Hasil uji rerata

Group Statistics		
	Mean	Std. Deviation
25	78,08	10,758
26	46,65	10,534

Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Sudin (2016) menyatakan bahwa dengan *Discovery Learning* siswa mampu memahami materi dengan sebaik mungkin dan pembelajaran lebih terasa bermakna sehingga hasil belajar siswa akan meningkat karena model pembelajaran

Discovery Learning proses nya menggunakan kegiatan dan pengalaman langsung.

Beberapa faktor dapat mempengaruhi pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* dalam meningkatkan hasil belajar siswa, diantaranya yaitu, kegiatan pertama orientasi peserta didik pada suatu permasalahan. Permasalahan berupa pemberian stimulus (Rangsangan) mengenai mekanisme Sistem Ekskresi. Menurut Yuliana (2018:25) kelebihan model *Discovery Learning* Membantu siswa mengembangkan dan meningkatkan keterampilan dan pengetahuan mereka, Memungkinkan siswa untuk berkembang dengan cepat dan dengan kecepatan mereka sendiri, Meningkatkan tingkat minat siswa karena adanya interaksi.

Peserta didik diarahkan untuk berdiskusi maka mempunyai pandangan yang luas terhadap suatu permasalahan untuk mencari dan menemukan informasi sendiri secara mandiri, model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* sangat baik untuk diterapkan karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Fitriyah (2017) mengemukakan bahwa dengan model pembelajaran *Discovery Learning* materi pembelajaran tidak di sajikan dalam bentuk finalnya, tetapi siswa diharapkan untuk mengorganisasi sendiri.

2. Model Konvensional terhadap Hasil Belajar Siswa

Pembelajaran konvensional yakni pembelajaran yang dilakukan guru dengan cara ceramah, dan guru sebagai sumber informasinya. Kegiatan peserta didik lebih kepada memperhatikan dan mendengar penjelasan yang disampaikan oleh guru. Model pembelajaran konvensional mempunyai langkah pembelajaran yang dapat diterapkan oleh pendidik, diawali dengan ceramah dan tanya jawab sedangkan pada pembelajaran konvensional didapatkan rata-rata nilai peserta didik yaitu 46,65.

Berdasarkan uraian di atas dapat dijelaskan bahwa Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dalam pembelajaran konvensional hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional meningkat tetapi tidak setinggi pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality*. Pembelajaran dengan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* menjadikan anak menjadi, mandiri, aktif, antusias. Nurazizah (2017: 197) bahwa berpikir adalah kemampuan berinteraksi dengan kecerdasan siswa. Strategi adalah sikap yang berhubungan dengan keterampilan seperti pengetahuan dan kemampuan berpikir.

Pembelajaran dengan model *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini di dukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Putrayasa (2014) yang mengemukakan bahwa *Discovery Learning* dapat meningkatkan hasil belajar. model *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* ini mengajarkan siswa untuk membangun pengetahuan dari mereka sendiri dengan mengadakan suatu percobaan *Discovery* yang berarti penemuan dan menemukan sebuah prinsip dari hasil percobaan tersebut. Susanto (2021: 157) bahwa hasil belajar ini berasal dari interaksi dengan komponen pembelajaran, baik itu dirinya sendiri, guru, teman sekelas, media, atau metode pembelajaran.

Jadi, pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Augmented Reality* berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam meningkatkan hasil belajar, yaitu kemampuan kognitif siswa, mampu memecahkan permasalahan hingga sampai ke pembuktian dan bisa menarik kesimpulan.

KESIMPULAN

Hasil belajar siswa pada pembelajaran dengan model pembelajaran

Discovery learning berbasis *Augmented Reality* lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Pembelajaran dengan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis *Augmented Reality* dapat mendorong peserta didik untuk mandiri, aktif, antusias, pada diri masing-masing peserta didik maka dengan itu dapat meningkatkan hasil belajar yang maksimal.

SARAN

Berdasarkan hasil kesimpulan tentang pengaruh model pembelajaran *Discovery learning* berbasis *Augmented Reality* terhadap hasil belajar siswa kelas VIII pada materi Sistem Ekskresi pada manusia di SMP N 2 Raman Utara, maka peneliti mengemukakan saran sebagai berikut:

1. Bagi Pendidik
Khususnya pada bidang IPA/Sains diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi pemikiran dan memberikan sumbangan gagasan dalam rangka meningkatkan dan peningkatan mutu hasil pembelajaran.
2. Bagi Peserta Didik
Mendorong siswa untuk memiliki kemampuan dalam memecahkan permasalahan baik secara individu dan kelompok.

DAFTAR RUJUKAN

- Fajri, Zaenal. 2019. Model Pembelajaran *Discovery Learning* dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa SD. *Jurnal Ika*, 7(1), h. 64-73.
- Fitriyah., Murtadlo, Ali., Wartti, Rini. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa MAN Model Kota Jambi. *Jurnal Pelangi*, 9(2), h. 109-112.
- Hayati. 2017. Belajar dan Pembelajaran. Magelang:Graha Cendikia.
- Iqbal, M., Arifianto, D. 2020. Analisa *Augmented Reality* dalam Aplikasi Pengenalan Monumen Menggunakan Unity 3D. *Jurnal Teknik Informatika*, 2(3), h. 1-9.
- Masura, F, A., Aditya, F., Ison, H, M., Dermawan, A, D., Nerisafitra, P. 2020. Aplikasi Edukasi Berbasis Android Menggunakan *Augmented Reality*. *Jurnal Explore*, 12(1), h. 29-35.
- Mudri, F, D., Mooduto, A, H., Afyenni, R. 2021. *Augmented Reality* Perakitan Komputer. *Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 2(1), h. 14-20.
- Muhfahroyin., Santoso, H. 2021. Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Melalui *Scaffolding* pada *Virtual Blended Learning* Mahasiswa Pendidikan Biologi. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian (LPPM)*, 6(2), h. 245-251.
- Mustaqim, I., Kurniawan, N. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), h. 36-48.
- Nurazizah, S. 2017. Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berfiki Kritis Siswa SMA pada Materi Usaha Energy dengan Strategi *Writing to Learn*. *Jurnal penelitian universitas pendidikan Indonesia*, 1 (1), h. 197-202.
- Oktaviano, A., Sofiana, S. 2018. Penerapan *Augmented Reality* Berbasis Android sebagai Bahan Ajar untuk Pemodelan Mesin *Injection*. *Jurnal Informatika*, 3(3), h. 14-18.
- Sahimin., Nasution, N, Wahyuddin., Sahputra, E. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran dan Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar PAI Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Kabanjahe Kabupaten Karo. *Jurnal Edu Riligia*, h. 152-164.
- Sinambella, P. 2017. Kurikulum 2013 dan Implementasinya dalam Pembelajaran, *Jurnal Generasi*

- Kampus*, 6(2), h. 17-23.
- Sudin, Ali., Rosarina, Gina., Sudjana, Atep. 2016. Penerapan Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Perubahan Wujud Benda. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), h.371-380.
- Sulistyo, Edi., Mubarok, Chusni. 2014. Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X tav pada Standar Kompetensi Melakukan Instalasi *Sound System* di SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Tehnik Elektro*, 3(1), h. 215-221.
- Susanto, H., Sutanto, A., Muhfahroyin. 2021. Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses dan Motivasi Belajar terhadap Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Bioedukasi*, 12(2), h. 157-162.
- Putrayasa, Made, I., Syahrudin, H., Margunayasa, Gede, I. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*.2(1). h. 1-10.
- Rachmanto, D, A., Noval, S, M. 2018. Implementasi *Augmented Reality* sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3D, *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9(1). h. 29-37.
- Rosa, Octavia, Friska. 2017. Eksplorasi Kemampuan Kognitif Siswa terhadap Kemampuan Memprediksi, Mengobservasi dan Menjelaskan Ditinjau dari Gender. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 5(2), h. 112-118.
- Rosdiana., Boleng, T, Didimus., Susilo. 2017. Pengaruh Penggunaan model *Discovery Learning* Terhadap Efektivitas dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 2(8).h. 1060-1064.
- Yuliana, N. 2018. Penggunaan Model Pembelajaran *Discovery Learning* dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa di sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(1), h. 21-22.

FERMENTASI BEKASAM IKAN WADER SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL

Sudaryanti¹, Handoko Santoso², Agus Sutanto³

¹SMA N 2 Martapura, ^{2,3}Universitas Muhammadiyah Metro

¹witosudaryanti@gmail.com, ²handoko.umm@gmail.com, ³susanto11@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai terhadap mutu bekasam ikan wader. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan model Rancangan Acak lengkap (RAL) pola faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan terhadap lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai. Perlakuan penelitian yaitu pembuatan bekasam dengan menggunakan kerak nasi sangrai (30%, 40%, dan 60%) dan lama fermentasi (5, 7, dan 10 hari). Parameter yang diamati adalah kadar protein dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai berpengaruh terhadap kadar protein dan pH. Kadar protein tertinggi dihasilkan sebesar 20.0253% dengan lama fermentasi 10 hari, sedangkan konsentrasi kerak nasi sangrai terbaik dihasilkan sebesar 20.0889% pada perlakuan kerak nasi 60%. Untuk nilai pH yang terbaik adalah 5,1233 (rendah/asam) pada lama fermentasi 10 hari, dan konsentrasi kerak nasi terbaik dihasilkan pH 5,1744 (rendah/asam) pada perlakuan kerak nasi 60%. Lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai tidak berpengaruh terhadap kadar protein dan pH. Berdasarkan hasil penelitian ini, lama fermentasi 10 hari dan konsentrasi kerak nasi sangrai 60% dapat dijadikan sumber informasi dalam membuat bekasam ikan wader.

Kata kunci: Bekasam, ikan wader, fermentasi, kerak nasi sangrai

Abstract: The purpose of this study was to determine the effect of fermentation time and concentration of roasted rice crust on the quality of fish ex-wader. This study used a quantitative research method with a completely randomized design (CRD) 3x3 factorial pattern with 3 replications for the duration of fermentation and the concentration of roasted rice crust. The research treatment was the manufacture of bekasam using roasted rice crust (30%, 40%, and 60%) and fermentation time (5, 7, and 10 days). Parameters observed were protein content and pH. The results showed that the fermentation time and the concentration of roasted rice crust had an effect on protein levels and pH. The highest protein content was produced at 20.0253% with a fermentation time of 10 days, while the best roasted rice crust concentration was produced at 20.0889% at 60% rice crust treatment. The best pH value was 5.1233 (low/acid) for 10 days of fermentation, and the best concentration of rice crust resulted in pH 5.1744 (low/acid) for 60% rice crust treatment. The fermentation time and concentration of roasted rice crust were not effect on protein levels and pH. Based on the results of this study, the fermentation time of 10 days and the concentration of roasted rice crust of 60% can be used as a source of information in making wader fish shellfish.

Key words: bekasam, wader fish, fermentation, roasted rice crust

How to Cite:

Sudaryanti, Handoko Santoso, Agus Sutanto. 2023. Fermentasi Bekasam Ikan Wader Sebagai Sumber Belajar Bioteknologi Konvensional. *BIOLOVA* 4(2). 114-120.

Bekasam merupakan produk fermentasi ikan dengan tambahan sumber karbohidrat yang memiliki rasa asin, asam, yang umumnya menggunakan ikan air tawar (Nuraini, dkk., 2014). Jenis ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan wader lambak (*Thynnichthys thynnoide*) dengan menambahkan sumber karbohidrat berupa kerak nasi sangrai dan garam.

Rasa asam yang merupakan ciri khas bekasam merupakan hasil perombakan glukosa menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat (BAL) (Rinto, *et al.*, 2021). Pembuatan bekasam secara prinsip ada 3 tahap, yaitu proses penggaraman, penambahan karbohidrat, dan proses fermentasi. Pembuatan bekasam merujuk pada Rinto, dkk., (2017a) dengan modifikasi dapat dilakukan dengan cara ikan wader dibersihkan isi perut dan bagian kepala lalu dicuci di air mengalir, ditiriskan, lalu ditimbang dicampurkan dengan garam 20% (berdasarkan berat ikan), tambahkan kerak nasi sangrai sesuai perlakuan (30%, 40%, dan 60% dari berat ikan), selanjutnya difermentasi dalam wadah tertutup selama 4 – 10 hari (Arfianti, dkk., (2017).

Sumber karbohidrat yang digunakan dalam proses fermentasi pada produk bekasam cukup bervariasi, seperti tepung maizena, tepung terigu, tepung ketan, tepung tapioka, dan tepung beras (Kalista, *et al.*, 2012). Selain itu karak juga dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat dalam pembuatan bekasam. Karak mengandung amilosa yang telah mengalami gelatinasi pada saat proses pengolahan beras menjadi nasi. Hal ini mengakibatkan daya ikat air lebih baik daripada beras sehingga dapat digunakan untuk menunjang pertumbuhan mikroba yang berperan dalam proses fermentasi (Li, *et al.*, 2017).

Penambahan karbohidrat pada pembuatan bekasam ikan wader bertujuan untuk menyediakan sumber energi dan pertumbuhan mikroorganisme. Karbohidrat akan diurai menjadi gula sederhana oleh mikroorganisme, kemudian akan diubah menjadi asam laktat, etanol, asam asetat, asam format, dan C_{o2}. Hasil fermentasi inilah yang akan memberikan rasa dan aroma khas bekasam. Bakteri asam laktat akan menguraikan pati menjadi senyawa sederhana yaitu asam laktat, asam asetat, asam propionate dan etil alkohol. Hasil fermentasi inilah yang nantinya akan memberi rasa dan aroma khas bekasam.

Produk makanan yang difermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dari bahan asalnya. Hal ini disebabkan karena mikroba pada produk fermentasi dapat memecah komponen yang kompleks pada bahan pangan menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana. Peranan bakteri asam laktat adalah untuk memperbaiki cita rasa produk fermentasi, memberikan sifat mengawetkan suatu produk dan dapat meningkatkan nilai daya cerna zat gizi. Hal ini disebabkan karena adanya proses hidrolisis protein menjadi asam amino bebas selama fermentasi (Widowati *et al.* 2011).

Pembuatan bekasam ikan wader nantinya akan dijadikan sebagai sumber belajar biologi pada materi bioteknologi. Bioteknologi sendiri mempunyai makna sebagai proses memanfaatkan makhluk hidup dalam menghasilkan suatu produk. Salah satu proses bioteknologi adalah fermentasi menggunakan makhluk hidup. Seperti halnya pembuatan bekasam ini yang merupakan proses fermentasi dari ikan dengan tambahan karbohidrat. Dengan adanya praktik langsung pembuatan bekasam ikan wader melalui fermentasi, diharapkan akan

menjadi sumber belajar pembelajaran biologi pada materi bioteknologi.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu melakukan pembuatan bekasam ikan wader lambak, dengan variasi lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai yang berbeda. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak lengkap (RAL) dua faktor yaitu lama fermentasi terdiri atas 3 taraf perlakuan yaitu lama fermentasi 5 hari (F1), lama fermentasi 7 hari (F2), dan lama fermentasi 10 hari (F3) dan konsentrasi kerak nasi sangrai dengan 3 taraf perlakuan yaitu konsentrasi kerak nasi sangrai 30% (K1), konsentrasi kerak nasi sangrai 40% (K2), dan konsentrasi kerak nasi sangrai 60% (K3). Untuk masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali ulangan sehingga jumlah perlakuan ada 9 dengan 3x ulangan diperoleh jumlah unit percobaan 27.

Tehnik pengumpulan data ini menggunakan data kuantitatif dan kualitatif dan kualitatif untuk data kuantitatif berupa hasil pengukuran kadar protein PH bekasam dan data kualitatif berupahasil uji mutu atau organoleptik bekasam ikan wader yang terdiri atas warna, rasa, aroma dan tekstur.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai terhadap mutu bekasam ikan wader berdasarkan nilai kadar protein dan pH.

HASIL DAN PEMBAHASAN

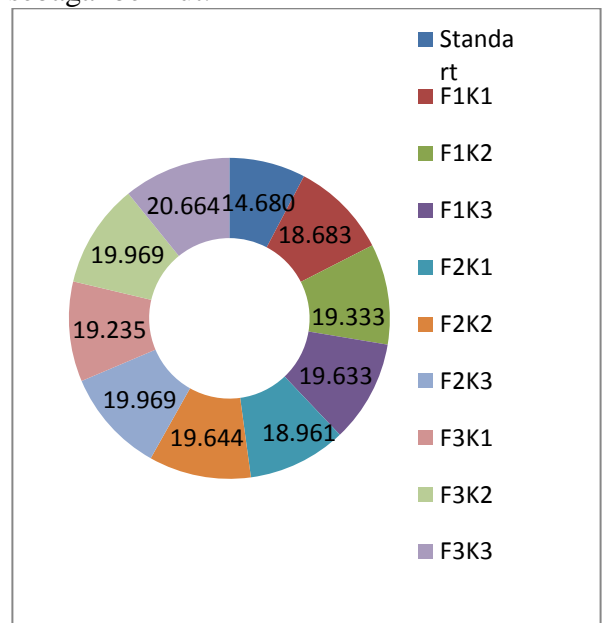
Bekasam adalah produk makanan fermentasi spontan berbahan dasar ikan air tawar dengan menambahkan sumber karbohidrat berupa kerak nasi sangrai dan garam. Untuk mengetahui mutu bekasam maka dilakukan pengujian di laboratorium terhadap kandungan protein dan pH

yang dihasilkan. Hasil analisis kandungan protein dan pH diuraikan dibawah ini:

Kadar Protein

Ikan wader memiliki kandungan kalori dan protein yang cukup tinggi. Protein merupakan satu dari tiga jenis zat gizi makro yang diperlukan tubuh. Komponen protein yang terdapat pada tubuh ikan merupakan sumber protein hewani yang sangat potensial. Kandungan protein bekasam berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) adalah 11, 9 gram.

Berdasarkan hasil uji laboratorium pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai terhadap kualitas bekasam berdasarkan nilai protein adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Nilai Rerata Protein

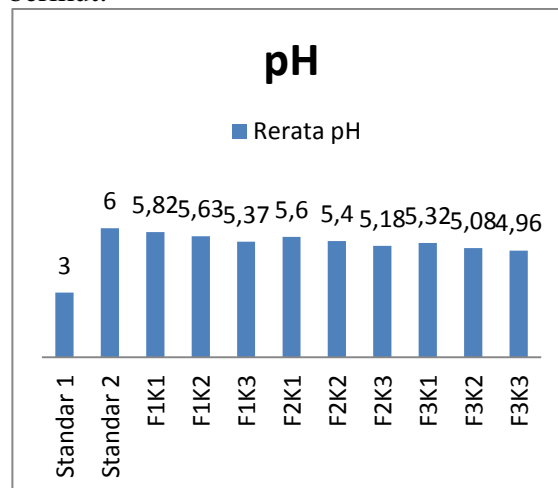
Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap kadar protein bekasam, dan lama fermentasi terbaik adalah perlakuan 10 hari (F3) dengan kadar protein 20.0253%. Hal ini karena selama proses fermentasi terjadi peningkatan pertumbuhan bakteri asam laktat pada bekasam,

dimana struktur sel bakteri diantaranya adalah protein. Disamping itu bakteri asam laktat akan menghasilkan bakteriosin yang termasuk dalam golongan protein/peptide, sehingga dapat meningkatkan kadar protein. Hal ini senada dengan penelitian Rahmawati, dkk., (2021) yang menyatakan bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap jumlah bakteri asam laktat. Sedangkan menurut hasil penelitian Arfianti, dkk., (2017) semakin lama waktu fermentasi maka jumlah bakteri asam laktat akan semakin meningkat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu fermentasi, maka jumlah BAL akan meningkat, hal ini dapat meningkatkan kadar protein pada bekasam.

Konsentrasi kerak nasi sangrai berpengaruh terhadap kadar protein, dan konsentrasi kerak nasi sangrai terbaik adalah perlakuan 60% (K3) dengan kadar protein 20,0889%. Selama proses fermentasi memerlukan karbohidrat sebagai sumber energi dan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri asam laktat. Peningkatan jumlah karbohidrat berupa kerak nasi sangrai akan menyebabkan BAL tumbuh dengan baik dan dapat menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi dalam meningkatkan kemampuan reproduksinya. Maka dengan semakin banyak bakteri asam laktat yang tumbuh maka akan semakin tinggi kadar proteinnya. Hal ini senada dengan penelitian Li, *et al.*, (2017) bahwa karak mengandung amilosa yang telah mengalami gelatinasi pada saat proses pengolahan beras menjadi nasi. Hal ini mengakibatkan daya ikat air lebih baik daripada beras sehingga dapat digunakan untuk menunjang mikroba yang berperan dalam proses fermentasi.

pH Bekasam

Berdasarkan hasil uji laboratorium lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai terhadap nilai pH adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik Nilai Rerata pH Bekasam

Bekasam merupakan produk fermentasi ikan yang memiliki rasa asam atau memiliki pH rendah. Nilai pH yang rendah pada bekasam disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat selama proses fermentasi berlangsung.

Berdasarkan hasil penelitian, bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap pH bekasam ikan wader, dan lama fermentasi terbaik adalah 10 hari dengan nilai pH 5,1233 (asam/rendah). Selama proses fermentasi terjadi perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana berupa asam laktat dari aktivitas bakteri asam laktat yang menyebabkan nilai pH menjadi turun (asam/rendah). Hal ini senada dengan hasil penelitian Arfianti, dkk., (2017) bahwa nilai pH bekasam pada hari kedua sampai hari ketujuh mengalami penurunan, pada hari kedelapan pH bekasam meningkat, kemudian kembali turun pada akhir fermentasi, nilai pH terendah 5,05.

Menurut Effendi (2022: 176) bahwa bakteri asam laktat tumbuh baik pada kisaran nilai 3,0 – 6,0. Hasil pengujian pH pada penelitian ini diperoleh nilai tertinggi adalah 5,1233 - 5,6133. Hal ini menunjukkan bahwa lama fermentasi akan mempengaruhi nilai pH. Fermentasi dapat meningkatnya tumbuhnya bakteri asam laktat yang akan memproduksi asam laktat sehingga dapat menurunkan nilai pH, dan menjadikan bekasam memiliki cita rasa asam.

Pembuatan bekasam memerlukan adanya penambahan karbohidrat yang berfungsi untuk menyediakan sumber energi atau makanan untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Penambahan sumber karbohidrat akan menyediakan lingkungan yang baik bagi pertumbuhan bakteri asam laktat.

Melalui fermentasi, karbohidrat akan dipecah menjadi senyawa sederhana oleh BAL menjadi asam laktat, asam propionate, dan etil alkohol yang mempengaruhi pH bekasam yang dihasilkan. Hal ini senada dengan hasil penelitian Lestari, *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa bekasam ikan seluang memiliki kisaran pH 5,89 – 6,05. Sedangkan hasil uji Lanjut Tukey HSD bahwa pH terbaik pada penelitian ini adalah 5,1744 (rendah/ asam) dengan penambahan kerak nasi sangrai 60% (K3). Dengan tersedianya sumber karbohidrat berupa kerak nasi sangrai akan digunakan oleh BAL sebagai sumber energi dan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri asam laktat itu sendiri.

Kerak nasi sangrai sebagai sumber karbohidrat akan dipecah oleh BAL menjadi senyawa sederhana berupa asam laktat. Semakin banyak jumlah karbohidrat yang ada maka jumlah bakteri asam laktat juga meningkat, sehingga dapat menurunkan nilai pH bekasam. Hal ini

menunjukkan bahwa penambahan sumber karbohidrat berupa kerak nasi sangrai akan mempengaruhi pH bekasam yang dihasilkan, ini senada dengan penelitian Rinto, dkk., (2021) yang menyatakan bahwa nilai pH bekasam dipengaruhi oleh sumber karbohidrat yang ditambahkan.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut Lama fermentasi berpengaruh terhadap kadar protein dan pH bekasam, konsentrasi kerak nasi sangrai berpengaruh terhadap kadar protein dan pH bekasam, Interaksi antara lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai tidak berpengaruh terhadap kadar protein dan pH bekasam.

SARAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh, saran kedepan terkait dengan penelitian tentang pembuatan bekasam perlu dilakukan pengujian komposisi produk bekasam ikan selain protein dan pH.

DAFTAR RUJUKAN

- Anihouvi, V. B., Kindossi, J. M., and Hounhouigan, J. D. 2012. Processing and Quality Characteristics of Some Major Fermented Fish Products from Africa: A Critical Review. *International Research Journal of Biological Sciences*. Vol 1(7): pages 72-84.
- Effendi, S. 2012. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Alfabeta Bandung
- Hadiwiyoto, S. 2022. *Teknologi*

Pengolahan Hasil Perikanan
Jilid

I. Liberty Yogyakarta

Hamdi, Asep Saeful. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi Dalam Pendidikan*. CV Budi Utama

Hidayati, L., Chisbiyah, L. A., dan Kiranawati, T. M. 2012. Evaluasi Mutu Organoleptik Bekasam Ikan Wader. *Jurnal Teknologi Industri Boga dan Busana*. Vol 3(1): halaman 44-51.

Irianto, H. E. 2013. *Produk Fermentasi Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Kalista, A., Supriadi, A., dan Rachmawati, S. H. 2012. Bekasam Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penggunaan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. *Jurnal Fistech*. Vol 1(1) : halaman 102-110.

Lubis NN., I Suhaidi, E Yusraini. 2020. *The Effect of Sauerkraut Liquid with Sugarcane water and Fermentation Time on the Quality of Bekasam of Mujair fish*. Departement of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of North Sumatera, Medan. Indonesia

Negari, Saga Gerlaping¹, Eko Nurcahya Dewi¹, Laras Rianingsih¹. 2018. Change of Fatty Acids Compositions (Omega 3, 6, 9) from Milkfish (*Chanos chanos Forsk*) Bekasam that

Fermented with Different Carbohydrates Sources. *Journal Research Article Omni-Akuatika*, 14(3):46-52, ISSN: 1858-3873 print/ 2476-9347 online.

Nuraini, A., Ibrahim, R., dan Rianingsih, L. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sumber Karbohidrat dari Nasi dan Gula Merah yang Berbeda terhadap Mutu Bekasam Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol 10(1): halaman 19-25.

Priyanto Danny Anugrah. 2018. Bekasam Ikan Wader Pari Menggunakan Berbagai Olahan Beras Terhadap Sifat Mikrobiologi dan Organoleptik. *Journal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, Vol.2 No.2 Thn.2018.

Rahmawati¹”, Astrid Damayanti¹, Sri Djajati¹, Anugrah Dany Priyanto¹. 2021. Evaluasi Proksimat dan Organoleptik Bekasam Ikan Wader (*Rasbora lateristriata*) Berdasarkan Perbedaan Lama Fermentasi dan Konsentrasi Garam. *Agroindustrial Tekbology Journal*, Vol.5 No.2 (2021) 01-12..

Rinto, Astrid Damayanti, Indah Widiastuti, Susi Lestari¹ Dwi Indahsari, Putri Ayu Anisa. 2021. Pengaruh Waktu Penyangraian Beras terhadap Komponen Bioaktif pada Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal Fishtech*, Vol.10 No.1: 9-16 Mei 2021.

- Sanjee, S. A. and Karim, M. E. 2016. Microbiological Quality Assessment of Frozen Fish and Fish Processing Materials from Bangladesh. *International Journal of Food Science*. Vol 2016: pages 1-6. <https://doi.org/10.1155/2016/8605689>.
- Sari, I. 2013. "Quality Characteristics Fermented Tilapia (Oreochromis niloticus) Different Carbohydrate Source". *Jurnal perikanan dan kelautan*, Vol.18, No.2.
- Zummah, A. dan Wikandari, P. R. 2013. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Kultur Starter Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* B1765 terhadap Mutu Bekasam Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Unesa Journal of Chemistry*. Vol 2(3): halaman 14-24.



STUDI ETNOBOTANI PADA PROSES RITUAL ADAT MASYARAKAT BALI KECAMATAN LABUHAN MARINGGAI SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

Safitri¹, Muhfahroyin², Handoko Santoso³

^{1,2,3} Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Metro

¹safitricell9@gmail.com, ²mufahroyin@yahoo.com, ³handokoumm@gmail.com

Abstrak: Etnobotani penting untuk dipelajari oleh masyarakat Indonesia karena pemanfaatan tumbuhan secara tradisional masih banyak yang belum diketahui. Rendahnya pengetahuan masyarakat akan ritual adat dan sedikit masyarakat yang memahami tentang ilmu etnobotani menyebabkan terjadinya degradasi budaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan tumbuhan dalam ritual adat ritual lingkup keluarga yang mencakup pernikahan, kehamilan, melahirkan, kematian, ritual kemasyarakatan yang mencakup nebar beih, membangun rumah, memotong gigi, ritual peribadahan galungan, kuningan, nyepi, purnama, yajna, tri sadyana, saraswati oleh masyarakat Bali Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabungan antara metode kualitatif dan kuantitatif. Sampel diambil menggunakan teknik snowball sampling dan purposive sampling. Wawancara dilakukan pada 24 narasumber yang merupakan 4 tokoh adat dan 2 masyarakat Bali. Dari hasil wawancara di dapatkan hasil tumbuhan yang digunakan dalam ritual adat masyarakat Bali yang mencakup 4 Banten, yaitu banten pejati, banten daksine, banten kewangen, banten canang, banten sagehan. Terdapat tiga faktor yang menyebabkan terjadinya degradasi yaitu faktor internal, eksternal, dan etnobotani.

Kata kunci: Etnobotani, Ritual Adat, Banten

Abstract: Ethnobotany is important for the people of Indonesia to learn because the traditional use of plants is still unknown. The low level of public knowledge of traditional rituals and few people who understand ethnobotany have caused cultural degradation. This study aims to determine the use of plants in traditional rituals within the family which includes marriage, pregnancy, childbirth, death, social rituals which include nebar beih, building a house, cutting teeth, rituals of Galungan worship, brass, Nyepi, full moon, yajna, tri sadyana, saraswati by the people of Bali, Labuhan Maringgai District, East Lampung Regency. The method used in this study is a combination of qualitative and quantitative methods. Samples were taken using snowball sampling and purposive sampling techniques. Interviews were conducted with 24 informants who were 4 traditional leaders and 2 Balinese people. From the results of the interviews, it was obtained plant products used in Balinese traditional rituals which cover 4 Banten, namely Pejati Banten, Daksine Banten, Kewangen Banten, Canang Banten, Sagehan Banten. There are three factors that cause degradation, namely internal, external, and ethnobotanical factors.

Key word: Etnobotany, Customary rituals, Offering

How to Cite

Safitri, Muhfahroyin, Handoko Santoso. 2023. Studi Etnobotani Pada Proses Ritual Adat Masyarakat Bali Kecamatan Labuhan Maringgai Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Biolova* 4(2). 121-128.

Indonesia memiliki ciri budaya masyarakat yang masih dominan dengan unsur tradisional dalam kehidupan sehari-hari. Keadaan ini didukung oleh keanekaragaman hayati yang ada di lingkungan sekitar sehingga dapat membentuk corak budaya tertentu sesuai dengan karakter dan kondisi lingkungan tersebut. Terdapat hubungan antara manusia dengan lingkungan yang ditentukan oleh budaya setempat sebagai pengetahuan yang diyakini serta menjadi sumber sistem nilai. Sistem pengetahuan yang dimiliki masyarakat desa setempat menjadi salah satu bagian dari kebudayaan suku asli (Ramdiati et al., 2013).

Etnobotani berasal dari kata etnologi yaitu ilmu yang mempelajari tentang suku dan budaya yang ada pada suatu tertentu. Sedangkan botani, yaitu ilmu yang mempelajari tentang hubungan langsung antara manusia dengan tumbuhan dalam hal pemanfaatan dan pengelolaannya terutama pada masyarakat tradisional. Etnobotani memiliki potensi untuk mengungkapkan pengetahuan tradisional suatu kelompok masyarakat atau etnis mengenai keanekaragaman, sumber hayati, konservasi dan budaya. Etnobotani juga dapat digunakan untuk mengetahui sejauh mana masyarakat tradisional mengetahui pemanfaatan tumbuhan di lingkungan sekitar. Pengetahuan tradisional setiap suku perlu didokumentasikan melalui kajian etnobotani supaya pengetahuan pemanfaatan tumbuhan yang dimiliki dari setiap suku tidak akan hilang ditelan modernisasi budaya (Mutaqqin 2015).

Etnobotani muncul sebagai pendekatan multidisiplin keilmuan pada dekade terakhir terutama dalam metode pengumpulan datanya. Etnobotani lebih fokus mempelajari hubungan antara etnik atau kelompok

masyarakat dan sumber daya alam tumbuhan. Keanekaragaman tumbuhan menjadi dasar para ahli biologi, khususnya ahli morfologi dan taksonomi mengenali unit dan kelompok tumbuhan dengan persamaan dan perbedaan sifat serta karakteristik yang ada. Dengan adanya persamaan dan perbedaan karakteristik inilah dapat ditentukan jenjang takson suatu tumbuhan tertentu (Muhfahroyin n.d 2018).

Indonesia terdiri dari 38 provinsi, salah satunya yaitu provinsi Lampung. Provinsi Lampung memiliki 15 Kabupaten salah satu kabupaten yang terdapat di Provinsi Lampung yaitu Lampung Timur dan salah satu Kecamatan yang ada di Lampung Timur yaitu Kecamatan Labuhan Maringgai. Kecamatan Labuhan Maringgai merupakan salah satu kecamatan yang masyarakatnya masih banyak menganut agama hindu serta adat bali, meskipun pada Kecamatan Labuhan Maringgai terdapat berbagai macam adat dan kebudayaan namun masyarakat kabupaten Labuhan Maringgai hidup rukun tanpa membedakan adat suku ras, dan uniknya masyarakat Kecamatan Labuhan Maringgai tetap menjalankan kebudayaan masing-masing (Surata et al., 2015). Salah satu ritual adat yang akan saya bahas dalam penelitian ini yaitu ritual adat bali karena masyarakat hindu bali mempunyai beragam kebudayaan dengan berbagai macam kearifan lokal yang harus dipertahankan dan dilestarikan dari segi kontribusi dan potensi masyarakat tradisional secara turun temurun selalu melestarikan kearifan lokal tentang pengetahuan non formal yang bermanfaat untuk berlangsungnya kehidupan dan berkembangnya budaya mereka. Masyarakat Hindu Bali sangat kental dengan berbagai ritual adat salah satu ritual adat yang sampai saat ini masih

dijalankan dan memanfaatkan tumbuhan yaitu ritual adat Bali yang ada di Kecamatan Labuhan Maringgai khususnya masyarakat suku Bali. Tujuan penelitian untuk mengetahui tumbuhan dan bagian tumbuhan ritual adat masyarakat Bali Kecamatan Labuhan Maringgai, untuk mengetahui nilai index of cultural significance (ICS), use value (UV) Fidelity level, untuk mengetahui status konservasi tumbuhan dan untuk mengetahui faktor terjadinya degredasi budaya yang ada di Kecamatan Labuhan Maringgai.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur khususnya pada masyarakat Hindu Bali. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daftar pertanyaan, alat tulis, kamera handphone. Penentuan sampel dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *Snowball Sampling* dan *Purposive Sampling*. *Snowball Sampling* merupakan salah satu metode jenis pengambilan sampel dimana setiap orang diseluruh populasi target memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih, Metode ini digunakan untuk penentuan sampel Informan Utama yaitu tokoh adat, tokoh masyarakat, dan dukun bayi. Sedangkan *Purposive Sampling* adalah pemilihan sampel berdasarkan karakteristik tertentu dalam suatu populasi sehingga dapat digunakan untuk mencapai tujuan penelitian, metode ini digunakan untuk penentuan sampel Informan tambahan yaitu masyarakat adat bali.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan menggunakan gabungan metode kualitatif dan metode kuantitatif. Keseluruhan data baik kualitatif maupun kuantitatif dianalisis secara deskriptif dan

menyeluruh terkait dengan aspek-aspek yang diteliti.

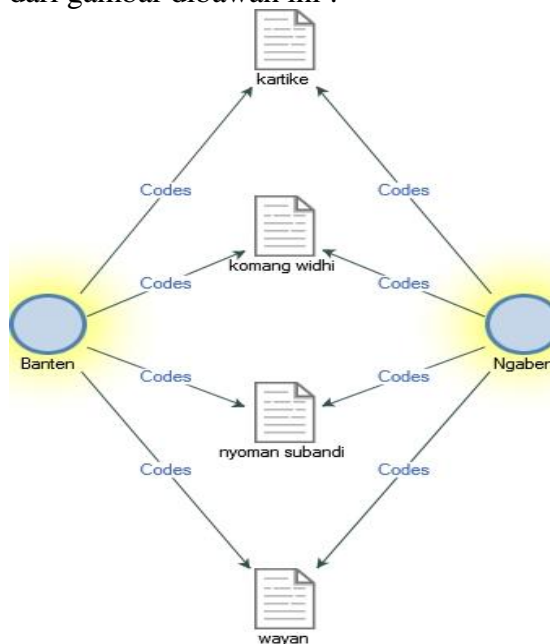
HASIL

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur khususnya pada masyarakat Bali .Penelitian yang dilakukan yaitu mengenai Pemanfaatan Tumbuhan untuk Beberapa Upacara Adat ritual lingkup keluarga (kehamilan, melahirkan, pernikahan, kematian) ritual kemasyarakatan (masa tanam, membangun rumah, memotong gigi), ritual peribadahn (galungan, kuningan, nyepi, purnama, yajna, tri sadyana, saraswati) khususnya pada masyarakat Bali .Penelitian pertama dilakukan pada ritual adat Bali dengan narasumber Bapak Komang, Bapak Wayan,Bapak Nyoman Subandi, Kartike Nyoman selaku pemangku adat Bali dan masyarakat sekitar yang ada di Desa Srigading dan Karang Anyar Kecamatan Labuhan Maringgai.

Tabel 1. Spesies Tumbuhan yang Dimanfaatkan dalam Ritual Adat Oleh Masyarakat Bali Kecamatan Labuhan Maringgai

Nama Tumbuhan				
N o	Nama Lokal	Nama Latin	Bagian Tumbu han	Family
1	Padi	<i>Oryzasati va L</i>	Biji	Poaceae
2	Kacang Merah	<i>Vigna angularis</i>	Biji	Fabaceae
3	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	Biji	Myristicacea e
4	Kemiri	<i>Aleurites moluccan us</i>	Biji	Euphorbiace ae
5	Keluwek	<i>Pangium edule</i>	Biji	Achariaceae

sama dalam suatu item-proyek analisis misalnya yang terdapat dalam sumber data, yaitu nodes (jenis ritual yang dianalisis codes (pemangku adat yang diwawancarai). Pada node terdapat banten yang terdiri dari Canang sari memanfaatkan tumbuhan bunga kertas, kamboja, terompet emas, pandan dan kelapa. Daksine yaitu banten yang dihaturkan kepada Tuhan yang Maha Esa sebagai manifestasi Sang Hyang Brahma yaitu memanfaatkan kacang merah, kemiri, keluwek, kelapa, bawang merah, bawang putih, kunyit, pejati memanfaatkan tumbuhan padi, pala, jeruk, anggur, apel, salak, pir, pisang, kelapa, jambu jamaika, papaya, sirih, kunyit, jahe, kencur, kewangen sirih, pandan, bunga kertas merah, kamboja, terompet emas, sagehan memanfaatkan tumbuhan padi, jahe, kunyit, bawang merah, bawang putih. Ritual Ngaben memanfaatkan tumbuhan ending merah, bunga kertas merah, kamboja, pisang, terompet emas, intaran, tebu, bamboo, cendana, dadap, pandan dan sirih. Dapat dilihat dari gambar dibawah ini :



Gambar 2. Nvivo Comparison Analisis Wawancara

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara didapatkan hasil bahwa terdapat empat Banten yang digunakan dalam setiap upacara adat bali, seperti ritual pernikahan, kehamilan, kelahiran, ngaben, ritual menanam padi, ritual membangun rumah, ritual memotong gigi serta ritual peribadaha (galungan, kuningan, nyepi, purnama, yajna, tri sandya, dan saraswati).

Banten merupakan media untuk memvisualisasikan ajaran-ajaran Hindu. Sebagai media untuk menyampaikan Sraddha dan Bhakti pada ke Mahakuasaan Hyang Widhi Wasa Banten merupakan bentuk budaya sacral keagamaan Hindu yang berwujud lokal, namun didalamnya terdapat nilai universal global. Menurut Suryani (2002), bebantenan merupakan pelajaran atau alat konsentrasi pikiran untuk memuja Ida Sang Hyang Widhi, dan menunjukkan pula adanya unsure kebudayaan antara lain susunan dalam bentuk daya seni dan keindahan. Banten dipergunakan sebagai sarana untuk menyampaikan rasa cinta, bhakti dan kasih. Banten juga diaartikan sebagai wali. Kata wali berarti wakil. Banten itu dalam suatu upacara sebagai wakil untuk berhubungan dengan yang dipuja atau dimuliyakan (Arwati, 2002). Banten yang digunakan dalam setiap ritual upacara adat bali masyarakat kecamatan Labuhan Maringgai yaitu Banten Pejati, Banten Daksine, Banten Canang Sari, Banten Banten Sagehan dan Banten kewangen (Sutara, 2016).



Gambar 3. Banten Canang Sari

Banten Pejati juga bermakna sebagai sarana memohon Pesaksi (Penyaksi) dari Ida Sang Hyang Widhi Wasa. Unsur-unsur dari Banten Pejati adalah Daksina, Canang Sari, Kewangen dan Segehan. Banten pejati tergolong sarana upacara sangat tinggi permintaannya di pasaran dan menjadi berbagai pelengkap setiap upacara. Bagian tuumbuhan yang dimanfaatkan untuk Banten Pejati Kecamatan Labuhan Maringgai yaitu buah pir, anggur, salak, pepaya, jambu jamaika dan pisang, dan daun sirih (Strajhar et al., 2016). Banten Daksina dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sebagai manifestasi Sang Hyang Brahma. Unsur-unsur yang ada di Daksina merupakan isi dari alam semesta.

Banten Canang Sari Kabupaten Labuhan Maringgai antara lain yaitu bogenvil merah, kamboja dan terompet emas (Ristanto et al., 2020). Canang sari : tersusun dari daun pisang yang berbentuk kojong kemudian bunga tiga warna yaitu bunga bogenvil merah, kamboja dan terompet emas kemudian reringgit yang terbuat dari potongan daun pisang dan daun kelapa serta daun pandan yang berguna sebagai wewangian (Bimrew Sendekie Belay, 2022).

Penggunaan kewangen dalam upacara adat Bali Kecamatan Labuhan Maringgai sebagian besar berfungsi sebagai sarana untuk menghidupkan secara simbolis. Didalam pembuatan sebuah kewangen diperlukan beberapa sarana antara lain : Kojong, dibuat dari selembur daun pisang berbentuk segi tiga kuncup (Wigunadika, 2018).

Kata Segehan berasal dari kata "Sega" yang berarti nasi. Sehingga banten Segehan ini selalu didominasi oleh nasi. Bahan pembuat Segehan ini terdiri dari alas menggunakan daun pisang, nasi, yang dilengkapi dengan jahe, bawang, garam dan arang sebagai lauknya. Nasi tersebut diletakkan dan diwarnai sesuai dengan jenis dan nama Segehan tersebut,

seperti Segehan Putih Kuning menggunakan nasi berwarna putih dan kuning, Segehan Brumbun menggunakan nasi berwarna lima dan sebagainya. Selain itu dapat pula menggunakan warna asli atau utama yaitu warna putih menggunakan beras, warna merah menggunakan beras merah, warna kuning menggunakan ketan, dan warna hitam menggunakan injin. Dilengkapi pula simbol dari nasi warna kuning (Saiman, 2009; Sedyawati, 2006).

Nilai *Index of Cultural Significance* (ICS) tertinggi terdapat pada jenis tanaman *Oryza sativa L*, *Allium cepa L*, dan *Allium sativum L*, *Musa Paradisiaca L*, *Cocos nucifea L*. *Use Value* (UV) tertinggi adalah dari jenis tumbuhan *Oryza sativa L*, *Vigna angularis*, *Alamanda cathartica*, *Pandanus amarylilifolius*. dan *Fidelity Level* (LF) tertinggi terdapat pada tumbuhan *Oryza sativa L*, *Musa Paradisiaca L*, *Cocos nucifea L*, *Vigna angularis*, *Alamanda carthartica*, *Pandanus amarylilifolius*, *Bouganivilea glabra*.

Tumbuhan juga memiliki status konservasi berdasarkan IUCN (*International Union for Conservation of Nature*). Status konservasi adalah kategori yang digunakan dalam klasifikasi tingkat keterancaman kepunahan spesies makhluk hidup baik hewan maupun tumbuhan. Status konservasi bertujuan untuk melindungi dan melestariakn spesies makhluk hidup. IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) adalah sebuah organisasi internasional yang didedikasikan untuk konservasi sumber daya alam, badan ini didirikan pada tahun 1948 dan berpusat di Gland, Swiss. Dalam IUCN terdapat kategori *Red List Threatened* yaitu EX(Punah), EN(Terancam), EW(Punah dialam air), VU(Rentan Terancam), CR(Terancam Kritis), NT(Mendekati Terancam), LC(Beresiko Rendah), DD(Kurang data), NE(Tidak dievaluasi).

Tiga faktor yang menyebabkan terjadinya degradasi ritual lingkup keluarga, ritual kemasyarakatan dan ritual peribadahan masyarakat Bali Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur, yaitu : Faktor internal, Faktor internal terjadi karena jumlah penduduk yang bermacam-macam suku dalam satu desa. Faktor eksternal yang menyebabkan terjadinya degradasi adalah perubahan lingkungan, peningkatan tingkat pendidikan dan terdapat kebudayaan lain. Faktor etnobotani yang menyebabkan terdegradasinya ritual adat masyarakat bali adalah tanaman yang biasa digunakan untuk upacara ritual adat semakin sulit untuk didapatkan.

KESIMPULAN

Pemanfaatan tumbuhan dalam ritual lingkup keluarga, ritual kemasyarakatan dan peribadahan masyarakat Bali menggunakan beberapa Banten. Nilai *Index of Cultural Significance* (ICS) tertinggi terdapat pada jenis tanaman *Oryza sativa L*, *Allium cepa L*, dan *Allium sativum L*, *Musa Paradisiaca L*, *Cocos nucifera L*. *Use Value* (UV) tertinggi adalah dari jenis tumbuhan *Oryza sativa L*, *Vigna angularis*, *Alamanda cathartica*, *Pandanus amarylifolius*. dan *Fidelity Level* (LF) tertinggi terdapat pada tumbuhan *Oryza sativa L*, *Musa Paradisiaca L*, *Cocos nucifera L*, *Vigna angularis*, *Alamanda carthartica*, *Pandanus amarylifolius*, *Bouganivilea glabra*.

DAFTAR RUJUKAN

Aridawati, I. A. P. (2020). Makna Ritual Budaya Pertanian yang Berkaitan dengan Leksikon Bidang Persawahan pada Masyarakat Bali. *Kamaya: Jurnal Ilmu*, 3(3), 384–402.

<http://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/kamaya>

Bimrew Sendekie Belay. (2022). Bentuk Makna Banten Pejati Pada Upacara Suci di Pura Waikuta Viomantra Yogyakarta. 3(8.5.2017), 2003–2005.

Damayanti, K. (2022). Mesatua , Budaya Bali yang Perlu Dilestarikan. 18(3), 192–199.

Fezih Fatimah Nisyapuri, Johan Iskandar, R. P. (2018). Studi Etnobotani Tumbuhan Obat di Desa Wonoharjo Kabupaten Pangandaran Jawa Barat. *Prosiding Masy Biodiv Indo*, 4, 122–132.

<https://doi.org/10.13057/psnmbi/m040205>

Muhfahroyin, Oka, A. A. (2018). Analisis Kelayakan Bahan Ajar Pencandraan Tumbuhan Berbasis Prototype Hutan Pembelajaran Untuk Pembelajaran Kontekstual.

Muhfahroyin. Pencandraan Tumbuhan Berbasis Prototype Hutan Pembelajaran.

Ristanto, R. H., Suryanda, A., Rismayati, A. I., Rimadana, A., & Datau, R. (2020). Etnobotani Tumbuhan Ritual Keagamaan Hindu Bali. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 96–105.

<https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.642>

Strajhar, P., Schmid, Y., Liakoni, E., Dolder, P. C., Rentsch, K. M., Kratschmar, D. V., Odermatt, A., Liechti, M. E., Ac, R., No, N., No, C., Oramas, C. V., Langford, D. J., Bailey, A. L., Chanda, M.

- L., Clarke, S. E., Drummond, T. E., Echols, S., Glick, S., ... Mogil, J. S. (2016). Inventarisasi Tanaman Upakara pada Pekarangan Masyarakat Hindu Bali di Desa Beng Kabupaten Gianyar Bali.
- Sujana, I. P. W. M. (2017). Pelaksanaan Perkawinan Nyentana dalam Rangka Mengajegkan Sistem Kekeluargaan Patrilineal di Bali. *Widya Accarya*, 7(1), 1–8.
- Surata, I., Gata, I., & Sudiana, I. (2015). Studi Etnobotanik Tanaman Upacara Hindu Bali sebagai Upaya Pelestarian Kearifan Lokal. *Jurnal Kajian Bali (Journal of Bali Studies)*, 5(2), 265–284.
- Sutara, P. K. (2016). Inventarisasi dan Fungsi Tumbuh-Tumbuhan yang digunakan dalam Pembuatan Banten Daksina. 1–47.
- Wijaya, I., Pertanian, F., & Muhammadiyah, U. (n.d.). Sumbangan Ilmu Etnobotani dalam Memfasilitasi Hubungan Manusia dengan Tumbuhan dan Lingkungannya. 61–69.
- Wigunadika, I. Wayan Sapta. "Pendidikan karakter berbasis kearifan lokal masyarakat bali." *Purwadita: Jurnal Agama dan Budaya* 2.2 (2018): 91-100.

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA POKOK BAHASAN SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Yahya Rohimatusafiah¹, Agus Sutanto², Achyani

¹SMA Negeri 2 Tegineneng, ^{2,3}Universitas Muhammadiyah Metro

¹yahya.safiah@gmail.com, ²sutanto11@gmail.com, ³acysbd@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian ini menghasilkan bahan ajar berupa multimedia interaktif pembelajaran pada pokok bahasan sistem pencernaan pada manusia untuk menguatkan konsep belajar siswa sebagai bahan referensi pembelajaran biologi di SMAN 2 Tegineneng yang memenuhi kualifikasi dari aspek media, aspek materi, dan aspek pembelajaran. Mengetahui kualitas bahan ajar berupa multimedia Interaktif berbasis saintifik, pada pokok bahasan sistem pencernaan manusia. Untuk mengetahui pendekatan saintifik pada pokok bahasan sistem pencernaan manusia dan hasil penilaian peserta didik terhadap multimedia interaktif yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan model 4-D yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Berdasarkan hasil data validasi dengan validator menghasilkan persentase yaitu 85% ahli desain, 86% ahli materi, dan 92% ahli bahasa yang menunjukkan bahwa produk multimedia interaktif layak diujicobakan pada peserta didik dengan kriteria sangat baik. Sedangkan, hasil uji coba peserta didik diperoleh persentase sebesar 92,42% dengan kategori sangat baik. Kesimpulan yang didapatkan yaitu produk yang dikembangkan multimedia interaktif materi sistem pencernaan telah layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci: Konsep belajar, multimedia interaktif, pendekatan saintifik, sistem pencernaan manusia

Abstrack: The purpose of this study was to produce teaching materials in the form of interactive multimedia learning on the subject of the digestive system in humans to strengthen students' learning concepts as reference materials for learning biology at SMAN 2 Tegineneng which meet the qualifications from media aspects, material aspects, and learning aspects. Knowing the quality of teaching materials in the form of scientific-based interactive multimedia, on the subject of the human digestive system. To find out the scientific approach to the subject of the human digestive system and the results of students' assessment of the interactive multimedia that was developed. This study uses a 4-D model of development, namely *define, design, develop, and disseminate*. Based on the results of the validation data with the validator, the percentages are 85% design experts, 86% material experts, and 92% linguists indicating that interactive multimedia products are feasible to be tested on students with very good criteria. Meanwhile, the results of the student trials obtained a percentage of 92.42% in the very good category. The conclusion obtained is that the product developed by interactive multimedia on the digestive system material is suitable for use in learning.

Keyword: Learning concept, interactive multimedia, saintific approach, digestive system

How to Cite:

Rohimatusafiah, Yahya, Agus Sutanto, Achyani. 2023. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik pada Pokok Bahasan Sistem Pencernaan Manusia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *BIOLOVA* 4(2). 129-137.

Media pembelajaran mengalami kemajuan yang pesat seiring dengan kemajuan teknologi yang menyertainya. Ide-ide kreatif muncul seiring dengan munculnya berbagai macam teknologi yang dapat membantu dalam proses pembelajaran sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan sebuah produk dalam upaya membantu proses kegiatan belajar di sekolah. Menurut Borg & Gall (1983) mengembangkan media pembelajaran dengan menciptakan sebuah produk adalah upaya untuk mengatasi permasalahan dalam proses belajar. Penelitian ini menggunakan metode saintifik yaitu dengan melaksanakan berbagai macam uji coba pada materi sistem pencernaan pada manusia. Pembelajaran yang dimaksud merupakan proses yang harus dilakukan oleh peserta didik yang mencakup kegiatan-kegiatan ilmiah selaras dengan kurikulum yang berlaku yaitu k13 bagaimana menerapkan proses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah dan saintifik dalam proses pembelajaran (Lestari, 2015). Dalam proses pembelajaran saintifik difokuskan bagaimana siswa dapat membangun konsep itu sendiri dan meletakkan prinsip-prinsip sesuai dengan tahapan dalam proses pembelajaran IPA (Titiket al., 2016).

Media pembelajaran merupakan faktor pendukung dalam keberhasilan proses pembelajaran seperti halnya yang dikemukakan oleh Suryanil (2020:75) media pembelajaran memiliki peran yang sangat vital dalam membantu dan menunjang tata laksana proses belajar mengajar, hal yang paling sederhana media adalah buku dan yang paling kompleks adalah sebuah produk dari perangkat elektronik. Media yang dikemas menggunakan laptop yang didukung oleh sistem operasi yang tepat yaitu

Windows dan juga dapat diaplikasikan dengan handphone dengan operasi Android untuk memanfaatkan multimedia interaktif.

Multimedia interaktif menjadi pilihan bagi peneliti karena media tersebut dapat membantu meningkatkan motivasi belajar peserta didik dengan menyuguhkan media yang menarik seperti gambar-gambar dan warna-warna yang tidak membosankan untuk menarik minat belajar siswa. Multimedia yang dimaksudkan adalah gabungan dari gambar grafik teks dan audio serta beberapa video yang diletakkan dalam media dengan animasi yang dibuat menggunakan komputer dengan program aplikasi *Adobe Flash*, *Adobe Animated* dan aplikasi-aplikasi pendukung lainnya seperti *Adobe Photoshop*, *Corel Draw*, *Mp3 Audio Editor* dan *Format Factory*, kemudian dibantu dengan meletakkan link dan beberapa alat untuk memudahkan proses berpindah atau navigasi dan interaksi serta berkreasi untuk melaksanakan proses komunikasi bersama peserta didik dan guru lainnya.

Multimedia interaktif yang dimaksud adalah video pembelajaran untuk memudahkan peserta didik dapat disuguhkan dengan berbagai macam bentuk seperti dalam sebuah CD atau Compact Disk untuk memudahkan tujuan pengaplikasian media interaktif, kemudian untuk menjalankan multimedia interaktif berupa CD interaktif pembelajaran menggunakan bantuan komputer. Multimedia interaktif juga dapat disampaikan dalam proses pembelajaran melalui dalam jaringan (*online*) menggunakan *smartphone* yang didukung oleh sistem operasi android terhubung dengan koneksi internet. Multimedia interaktif mampu memberikan solusi bagi permasalahan belajar yang kaitannya dengan minat dan motivasi peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Multimedia interaktif merupakan media

pembelajaran yang berfokus kepada keterlibatan aktif peserta didik dalam pengalaman belajar secara langsung yang berorientasi pada pemecahan masalah untuk meningkatkan minat belajar siswa.

Keunggulan lainnya dari media multimedia interaktif ini adalah keunggulannya dalam menerapkan dan mengaplikasikan pembelajaran IPA sehingga pembelajaran yang kompleks dapat disampaikan dengan pesan-pesan yang menarik untuk dilihat dan dipelajari oleh peserta didik. Peserta didik dapat berinteraksi secara langsung bersama aplikasi dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Multimedia interaktif dapat membantu peserta didik dan guru saat terkendala pertemuan tatap muka secara langsung, sehingga pembelajaran dapat berlangsung secara online. Hal yang menjadi latar belakang penelitian adalah hasil prasurvei menunjukkan nilai peserta didik pada materi sistem pencernaan masih banyak yang dibawah KKM, didapatkan 20 dari 39 anak belum mencapai ketuntasan minimum. Sehingga diperlukan adanya media pembelajaran yang lain sebagai pilihan bagi guru untuk meningkatkan motivasi dan semangat belajar.

Multimedia interaktif memiliki ciri khas yang memudahkan peserta didik dalam menangkap dan memahami materi, petunjuk pembelajaran yang tersusun secara sistematis dengan gambar dan materi yang interaktif disampaikan dalam video. Hal ini yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan menggunakan multimedia interaktif guna mengatasi permasalahan belajar.

METODE

Berdasarkan metode penelitian yang disampaikan oleh Trianto (2011:189) “model pengembangan perangkat yang disarankan oleh

Thiagarajan, Semmel dan Semmel pada tahun 1974 adalah model 4-D, model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *define, design, develop, dan disseminate* atau didapatasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran, untuk tahap penyebaran tidak akan diteliti karena terbatasnya waktu penelitian. Prosedur penelitian pengembangan tersebut diuraikan sebagai berikut:

Tahap Pendefinisian (Define)

Kegiatan pada tahap ini yaitu dilakukan untuk menetapkan permasalahan yang terdapat dalam suatu proses pembelajaran yang dilakukan dengan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Tahapan ini dilakukan untuk menganalisis kebutuhan dalam proses pembelajaran. Tahap ini meliputi analisis ujung depan, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran.

Tahap Perancangan (Design)

Kegiatan pada tahap ini adalah pembuatan desain produk yang bertujuan untuk mengembangkan produk yang sistematis diantaranya meliputi penyusunan tes acuan patokan, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal.

Tahap Pengembangan (Developing)

Pada tahapan ini, pengembangan modul yang telah dibuat berdasarkan analisis-analisis kebutuhan peserta didik serta telah siap dicetak, langkah selanjutnya yaitu melakukan proses validasi. Validasi yang digunakan yaitu validasi isi dari modul. Validasi isi dalam penelitian ini, diperiksa oleh ahli yang berkompeten pada bidangnya, terkait masukan dan saran harus dicatat dan kemudian diperbaiki dan selanjutnya baru akan dilakukan uji coba pada sebuah kelas. Hasil dari validasi oleh ahli dan uji coba di kelas kemudian akan dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan dari modul yang telah dikembangkan”.

Subjek dalam pelaksanaan uji coba multimedia interaktif ini yang pertama adalah dosen kemudian guru dan peserta didik. Penelitian ini dibantu dengan instrumen yaitu angket yang menjadi alat bantu dalam mengukur keterbacaan dan kegunaan multimedia interaktif sehingga dalam pengambilan data akan mendapatkan hasil yang valid dari validator dan peserta didik.

Validasi yang dimaksud adalah untuk melakukan proses pengumpulan data sehingga didapatkan hasil penilaian produk tersebut layak atau layak dengan perbaikan atau bahkan tidak layak untuk digunakan. Data yang digunakan dalam proses penelitian ini bersumber dari validator validator ahli dalam bidangnya seperti ahli desain, ahli materi dan ahli bahasa. Setelah melalui tahap validasi oleh para ahli maka tahapan selanjutnya adalah melakukan proses perbaikan berdasarkan saran dan masukan oleh para ahli untuk kemudian dapat diujikan kepada peserta didik.

Analisis data yang dimaksud adalah proses pengolahan data yang diperoleh dari hasil validasi. Pengumpulan data dimaksudkan untuk melakukan persentase uji kelayakan dan keterbacaan sesuai dengan apa yang telah dituliskan dalam angket oleh validator dan peserta didik dalam hal menetapkan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Rata - Rata Skor Validasi}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100 \%$$

Sumber: Herdianawati (2013)

Penafsiran dari rumus diatas mengenai kelayakan penggunaan modul dalam proses pembelajaran secara komprehensif dapat ditinjau pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Persentase Skor Penilaian

Persentase	Kriteria	Ket.
85% - 100%	Sangat Baik	Tidak Perlu

		Direvisi
75% - 84%	Baik	Tidak Perlu Direvisi
65% - 74%	Cukup Baik	Perlu Direvisi
55% - 64%	Kurang Baik	Perlu Direvisi
0%-54%	Sangat Kurang Baik	Perlu Direvisi

Sumber : Ramlan (2013)

Penelitian dan pengembangan produk multimedia interaktif dapat dinyatakan berhasil apabila memenuhi ketercapaian uji kelayakan dengan skor minimal yaitu 75%-84% Jika persentase $\leq 74\%$ dapat disimpulkan produk yang dihasilkan belum memenuhi kelayakan sehingga harus dilakukan revisi kembali.

PEMBAHASAN

Produk pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan saintifik pada pokok bahasan sistem pencernaan manusia untuk menguatkan konsep belajar siswa SMAN 2 tegineneng kelas XI IPA. Pada penelitian yang berjudul pengembangan multimedia interaktif sebagai suplemen praktikum pada materi sistem pencernaan manusia SMAN 2 tegineneng kelas XI IPA telah di uji oleh uji validasi ahli desain. Uji validasi desain menunjukkan persentase sebesar 85%. Uji validasi materi menunjukkan persentase sebesar 86%. Uji validasi bahasa menunjukkan persentase sebesar 92%. Menurut Riduwan dan Akdon (2015), persentase setiap validasi yang didapat menunjukkan persentase 81-100% menunjukkan kriteria “sangat baik”. Sehingga dalam penerapannya produk yang diciptakan memenuhi standar uji kelayakan untuk kemudian diujicobakan kepada peserta didik. Revisi dilakukan dengan menimbang saran dan masukan validator untuk memperbaiki produk menjadi lebih baik.

Pada penelitian ini melalui beberapa tahap revisi oleh validator diantara lain:

1. Pembuka multimedia interaktif sudah di revisi ditambahkan ada foto atau gambar peneliti.



Sebelum revisi



Sesudah revisi

2. Pembuka multimedia interaktif sudah di revisi ditambahkan ada foto atau gambar peneliti.



Sebelum Revisi



Sesudah revisi

Penelitian pengembangan multimedia interaktif ini didapatkan dua data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang sifatnya berupa deskriptif dan komentar dan saran peserta didik di

penelitian. Sedangkan data kuantitatif merupakan data yang berupa angka atau nilai yang diberikan oleh peserta didik terhadap multimedia interaktif yang dikembangkan. Data yang didapatkan pada penelitian berupa angka dengan rentang skala 1-5 dan dengan kategori buruk sampai sangat baik sekali. Multimedia interaktif yang dikatakan valid dan layak untuk digunakan penelitian ini menggunakan uji terbatas dengan mengambil 15 peserta didik SMAN 2 Tegineneng kelas XI IPA. Tujuan dari uji coba terhadap peserta didik adalah untuk mengetahui kelayakan dan keterbacaan produk yang digunakan oleh peserta didik. Melalui validasi uji coba kelompok kecil. Video yang telah di revisi oleh validator maka dapat diuji cobakan kepada peserta didik, sehingga dapat dilihat kelayakan video untuk digunakan. Peserta didik menjadi subyek uji coba tersebut untuk melihat keterbacaan multimedia interaktif yang telah dikembangkan dengan mengetahui kelayakan multimedia interaktif tersebut. Peserta didik sebagai uji coba terbatas diambil sebanyak 15 peserta didik saja di kelas SMAN 2 Tegineneng kelas XI IPA.

Mengacu pada penelitian Muhfahroyin (2018) menyatakan bahwa “implementasi pembelajaran dengan menggunakan e-learning dapat meningkatkan aktivitas belajar online siswa sebesar 43,19%. Siswa lebih terampil dalam melakukan online diskusi, penugasan online yang berfungsi, mengunggah dan mengunduh file, dan kerja sama online. Peneliti juga merekomendasikan pendidik untuk meningkatkan aktivitas pembelajaran online dan keterampilan menggunakan e-learning karena selain pembelajaran tatap muka, e-learning dapat digunakan sebagai media untuk membantu beberapa pembelajaran non-tatap muka (langsung). Siswa dilatih untuk melakukan aktivitas online dan terbiasa menggunakan jaringan virtual dalam

menghadapi era digital revolusi industri 4.0”.

Penelitian Swara (2020:20) menyatakan bahwa Multimedia interaktif merupakan multimedia yang dibantu dengan alat navigasi untuk melakukan proses pengoperasian oleh pengguna dalam hal ini siswa. Pengguna dapat menghendaki berbagai macam proses yang mereka inginkan sesuai dengan menu yang ada. Multimedia pembelajaran merupakan alat atau aplikasi yang interaktif dapat berupa aplikasi dan game. Sehingga dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif adalah media pembelajaran yang terintegrasi di dalamnya berbagai macam pola media yang interaktif dilengkapi dengan navigasi yang memudahkan proses pembelajaran peserta didik dalam mengontrol media, media ini dapat digunakan menggunakan smartphone atau laptop. Interaktif antara peserta didik dan keaktifan peserta didik dalam memanfaatkan multimedia interaktif dapat dipelajari sesuai dengan kehendak siswa dan memiliki umpan balik untuk diselesaikan oleh peserta didik.

Penelitian Nafi'a (2020:279) menyatakan bahwa Proses pembelajaran dengan memanfaatkan multimedia interaktif secara nyata terbukti untuk memudahkan guru dalam menyampaikan materi. Peningkatan proses pembelajaran dan hasil belajar oleh peserta didik juga terlihat dikarenakan peserta didik memiliki motivasi belajar yang tinggi karena sajian materi yang menarik dan interaktif melalui perangkat lunak yang mereka miliki atau berupa komputer yang telah ditetapkan dalam proses pembelajaran.

Dapat disimpulkan berdasarkan hasil proses penelitian multimedia pembelajaran hal ini dapat digunakan secara baik dalam proses belajar mengajar sehingga dapat meningkatkan pesan pengetahuan dan keterampilan serta sikap dalam tujuan pembelajaran. Sehingga proses pembelajaran yang

diciptakan dapat mengarah dan terkendali sesuai dengan keinginan guru dan kurikulum. Multimedia interaktif dalam pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik untuk memahami kemajuan teknologi yang telah disusun untuk kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan penelitian Miraza (2016) menuturkan bahwa “berdasarkan hasil angket yang telah diisi oleh responden sebanyak 34 orang siswa, diperoleh skor keseluruhan sebesar 45,58 dengan kategori amat baik untuk aspek media yang terdiri dari 14 butir pernyataan dan skor sebesar 20,02 dengan kategori amat baik untuk aspek materi yang terdiri dari 6 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *e-learning* untuk mata pelajaran fisika pada materi gelombang bunyi dapat membantu siswa dalam proses belajar sehingga dengan adanya media *e-learning* pada materi gelombang bunyi dapat juga digunakan sebagai bahan ajar mandiri siswa di rumah”.

Kemudian proyek penelitian oleh Dharmawati (2017) menghasilkan bahwa “pembelajaran *English for Business* dengan menggunakan edmodo mempunyai beberapa manfaat yang diperoleh yaitu meningkatkan interaksi antara dosen dan mahasiswa, membentuk sebuah kelas online, menambah variasi belajar, mengubah sistem pembelajaran yang tradisional menuju ke pembelajaran yang interaktif. Pembelajaran *English for Business* dengan memanfaatkan edmodo membuat mahasiswa aktif dalam menggunakan bahasa Inggris mereka dengan cara memberi komentar dengan bahasa Inggris. Kesalahkesalahan yang terjadi dalam penggunaan bahasa Inggris adalah penggunaan *tenses* dan *Tobe*”.

Tahap pengembangan pada multimedia interaktif yang dikembangkan terlebih dahulu dilakukan uji ahli dan uji kelompok kecil. Tahap

ini bertujuan untuk menghasilkan multimedia interaktif yang sudah direvisi berdasarkan masukan ahli. Validasi dilakukan oleh tim ahli, yang terdiri dari ahli desain pembelajaran, ahli materi, dan ahli bahasa.

Validasi produk multimedia interaktif dilakukan mengukur kelayakan produk untuk diaplikasikan oleh peserta didik. Selanjutnya produk yang sudah divalidasi dilakukan revisi dengan cara memperbaiki produk multimedia interaktif yang telah disarankan oleh validator ahli. Walaupun secara teori, tidak perlu adanya perbaikan karena hasil validasi produk multimedia interaktif telah mendapatkan skor >80%, tetapi perbaikan tetap dilakukan sesuai dengan saran oleh validator ahli agar produk multimedia interaktif pembelajaran yang dihasilkan lebih baik lagi, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat mengetahui efektivitas video pembelajaran.

Produk yang telah dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu multimedia interaktif pembelajaran materi sistem pencernaan manusia yang sudah divalidasi dan direvisi oleh ahli desain, ahli materi, dan ahli bahasa, untuk kemudian masuk dalam tahapan uji coba produk, berupa produk uji di lapangan. Multimedia interaktif yang dikembangkan dirancang sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan karakteristik peserta didik. Produk yang dikembangkan ini telah divalidasi dan direvisi, sehingga didapatkan produk yang valid dan memiliki kelebihan yaitu:

- a. Materi sistem pencernaan manusia yang disusun secara ringkas dan sistematis sehingga memudahkan peserta didik untuk memahami isi materi yang disampaikan pada produk multimedia interaktif.
- b. Peserta didik dapat akses melalui youtube, sehingga dapat dicari dengan mudah.

- c. Terdapat gambar-gambar yang mengaitkan materi pembelajaran dengan fakta dalam pembelajaran kontesktual, sehingga dapat menumbuhkan minat belajar melalui pengalaman langsung untuk merangsang belajar.
- d. Terdapat nilai-nilai keislaman yang mengaitkan ayat-ayat Al Qur'an dengan materi Keseimbangan Lingkungan yang diintegrasikan sehingga dapat membangun karakter sikap peduli lingkungan yang baik bagi peserta didik.
- e. Multimedia interaktif dirancang untuk kemandirian belajar peserta didik, ketika belajar di rumah tanpa bimbingan guru.
- f. Desain multimedia interaktif dibuat menarik sehingga meningkatkan minat belajar peserta didik, selain itu penggunaan multimedia interaktif ini mudah artinya peserta didik dalam penggunaannya tidak membingungkan ketika mengakses.

Pengembangan multimedia interaktif ini juga memiliki kelemahan, berikut kelemahan produk multimedia interaktif yang telah dikembangkan yaitu:

- a. Produk multimedia yang dikembangkan hanya membahas materi sistem pencernaan manusia saja, belum dapat menambah materi lainnya.
- b. Gambar dan teks pada multimedia interaktif tidak dapat diperbesar secara detail, karena keterbatasan kemampuan pengembang.
- c. Video yang dikembangkan tersebut karena hasil akhirnya peserta didik dapat mengakses melalui youtube, maka peserta didik perlu dampingan orangtua untuk mengakses pembelajaran melalui youtube.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis

Pendekatan Saintifik Pada Pokok Bahasan Sistem Pencernaan Manusia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa memenuhi standar uji kelayakan dengan hasil sangat baik.

SARAN

1. Pemanfaatan

Berdasarkan hasil pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan saintifik pada pokok bahasan sistem pencernaan manusia untuk menguatkan konsep belajar siswa SMAN 2 tegineneng kelas XI IPA yang telah dilakukan:

- a. Pengembangan multimedia interaktif yang menjadikan siswa untuk belajar.
- b. Pengembangan multimedia interaktif untuk guru lebih baik lagi dengan menggunakan menggunakan pembelajaran berbasis video.

2. Pengembangan

Pengembangan lanjutan pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan saintifik pada pokok bahasan sistem pencernaan manusia untuk menguatkan konsep belajar siswa SMAN 2 tegineneng kelas XI IPA dapat digunakan secara umum sebagai sumber belajar yang baik untuk digunakan saat proses pembelajaran. Guru dapat mengembangkan video yang telah dikembangkan agar dapat lebih baik lagi dan melengkapi kelemahan produk video yang sudah ada menjadi multimedia interaktif yang baik dan lebih menarik, serta dapat melatih kemampuan peserta didik. Penelitian ini juga dapat dilanjutkan untuk penelitian berikutnya agar video yang sudah ada dapat dikembangkan menjadi multimedia interaktif yang lebih baik dan lebih layak digunakan sebagai sumber belajar di SMA.

DAFTAR RUJUKAN

Arsyad, Azhar. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.

DeLone, W. H. And McLean, E. R. 2003. The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten Year Update. *Journal Management Information System*, 19(4): 9–30

Dharmawati, 2017. Penggunaan Media e-Learning Berbasis Edmodo Dalam Pembelajaran English for Business. QUERY: *Jurnal Sistem Informasi*. Vol.1/No.1

Herdianawati, Savitri, Fitrihidajati, Herliana dan Purnomo, Tarzan. 2013. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Inkuiri Berbasis Berpikir Kritis Pada Materi Daur Biogeokimia Kelas X. *Jurnal Bio Edu Vol.2/NO.1*.

Hidayati, Nuril, Pangestuti Ardian Anjar, dan Prayitno Trio Ageng . 2019. Edmodo mobile: developing e-module on biology cell for online learning community. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*. 12 (1)

Ivaturrohmah1, Mudakir, Imam, Fikri , Kamalia. 2018. Development of Edmodo-Based E-Learning Media on the Plantae's Discussion for Learning Biological High School. *Jurnal Bioedukasi*. Vol. XVI. No. 2

Jumaeroh, Siti, Anggun Zuhaida. 2019. Pengaruh Media Edmodo Terhadap Hasil Belajar IPA pada Materi Tekanan dengan Model Discovery Learning. *Jurnal. Journal of Natural Science Teaching*. Vol. 02 No. 02

Miraza, Retty, Jufriada & Pathoni Haerul. 2016.

- Pengembangan Media E-Learning Berbasis Edmodo dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*. Vol 6 No 3
- Mahnun, Nunu. 2012. Media Pembelajaran (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran). *Jurnal Pemikiran Islam*, Vol. 37 No. 1: 27.
- Muhfahroyin and Eko Susanto. 2018. The Implementation of E-Learning to Improve Students' Virtual Activities. *Journal of Physics*. Conf. Series 1114 (2018) 012039
- Nafi'a, Muhammad Zidni Ilman., I Nyoman Sudana Degeng., Yerry Soepriyanto. 2020. Pengembangan Multimedia Interaktif Materi Perkembangan Kemajuan Teknologi pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial. *KTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan* Vol.3, No.3, Agustus 2020, Hal. 272-281. E-Issn 2615-8787. Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Universitas Negeri Malang.
- Nurdani, dan Alif Rahardhika. 2016. Penggunaan Media Edmodo Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Perhitungan Survei Pemetaan Kelas X Geomatika SMK N 3 Salatiga dan SMK N 1 Kedungwuni Pekalongan. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: Fakultas Teknik Uneversitas Negeri Semarang
- Ramlan, Haeruddin, dan Kamaluddin. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran E-Materi dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*. No 2.
- Sudibjo, Ari dan Wasis. 2013. Penggunaan Media Pembelajaran Fisika dengan E-Learning Berbasis Edmodo Blog Education pada Materi Alat Optik untuk Meningkatkan Respons Motivasi dan Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 4 Surabaya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2 (3): 188.
- Swara, Ganda Yoga. 2020. Pemanfaatan Visualisasi 3d Pada Multimedia Interaktif Dalam Pengenalan Penyakit Demam Berdarah. *Jurnal TEKNOIF* ISSN: 2338-2724 e-ISSN : 2598-9197. Vol. 8 No. 1 April 2020. Institut Teknologi Padang.
- Trianto, 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Group



SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW DENGAN ANALISIS BIBLIOMETRIK PADA TOPIK *POULTRY FEED*

Supriadi^{1*} Imam Yuadi²

^{1*}Magister Pengembangan Sumber Daya Manusia, Sekolah Pascasarjana, Universitas Airlangga Surabaya

²Departemen Ilmu Informasi dan Perpustakaan, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Airlangga Surabaya

supriadi-2022@pasca.unair.ac.id, imam.yuadi@fisip.unair.ac.id

Abstrak: Populasi manusia semakin banyak, hal ini berbanding lurus dengan banyaknya makanan yang harus disediakan. Salah satu sumber makanan protein hewani yang dikonsumsi manusia adalah dari binatang unggas seperti ayam, itik, sapi. Penelitian makanan unggas dan makanan ternak menjadi perhatian bagi peneliti dan pemangku kepentingan agar makanan yang dikonsumsi hewan tidak membahayakan bagi ternak juga tidak membawa efek samping bagi manusia yang mengonsumsinya. Tujuan penelitian bibliometric ini adalah untuk mengetahui perkembangan penelitian tentang poultry feed. Penelitian ini mengambil data dari scopus (scopus.com) dengan *keywords poultry feed* mulai tahun 2013 sampai 2022. Dari pencarian ini didapat jurnal ilmiah sebanyak 1.931. Penulis mengeluarkan *review, conference paper, book chapter dan letter*. Terakhir penulis memilih *subject area agricultural & biological sciences*. Dari sini penulis mendapat data sebanyak 495 untuk dianalisis. Penelitian ini menggunakan analisis bibliometrik dan VOSViewer. Hasil analisa diketahui negara United States menjadi negara terbanyak mempublish jurnal *poultry feed*. University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore Pakistan menjadi universitas terbanyak mempublish jurnal ini dan Kenis, M dan Mahata, M.E adalah author yang paling banyak mempublish jurnal ini. Dalam 10 tahun terakhir jurnal mengalami kenaikan hampir 3 kali lipat. Kata yang paling dibicarakan dalam penelitian ada 3 cluster yaitu *treatment, sample, experiment*.

Kata kunci: *Agricultural and Biological Sciences, Bibliometrics, Poultry Feed, VOSviewer*

Abstrack: *The human population is increasing, this is directly proportional to the amount of food that must be provided. One source of animal protein food consumed by humans is from poultry such as chickens, ducks, cows. Research on poultry and livestock feed is a concern for researchers and stakeholders so that the food consumed by animals is not harmful to livestock nor does it have side effects for humans who consume it. The purpose of this bibliometric research is to find out the development of research on poultry feed. This study retrieved data from Scopus (scopus.com) with the keywords poultry feed from 2013 to 2022. This search yielded 1,931 scientific journals. The author issues reviews, conference papers, book chapters and letters. Finally, the author chose the subject area of agricultural & biological sciences. From here the writer got 495 data to be analyzed. This study uses bibliometric analysis and VOSViewer. The results of the analysis show that the United States is the country with the most publications in poultry feed journals. University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore Pakistan is the most published university in this journal and Kenis, M and Mahata, M.E are the authors that have published the most in this journal. In the last 10 years journals have increased almost 3 times. The most discussed words in research are 3 clusters, namely treatment, sample, experiment.*

Key word: *Agricultural and Biological Sciences, Bibliometrics, Poultry Feed, VOSviewer.*

How to Cite

Supriadi, Imam Yuadi. 2023. *Systematic Literature Review Dengan Analisis Bibliometrik Pada Topik Poultry Feed. Biolova* 4 (2). 138-149.

Populasi dunia diperkirakan akan tumbuh lebih dari sepertiga, mencapai lebih dari 9 miliar orang pada tahun 2050 sebagai konsekuensinya dunia harus menghasilkan 70% lebih banyak makanan (FAO, 2009). Akibatnya, produksi ternak (khususnya unggas dan babi) akan tumbuh secara eksponensial dan akan mencapai hingga dua kali lipat dari produksi saat ini. Oleh karena itu, pertarungan utamanya adalah menjamin kapasitas global untuk menyediakan pakan ternak yang cukup dan berusaha menghindari sebanyak mungkin persaingan dengan permintaan makanan manusia. *Poultry Feed* telah diselidiki secara luas di banyak bidang seperti ilmu pertanian dan biologi (Alghirani et al., 2022); (McMurray et al., 2022), Biokimia, Genetika dan Biologi Molekuler (Ojo et al., 2022), Farmakologi, Toksikologi dan Farmasi (Yuan, T., et al., 2022), Imunologi dan Mikrobiologi (Liu, Y., Li, C., et al., 2022), Ilmu Lingkungan (Han, B., et al., 2022; Yuan, T., et al., 2022) Dokter hewan (Khan, S.H., 2018) dan banyak lainnya.

Selain itu, penelitian terkait *poultry feed* dilakukan oleh Schiavone, A. et al 2017 dimana dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa tepung tanpa lemak BSF dapat dianggap sebagai sumber AME dan AA yang sangat mudah dicerna oleh ayam pedaging, yang memiliki pencernaan nutrisi yang lebih efisien. Kemudian penelitian Al-Khalaifah HS, 2018, dimana hasil penelitiannya menyebutkan bahwa penggunaan antibiotik telah diminimalkan dan diganti dengan suplemen makanan seperti probiotik dan/atau prebiotik, yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan secara positif memodulasi respon imun. Selanjutnya penelitian V. O. Onsongo et al 2018, dimana dari penelitiannya

menunjukkan mengganti SFM (tepung ikan) dengan BSFPM (tepung prepupae lalat prajurit hitam) tidak berpengaruh pada asupan pakan harian, pertambahan berat badan harian, tingkat konversi pakan, aroma atau bau rasa brisquet yang dimasak. Rasio biaya/manfaat 16,0% lebih tinggi dan pengembalian investasi 25,0% lebih baik telah diamati ketika burung dipelihara dengan konsentrasi lalat hitam (D3) yang lebih tinggi daripada pakan konvensional, yang lebih mahal 19,0%. Kemudian penelitian dari Secci, G., et al 2018, dimana hasil penelitiannya menunjukkan Tepung larva *Hermetia illucens* (*Flying Black Soldier*) adalah pengganti yang sangat cocok untuk bungkil kedelai dalam diet Lohmann dari ayam petelur *Brown Classic*. Penelitian lainnya dari Ifie, Idolo et al 2022, dimana hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa aflatoksin dan timbal didalam pakan unggas yang melebihi batas yang diizinkan (masing-masing 20 µg/kg dan 5 mg/kg) hal ini dapat menimbulkan risiko terhadap performance hewan dan Kesehatan manusia.

Analisis bibliometrik adalah pendekatan menggunakan seperangkat metode kuantitatif untuk mengukur, melacak, dan menganalisis literatur ilmiah (Roemer & Borchardt, 2015). Analisis bibliometrik dapat mengidentifikasi *author*, jurnal yang paling menonjol, serta metodologi yang digunakan dan kesimpulan yang diperoleh (Durán Sánchez et al., 2014). Borgman dan Furner, 2001 menyatakan bahwa bibliometrik merupakan metode yang memiliki pengaruh kuat dan ukuran untuk mempelajari struktur dan proses komunikasi ilmiah.

Penelitian ini menggunakan analisis bibliometrik dimana menurut Gokhale et al., 2020 menyatakan bahwa analisis bibliometrik dapat

diterapkan di semua penelitian yang bertujuan untuk mengukur proses komunikasi tertulis. Beberapa penelitian bibliometrik dilakukan dalam publikasi ilmiah dari berbagai bidang, aktivitas-aktivitas tertentu, pilihan dalam mengirim jurnal dalam bentuk tercetak atau elektronik dimana para praktisi dan pemerhati memilih untuk menempatkan karyanya. Metadata memberikan gambaran umum dari setiap bidang penelitian (Milian et al., 2019). Metode bibliometrik melibatkan sejumlah bahan bibliografi dan telah digunakan untuk menganalisis topik yang berbeda (Blanco-Mesa et al., 2017), Jurnal (Martínez López et al., 2018), Negara (Mas-Tur et al. , 2019) dan lain-lain.

VOSviewer merupakan perangkat lunak untuk membuat peta berdasarkan data jaringan dan untuk memvisualisasikan dan menjelajahi peta-peta tersebut. Menurut Nees, J and Ludo, W, 2020, kegunaan VOSviewer meliputi : 1). Membuat peta berdasarkan data jaringan. 2) Memvisualisasikan dan menjelajahi peta. Sebuah peta dapat dibuat berdasarkan jaringan yang sudah tersedia, tetapi memungkinkan juga untuk membangun sebuah jaringan. VOSviewer dapat digunakan untuk membangun jaringan publikasi ilmiah, jurnal ilmiah, peneliti, organisasi penelitian, negara, kata kunci, atau istilah. Item dalam jaringan ini dapat dihubungkan dengan *co-authorship*, *co-occurrence*, *citation*, *bibliographic coupling*, atau *co-citation links*. Untuk membangun jaringan, file database bibliografi (Web of Science, Scopus, Dimensi, dan file PubMed) dan file manajer referensi (yaitu, file RIS, EndNote, dan RefWorks) dapat diberikan sebagai input ke VOSviewer.

VOSviewer menyediakan tiga visualisasi yaitu visualisasi jaringan

(*network visualization*), visualisasi overlay (*overlay visualization*), dan visualisasi kerapatan (*density visualization*). Fungsi pembesaran dan pengguliran memungkinkan peta untuk dijelajahi dengan detail dan hal ini berguna saat melihat peta yang berisi ribuan item. Meskipun VOSviewer untuk menganalisis jaringan bibliometrik, tetapi dapat juga digunakan untuk membuat, memvisualisasikan, dan menjelajahi peta berdasarkan jenis data apa pun.

Penulis kesulitan dalam mencari artikel yang relevan tentang penelitian *poultry feed*. Sehingga perlu adanya alat yang digunakan untuk mencari jurnal yang relevan dengan penelitian terkait *poultry feed*. *Poultry feed* atau pakan unggas adalah makanan untuk unggas seperti ayam, itik, angsa atau unggas peliharaan lainnya. *Poultry feed* keberadaannya sangat dibutuhkan oleh unggas. Unggas salah satu protein hewani yang dibutuhkan manusia. Semakin kesini perkembangan pakan unggas akan terus berkembang karena manusia tidak ingin unggas yang dikonsumsinya mengandung bahan-bahan yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Sehingga peneliti terus bereksperimen untuk membuat pakan unggas yang aman dikunsumsi oleh manusia.

Poultry feed menjadi sangat penting karena semakin banyaknya populasi manusia maka keberadaan protein hewani sangat dibutuhkan. Untuk itu perlu diikuti bahan baku, *feed additive*, vitamin dan lain sebagainya guna mendukung produksi *poultry feed*. Selain ketersediaan bahan baku tidak ketinggalan pula kemajuan teknologi dalam memproduksi *poultry feed* dimana peneliti terus berusaha mencari cara agar bisa memproduksi pakan unggas dengan berbagai bahan substitusi. Hal ini agar manusia bisa mendapat alternatif dalam

memproduksi pakan unggas dengan bahan baku yang lain jika bahan baku utama pakan unggas menjadi langka atau nilai ekonomisnya sudah tidak kompetitif.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis literatur ilmiah dengan analisis bibliometrik untuk menemukan topik utama, penulis, sumber, artikel dan negara yang paling banyak *publish*. Untuk itu penulis mengambil jurnal atau artikel ilmiah yang terindeks di Scopus mulai 1 Januari 2013 sampai 31 Desember 2022.

Penelitian ini menganalisis data yang relevan untuk menjawab *research question* (RQ) yaitu :

RQ1 : Penulis dan jurnal yang paling banyak dikutip?

RQ2 : Topik utama apa yang diteliti, negara mana yang paling berkontribusi pada ilmiah produksi tentang *poultry feed*?

RQ3 : Apa itu peta bibliografi, grafik dan tabel untuk data *poultry feed*?

METODE

Artikel-artikel *poultry feed* yang dipilih dalam penelitian ini dianalisis melalui penelitian kuantitatif studi bibliometrik agar dapat memberikan peta struktur pengetahuan (Álvarez-García et al., 2019). Pemetaan ilmiah atau bibliometrik memberikan representasi tentang bagaimana disiplin, bidang, spesialisasi, makalah individu, dan penulis terkait satu sama lain (Small, 1999).

Pengumpulan data

Artikel-artikel merupakan seleksi representatif dari kegiatan ilmiah internasional yang diterbitkan dalam publikasi ilmiah yang dianalisis (Durán-Sánchez et al., 2018; Velasco et al., 2011). Oleh

karena itu *review, conference paper, book chapter, letter*, dan jenis dokumen lain yang ditemukan dalam database dikeluarkan. Strategi pencarian jurnal ditunjukkan di tabel 1.

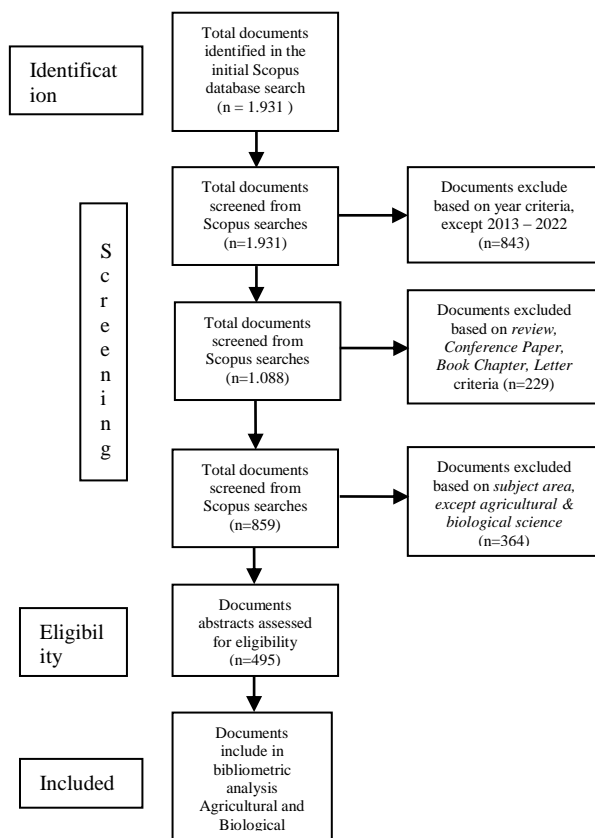
Tabel 1 : Strategi pencarian dokumen di Scopus

Datab ase	Search string	Resu lts
Scopus	(TITLE-ABS-KEY ("poultry feed")	1.931
Scopus	(TITLE-ABS-KEY ("poultry feed") AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013))	1.088
Scopus	(TITLE-ABS-KEY ("poultry feed") AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar"))	859
Scopus	TITLE-ABS-KEY ("poultry feed") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-	495

TO (PUBYEAR , 2018) OR
LIMIT-
TO (PUBYEAR , 2017) OR
LIMIT-
TO (PUBYEAR , 2016) OR
LIMIT-
TO (PUBYEAR , 2015) OR
LIMIT-
TO (PUBYEAR , 2014) OR
LIMIT-
TO (PUBYEAR , 2013)) AN
D (LIMIT-
TO (SUBJAREA , "AGRI"))

Identifikasi Sumber

Pada penelitian ini, penulis mengumpulkan data dari artikel jurnal yang terindeks di Scopus. Penulis melakukan pencarian dan pemilihan jurnal dengan *search strategy* seperti tabel 1. Pada *rows* pertama menjelaskan penulis melakukan pencarian pada artikel yang mengandung kata kunci “*poultry feed*” pada kolom *search document*. Tanda kutip bertujuan untuk mendapatkan semua dokumen yang mengandung kombinasi kata-kata *poultry feed*.



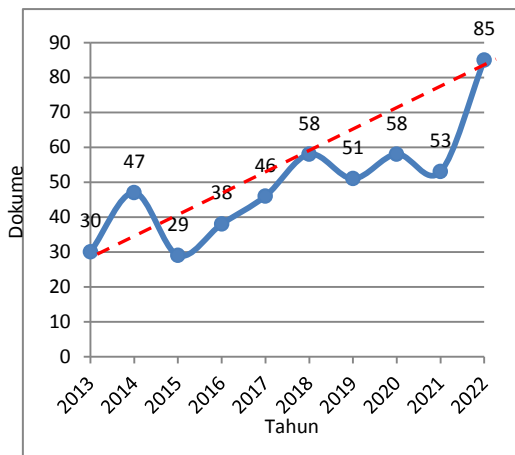
Gambar 1. Pemilihan studi di Scopus.

Kriteria Pemilihan Studi

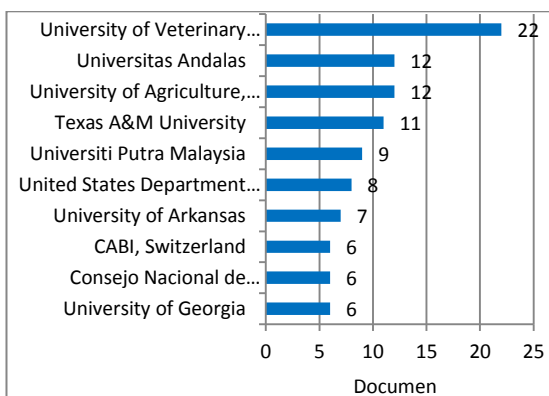
Dalam Scopus ini, penulis melakukan pencarian dalam bahasa Inggris untuk mendapatkan jumlah dokumen yang banyak. Gambar 1 menunjukkan langkah-langkah dalam melakukan seleksi pemilihan jurnal. Langkah pertama, penulis melakukan pencarian jurnal di scopus dengan *keyword poultry feed*. Dari *search* ini penulis memperoleh jurnal sebanyak 1.931 jurnal. Kemudian penulis memfilter jurnal tersebut dengan memilih jurnal yang *publish* 10 tahun terakhir yaitu mulai Januari 2013 sampai Desember 2022. Dari upaya ini jurnal yang terjaring sebanyak 1.088 jurnal. Kemudian penulis memfilter lagi dengan memilih yang artikel saja sehingga jurnal yang berupa *review, conference paper, book chapter, letter* dikeluarkan. Dari upaya ini penulis mendapat jurnal sebanyak 859. Terakhir penulis memfilter lagi dengan memilih *subject area agricultural & biological sciences* dan mendapat jurnal sebanyak 495.

HASIL

Berdasarkan gambar 2, dalam sepuluh tahun terakhir (2013 – 2022) jurnal terkait *poultry feed agricultural and biological sciences* terus mengalami kenaikan, bahkan kenaikannya hampir tiga kali lipat. Garis putus-putus berwarna merah menunjukkan publish jurnal mengalami kenaikan mulai tahun 2013 sampai 2022.

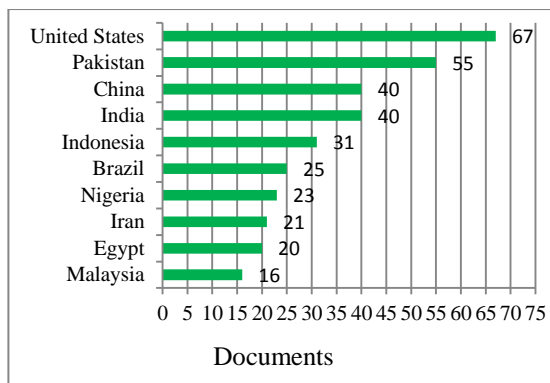


Gambar 2. Grafik Jumlah jurnal *Poultry Feed subject area agricultural & biological sciences* 2013 -2022.



Gambar 3. Grafik 10 Universitas yang paling banyak mempublish jurnal *poultry feed subject area agricultural & biological sciences*.

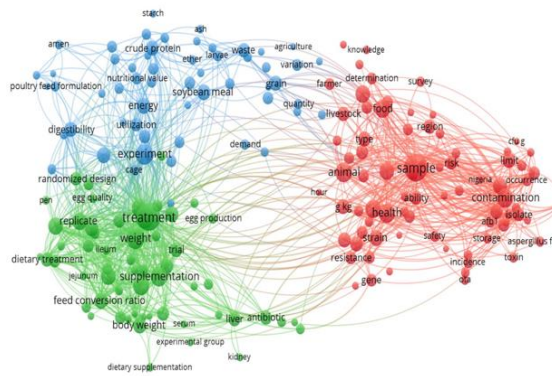
Pada gambar 3 menunjukkan bahwa setidaknya ada 10 universitas yang produktif mempublish jurnal *poultry feed subject area agricultural and biological sciences*. Dari grafik tersebut memperlihatkan University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore (Pakistan) berada diperingkat teratas. Kemudian disusul oleh Universitas Andalas dan University of Agriculture, Faisalabad ada diperingkat kedua. Diurutan ketiga ada Texas A&M University. Diurutan ke empat ada Universiti Putra Malaysia dan di urutan kelima besar ada United States Department of Agriculture.



Gambar 4. Grafik 10 negara yang produktif mempublish jurnal *poultry feed subject area agricultural and biological sciences*

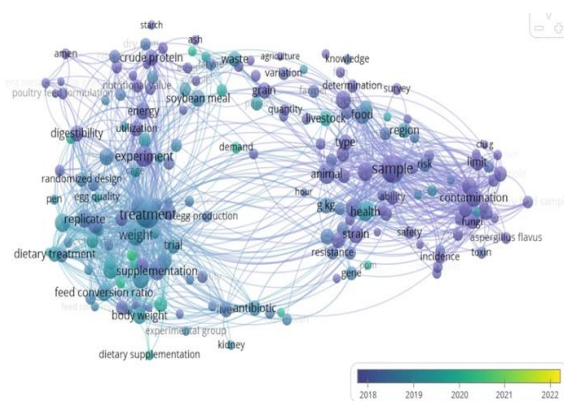
Pada gambar 4 menjelaskan bahwa setidaknya ada 10 negara yang terproduktif mempublish jurnal *poultry feed subject area agricultural and biological sciences*. Dari gambar tersebut memperlihatkan bahwa negara United States ada diperingkat teratas. Disusul kemudian negara Pakistan ada peringkat kedua. Diurutan ketiga ada negara China dan India. Diurutan ke empat diisi oleh negara Indonesia dan di urutan kelima besar diisi oleh negara Brazil.

Pada gambar 5 menunjukkan bahwa VOSviewer menganalisis minimal 10 kata kunci yang relevan dari 495 artikel maka ditemukan 194 kata kunci. Kata kunci tersebut terbagi menjadi 3 kluster besar. Pada gambar 5 tersebut terdapat 3 kluster utama yaitu *treatment* (berwarna hijau), *sample* (berwarna merah) dan *eksperimen* (berwarna biru). Hal ini berarti kata kunci tersebut paling dominan atau paling banyak digunakan.



Gambar 5. Kluster kata kunci

Kluster *treatment* berisi kata kunci mengenai *weight, week, trial, replicated, body weight, dll.* Kluster *sample* berisi kata kunci *food, livestock, contamination, strain, isolate, dll.* Kluster yang terkait *eksperiment* antara lain *crude protein, digestibility, energy, formulation, nutrition value, dll.* Setiap kluster utama membentuk hubungan dengan kluster utama lainnya. Begitu pula dalam kluster utama sendiri, didalamnya berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kajian *poultry feed subject area agricultural and biological sciences* memiliki kaitan antara satu dan yang lain.

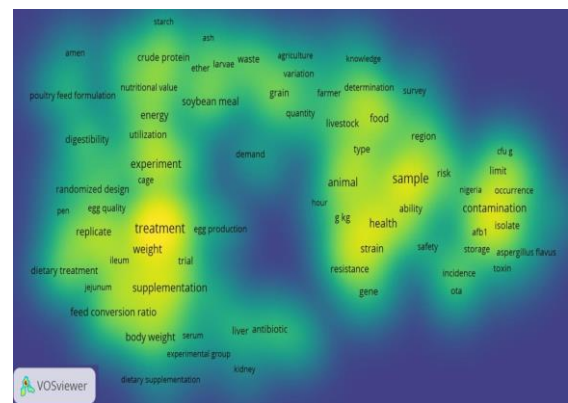


Gambar 6. Tren objek penelitian

VOSviewer dapat menampilkan tren terbaru melalui *tabsheet overlay visualization*. Tren terbaru penelitian ditandai dengan warna kuning. Tren terbaru 5 tahun

terakhir penelitian tentang *poultry feed subject area agricultural and biological sciences* dapat dilihat pada gambar 6. Pada gambar 6 memperlihatkan tren objek banyak terjadi pada tahun 2018 dan 2019. Tahun 2020, 2021 sangat sedikit tren objeknya dan terakhir tahun 2022 tidak ditemukan tren baru.

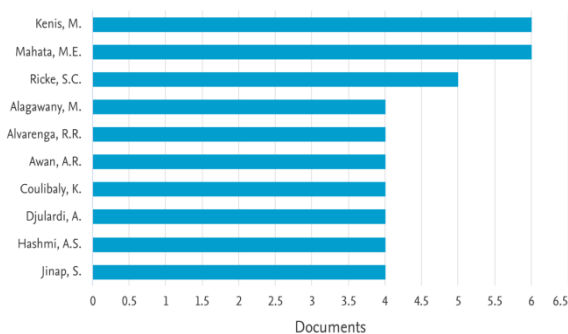
VOSviewer dapat menampilkan kerapatan kata kunci dengan ditunjukkan oleh *density visualization*. Semakin tinggi kerapatan kata kunci menggambarkan topik penelitian pada bidang itu sudah banyak dikaji. Sebaliknya, jika kerapatannya sedikit bisa menjadi peluang untuk dilakukan penelitian baru. Secara lengkap kerapatan kata kunci dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Kerapatan objek

Berdasarkan gambar 7, ada kata kunci yang menunjukkan paling banyak dikaji yaitu ditandai dengan warna kuning terang. Kata kunci tersebut antara lain *treatment, weight, supplementation, sample, health, strain, contamination, experiment, animal, food*. Sebaliknya ada beberapa kata kunci yang masih belum banyak dikaji yaitu ditandai dengan warna hijau yang memudar serta ukuran hurufnya lebih kecil. Adapun kata kunci tersebut adalah *agriculture, Toxin, dietary supplementation, experimental group, serum*.

Pada gambar 8 menunjukkan 10 author dengan publikasi terbanyak tentang *poultry feed subject area agricultural and biological sciences*. Dari gambar 8 ini memperlihatkan dengan jelas tiga author dengan publikasi terbanyak. Sedangkan diurutan 4 sampai sepuluh, semua author sudah mempublish sebanyak 4 jurnal.



Gambar 8. Grafik 10 Author dengan jumlah jurnal terbanyak

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mulai tahun 2013 sampai tahun 2022 publish dokumen tentang *poultry feed subject area agricultural and biological sciences* terus mengalami peningkatan, bahkan hampir tiga kali lipat. Walaupun mengalami peningkatan publish jurnal, pada gambar 6 menunjukkan bahwa dalam 5 tahun terakhir tren topik yang paling banyak terjadi ditahun 2018 disusul kemudian tahun 2019. Tahun 2020 tren topik semakin sedikit dan ditahun 2021 sampai 2022 sudah tidak ada tren topik yang baru. Hal ini berarti peneliti ditahun 2021 sampai 2022 mengembangkan topik yang sama dengan tahun-tahun sebelumnya.

Negara United States merupakan negara yang paling produktif mempublish jurnal *poultry feed subject area agricultural and biological sciences* (sesuai gambar 4). Hal ini karena pemerintah united

states mendorong lembaga pendidikan seperti universitas dan sejenisnya agar terus melakukan penelitian untuk kemslahatan umat manusia salah satunya adalah tentang *poultry feed*. Selain itu universitas di negara United States banyak yang masuk dalam kelas dunia sehingga tidak dipungkiri jika karya-karya ilmiah mahasiswanya menjadi rujukan bagi universitas lain didunia. Perusahaan pertama didunia yang memproduksi *poultry feed* berasal dari negara united States. Selain itu jumlah penduduk negara United States nomor ke 3 terbesar di dunia sehingga kebutuhan akan pangan salah satunya protein hewani yang bisa didapat salah satunya dari unggas. Dari 3 alasan diatas sangat relevan jika united states memberi kontributor terbesar dalam publish jurnal tentang *poultry feed*.

Menurut gambar 3 University of Veterinary and animal sciences, Lahore - Pakistan menjadi universitas yang paling produktif mempublish jurnal *poultry feed* (bukan universitas dari United States). Selain itu, author Kenis, M yang berasal dari negara Switzerland dan Mahata, M.E dari Indonesia menjadi author yang paling produktif (gambar 8). Sekali lagi bukan author dari negara United States. Dari fakta ini penulis mempunyai pandangan bahwa universitas yang menyumbangkan negara United States menjadi negara paling produktif mempublish jurnal *poultry feed* merupakan kontribusi dari beberapa universitas yang ada di United States. Begitu pula author, penulis mempunyai pandangan bahwa author yang menyumbangkan negara United States menjadi negara paling produktif mempublish jurnal *poultry feed* merupakan kontribusi dari beberapa author yang ada di United States. Masih menurut gambar 4, negara Indonesia merupakan negara dengan urutan ke empat terbanyak

yang mempublish jurnal *poultry feed subject area agricultural and biological sciences*, tetapi menurut gambar 3, Universitas Andalas, Sumatera Barat - Indonesia berada di urutan kedua yang paling banyak mempublish jurnal ini. Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah universitas yang banyak. Selain itu jumlah penduduk Indonesia nomor keempat terbanyak di dunia hal ini. Dengan banyaknya penduduk tentu kebutuhan akan pangan menjadi lebih besar salah satu kebutuhan pangan tersebut adalah protein hewani yang ada pada unggas. Kedua hal ini merupakan salah satu yang mendorong adanya penelitian tentang *poultry feed*. Menurut gambar 8, author dari Indonesia, Mahata, M.E merupakan author dengan publish jurnal terbanyak dalam kajian *poultry feed subject area agricultural and biological sciences*.

Kata kunci yang paling banyak digunakan dalam publish jurnal *poultry feed subject area agricultural and biological sciences* ditunjukkan oleh gambar 5 dan setidaknya ada 3 klaster kata kunci dimana satu sama lain saling berkaitan. Meskipun begitu tren objek banyak terjadi pada tahun 2018 dan 2019 (sesuai gambar 6). Sedangkan tahun 2020 -2021 tren topik sangat sedikit. Dan di tahun 2022 tidak ditemukan adanya tren objek. Hal ini kemungkinan dampak dari badai covid-19 dimana pada masa itu disemua negara banyak melakukan pembatasan sosial berskala besar (PSBB). PSBB ini berpengaruh besar terhadap menurunnya mobilisasi manusia. Tidak menutup kemungkinan menurunkan jumlah penelitian diseluruh dunia dan salah satu diantaranya adalah penelitian terhadap *poultry feed*. Kita ketahui Bersama bahwa dalam proyek penelitian memerlukan beberapa

orang yang *expert* dibidangnya masing-masing. Sedangkan pada masa itu penduduk dilarang untuk melakukan kegiatan bersama. Selain itu banyak penduduk yang kehilangan pekerjaan yang berakibat daya beli masyarakat menurun. Dari 2 kondisi diatas setidaknya membawa peran kenapa belum adanya topik baru terkait penelitian *poultry feed*.

KESIMPULAN

Analisis bibliometrik merupakan *tools* yang dapat digunakan untuk mengungkap evolusi artikel yang terkandung dalam kumpulan data dan menjawab pertanyaan penelitian (*research questions*). Dari analisis bibliometrik ini diharapkan dapat diketahui kebaruan (*novelty*) yang bisa dilakukan untuk penelitian selanjutnya. Struktur konseptual menunjukkan bahwa kata-kata yang paling sering digunakan terkait dengan istilah atau kata kunci pencarian. Dari analisa bibliometrik ini dapat diketahui bahwa mulai tahun 2020 sampai sekarang belum ada kata kunci yang menjadi tren topik.

SARAN

Penelitian ini masih terbatas pada jurnal yang terindeks di scopus, sehingga hasil analisa data masih terbatas (belum mewakili jurnal yang ada dunia). Saran untuk analisis bibliometrik kedepan adalah menggunakan istilah pencarian yang berbeda agar artikel lain yang terkait dengan *poultry feed* semakin beragam sehingga analisis metadata menjadi lebih luas

DAFTAR RUJUKAN

Alghirani MM, Chung ELT, Kassim NA, Ong YL, Jesse FFA, Sazili AQ, Loh TC., 2022, Effect of *Brachiaria decumbens* as a novel supplementation on the

- production performance of broiler chickens. *Trop Anim Health Prod.* 2022 Nov 18;54(6):386. doi: 10.1007/s11250-022-03384-4. PMID:36399259.
- Álvarez-García, J., Maldonado-Erazo, C. P., Río-Rama, D., Cruz, M., & Castellano-Álvarez, F. J., 2019, Cultural Heritage and Tourism Basis for Regional Development: Mapping of Scientific Coverage. *Sustainability*, 11(21), 6034. <https://doi.org/10.3390/su11216034>
- Blanco-Mesa, F., Merigó, J. M., & Gil-Lafuente, A. M., 2017, Fuzzy decision making: A bibliometric based review. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 32(3), 2033–2050.
- Durán Sánchez, A., Álvarez-García, J., Río-Rama, D., & Cruz, M., 2014, Active tourism research: A literature review. *ROTUR*, 8, 62–76
- Durán-Sánchez, A., Álvarez-García, J., Río-Rama, D., Cruz, M., & Oliveira, C., 2018, Religious tourism and pilgrimage: Bibliometric overview. *Religions*, 9 (9), 249. <https://doi.org/10.3390/rel9090249>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). How to feed the world 2050: Global agriculture towards 2050. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); 2009. p. 12–3.
- Secci G, Bovera F, Nizza S, Baronti N, Gasco L, Conte G, Serra A, Bonelli A, Parisi G., 2018, Quality of eggs from Lohmann Brown Classic laying hens fed black soldier fly meal as substitute for soya bean. *Animal*. 2018 Oct;12(10):2191-2197. doi: 10.1017/S1751731117003603. Epub 2018 Jan 8. Erratum in: *Animal*. 2019 Sep;13(9):2110. PMID: 29307323.
- Gokhale, A., Mulay, P., Pramod, D., & Kulkarni, R., 2020, A bibliometric analysis of digital image forensics. *Science & Technology Libraries*, 1, 18. <https://doi.org/10.1080/0194262x.2020.1714529>
- Al-Khalaifah HS., 2018, Benefits of probiotics and/or prebiotics for antibiotic-reduced poultry. *Poult Sci.* 2018 Nov 1;97(11):3807-3815. doi: 10.3382/ps/pey160. PMID: 30165527.
- Han B, Fu GW, Wang JQ, 2022, Inhibition of Essential Oils on Growth of *Aspergillus flavus* and Aflatoxin B1 Production in Broth and Poultry Feed. *Toxins (Basel)*. 2022 Sep 22;14(10):655. doi: 10.3390/toxins14100655. PMID: 36287924; PMCID: PMC9611958.
- Ifie, I., Igwebuikwe, C.G., Imasuen, P. *et al.*, 2022, Assessment of aflatoxin and heavy metals levels in maize and poultry feeds from Delta State, Nigeria. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* 19, 12551–12560 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13762-022-03996-1>
- Jayaraman S, Das PP, Saini PC, Roy B, Chatterjee PN., 2017, Use of *Bacillus Subtilis* PB6 as a potential antibiotic growth promoter replacement in improving performance of broiler birds. *Poult Sci.* 2017 Aug 1;96(8):2614-2622. doi: 10.3382/ps/pex079. PMID: 28482065.
- Kawasaki K, Hashimoto Y, Hori A, Kawasaki T, Hirayasu H, Iwase

- SI, Hashizume A, Ido A, Miura C, Miura T, Nakamura S, Seyama T, Matsumoto Y, Kasai K, Fujitani Y., 2019, Evaluation of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Larvae and Pre-Pupae Raised on Household Organic Waste, as Potential Ingredients for Poultry Feed. *Animals* (Basel). 2019 Mar 19;9(3):98. doi: 10.3390/ani9030098. PMID: 30893879; PMCID: PMC6466380.
- Khan, I., Zaneb, H., Masood, S., Yousaf, M.S., Rehman, H.F. and Rehman, H., 2017, Effect of *Moringa oleifera* leaf powder supplementation on growth performance and intestinal morphology in broiler chickens. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 101: 114-121. <https://doi.org/10.1111/jpn.12634>
- Liu Y, Li C, Huang X, Zhang X, Deng P, Jiang G, Dai Q., 2022, Dietary rosemary extract modulated gut microbiota and influenced the growth, meat quality, serum biochemistry, antioxidant, and immune capacities of broilers. *Front Microbiol*. 2022 Oct 19;13:1024682. doi: 10.3389/fmicb.2022.1024682. PMID: 36338103; PMCID: PMC9626529.
- Martínez-López, F. J., Merigó, J. M., Valenzuela-Fernández, L., & Nicolás, C, 2018, Fifty years of the european journal of marketing: A bibliometric analysis. *European Journal of Marketing*, 52(1/2), 439–468. <https://doi.org/10.1108/EJM-11-2017-0853>
- Mas-Tur, A., Modak, N. M., Merigó, J. M., Roig-Tierno, N., Geraci, M., & Capecci, V., 2019, Half a century of quality & quantity: A bibliometric review. *Quality & Quantity*, 53(2), 981–1020. <https://doi.org/10.1007/s11135-018-0799-1>
- McMurray, R.L.; Ball, M.E.E.; Linton, M.; Pinkerton, L.; Kelly, C.; Lester, J.; Donaldson, C.; Balta, I.; Tunney, M.M.; Corcionivoschi, N.; et al., 2022, The Effects of Agrimonia pilosa Ledeb, Anemone chinensis Bunge, and Smilax glabra Roxb on Broiler Performance, Nutrient DIGESTIBILITY, and Gastrointestinal Tract Microorganisms. *Animals* 2022, 12, 1110. <https://doi.org/10.3390/ani12091110>
- Milian, E. Z., Spinola, M. D. M., & Carvalho, M. M., 2019, Fintechs: A literature review and research agenda. *Electronic Commerce Research and Applications*, 34, 100833. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2019.100833>
- Moula N, Scippo ML, Douny C, Degand G, Dawans E, Cabaraux JF, Hornick JL, Medigo RC, Leroy P, Francis F, Detilleux J., 2017, Performances of local poultry breed fed black soldier fly larvae reared on horse manure. *Anim Nutr*. 2018 Mar;4(1):73-78. doi: 10.1016/j.aninu.2017.10.002. Epub 2017 Oct 26. PMID: 30167487; PMCID: PMC6112335.
- Nees Jan van Eck dan Ludo Waltman, 2020, Manual VOSviewer, version 1.6.15, Universiteit Leiden
- NM, J., Joseph, A., Maliakel, B. et al., 2018, Dietary addition of a standardized extract of turmeric (TurmaFEED™) improves growth performance and carcass quality of broilers. *J Anim Sci*

- Technol* 60, 8 (2018).
<https://doi.org/10.1186/s40781-018-0167-7>
- Ojo I, Apiamu A, Egbune EO, Tonukari NJ., 2022, Biochemical Characterization of Solid-State Fermented Cassava Stem (*Manihot esculenta* Crantz-MEC) and Its Application in Poultry Feed Formulation. *Appl Biochem Biotechnol.* 2022 Jun;194(6):2620-2631. doi: 10.1007/s12010-022-03871-2. Epub 2022 Mar 1. PMID: 35230606.
- Schiavone A, De Marco M, Martínez S, Dabbou S, Renna M, Madrid J, Hernandez F, Rotolo L, Costa P, Gai F, Gasco L., 2017, Nutritional value of a partially defatted and a highly defatted black soldier fly larvae (*Hermetia illucens* L.) meal for broiler chickens: apparent nutrient digestibility, apparent metabolizable energy and apparent ileal amino acid digestibility. *J Anim Sci Biotechnol.* 2017 Jun 1;8:51. doi: 10.1186/s40104-017-0181-5. PMID: 28603614; PMCID: PMC5465574
- Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the American Society for Information Science*, 50(9), 799–813.
[https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-4571\(1999\)50:9](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-4571(1999)50:9)
- Sohail Hassan Khan, 2018, Recent advances in role of insects as alternative protein source in poultry nutrition, *JOURNAL OF APPLIED ANIMAL RESEARCH* 2018, VOL. 46, NO. 1, 1144–1157
<https://doi.org/10.1080/09712119.2018.1474743>
- V O Onsongo, I M Osuga, C K Gachuri, A M Wachira, D M Miano, C M Tanga, S Ekesi, D Nakimbugwe, K K M Fiaboe, 2018, Insects for Income Generation Through Animal Feed: Effect of Dietary Replacement of Soybean and Fish Meal With Black Soldier Fly Meal on Broiler Growth and Economic Performance, *Journal of Economic Entomology*, Volume 111, Issue 4, August 2018, Pages 1966–1973,
<https://doi.org/10.1093/jee/toy118>
- Velasco, C. A. B., Parra, V. F. G., & García, C. Q., 2011, Evolution of the literature on family business as a scientific discipline. *Cuadernos De Economía y Dirección De La Empresa*, 14(2), 78–90.
<https://doi.org/10.1016/j.cede.2011.02.004>
- Woyengo, T.A., Beltranena, E., & Zijlstra, R.T., 2017, Effect of anti-nutritional factors of oilseed co-products on feed intake of pigs and poultry. *Animal Feed Science and Technology*, 233, 76-86.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.05.006>
- Yuan T, Li J, Wang Y, Li M, Yang A, Ren C, Qi D, Zhang N., 2022, Effects of Zearalenone on Production Performance, Egg Quality, Ovarian Function and Gut Microbiota of Laying Hens. *Toxins (Basel)*. 2022 Sep 21;14(10):653. doi: 10.3390/toxins14100653. PMID: 36287922; PMCID: PMC9610152.



KEANEKARAGAMAN JENIS CAPUNG DI LANSKAP PERTANIAN GOALPARA-PERBAWATI KABUPATEN SUKABUMI PROVINSI JAWA BARAT

Caesar Adhitya Ibnu Sivva¹, Insan Kurnia^{2*}

^{1,2} Program Studi Ekowisata, Sekolah Vokasi IPB University

¹ caesaribnusivva@gmail.com, ² insankurnia@apps.ipb.ac.id

Abstrak: Capung merupakan serangga yang berperan penting secara ekologi sebagai predator terutama bagi serangga hama baik di habitat perairan maupun habitat terestrial. Lanskap pertanian Goalpara-Perbawati Kabupaten Sukabumi memiliki sejarah panjang pemanfaatannya sebagai lahan budidaya, sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman jenis capung di lanskap pertanian Goalpara-Perbawati. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Februari-Mei 2022 di lima habitat yaitu kebun teh, kebun kopi, kebun Bunga, Kebun Sayur, dan Danau. Data capung diambil dengan metode transek berukuran 100x20 meter selama 10 menit setiap transek. Data habitat mencakup deskripsi vegetasi dominan, suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Data dianalisis dengan nilai indeks keanekaragaman jenis (H') dan kemerataan jenis (E). Kekayaan jenis capung yang dijumpai sebanyak 16 jenis dari dua sub-ordo dan lima famili. Capung paling banyak dijumpai di habitat danau (13 jenis). Jenis *Orthetrum sabina* dapat dijumpai di seluruh tipe habitat, sementara jenis lain hanya dijumpai di satu sampai empat habitat. Secara keseluruhan diperoleh nilai H' sebesar 1,82 dan nilai E sebesar 0,66. Nilai H' tertinggi yaitu habitat danau ($H'=2,07$) sedangkan yang terendah yaitu habitat kebun teh ($H'=0,85$). Sementara nilai E yang tertinggi yaitu habitat danau ($E=0,81$) sedangkan yang terendah yaitu habitat kebun bunga serta kebun kopi sebesar $E=0,71$.

Kata kunci: capung, Goalpara, keanekaragaman, lahan pertanian, Perbawati

Abstrack: *Dragonflies and damselflies (Odonata) are insects play an important ecological role as predators, especially for insect pests in both aquatic and terrestrial habitats. The agricultural landscape of Goalpara-Perbawati, Sukabumi Regency, has a long history of its use as cultivation land, so this study aims to analyze the diversity of odonata in the agricultural landscape of Goalpara-Perbawati. The research was conducted in February-May 2022 in five habitats, namely tea gardens, coffee gardens, flower gardens, vegetable gardens and lakes. Odonatan data was taken using the transect method measuring 100x20 meters for 10 minutes. Habitat data includes a description of the dominant vegetation, air temperature, air humidity, and wind speed. Data were analyzed with diversity index (H') and evenness index (E). The species richness of odonatan found was 16 species from two sub-orders and five families. Odonata are most often found in lake habitats (13 species). *Orthetrum sabina* species can be found in all types of habitats, while other species are only found in one to four habitats. Overall, the H' value is 1.82 and the E value is 0.66. The highest H' value is lake habitat ($H'=2.07$) while the lowest is tea garden habitat ($H'=0.85$). Meanwhile, the highest E value was for lake habitat ($E=0.81$) while the lowest was for flower gardens and coffee gardens at $E=0.71$.*

Key word: cultivated area, damselfly, diversity, dragonfly, Goalpara, Perbawati

How to Cite

Ibnusivva, Caesar Adhitya, Insan Kurnia. 2023. Keanekaragaman Jenis Capung Di Lanskap Pertanian Goalpara-Perbawati Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. *Biolova* 4(2). 150-162.

Capung merupakan serangga yang berasosiasi dengan ekosistem perairan. Fase nimfa capung hidup di habitat perairan sebelum bermetamorfosis menjadi fase dewasa. Secara umum, capung hidup di ekosistem air bersih (Bruno et al., 2022; Adu et al., 2019), walaupun sebagian jenis capung dapat hidup di ekosistem air tercemar (Jacob et al., 2017). Kebiasaan ini, menjadikan capung sebagai indikator kualitas ekosistem perairan (Silva et al., 2021; Kutcher & Bried, 2014). Namun demikian, capung dewasa dapat juga dijumpai di berbagai habitat terrestrial, baik ekosistem alami maupun ekosistem buatan, baik lanskap hutan, pedesaan, maupun perkotaan (Janra, 2018; Zaman et al., 2018; Abdul et al., 2017).

Capung berperan secara ekologi sebagai pemangsa serangga yang bersifat hama, baik pada fase nimfa di ekosistem perairan (Dasrat & Maharaj, 2021; Jara, 2014) maupun pada fase dewasa di ekosistem terrestrial (Siregar et al., 2016; Rizal & Hadi, 2015). Peran ekologi capung dapat berhubungan dengan perannya secara ekonomi, karena membantu mengendalikan serangga hama budidaya pertanian (Salsabiela et al., 2022). Peran capung menunjukkan bahwa capung bernilai penting sehingga keberadaannya perlu dilestarikan sebagai bagian ekosistem.

Lanskap pertanian Goalpara-Perbawati memiliki sejarah panjang sebagai lanskap budidaya pertanian sejak jaman kolonial hingga saat ini. Kawasan ini telah berkembang sebagai perkebunan teh karena didukung oleh ekosistem pegunungan yang relatif dingin. Perkembangan selanjutnya, banyak masyarakat memanfaatkan kawasan ini untuk budidaya sayuran dan bunga yang didukung oleh lingkungan yang dingin dan sesuai untuk budidaya kedua komoditas tersebut.

Lanskap pertanian Goalpara-Perbawati berdampingan dengan hutan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP), sebuah lanskap alami berupa

hutan hujan pegunungan sebagai sumber air bersih yang mengalir melalui beberapa anak sungai. Sampai saat ini, belum ada publikasi mengenai capung di kawasan ini maupun di sekitar Kawasan TNGGP lainnya. Hanya satu publikasi mengenai capung yang melaporkan empat jenis capung di Resort Tegallega TNGGP (Mudzakir et al., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman jenis capung di lanskap pertanian Goalpara-Perbawati Kabupaten Sukabumi. Data dapat dimanfaatkan untuk melihat keterkaitannya antar tipe pemanfaatan lahan budidaya dan sebagai kawasan penyangga TNGGP serta lebih lanjut dapat digunakan sebagai media edukasi dan ekowisata.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Februari-Mei 2022 di lanskap pertanian yang termasuk Wilayah Goalpara Kecamatan Sukaraja dan Wilayah Perbawati Kecamatan Sukabumi, Kabupaten Sukabumi (Gambar 1). Habitat yang diteliti terdiri atas empat tipe habitat terrestrial mencakup kebun teh, kebun kopi, kebun sayur, kebun bunga, serta satu habitat akuatik yaitu setu atau danau kecil.

Pengambilan Capung

Capung yang diteliti adalah individu dewasa. Pengambilan capung dilakukan dengan jaring serangga. Plot berupa transek berukuran panjang 100 meter dan lebar 20 meter dengan durasi pengamatan 10 menit setiap plot. Transek diletakkan secara purposive dengan memperhatikan kemudahan akses. Transek pada habitat terrestrial diletakkan secara acak di tengah habitat, sementara transek pada habitat akuatik diletakkan di tepian dan tidak memotong badan air. Pengambilan data dilakukan pada waktu aktif capung yaitu pukul 08.00-14.00 WIB. Identifikasi capung dan tata nama mengacu pada (Rahadi et al., 2013) dan panduan identifikasi lainnya.

Data habitat mencakup data vegetasi dan data fisik. Data vegetasi diambil dengan mendeskripsikan kondisi vegetasi dominan. Data fisik habitat mencakup suhu, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Data suhu diambil menggunakan termometer. Data kelembaban diambil dengan termometer bola kering dan termometer bola basah, untuk kemudian dibandingkan dengan tabel kelembaban. Data kecepatan angin diambil dengan anemometer. Data diambil bersamaan pada saat pengamatan capung.

Analisis Data

Data capung dianalisis dengan (1) indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H') (Krebs, 2014; Magurran, 2004), dan (2) indeks kemerataan (E') (Krebs, 2014; Magurran, 2004). Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, dihitung dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 n = Jumlah individu jenis ke- i

\ln = Logaritma natural
 N = Jumlah individu seluruh jenis
 p_i = Proporsi jenis ke- i
 Kriteria nilai H' , yaitu:
 $H' < 1$: Tingkat keanekaragaman jenis rendah
 $1 < H' \leq 3$: Tingkat keanekaragaman jenis sedang
 $H' > 3$: Tingkat keanekaragaman jenis tinggi

Indeks kemerataan dihitung dengan rumus:

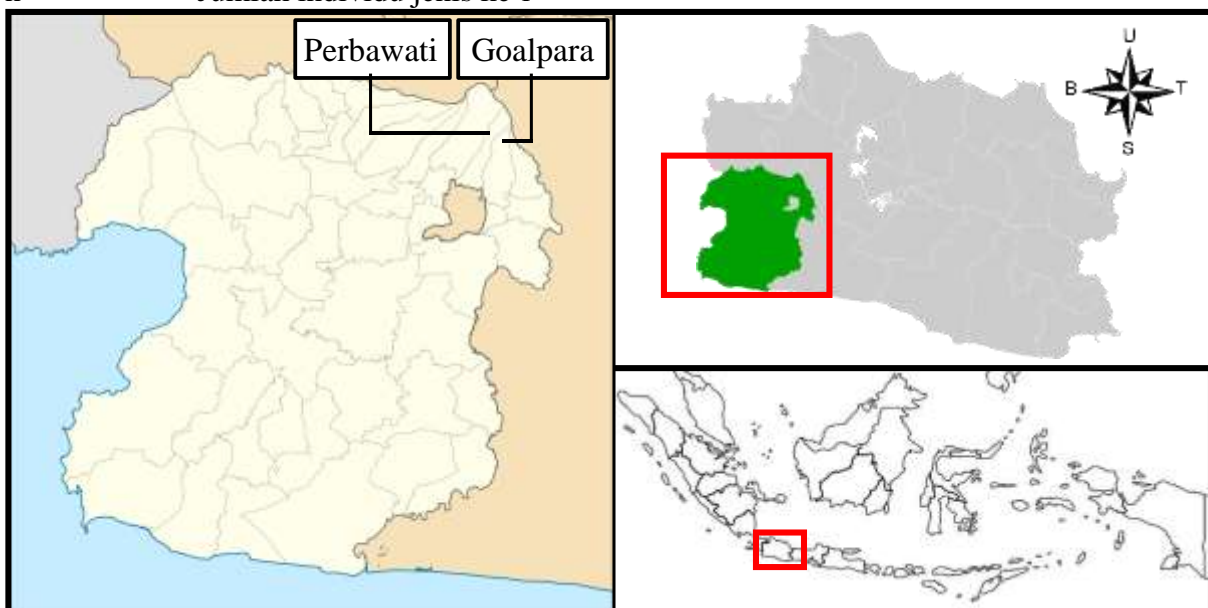
$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan jenis (Evenness)
 H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 S = Jumlah jenis yang ditemukan

Kriteria nilai E , yaitu:

$E < 0,5$: Tingkat kemerataan jenis rendah, komunitas tertekan
 $0,50 > E > 0,75$: Tingkat kemerataan jenis sedang, komunitas labil
 $0,75 > E > 1,00$: Tingkat kemerataan jenis tinggi, komunitas stabil



Gambar 1. Lokasi Penelitian Lanskap pertanian Goalpara-Perbawati Kabupaten Sukabumi

HASIL

Kondisi Habitat

Habitat Kebun Teh

Habitat kebun teh merupakan kebun budidaya yang dikelola oleh PT Perkebunan Nusantara VII dengan tanaman utama adalah teh (*Camellia sinensis*). Kondisi habitat relatif terbuka sehingga membuat intensitas cahaya relatif tinggi. Jenis pohon yang ada diantaranya damar (*Agathis dammara*), jati (*Tectona grandis*), suren (*Toona sureni*), dan sengon (*Paraserianthes falcataria*). Vegetasi lain berupa tumbuhan liar seperti alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan pacar tere (*Impatiens platypetala*) yang tumbuh di sela-sela tanaman teh. Suhu rerata yaitu sebesar 21°C, kelembaban rerata mencapai 89%, dan kecepatan angin rerata mencapai 0,80 meter/detik.

Habitat Kebun Kopi

Habitat Kebun Kopi merupakan kebun budidaya masyarakat. Habitat kebun kopi didominasi tanaman kopi. Vegetasi pohon yang ada diantaranya pinus (*Pinus merkusii*), sementara vegetasi lain diantaranya pisang (*Musa sp.*), singkong (*Manihot esculenta*), dan rumput ilalang (*Imperata cylindrica*). Terdapat aliran sungai kecil di bagian tepi habitat kebun kopi. Suhu rerata yaitu sebesar 24°C, rerata kelembaban yaitu sebesar 76%, dan kecepatan angin rerata mencapai 0,54 meter/detik.

Habitat Kebun Bunga

Habitat kebun bunga merupakan lahan budidaya yang didominasi tanaman diantaranya bunga aster (*Callistepus chinensis*), bunga sedap malam (*Polianthes tuberosa*), dan bunga balon (*Asclepias physocarpa*). Kondisi habitat relatif terbuka. Vegetasi lain yang ada di sekitar kebun bunga yaitu pisang dan rumput ilalang. Habitat kebun bunga dikelilingi oleh aliran air berupa irigasi untuk pengairan kebun. Terdapat beberapa fase pertumbuhan baik fase semai, tidak berbunga, berbunga, maupun telah bekas

panen. Suhu rerata yaitu sebesar 24,5°C, kelembaban rerata yaitu sebesar 81%, dan kecepatan angin rerata mencapai 1,25 meter/detik.

Habitat Kebun Sayur

Habitat kebun sayur merupakan tanaman budidaya masyarakat. Habitat Kebun Sayur didominasi tomat (*Solanum lycopersicum*), daun bawang (*Allium fistulosum*), cabai (*Capsicum annuum*), kubis (*Brassica oleracea*), caisim (*Brassica chinensis*), paria (*Momordica charantia*), sawi putih (*Brassica rapa*), dan wortel (*Daucus carota*). Vegetasi yang terbuka membuat intensitas cahaya relatif tinggi. Terdapat beberapa fase pertumbuhan baik fase semai, tidak berbuah, berbuah, maupun telah bekas panen. Terdapat sungai kecil yang dimanfaatkan untuk pengairan tanaman sayur. Suhu rerata yaitu sebesar 23°C, kelembaban rerata yaitu sebesar 80%, dan kecepatan angin rerata mencapai 0,92 meter/detik.

Habitat Danau/Setu

Habitat situ/danau terdapat di dua lokasi yaitu, Situ Cijeruk, Desa Sukamekar dan Situ Batu Karut, Desa Selaawi. Kondisi fisik air setu keruh. Kondisi vegetasi di sekitar setu diantaranya kaliandra, bunga matahari meksiko, bunga liar abadi, bunga lizzie dan bambu. Terdapat sungai kecil yang mengitari Danau/Setu serta beberapa sawah dan kebun budidaya masyarakat. Suhu rerata yaitu sebesar 24°C, kelembaban rerata yaitu sebesar 82%, dan kecepatan angin rerata mencapai 3,34 meter/detik.

Kekayaan Jenis Capung

Kekayaan jenis capung yang dijumpai sebanyak 16 jenis dari dua sub-ordo dan lima famili. Sub-ordo Anisoptera terdiri atas satu famili dan delapan jenis, sementara Sub-ordo Zygoptera terdiri atas empat famili dan delapan jenis (Tabel 1; Gambar 2).

Tabel 1. Kekayaan Jenis Capung di Lokasi Penelitian

No	Sub-Ordo/Famili/Jenis	Tipe Habitat					Jumlah
		Kebun Teh	Kebun Kopi	Kebun Bunga	Kebun Sayur	Setu/Danu	
I	Sub-Ordo Anisoptera						
A	Famili Libellulidae						
1	<i>Brachythemis contaminata</i>	-	1	1	1	-	3
2	<i>Crocothemis servilia</i>	-	1	1	-	7	9
3	<i>Diplacodes trivialis</i>	-	-	-	1	-	1
4	<i>Orthetrum crysis</i>	-	-	-	-	1	1
5	<i>Orthetrum glaucum</i>	1	-	-	-	-	1
6	<i>Orthetrum sabina</i>	8	11	9	3	24	55
7	<i>Rhodothemis rufa</i>	-	-	-	-	3	3
8	<i>Pantala flavescens</i>	11	6	14	-	22	53
II	Sub-Ordo Zygoptera						
B	Famili Coenagrionidae						
9	<i>Agriocnemis femina</i>	-	-	-	-	4	4
10	<i>Agriocnemis pygmaea</i>	-	-	-	-	8	8
11	<i>Ischnura senegalensis</i>	-	-	2	-	4	6
12	<i>Pseudagrion microcephalum</i>	-	-	-	-	3	3
C	Famili Calopterygidae						
13	<i>Vestalis luctuosa</i>	-	-	-	-	2	2
D	Famili Chlorocyphidae						
14	<i>Libellago lineata</i>	-	-	-	-	3	3
15	<i>Rhinocypha fenestrata</i>	-	-	-	-	1	1
E	Famili Euphaeidae						
16	<i>Euphaea variegata</i>	-	-	-	-	2	2
Total		20	19	27	5	84	155



Brachythemis contaminata



Crocothemis servilia



Diplacodes trivialis



Orthetrum crysis



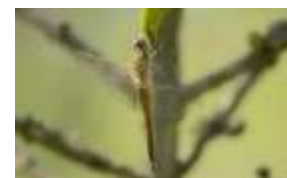
Orthetrum glaucum



Orthetrum sabina



Rhodothemis rufa



Pantala flavescens



Agriocnemis femina Agriocnemis pygmaea Ischnura senegalensis Vestalis luctuosa



Euphaea variegata

Gambar 2. Beberapa jenis capung yang dijumpai di lokasi penelitian

Ciri-Ciri Jenis Capung Yang Dijumpai

Brachythemis contaminata (Capung sayap oranye). Ciri utama tubuh berwarna coklat zaitun hingga coklat kemerahan dengan dua garis coklat di kedua sisi. Jantan berwarna lebih terang dibanding betina. Sayap transparan dengan semburat kuning kecoklatan di bagian tengah. Pterostigma berwarna kemerahan. Terdapat garis hitam di atas perut.

Crocothemis servilia (Capung sambar garis hitam). Capung jantan berwarna merah jingga di seluruh bagian tubuhnya kecuali sayap. Sayap transparan dengan pterostigma kuning kecoklatan dengan garis hitam jelas di atas perut. Capung betina berwarna kuning terang di seluruh tubuhnya. Mata berwarna merah darah di bagian atas dan berwarna ungu di bagian samping.

Diplacodes trivialis (Capung tengger biru). Ciri utama yaitu seluruh tubuh berwarna kuning kehijauan atau zaitun dengan bercak hitam saat muda serta berwarna biru keabu-abuan dengan sedikit serbuk putih dan hitam pada tiga ruas terakhir pada saat dewasa. Sayap transparan.

Orthetrum chrysis (Capung sambar perut kait/ Capung helikopter). Ciri utama yaitu dada gelap dan perut merah cerah, sementara pada betina didominasi warna coklat karat. Mata berwarna biru abu-abu. Sayap transparan dengan pangkal berwarna kuning.

Orthetrum glaucum (Capung sambar biru). Ciri utama yaitu berwarna biru muda. Warna perut lebih terang

dibandingkan bagian dada. Dua segmen terakhir berwarna gelap. Sayap transparan dengan semburat kuning gelap di bagian bawah serta pterostigma berwarna coklat.

Orthetrum sabina (Capung sambar hijau/ Capung badak). Ciri utama yaitu berwarna keabu-abuan hingga kuning kehijauan. Perut bercorak hitam dan putih. Mata berwarna hijau. Sayap transparan dan pterostigma berwarna coklat. Jantan dan betina memiliki ciri yang sama.

Rhodothemis rufa (Capung merah punggung metalik/ Sibar merah telaga). Ciri utama berwarna merah kecoklatan dan terdapat corak warna putih pada dada hingga setengah bagian perut. Mata berwarna merah. Sayap transparan dan terdapat bercak cokelat kemerahan. Pterostigma berwarna coklat.

Pantala flavescens (Capung kembara/ Capung ciwet). Ciri utama yaitu kuning keemasan atau terdapat juga yang berwarna kecoklatan zaitun. Warna perut sama dengan dada. Sayap transparan dan pterostigma berwarna coklat untuk jantan dan kuning untuk betina.

Agriocnemis femina (Capung jarum centil). Jantan didominasi warna hitam dan hijau, sementara betina berwarna merah cerah. Mata bagian atas berwarna hitam, sementara bagian bawah berwarna hijau. Sayap transparan dan pterostigma hitam. Ekor berwarna gelap.

Agriocnemis pygmaea (Capung jarum kecil). Warna tubuh bagian bawah berwarna hijau dengan bagian ujung segmen berwarna orange-merah. Perut bagian atas berwarna hitam dan dada bercorak garis hitam dan hijau. Jantan

dewasa mungkin mengalami pruinosis di bagian belakang kepala dan dada dengan warna putih seperti salju, membuat semua tanda di bawahnya cukup kabur. Betina menunjukkan beberapa morfologi warna. Warna hijau jantan berubah menjadi warna merah pada betina atau kadang hijau yang sama dengan jantan. Sayap transparan dan pterostigma berwarna coklat terang.

Ischnura senegalensis (Capung jarum sawah). Dada berwarna hitam di bagian atas dan biru kehijauan di bagian samping. Perut hitam di bagian atas hingga segmen 7. Bagian sisi berwarna biru kehijauan pada segmen 1 dan 2, kemudian berwarna kuning pada segmen 3 sampai 7. Segmen selanjutnya kombinasi biru dan hitam. Warna hijau di bagian dada dan perut dapat berubah menjadi biru pada jantan dan betina dewasa. Sayap transparan dan pterostigma berwarna coklat terang.

Pseudagrion microcephalum (Capung jarum kepala kecil). Ciri utama yaitu dominan biru muda. Dada memiliki corak hitam. Perut berwarna hitam serta keabuan. Mata berwarna biru dengan titik hitam. Sayap transparan dan pterostigma berwarna hitam. Ujung ekor biru. Betina memiliki warna hijau muda.

Vestalis luctuosa (Capung jarum metalik). Ciri utama berwarna biru tua pada dada, perut dan sayap. Sayap berwarna hitam metalik namun memantulkan warna biru apabila terpapar cahaya. Jantan berwarna biru-ungu metalik dan sayap hitam metalik dengan kilauan biru-ungu, sementara betina berwarna hijau metalik dengan perut dan sayap polos.

Libellago lineata (Capung batu kuning). Ciri utama tubuh jantan didominasi warna kuning keemasan dan hitam, sementara betina didominasi warna kuning gelap. Sayap transparan venasi hitam serta pterostigma berwarna kuning gradasi coklat. Sayap yang lebih panjang dibandingkan perut serta terdapat pola

hitam bulat di ujung sayap. Mata majemuk dengan warna coklat.

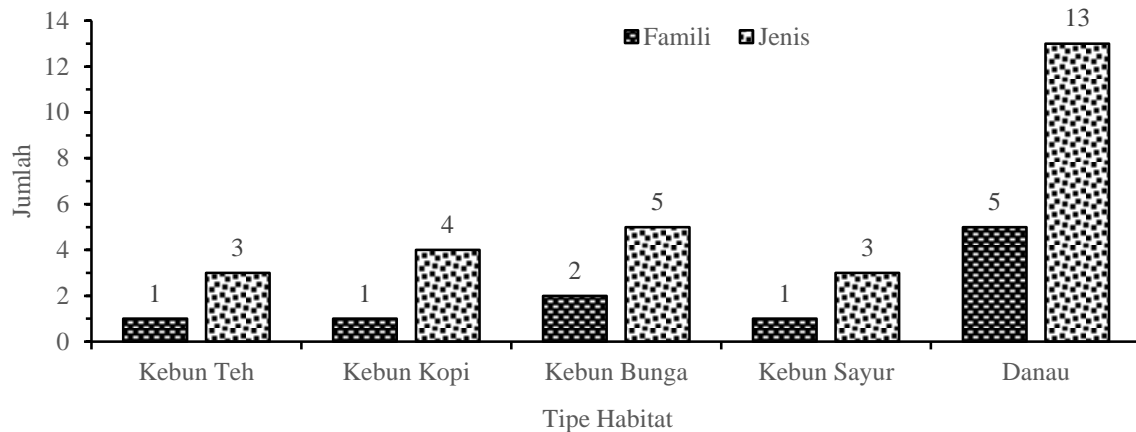
Rhinocypha fenestrata (Capung batu merah jambu). Ciri utama tubuh didominasi warna hitam. Bagian dada terdapat pola garis biru di bagian samping dan merah muda di bagian atas. Perut berwarna hitam serta terdapat bercak biru pada sisi samping. Sayap hitam dan terdapat refleksi merah jambu saat terpapar sinar matahari. Betina berwarna lebih pucat dibandingkan jantan. Sayap betina berwarna coklat transparan dengan pterostigma berwarna coklat kehitaman.

Euphaea variegata (Capung beludru sunda/ Capung intan sunda). Ciri utama jantan yaitu hampir seluruh tubuh berwarna hitam dengan garis kuning samar serta sayap berwarna ungu metalik pada bagian luar, sementara betina hampir seluruh tubuh berwarna putih dengan sayap transparan. Kepala hitam dan mata berukuran besar berwarna hitam yang mendominasi ukuran kepala.

Penyebaran Jenis Capung

Seluruh tipe habitat dapat dijumpai jenis capung 16 jenis capung. Jumlah jenis yang ditemukan berkisar antara tiga sampai 13 jenis capung. Habitat danau merupakan habitat dengan jenis capung paling tinggi yaitu 13 jenis, sementara habitat Kebun Sayur dan Kebun Teh merupakan habitat dengan jenis capung paling rendah yaitu masing-masing tiga jenis capung (Gambar 3).

Satu jenis capung yaitu *Orthetrum sabina* dapat dijumpai di seluruh tipe habitat. Lima jenis lainnya dijumpai bervariasi dari satu hingga empat tipe habitat. Sebelas jenis capung hanya dijumpai di satu tipe habitat. Selain dapat dijumpai di seluruh tipe habitat, jenis *Orthetrum sabina* juga merupakan jenis capung dengan jumlah individu paling tinggi dibandingkan jenis lainnya.



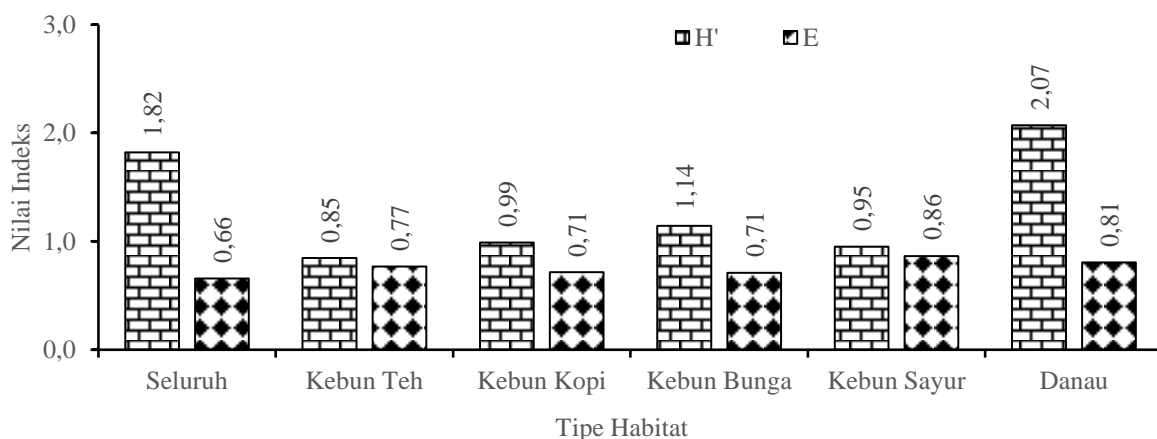
Gambar 3. Jumlah famili dan jenis capung menurut tipe habitat

Nilai Indeks Keanekaragaman dan Kemerataan Jenis Capung

Secara keseluruhan lokasi penelitian, nilai indeks keanekaragaman jenis (H') yang didapatkan yaitu sebesar 1,82 sementara nilai indeks kemerataan jenis capung (E) yang didapatkan sebesar 0,66. Jika dilihat menurut tipe habitat, maka nilai H' tertinggi yaitu habitat Danau ($H'=2,07$) sedangkan yang terendah yaitu habitat Kebun teh ($H'=0,85$). Sementara nilai E yang tertinggi yaitu habitat Danau ($E=0,81$) sedangkan yang terendah yaitu

habitat Kebun Bunga serta Kebun Kopi masing-masing $E=0,71$ (Gambar 4).

Secara keseluruhan nilai H' yang diperoleh tergolong kategori sedang. Sementara jika dilihat menurut tipe habitat, maka dua tipe habitat yaitu habitat danau dan habitat kebun bunga termasuk kategori nilai indeks keanekaragaman jenis sedang, sementara tiga tipe habitat lainnya termasuk kategori indeks keanekaragaman jenis rendah. Tidak ada tipe habitat yang termasuk kategori tinggi.



Gambar 5. Nilai indeks keanekaragaman dan kemerataan jenis capung menurut tipe habitat

PEMBAHASAN

Kekayaan jenis capung yang dijumpai di Lanskap Pertanian Goalpara-Perbawati memiliki kemiripan maupun perbedaan hasil dibandingkan penelitian capung di lokasi lain. Penelitian di ekosistem yang mirip yaitu ekosistem pedesaan penyangga taman nasional menunjukkan hasil lebih tinggi yaitu (Harahap et al., 2022) sebanyak 23 jenis di Kecamatan Leuwiliang Kabupaten Bogor, sementara (Wasahlan & Kurnia, 2022) hanya menemukan 13 jenis di Kecamatan Kabandungan Kabupaten Sukabumi. Keragaman habitat diduga menjadi pendukung tingginya keanekaragaman jenis capung yang dijumpai. Habitat di Leuwiliang lebih beragam dibandingkan habitat di Kabandungan. Habitat yang lebih beragam memungkinkan untuk mendukung keanekaragaman jenis capung yang lebih tinggi juga (Guadalquiver et al., 2022).

Penelitian capung di ekosistem lain juga menunjukkan hasil berbeda. Capung di ekosistem akuatik bendungan ditemukan tujuh jenis di Bendungan Latu, Badung (Suaskara & Joni, 2020), tujuh jenis di Waduk Selorejo, Cilacap (Susanto et al., 2020), 22 jenis di Bendungan Lempake Samarinda (Nisita et al., 2020) dan 22 jenis di Waduk Jatibarang, Semarang (Yuditaningtyas et al., 2022). Pada habitat sawah dijumpai enam jenis di Denpasar (Suartini & Sudarti, 2019) dan lima jenis di Demak (Rizal & Hadi, 2015). Perbedaan ini diduga berkaitan dengan kondisi mikro habitat yang berbeda seperti kualitas air, kelembaban udara, ketinggian wilayah, serta aspek habitat lainnya (Monzó & Verdú, 2022; Salsabiela et al., 2022; dan Sandamini et al., 2019).

Penyebaran jenis capung yang paling banyak di habitat danau mengindikasikan bahwa ekosistem akuatik lebih disukai oleh capung dibandingkan habitat terestrial, walaupun habitat terestrial tetap memiliki peran penting bagi kehidupan capung (Susanto, 2022; Cudera et al., 2020). Hal ini sesuai dengan

ekologi capung secara umum yaitu berkaitan erat dengan ekosistem perairan (Bruno et al., 2022; Adu et al., 2019; Miguel et al., 2017). Pentingnya lingkungan perairan memberikan pengaruh yang nyata bagi keberadaan capung.

Penemuan jenis capung *Orthetrum sabina* sebagai jenis dengan individu paling banyak dan tersebar di seluruh lokasi, mengindikasikan bahwa jenis ini merupakan jenis yang paling mampu beradaptasi dengan berbagai tipe habitat. Kondisi ini didukung oleh penelitian lain yang menjumpai fenomena yang sama mengenai keberadaan jenis capung *Orthetrum sabina* seperti Harahap et al. (2022), Ilhamdi et al. (2020), Albab et al. (2019), dan Putri et al. (2019). Jenis ini bahkan juga ditemukan di habitat alami kawasan dilindungi (Ruslan, 2020; Zaman et al., 2017).

Nilai H' yang diperoleh di lokasi penelitian relatif tidak berbeda jauh jika dibandingkan dengan berbagai penelitian lain seperti Ilhamdi et al. (2020), Lino et al. (2019) maupun Zaman et al. (2018). Nilai H' yang tinggi didukung oleh kualitas habitat yang baik sehingga mendukung tingginya keanekaragaman jenis capung yang dijumpai (Amrullah, 2018), sebaliknya bahwa nilai H' yang rendah mengindikasikan bahwa lingkungan kurang baik (Suaskara & Joni, 2020) seperti kualitas air yang rendah maupun penurunan debit air. Kualitas air berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis capung di suatu ekosistem (Silva et al., 2021; Husnia et al., 2019).

Nilai E sedang dan tinggi mengindikasikan tidak adanya jenis capung yang mendominasi komunitas. Walaupun dua jenis capung memiliki jumlah individu relatif lebih banyak dibandingkan jenis lain, yaitu *Orthetrum sabina* (35%) serta *Pantala flavescens* (34%) dibandingkan seluruh individu anggota komunitas, namun secara keseluruhan jenis ini masih belum termasuk kategori mendominasi. Jika penyebaran individu jenis dalam satu komunitas tidak

merata dan adanya jenis yang dominan, maka nilai E akan semakin rendah (Magurran, 2004). Demikian juga sebaliknya, jika penyebaran individu merata dan tidak ada jenis yang mendominasi, maka nilai E akan semakin tinggi. Namun demikian, kadang, nilai E berbanding terbalik dengan nilai indeks keanekaragaman yaitu nilai indeks keanekaragaman jenis yang tinggi tidak berbanding lurus dengan nilai indeks kemerataan yang tinggi juga (MacDonald et al., 2017).

KESIMPULAN

Kekayaan jenis capung yang dijumpai sebanyak 16 jenis dari dua sub-ordo dan lima famili. Capung dapat dijumpai di seluruh tipe habitat, yaitu empat habitat terestrial serta satu habitat akuatik. Jenis capung paling banyak dijumpai di habitat danau sebanyak 13 jenis. Satu jenis capung *Orthetrum sabina* dapat dijumpai di seluruh tipe habitat. Nilai H' yang diperoleh berkisar antara 0,85-2,07, sementara nilai E yang diperoleh berkisar antara 0,66-0,81.

SARAN

Saran yang diberikan yaitu perlu penelitian lanjutan mengenai ekologi capung secara lebih mendalam di lokasi penelitian. Saran lain bahwa upaya konservasi perlu dilakukan dengan inovasi pengembangan ekowisata capung bagi masyarakat terutama generasi muda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan PT Perkebunan Nusantara VIII yang telah memberikan izin kegiatan. Terima kasih juga disampaikan masyarakat yang mengizinkan penelitian di lahan miliknya.

DAFTAR RUJUKAN

Abdul, N. H., Rawi, C. S. M., Ahmad, A. H., & Al-Shami, S. A. (2017). Effect of Environmental

Disturbances on Odonata Assemblages along a Tropical Polluted River. *Ekologia Bratislava*, 36(4), 388–402. <https://doi.org/10.1515/eko-2017-0030>

Adu, B. W., Amusan, B. O., & Oke, T. O. (2019). Assessment of the water quality and Odonata assemblages in three waterbodies in Ilara-Mokin, south-western Nigeria. *International Journal of Odonatology*, 22(2), 101–114. <https://doi.org/10.1080/13887890.2019.1593889>

Albab, A. U., Leksono, A. S., & Yanuwadi, B. (2019). Land Use Analysis with Odonata Diversity and Composition using the ArcGIS in Malang and Batu, East Java. *J-Pal*, 10(2), 73–83. <https://doi.org/10.21776/ub.jp.al.2019.010.02.01>

Amrullah, S. H. (2018). Indeks keanekaragaman capung (Insecta: Odonata) sebagai pengukur kualitas lingkungan sungai dalam Kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian ...*, 2018, 86–91. <http://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/download/825/719%0Ahttps://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM/article/download/19211/9193>

Bruno, C. G. C., Gonçalves, R. C., Dos Santos, A., Facure, K. G., Corbi, J. J., & Jacobucci, G. B. (2022). The relationship between sediment metal concentration and Odonata (Insecta) larvae assemblage structure in Cerrado streams. *Limnetica*, 41(1), 27–41. <https://doi.org/10.23818/limn.41.03>

Cudera, R. B., Razon, B. C., & Millondaga, K. J. I. (2020). Cultural and ecological significance of odonata (Insecta)

- to the t'boli of lake sebu, mindanao, Philippines. *Biodiversitas*, 21(6), 2536–2554. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210627>
- Dasrat, C. M., & Maharaj, G. (2021). Biological control of mosquitoes with odonates: A case study in Guyana. *Nusantara Bioscience*, 13(2), 163–170. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n130205>
- Guadalquiver, D. M. E., Nuneza, O. M., & Villanueva, R. J. T. (2022). Odonatofauna in the freshwater system of Kibalabag, Malaybalay City, Bukidnon, Philippines. *Biodiversitas*, 23(4), 1857–1863. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230419>
- Harahap, R. R., Kurnia, I., & Widodo, G. (2022). Keanekaragaman jenis capung (Ordo Odonata) pada berbagai tipe habitat di Kecamatan Leuwiliang Kabupaten Bogor. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 14, 141–150. <https://doi.org/10.25134/quagga.v14i2.5704>. Received
- Husnia, F., Hidayat, S., & Setyawati, S. M. (2019). Biodiversitas capung Subordo Zygoptera sebagai bioindikator kualitas air di Aliran Sungai Kawasan Muria Desa Colo Kabupaten Kudus Jawa Tengah. *Journal of Biology Education*, 2(2), 128–135. <https://doi.org/10.21043/jbe.v2i2.6144>
- Ilhamdi, M. L., Idrus, A. Al, Santoso, D., & Hadiprayitno, G. (2020). Short communication: Community structure and diversity of Odonata in Suranadi Natural Park, West Lombok Indonesia. *Biodiversitas*, 21(2), 718–723. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210238>
- Jacob, S., Thomas, A. P., & Manju, E. K. (2017). Odonata (Dragonflies and Damselflies) as Bio Indicators of Water Quality. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 19464–19474. <https://doi.org/10.15680/IJIRSET.2017.0609144>
- Janra, M. N. (2018). Inventory of dragonflies and damselflies (Odonata) in Andalas University's Limau Manis Campus Complex, Padang: Using Photographical Approach. *Jurnal Natural*, 18(2), 85–88. <https://doi.org/10.24815/jn.v18i2.11133>
- Jara, F. G. (2014). Trophic ontogenetic shifts of the dragonfly *Rhionaeschna variegata*: The role of larvae as predators and prey in Andean wetland communities. *Annales de Limnologie*, 50(2), 173–184. <https://doi.org/10.1051/limn/2014010>
- Kutcher, T. E., & Bried, J. T. (2014). Adult Odonata conservatism as an indicator of freshwater wetland condition. *Ecological Indicators*, 38, 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.10.028>
- Lino, J., Koneri, R., & Butarbutar, R. R. (2019). Keanekaragaman Capung (Odonata) di Tepi Sungai Kali Desa Kali Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA*, 8(2), 59. <https://doi.org/10.35799/jmuo.8.2.2019.23767>
- MacDonald, Z. G., Nielsen, S. E., & Acorn, J. H. (2017). Negative relationships between species richness and evenness render common diversity indices inadequate for assessing long-term trends in butterfly diversity.

- Biodiversity and Conservation, 26(3), 617–629. <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1261-0>
- Magurran, A. E. (2004). *Ecological Diversity and Its Measuring*. Blackwell Science Ltd.
- Miguel, T. B., Oliveira-Junior, J. M. B., Ligeiro, R., & Juen, L. (2017). Odonata (Insecta) as a tool for the biomonitoring of environmental quality. *Ecological Indicators*, 81(June), 555–566. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.06.010>
- Monzó, J. C., & Verdú, J. R. (2022). Effects of restoration and management of Mediterranean traditional water systems on Odonata alpha diversity: a long-term monitoring survey. *Biodiversity and Conservation*, 31(1), 227–243. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02331-3>
- Mudzakir, A. R., Sulpia, W., & Astuti, Q. A. (2021). Inventarisasi serangga terbang (capung dan kupu-kupu) di Resort Tegallea, Kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango untuk media pembelajaran pengenalan satwa. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 4, 87–94.
- Nisita, R. A., Hariani, N., & Trimurti, S. (2020). Keanekaragaman odonata di kawasan Bendungan Lempake, Sungai Karang Mumus dan Sungai Berambai Samarinda. *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 5(02), 123–141. <https://doi.org/10.33503/ebio.v5i02.774>
- Putri, T. A. M., Wimbaningrum, R., & Setiawan, R. (2019). Keanekaragaman jenis capung anggota Ordo Odonata di area persawahan Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. *Bioma*, 8(1), 324–336. <https://doi.org/10.26877/bioma.v8i1.4697>
- Rahadi, W. S., Feriwibisono, B., Nugrahani, M. P., Putri, B., & Makitan, T. (2013). *Naga terbang Wendit: keanekaragaman capung perairan Wendit, Malang, Jawa Timur*. Indonesia Dragonfly Society.
- Rizal, S., & Hadi, M. (2015). Inventarisasi jenis capung (Odonata) pada areal persawahan di Desa Pundenarum Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 17(1), 16–20. <https://doi.org/10.14710/bioma.17.1.16-20>
- Ruslan, H. (2020). Keanekaragaman capung (Odonata) di sekitar Kawasan Cagar Biosfer Giam Siak Kecil - Bukit Batu Riau. *Jurnal Bioma*, 16(1), 31–42. [https://doi.org/10.21009/Bioma16\(1\).4](https://doi.org/10.21009/Bioma16(1).4)
- Salsabiela, N., Novitasari, A., Windianingsih, A. C., Alfian, R. B., Setyaningrum, A., Yudharta, B. E., Safa'ah, O. A., & Sukirno, S. (2022). Effect of altitude on odonata biodiversity in the Paddy Field of Sleman Regency, Special Region of Yogyakarta. *Advances in Biological Sciences Research*, 22, 171–180. <https://doi.org/10.2991/absr.k.220406.026>
- Sandamini, P. M. M. A., Gunarathna, S. D., & Chandana, E. P. S. (2019). Habitat quality and climate variability determine odonate species diversity and distribution patterns in selected habitats of southern Sri Lanka. *Asian Journal of Conservation Biology*, 8(1), 47–57. https://www.ajcb.in/journals/full_papers_july_2019/AJCB-Vol8-No1-Sandamini et al.pdf

- Silva, L. F. R., Castro, D. M. P., Juen, L., Callisto, M., Hughes, R. M., & Hermes, M. G. (2021). Functional responses of Odonata larvae to human disturbances in neotropical savanna headwater streams. *Ecological Indicators*, 133, 108367. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108367>
- Siregar, A. Z., Md.Rawi, C. S., Ahmad, A. H., & Nasution, Z. (2016). *Agriocnemis femina* (Odonata: Coenagrionidae) and its significance in environmental parameters of rice pests in northern Sumatra-Indonesia. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 09(08), 71–76. <https://doi.org/10.9790/2380-0908017176>
- Suartini, N. M., & Sudarti, N. W. (2019). Spesies capung (Ordo Odonata) pada pertanaman padi di beberapa sawah Sekitar Denpasar, Bali. *Simbiosis*, VIII(1), 23–28. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/simbiosis>
- Suaskara, ida B. M., & Joni, M. (2020). Keanekaragaman jenis capung dan pemanfaatan nimfanya sebagai nilai tambah pendapatan di Bendungan Latu Abiansemal. *Simbiosis*, VIII(1), 28–33. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/simbiosis>
- Susanto, M. A. D. (2022). Diversity and composition of dragonfly (Odonata) at The Punden Sumur Bumi Area , Surabaya, East Java. *International Journal of Applied Biology*, 6(2), 43–56. <https://doi.org/10.20956/ijab.v6i2.20126>
- Susanto, M. D. A., Abdillah, M. M., & Mubarak, Z. (2020). Keanekaragaman odonata di Waduk Selorejo Kabupaten Malang dan Sumber Clangap Kabupaten Kediri. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 2(2), 36–43. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v2i2.892>
- Wasahlan, A., & Kurnia, I. (2022). Keanekaragaman jenis capung pada berbagai tipe habitat di Desa Cipeuteuy Kecamatan Kabandungan Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 5(1), 67–80. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v5i1.1968>
- Yuditaningtyas, M., Hadi, M., & Tarwotjo, U. (2022). Struktur komunitas dan habitat Odonata di Kawasan Wisata Waduk Jatibarang Semarang. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 24(1), 73–79. <https://doi.org/10.14710/bioma.24.1.73-79>
- Zaman, M. N., Fuadi, B. F., Purwanto, P. B., Syafii, I., Yusuf, M., Hidayat, M. R., Hardhaka, T., Adi, A., Laily, Z., Ikram, A. M., Rifai, A. S., & Rouf, M. S. A. (2018). Kenaekaragaman capung (Odonata) di Pulau Nusakambangan Bagian Barat. *SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN BIOLOGI DAN SAINTEK III*, 142–248.
- Zaman, M. N., Yusuf, M., Romli, M., Syafii, I., Hardhaka, T., Laily, Z., P, P. B., & P, M. H. Y. (2017). Inventarisasi keanekaan anggota Ordo Odonata di Cagar Alam Nusakambangan Timur dan Sekitarnya Kabupaten Cilacap , Jawa Tengah. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek II*, 3(1), 74–78. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/9315>



KECERDASAN EKOLOGIS PESERTA DIDIK KELAS XI SMA DI PROVINSI LAMPUNG DITINJAU DARI MOTIVASI MENJAGA LINGKUNGAN DAN LINGKUNGAN SOSIAL

Farah Eva Ristina¹, Achyani², Agus Sujarwanta³

¹SMP Muhammadiyah 3 Bandar Lampung, ^{2,3}Program Pascasarjana/Magister Pendidikan
Biologi/Universitas Muhammadiyah Metro

¹faraheva2@gmail.com, ²acysbd@gmail.com, ³agussujarwanta5@gmail.com

Abstrak: Perilaku melestarikan dan menghargai lingkungan hidup telah banyak diberikan dalam pembelajaran, konsep lingkungan dalam materi pembelajaran biologi mampu mengembangkan kecerdasan ekologis sehingga membentuk peserta didik yang mampu mengembangkan IPTEK yang ramah lingkungan dan efisien dalam memanfaatkan sumber daya, juga mampu menjalankan etika moralitas dan memiliki pola pikir dan perubahan pandangan yang berwawasan ekologis. Motivasi menjaga lingkungan dan lingkungan sosial ikut berkontribusi terhadap kecerdasan ekologis peserta didik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui 1) Pengaruh motivasi menjaga lingkungan terhadap kecerdasan ekologis; 2) Pengaruh lingkungan sosial terhadap kecerdasan ekologis; 3) Pengaruh interaksi motivasi menjaga lingkungan dan lingkungan sosial terhadap kecerdasan ekologis. Jenis penelitian menggunakan metode *ex-post facto*. Instrumen penelitian menggunakan kuisioner yang diberikan kepada sampel penelitian yakni pada peserta didik yang berada di lingkungan sosial (Kota dan Desa) di Provinsi Lampung. Berdasarkan analisis hipotesis menunjukkan bahwa (1) terdapat pengaruh motivasi menjaga lingkungan terhadap kecerdasan ekologis (2) tidak terdapat pengaruh lingkungan sosial terhadap kecerdasan ekologis (3) tidak terdapat pengaruh interaksi motivasi menjaga lingkungan dan lingkungan sosial terhadap kecerdasan ekologis.

Kata Kunci: Kecerdasan ekologis, Motivasi Menjaga Lingkungan, Lingkungan Sosial

Abstract: *The behavior of preserving and respecting the environment has been given a lot in learning, the concept of the environment in biology learning materials is able to develop ecological intelligence so as to form students who are able to develop science and technology that are environmentally friendly and efficient in utilizing resources, are also able to carry out ethical morality and have a mindset and ecological perspective change. The motivation to protect the environment and the social environment contributes to the ecological intelligence of students. The purpose of this study was to determine (1) the effect of the motivation to protect the environment on ecological intelligence; (2) The influence of the social environment on ecological intelligence; (3) The interaction effect of motivation to protect the environment and social environment on ecological intelligence. This type of research uses the ex-post facto method. The research instrument used a questionnaire given to the research sample, namely students who were in a social environment (City and Village) in Lampung Province. Based on the analysis of the hypothesis shows that (1) there is a motivational effect of protecting the environment on ecological intelligence (2) there is no influence of the social environment on ecological intelligence (3) there is no interaction effect of motivation to protect the environment and the social environment on ecological intelligence.*

Keywords: *Ecological intelligence, Motivation to Protect the Environment, Social Environment*

How to Cite :

Ristina, Farah Eva, Achyani, Agus Sujarwanta. 2023. Kecerdasan Ekologis Peserta Didik Kelas XI Di SMA Provinsi Lampung Ditinjau Dari Motivasi Menjaga Lingkungan Dan Lingkungan Sosial. *BIOLOVA* 4(2). 163- 173.

Upaya dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia menyebabkan perubahan atas unsur atau komponen-komponen lingkungan hidup beserta sumber daya alamnya. Perubahan ini berdampak pada kehidupan manusia, baik dampak negatif maupun pengaruh positif. Menurut laporan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2014) Kualitas lingkungan hidup semakin lama semakin memprihatinkan sedangkan upaya perbaikan dan pemulihan lingkungan hidup kalah cepat dibandingkan laju kerusakan dan pencemaran. Dalam laporan ini Indeks kualitas lingkungan hidup nasional menunjukkan penurunan. Menurut hasil penelitian Wahana Lingkungan Hidup Lampung (2021), jumlah kasus kerusakan lingkungan di Lampung pada 2021 meningkat dratis dibandingkan tahun sebelumnya. Kerusakan lingkungan mengakibatkan bencana ekologis di hampir semua daerah di Provinsi Lampung. Dalam menanggulangi serta mengurangi jumlah kasus kerusakan diperlukan integrasi pembelajaran berbasis ekopedagogik untuk meningkatkan sikap kepedulian terhadap lingkungan.

Pada pendidikan di tingkat menengah tepatnya di SMA pendidikan karakter peduli lingkungan dapat diintegrasikan dalam proses pembelajaran, yaitu salah satunya pada mata pelajaran Biologi. Konsep-konsep lingkungan serta perilaku menghargai dan melestarikan lingkungan dipelajari dalam materi ekosistem serta pencemaran lingkungan. Pembelajaran biologi seharusnya mampu menciptakan interaksi khusus antara peserta didik dengan lingkungan disekitarnya sehingga dapat membentuk karakter peduli lingkungan. Lubis (2020) mengemukakan bahwa pembelajaran biologi memiliki integritas yaitu

karakter, misalnya karakter peduli lingkungan, dimana tersebut akan dapat terwujud jika pendidik maupun peserta didik mengaitkan berbagai aspek yang ada diantaranya sains, lingkungan, sosial dan budaya. Namun, fakta yang terjadi menunjukkan bahwa pengetahuan yang diperoleh di sekolah belum sepenuhnya mempengaruhi peserta didik untuk menghargai lingkungan hidup serta tidak semua akibat yang ditimbulkan berasal dari kelemahan pendidikan biologi yang berlatar belakang jurusan IPA (Achyani dan Sujarwanta: 2022)

Perkembangan intelektual yang dimiliki peserta didik SMA memungkinkan untuk peserta didik dapat mampu memahami dan mengkaji konsep-konsep abstrak dalam batas-batas tertentu, memahami dan mengkaji konsep, serta mengimplementasikan pembelajaran berbasis ekopedagogik di kehidupan sehari-hari. Pendidikan berbasis ekopedagogik diharapkan dapat menumbuhkan wawasan ekologis pada konsep biologi pada peserta didik, sehingga peserta didik mampu menjadi masyarakat yang peduli lingkungan serta memiliki pandangan bahwa manusia adalah bagian dari lingkungan itu sendiri, lebih luas adalah bagian dari alam (Ekologis). Kecerdasan Eeologis atau *Ecology Intelligence* merupakan sebuah kemampuan manusia dalam merespon keadaan yang terjadi di sekitar lingkungannya Goleman (2010)

Kecerdasan ekologis sangat penting untuk diterapkan di dalam pembelajaran sekolah melalui penguatan kecerdasan ekologis pada konsep biologi dapat membentuk peserta didik yang mampu mengembangkan IPTEK yang ramah lingkungan dan efisien dalam memanfaatkan sumber daya, juga mampu menjalankan etika moralitas

dan memiliki pola pikir dan perubahan pandangan yang berwawasan ekologis. Pentingnya kecerdasan ekologis bagi peserta didik seperti diungkapkan oleh Supriatna (2016) yakni (1) Peserta didik merupakan agen perubahan yang akan mensosialisasikan kecerdasan ekologis untuk ditanamkan menjadi karakter diri dalam kehidupan social di masyarakat; (2) Peserta didik menjadi agen yang mengerti akan kelangkaan energi yang tidak dapat diperbaharui dan juga permasalahan lingkungan lainnya, seperti pemanasan global; (3) Peserta didik menjadi agen yang dapat mengimplementasikan pembelajaran berbasis *ecopedagogy* di sekolah dan di masyarakat.

Kecerdasan ekologis adalah perpaduan antara aspek kognitif dengan sikap empati terhadap kehidupan. Adapun indikator kecerdasan ekologis berdasarkan kompetensi ekologis yang telah dikemukakan oleh Goleman dan *National Curriculum Council* (NCC) Inggris (dalam Palmer, 1994) yang meliputi tiga aspek besar diantaranya indikator sikap, pengetahuan dan keterampilan. Kecerdasan ekologis peserta didik didukung oleh beberapa faktor antara lain motivasi belajar dan lingkungan sosial.

Motivasi dalam kelestarian lingkungan menurut Dressler (2000), "Motivasi adalah suatu kondisi yang berpengaruh dalam membangkitkan, mengarahkan, dan memelihara perilaku yang berhubungan dengan lingkungan di mana ia tinggal. Berkenaan dengan menjaga lingkungan, maka motivasi yang digambarkan sebagai dorongan untuk dapat mewujudkan tujuan ataupun kebutuhan seseorang harus dikaitkan dengan tujuan dari menjaga lingkungan. Motivasi dalam menjaga lingkungan merupakan kondisi internal yang menggerakkan seseorang

mengejar sasaran-sasaran tertentu berupa keinginan memuaskan kebutuhan, dorongan berbuat, arah pemenuhan kebutuhan, dan harapan terhadap kualitas lingkungan (Wihardjo dan Sujarwanta :2016).

Pendapat lain oleh Tamara (2016) dan Subiyanto (2013) memandang lingkungan sosial sebagai salah satu faktor yang dapat mempengaruhi seseorang untuk dapat melakukan suatu tindakan-tindakan masing-masing individu. Lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat memberikan peranan yang berarti dan lingkungan masyarakat yang berperan paling tinggi terhadap pembentukan sikap peduli lingkungan peserta didik, lingkungan sosial, baik itu dalam lingkungan keluarga, sekolah maupun lingkungan masyarakat, sama-sama memiliki peranan penting serta tanggung jawab terhadap pembentukan karakter sikap peduli lingkungan peserta didik. Sejalan dengan hasil penelitian Mustika dan Sahudra (2012) menyatakan bahwa lingkungan berperan terhadap terbentuknya karakter peduli lingkungan peserta didik. Macam lingkungan sosial melingkupi lingkungan sosial sekolah, lingkungan keluarga, dan lingkungan masyarakat. Lingkungan masyarakat merupakan factor eksternal yang berpengaruh terhadap pembentukan karakter peduli lingkungan. Lingkungan masyarakat sekitar jelas memiliki pengaruh besar dan memiliki andil besar terhadap keberhasilan penanaman nilai-nilai estetika dan etika untuk pembentukan karakter peserta didik.

Pembagian masyarakat ada dua macam yakni:

- 1) Masyarakat desa (*rular/ village community*), dan
- 2) Masyarakat kota (*urban community*)

Octavia (2020) mendefinisikan masyarakat desa dan kota yakni: a) Masyarakat desa adalah sekelompok orang yang hidup bersama bekerja sama dan berhubungan erat secara tahan lama, dengan sifat-sifat yang hampir seragam (*homogen*). Ditinjau dari kehidupannya sebagian terbesar hidup dari pertanian, sangat tergantung dan terikat pada tanah (*earth bound*), mereka mendiami wilayah tertentu di mana pertanian menjadi pusat dan dasar utama kehidupannya, dan nilai kekeluargaan dalam bermasyarakat ini pun masih kental; b) Masyarakat kota adalah tempat tinggal penduduk yang terutama hidup dari industri dan perdagangan, bukan dari pertanian. Adapun definisi kota sebagai pemukiman yang relatif besar, padat, dan permanent, dihuni oleh orang-orang yang kedudukan sosialnya *heterogen*".

Masyarakat dapat mempengaruhi perkembangan seorang peserta didik baik positif maupun negatif itu semua karena keberadaan peserta didik dalam masyarakat. Lingkungan sosial adalah wadah untuk seseorang berinteraksi, bersosialisasi serta memiliki peran yang memungkinkan memberikan dampak terhadap perilaku dan kepribadian seseorang sehingga mempengaruhi seseorang atau kelompok untuk melakukan tindakan dan perubahan.

Tujuan penelitian ini yaitu 1) Mengetahui pengaruh motivasi menjaga lingkungan terhadap kecerdasan ekologis peserta didik kelas XI SMA di Provinsi Lampung; 2) Mengetahui pengaruh lingkungan sosial terhadap kecerdasan ekologis peserta didik kelas XI SMA di Provinsi Lampung; 3) Mengetahui

pengaruh interaksi antara motivasi menjaga lingkungan dan lingkungan sosial terhadap kecerdasan ekologis peserta didik kelas XI SMA di Provinsi Lampung

METODE

Jenis penelitian ini termasuk kedalam penelitian *ex post facto*. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan metode *purposive sampling*. Sampel penelitian ini diambil berdasarkan pertimbangan utama yakni latar belakang lingkungan sosial (desa dan kota). Sampel penelitian merupakan siswa SMA kelas XI di Kota dan Kabupaten di Provinsi Lampung berjumlah 272 peserta didik pada 8 sekolah yang termasuk kedalam lingkungan kota dan desa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan teknik non-tes. Instrumen non-tes dengan menggunakan lembar kuesioner. Kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi atau mengajukan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada para responden (Herlina, 2019) Lembar kuisisioner pada setiap aspek penilaian berupa skala *likert* atau *rating scale* dengan bobot skor 4.

HASIL

Skor Kecerdasan Ekologis dengan Motivasi Menjaga Lingkungan Tinggi

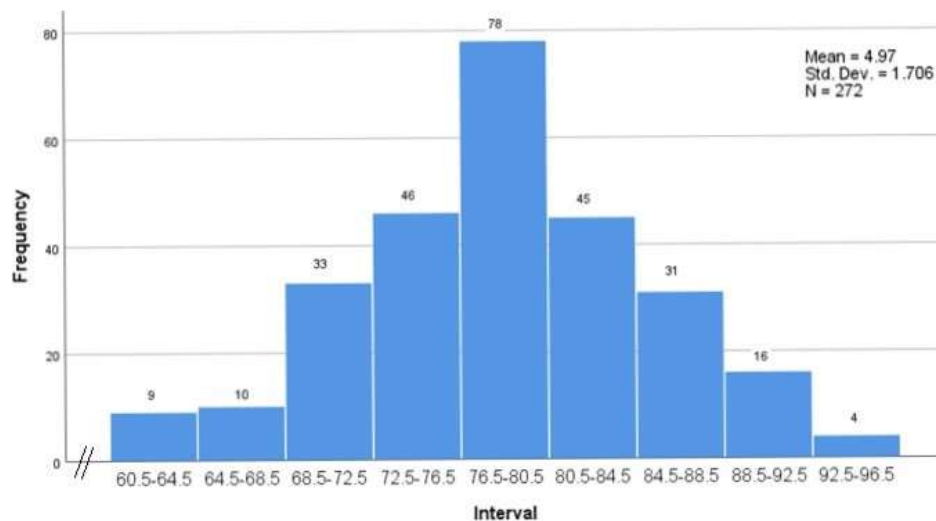
Data hasil penelitian mengenai kecerdasan ekologis peserta didik berdasarkan pengisian kuisisioner motivasi menjaga lingkungan diperoleh skor minimum 61 dan skor maksimum 96. dan nilai *mean* sebesar 78.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Kecerdasan Ekologis dengan Motivasi Menjaga Lingkungan

No	Interval Kelas	Tb	Ta	Frekuensi	Persentase(%)
1	61 – 64	60.5	64.5	9	3.3
2	65 – 68	64.5	68.5	10	3.7
3	69 – 72	68.5	72.5	33	12.1
4	73 – 76	72.5	76.5	46	16.9
5	77 – 80	76.5	80.5	76	28.7
6	81 – 84	80.5	84.5	45	16.5
7	85 – 88	84.5	88.5	31	11.4
8	89 – 92	88.5	92.5	16	5.9
9	93 - 96	92.5	96.5	4	1.5
Jumlah				272	100

Nilai Motivasi menjaga lingkungan paling banyak dengan nilai pada kelas interval 77 - 80 sebanyak 76 peserta didik (28.7%). Dengan demikian dapat diperoleh gambaran umum mengenai distribusi skor motivasi menjaga lingkungan sebagian

besar berada dalam kategori sedang. Adapun distribusi frekuensi skor kecerdasan ekologis peserta didik dengan motivasi menjaga lingkungan dapat digambarkan dalam histogram sebagai berikut:



Gambar 1. Skor Kecerdasan Ekologis pada Motivasi Menjaga Lingkungan

Tingkat kecenderungan motivasi menjaga lingkungan dikategorikan berdasarkan tingkat kriteria berdasarkan standar deviasi ideal sebesar 7 dan nilai *mean* yakni 78. Frekuensi motivasi menjaga lingkungan tertinggi berada pada interval 80,5-84,5 yaitu sebanyak 45

orang atau sebanyak (16.5%) sekaligus menjadi nilai motivasi menjaga lingkungan yang paling banyak dengan kriteria tinggi.

Skor Kecerdasan Ekologis Peserta Didik pada Motivasi Menjaga Lingkungan Rendah

Data hasil skor kecerdasan ekologis pada motivasi menjaga lingkungan rendah diperoleh tingkat kecenderungan motivasi menjaga lingkungan tinggi berada pada interval nilai $X < 61$ dengan jumlah 2 orang. Kecerdasan ekologis siswa paling rendah berada pada kelas interval 61-64 yaitu sebanyak 9 orang atau sebanyak (3.3%) sekaligus merupakan nilai motivasi menjaga lingkungan yang paling sedikit. Dengan demikian dapat diperoleh gambaran umum

mengenai distribusi skor menjaga lingkungan sebagian kecil yang berada dalam kelompok rendah.

Skor Kecerdasan Ekologis Peserta Didik pada Lingkungan Kota

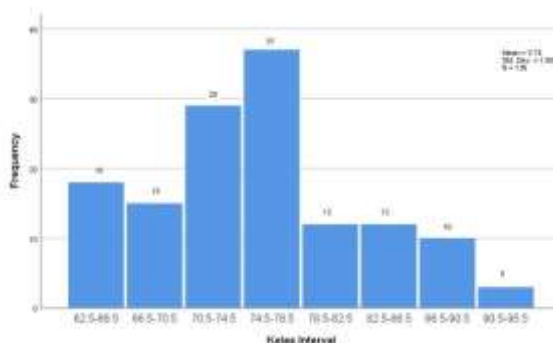
Data hasil penelitian mengenai kecerdasan ekologis peserta didik berdasarkan pengisian kuisioner kecerdasan ekologis diperoleh skor minimum 63 dan skor maksimum 95 dan nilai *mean* sebesar 77. Selanjutnya, data penelitian dapat disajikan dalam tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kecerdasan Ekologis di Lingkungan Kota

No	Interval Kelas	Tb	Ta	Frekuensi	Persentase
1	63 – 66	62.5	66.5	18	13.2
2	67 – 70	66.5	70.5	15	11
3	71 – 74	70.5	74.5	29	21.3
4	75 – 78	74.5	78.5	37	27.2
5	79 – 82	78.5	82.5	12	8.8
6	83 – 86	82.5	86.5	12	8.8
7	87 – 90	86.5	90.5	10	7.4
8	91 - 95	90.5	95.5	3	2.2
Jumlah				136	100

Kecerdasan ekologis peserta didik dengan nilai berada pada kelas interval 91-95, yaitu sebanyak 3 orang pada lingkungan kota atau sebanyak (3%) sekaligus merupakan nilai kecerdasan ekologis yang paling sedikit. Kecerdasan ekologis pada lingkungan

kota paling banyak dengan nilai pada kelas interval 75-78 sebanyak 37 peserta didik (27.2%). Adapun distribusi frekuensi skor kecerdasan ekologis peserta didik di lingkungan kota dapat digambarkan dalam histogram sebagai berikut:



Gambar 2. Skor Kecerdasan Ekologis pada Lingkungan Kota

Tingkat kecenderungan kecerdasan ekologis dikategorikan berdasarkan tingkat kriteria berdasarkan standar deviasi ideal sebesar 7 dan nilai *mean* yakni 77. Dengan demikian dapat diperoleh gambaran umum mengenai tingkat kecenderungan skor kecerdasan ekologis peserta didik

dilingkungan kota sebagian besar berada dalam kriteria sedang.

Skor Kecerdasan Ekologis Peserta Didik pada Lingkungan Desa

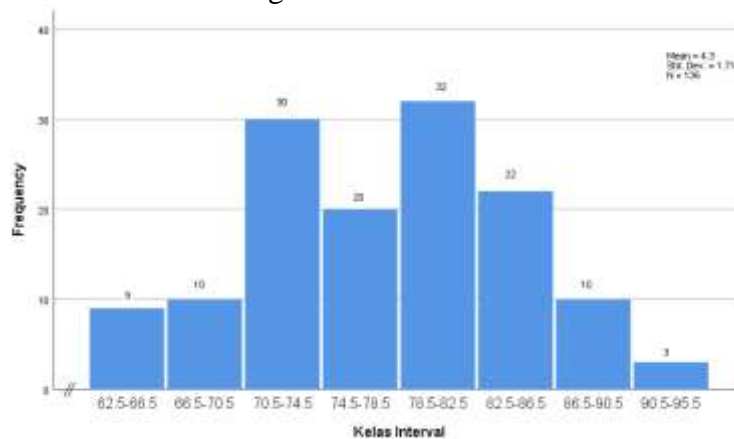
Data penelitian dapat disajikan dalam tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kecerdasan Ekologis dilingkungan Desa

No	Interval Kelas	Tb	Ta	Frekuensi	Persentase
1	63 – 66	62.5	66.5	9	6.6
2	67 – 70	66.5	70.5	10	7.4
3	71 – 74	70.5	74.5	31	22.8
4	75 – 78	74.5	78.5	19	14
5	79 – 82	78.5	82.5	32	23.5
6	83 – 86	82.5	86.5	22	16.2
7	87 – 90	86.5	90.5	10	7.4
8	91 - 94	90.5	94.5	3	2.2
Jumlah				136	100

diketahui bahwa paling tinggi peserta didik memiliki kecerdasan ekologis dengan nilai berada pada kelas interval 91-94, yaitu sebanyak 3 orang (2.2%) sekaligus merupakan nilai kecerdasan ekologis yang paling sedikit. Kecerdasan ekologis paling banyak dengan nilai pada kelas interval 79-82 sebanyak 32 peserta didik (23.5%). Dengan demikian dapat diperoleh gambaran umum mengenai

distribusi skor kecerdasan ekologis peserta didik sebagian besar berada dalam kelompok rata-rata. Adapun distribusi frekuensi skor kecerdasan ekologis peserta didik dapat digambarkan dalam histogram sebagai berikut:



Gambar 3. Skor Kecerdasan Ekologis pada Lingkungan Desa

Tingkat kecenderungan kecerdasan ekologis dikategorikan berdasarkan tingkat kriteria berdasarkan standar deviasi ideal sebesar 7 dan nilai mean yakni 77. Dengan demikian dapat diperoleh gambaran umum mengenai tingkat kecenderungan skor kecerdasan ekologis peserta didik dilingkungan desa sebagian besar berada dalam kriteria rendah.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji normalitas data motivasi menjaga lingkungan diperoleh nilai signifikansi variabel lebih besar dari 0,05 yakni sebesar 0,20 sehingga H_0 diterima, hal ini menunjukkan bahwa sebaran data berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas data kecerdasan ekologis berdasarkan lingkungan sosial diperoleh nilai signifikansi variabel lebih besar dari 0,05 yakni sebesar 0,20 sehingga H_0 diterima, hal ini menunjukkan bahwa sebaran data berdistribusi normal.

Uji homogenitas antara motivasi menjaga lingkungan dan lingkungan sosial pada wilayah kota dan desa serta antara tingkat kecerdasan ekologis peserta didik dilakukan dengan taraf signifikan 0,05. Berdasarkan hasil uji homogenitas motivasi menjaga lingkungan diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 yakni sebesar 0,959. Dapat disimpulkan bahwa hasil motivasi menjaga lingkungan adalah homogen.

Berdasarkan hasil uji homogenitas data kecerdasan ekologis berdasarkan lingkungan sosial diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 yakni sebesar 0,542. Dapat disimpulkan bahwa hasil kecerdasan ekologis berdasarkan lingkungan adalah homogen.

Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah (H_0) hipotesis nol yang diajukan diterima

atau ditolak. Hipotesis yang akan diuji yaitu hubungan motivasi menjaga lingkungan peserta didik di lingkungan kota dan di lingkungan desa. Berdasarkan hasil olah data pada tabel uji hipotesis dua varians diperoleh tiga hipotesis dijelaskan sebagai berikut:

Pengujian Hipotesis 1: Pengaruh variabel X_1

Berdasarkan hasil pengujian statistik nilai signifikansi motivasi menjaga lingkungan adalah sebesar $\text{sig } 0,00 < 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak, dan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh motivasi menjaga lingkungan terhadap kecerdasan ekologis. Motivasi dalam menjaga lingkungan berpengaruh dalam membangkitkan, mengarahkan, dan memelihara perilaku yang berhubungan dengan lingkungan. dengan tujuan dari menjaga lingkungan, menurut Mujiono dan Dimiyati (2013: 88) mengungkapkan bahwa sikap dalam diri seseorang dipengaruhi oleh adanya motivasi, selanjutnya menurut Supriatna (2016) bahwa kecerdasan ekologis didasar atas pengetahuan, kesadaran mengenai kelestarian lingkungan, seseorang yang memahami perilaku dan tindakannya memiliki dampak terhadap lingkungan adalah yang memiliki kecerdasan ekologis. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Wihardjo (2016) bahwa motivasi konservasi berkorelasi positif dengan partisipasi dalam konservasi. Dengan meningkatkan motivasi konservasi maka akan semakin tinggi partisipasi pemuda dalam konservasi.

Pengujian Hipotesis 2: Pengaruh variabel X_2

Berdasarkan hasil pengujian statistik nilai signifikansi lingkungan sosial adalah sebesar $\text{sig } 0,324 > 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa

tidak terdapat pengaruh lingkungan sosial terhadap kecerdasan ekologis. Berdasarkan hasil analisis tersebut dijelaskan bahwa dorongan untuk menjaga lingkungan serta kemauan untuk melestarikan lingkungan tidak dipengaruhi lingkungan sosial peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian Achyani dan Sujarwanta (2022) tidak perbedaan antara asal daerah mahasiswa dengan kecerdasan ekologi. Fakta di lapangan, pertama kondisi antara kota dan desa di Provinsi Lampung yang tidak berbeda jauh dari aspek kelestarian lingkungannya.

Kedua, baik siswa yang berada di lingkungan kota maupun desa telah memahami dan mengaplikasikan pembelajaran yang berbasis lingkungan yang telah diberikan sekolah secara mendalam. Hal ini sesuai penelitian Rosidi (2020) bahwa penerapan model pembelajaran yang dikembangkan dapat meningkatkan kecerdasan ekologis dengan menganalisis masalah lingkungan yang berada di lingkungan sekitar siswa. Ketiga perkembangan teknologi informasi telah menjangkau peserta didik diseluruh kabupaten di Provinsi Lampung, sehingga peserta didik mampu menghayati peran dan fungsi lingkungan hidup bagi kehidupan manusia. Menurut Suryadi (2015) bahwa potensi teknologi informasi dimanfaatkan dalam moderisasi pendidikan, sebagai bahan *cran* alat bantu untuk pembelajaran (*literacy*).

Pengujian Hipotesis 3: Pengaruh Interaksi antara variabel X_1X_2

Berdasarkan hasil pengujian statistik nilai signifikansi lingkungan sosial adalah sebesar $\text{sig } 0,319 > 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi kedua variabel terhadap kecerdasan ekologis peserta didik. Tingginya motivasi menjaga lingkungan

memberikan pengaruh kuat terhadap kecerdasan ekologis yang dimiliki siswa, namun berbeda halnya dengan lingkungan sosial pada lingkungan kota dan desa keduanya tidak memiliki pengaruh yang kuat untuk mempengaruhi kecerdasan ekologis peserta didik, kemajuan teknologi, berkembang dan diterapkannya model pembelajaran telah memberikan pengetahuan kepada peserta didik akan pentingnya melestarikan lingkungan yang berdampak pada tingginya kecerdasan ekologis, sehingga pada lingkungan kota maupun desa tidak ditemukan perbedaan yang signifikan yang dapat mempengaruhi kecerdasan ekologis, sehingga menurut hasil dua varians kedua variable tidak memiliki hubungan interaksi dalam mempengaruhi kecerdasan ekologis peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Ada pengaruh motivasi menjaga lingkungan terhadap kecerdasan ekologis peserta didik. Motivasi menjaga lingkungan memberikan pengaruh yang kuat terhadap tingginya kecerdasan ekologis peserta didik. 2) Tidak ada pengaruh lingkungan sosial terhadap kecerdasan ekologis peserta didik. 3) Tidak ada pengaruh interaksi antara variabel motivasi menjaga lingkungan dan lingkungan sosial terhadap kecerdasan ekologis peserta didik.

SARAN

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, peneliti mencoba mengemukakan beberapa saran sebagai berikut: 1) Bagi peneliti lain dapat menjadikan penelitian ini sebagai acuan penelitian selanjutnya

yang berkaitan dengan kecerdasan ekologis. 2) Bagi guru khususnya guru bidang studi Biologi, hendaknya dapat meningkatkan motivasi dan karakter peduli lingkungan yang kontinyu disetiap pembelajaran. 3) Bagi Sekolah, hendaknya dapat mengupayakan pembiasaan pelestarian lingkungan berkaitan dengan upaya pencegahan pencemaran serta membiasakan membersihkan lingkungan sekolah secara rutin agar peserta didik lebih mencintai lingkungan. 4) Dengan telah dilakukannya penelitian tentang kecerdasan ekologis pada peserta didik SMA di Provinsi Lampung, serta dengan melihat hasil dari penelitian ini dapat dijadikan dasar pengembangan pembelajaran biologi dengan pendekatan ekopedagogik di sekolah agar peserta didik lebih memahami alam sehingga memiliki kecerdasan ekologis yang tinggi dan dapat menerapkan di kehidupan mereka.

DAFTAR LITERATUR

- Achyani dan Sujarwanta, A. 2022. Pengaruh Latar Belakang Keilmuan dan Asal Daerah terhadap Kecerdasan Ekologis Mahapeserta didik Universitas Muhammadiyah Metro. *BIOEDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi Vol 13. No 2*
- Dessler, Gary. 2000. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Edisi Terjemahan. Penerbit PT. Prenhallindo. Jakarta
- Goleman, D. 2010. *Ecological intelligence. Kecerdasan Ekologis. Mengungkap Rahasia Dibalik Produk-produk yang Kita Beli*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Herlina, Vivi. 2019. *Panduan Praktis mengolah Data Kuesioner Menggunakan SPSS*. Gramedia Anggota IKAPI. Jakarta
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). *Kebijakan Pendidikan lingkungan Hidup*. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta
- Lubis, dkk. (2020). Profil Sikap Peduli Lingkungan Peserta didik SMA Di Aceh. Available online at <http://jurnal.abulyatama.ac.id/dedikasi> ISSN 2548-8848
- Mudjiono dan Dimiyati. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta. Jakarta
- Mustika, F. dan Sahudra, M. T. 2018. Peranan Lingkungan Sosial terhadap Pembentukan Karakter Peduli Lingkungan Mahapeserta didik Pendidikan Geografi di Universitas Samudra Langsa. *UPIIS: Jurnal Pendidikan Ilmu-ilmu Sosial, 10 (2): 235-244*.
- Octavia, Rina. 2020. *Interaksi Sosial Masyarakat Desa dan Kota (Studi Deskriptif Desa Kibang Budi Jaya dan Kota Panaragan Jaya Kabupaten Tulang Bawang Barat)*. Skripsi: UIN Radin Intan Lampung
- Palmer, J. A. (1994). *Environmental education in the 21st century*. Routledge. New York
- Rosidi, Fitroh. 2020. Menumbuhkan Kecerdasan Ekologis Siswa melalui Green Consumer dalam Pembelajaran IPS. *Jurnal Sandhyakala, Volume 1, Nomor 2, Juli 2020. Hal 57-70*
- Subiyanto, Jito. 2013. Peran Keluarga, Sekolah, dan Masyarakat dalam Pembentukan Karakter Berkualitas. *Jurnal LPPG Vol. 8, No. 2*.
- Supriatna, N. 2016. *Ecopedagogy: Membangun Kecerdasan Ekologis dalam Pembelajaran*

- IPS. Penerbit PT Remaja Rosdakarya. Bandung
- Suryadi, Sudi. 2015. Peranan Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Kegiatan Pembelajaran dan Perkembangan Dunia Pendidikan. *Informatika : Jurnal Ilmiah AMIK Labuhan Batu Vol.3 No.3*
- Tamara, M. R. 2016. Peranan Lingkungan Sosial terhadap Pembentukan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik di SMA Negeri Kabupaten Cianjur. *Gea, Jurnal Pendidikan Geografi, Volume 16, Nomor 1, April 2016, hlm 44-55.*
- Wihardjo, S.D., dan Sujarwanta, A. (2016). Studi Korelasional Pengetahuan Kearifan Lokal, Sikap terhadap lingkungan, dan Motivasi Konservasi dengan Partisipasi Pemuda dalam Konservasi Pesisir: *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO Vol. 1. No. 2.*



PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM ALTERNATIF PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI SMA

Cucu Atikah¹, Achyani², Muhfahroyin³

¹SMA N 1 Seputih Banyak, ^{2,3}Program Pascasarjana/Magister Pendidikan Biologi/Universitas Muhammadiyah Metro

Abstrak: Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa aplikasi V-Lab Tes Enzim Katalase berbasis Android yang diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif media praktikum pada mata pelajaran Biologi di SMA. pada mata pelajaran Biologi yang dapat menunjang kegiatan praktek dalam proses pembelajaran. Penelitian dilakukan dengan metode RND (Research and Development) dengan model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil validasi ahli dari 4 aspek memperoleh skor dengan kriteria “sangat baik” yang terdiri dari persentase: ahli desain media 97%, ahli materi 92%, ahli bahasa 96%, ahli IT 90%. Hasil uji coba terbatas yang diterapkan di lapangan diperoleh hasil uji coba kelompok kecil siswa sebesar 94%, respon guru sebesar 95%, uji coba kelompok besar sebesar 94%, dan evaluasi sebesar 97%, dengan kriteria “sangat baik”. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Uji Enzim Katalase V-Lab yang dibuat telah memenuhi standar kelayakan “sangat baik”, sehingga layak digunakan sebagai alternatif media praktikum dalam pembelajaran Biologi di SMA.

Kata kunci: aplikasi, laboratorium virtual, v-lab, media praktikum alternatif, ADDIE

Abstrac: This development research aims to produce a product in the form of an Android-based Catalase Enzyme Test V-Lab application that is expected to be used as an alternative practicum medium for biology subjects in SMA that can support practical activities in the learning process. The research was conducted using the RND (Research and Development) method with the ADDIE development model. The results showed that the results of expert validation from 4 aspects obtained scores with "very good" criteria consisting of the percentages: media design experts (97%), material experts (92%), linguists (96%), and IT experts (90%). The results of the limited trial applied in the field obtained results of 94% in small group trials of students, 95% in teacher responses, 94% in large group trials, and 97% in evaluation, with the criteria of "very good". Thus, it can be concluded that the V-Lab Catalase Enzyme Test application that has been made has met the "very good" eligibility standard, so it is suitable to be used as an alternative practicum medium in biology learning in high school.

Keywords: application, virtual laboratory, v-lab, alternative practicum media, ADDIE

How to Cite:

Atikah, Cucu, Achyani, Muhfahroyin. 2023. Pengembangan Laboratorium Virtual Sebagai Media Praktikum Alternatif Pada Mata Pelajaran Biologi Di SMA. BIOLOVA 4(2). 174-185

Biologi sebagai pembelajaran sains tidak terlepas dari kegiatan praktikum. Praktikum merupakan bagian dari proses belajar mengajar di mana peserta didik dapat menemukan pengetahuan melalui penyelidikan. Dengan adanya praktikum maka peserta didik akan memperoleh pengalaman pembelajaran secara langsung terhadap objek yang sedang dipelajari. Peserta didik dapat secara langsung mengamati gejala, mencatat, mencari tahu, mencari jawaban serta menyimpulkan dari objek yang sedang diamati. Dengan kata lain, dalam kegiatan praktikum peserta didik akan melakukan proses sains untuk menemukan jawaban atau memahami dari objek studi yang dipelajari. Kegiatan proses sains yang dilakukan secara langsung akan membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Selain itu Khairani (2020) menyatakan bahwa : kegiatan praktikum dapat membangkitkan motivasi belajar peserta didik, memberi kesempatan bagi peserta didik untuk menemukan dan membuktikan teori, mengembangkan rasa ingin tahu yang tinggi serta menumbuhkan sikap ilmiah peserta didik. Oleh karena itu agar tujuan pembelajaran dapat tercapai, praktikum dalam mata pelajaran Biologi mutlak harus dilaksanakan sesuai dengan yang digariskan dalam kurikulum

Akan tetapi, untuk melakukan kegiatan praktikum dalam pembelajaran sering terdapat hambatan. Hambatan tersebut seperti biaya, waktu, alat dan bahan laboratorium yang terbatas dan sarana prasarana lainnya yang tidak memadai. Selain itu, kegiatan praktikum dalam pembelajaran membutuhkan waktu yang lama dan sering berakibat terjadinya kemunduran materi selanjutnya. Atau bahkan materi tidak tersampaikan. Hambatan-hambatan tersebut yang menyebabkan kegiatan praktikum tidak terlaksana secara optimal bahkan ditiadakan.

Pandemi Covid-19 yang terjadi pada 2 tahun terakhir ini (desember 2019 – 2022) membawa banyak perubahan pada

dunia pendidikan. Sistem pendidikan mengalami perubahan dari tatap muka di kelas menjadi daring/*online* dari rumah. Hal ini menimbulkan masalah baru bagi guru utamanya dalam pelaksanaan praktikum. Dalam kondisi pembelajaran yang seperti ini, maka kegiatan praktikum secara tatap muka langsung tidak dapat dilaksanakan.

Berdasarkan hasil observasi tentang pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Seputih Banyak dan beberapa SMA negeri dan swasta yang ada di kabupaten Lampung Tengah pada KD 3.2 pada materi enzim yang dilaksanakan pada tanggal 1 Desember 2021 semester ganjil TP 2021/2022 teridentifikasi permasalahan-permasalahan yang terjadi pada pelaksanaan praktikum oleh guru. Pelaksanaan praktikum tersebut baik yang dilakukan pada saat sebelum terjadinya pandemi Covid-19 maupun saat terjadinya pandemi Covid-19 yaitu pada saat kegiatan pembelajaran dilakukan dengan sistem daring. Permasalahan-permasalahan yang terjadi pada pelaksanaan praktikum oleh Guru yaitu : Pertama : belum optimalnya pelaksanaan praktikum yang dilakukan oleh Guru pada saat melakukan kegiatan belajar mengajar di kelas. Diketahui bahwa hasil identifikasi penelitian yaitu guru yang selalu melakukan praktikum baru sebanyak 33,3% saja. Sedangkan sisanya sebanyak 66,7% melakukan praktikum kadang-kadang (38,1%), jarang (19%), ada juga yang belum pernah (9,5%). Kedua, tidak optimalnya pelaksanaan praktikum tersebut disebabkan oleh kendala yang dihadapi oleh guru ketika harus melaksanakan kegiatan praktikum diantaranya, 1) Pelaksanaan praktikum memakan waktu yang lama 2) Sekolah belum memiliki alat laboratorium atau memiliki alat laboratorium tetapi tidak lengkap. 3) Bahan yang digunakan dalam praktikum (bahan tidak awet, susah dicari, mahal harganya, 4) Karena faktor lainnya seperti situasi dan kondisi yang tidak memungkinkan untuk dilakukan praktikum, misalnya saat pandemi Covid-

19. Ketiga, penyebab tidak terlaksananya kegiatan praktikum dalam pembelajaran oleh Guru adalah pada saat kondisi pandemi Covid-19, saat pembelajaran berlangsung secara daring penuh. Pelaksanaan praktikum pada saat pandemi Covid-19 teridentifikasi sebanyak 100% guru tidak melakukan kegiatan praktikum .

Tidak terlaksananya kegiatan praktikum menyebabkan terkendalanya pengembangan pengetahuan dan kemampuan mengidentifikasi masalah yang nyata pada peserta didik. Dengan tidak terlaksananya kegiatan praktikum oleh guru akan berdampak pada tidak tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan, yang akan berakibat tidak tuntasnya kompetensi yang harus dicapai peserta didik, sehingga perlu adanya media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media alternatif agar kegiatan praktikum tetap bisa terlaksana. Adanya perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) membawa dampak yang besar pada berbagai aspek termasuk dalam pendidikan. Dalam dunia pendidikan membawa dampak terhadap terciptanya terobosan berbagai media baru yang bertujuan untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Salah satunya adalah laboratorium virtual. Sehingga saat ini laboratorium tidak hanya tersedia dalam bentuk nyata namun juga dalam bentuk virtual yang berupa media pembelajaran yang berisi simulasi percobaan menyerupai percobaan di laboratorium nyata namun dengan pengoperasian berbasis TIK.

Salah satu media yang dapat digunakan untuk mengatasi terhambatnya pelaksanaan praktikum adalah *virtual laboratory* atau laboratorium virtual. *Virtual laboratory* atau biasa disingkat *V-lab*, atau lab virtual menurut Imron (2014) adalah ‘serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya’. Berdasarkan uraian tersebut laboratorium virtual memiliki potensi

untuk digunakan sebagai media alternatif praktikum Biologi sehingga peserta didik dan guru dapat terbantu untuk dapat tetap melakukan kegiatan praktikum dalam keadaan keterbatasan situasi, ruang dan waktu. Seperti misalnya pada situasi pandemi Covid-19, keterbatasan ruang, ketiadaan bahan dan alat yang memadai bagi sekolah-sekolah yang kurang mampu.

Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah menghasilkan produk berupa laboratorium virtual sebagai media praktikum alternatif pada mata pelajaran Biologi di SMA.

Memperhatikan luasnya objek kajian Biologi di SMA, maka laboratorium virtual yang dikembangkan dibatasi pada KD 4.2 tentang menyusun laporan hasil percobaan tentang mekanisme kerja enzim.

Enzim adalah biomolekul yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi) dalam suatu reaksi kimia. Bila zat ini tidak ada maka proses-proses tersebut akan terjadi lambat atau tidak berlangsung sama sekali. Hampir semua enzim merupakan protein. Enzim adalah biokatalisator, yang artinya dapat mempercepat reaksi- reaksi biologi tanpa mengalami perubahan struktur kimia. Pada reaksi yang dikatalisasi oleh enzim, molekul awal reaksi disebut sebagai substrat, dan enzim mengubah molekul tersebut menjadi molekul-molekul yang berbeda, disebut produk. Hampir semua proses biologis sel memerlukan enzim agar dapat berlangsung dengan cepat (Champbell, 2017)

Research and Development (R and D), atau Penelitian dan Pengembangan biasa disingkat Litbang adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifannya. Sugiono (2013) menyatakan bahwa Penelitian *Research and Development* (R and D) merupakan jenis penelitian untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, dan menguji kevalidan dan keefektian produk tersebut. Hal ini bertujuan agar produk yang

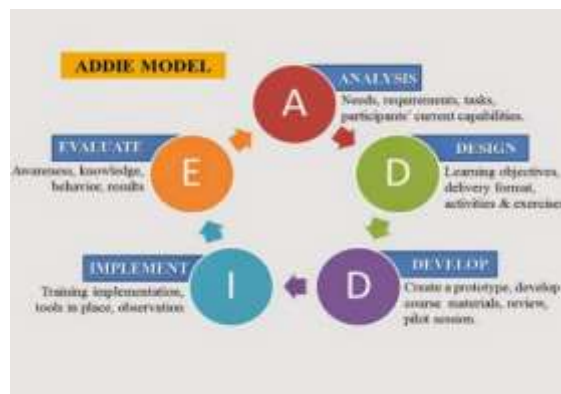
dikembangkan dapat menjadi solusi terhadap masalah yang terjadi dan sesuai dengan tujuan awal penelitian dan pengembangan tersebut.

Sugiyono (2017:45) menyatakan bahwa “Penelitian dan pengembangan (Research and Development) merupakan metode penelitian yang dapat digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian yang bersifat analisis kebutuhan akan menghasilkan produk tertentu, sedangkan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.” Berdasarkan Sugiyono (2017:45) dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan yang hasil akhirnya dapat diuji keefektifan produk yang dikembangkan. Setelah produk diuji keefektifannya maka produk yang dikembangkan dapat digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran di kelas.

Research and Development (R and D), atau Penelitian dan Pengembangan biasa disingkat Litbang adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifannya. Penelitian pengembangan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk memperoleh data sehingga dapat dipergunakan untuk menghasilkan, mengembangkan dan memvalidasi produk, memperluas, dan menggali lebih jauh atas sebuah teori dalam disiplin ilmu tertentu.

Dalam penelitian dan pengembangan terdapat beberapa model pengembangan. Salah satu model pengembangan adalah model ADDIE. Model penelitian pengembangan ADDIE sesuai namanya merupakan model yang melibatkan tahap-tahap pengembangan model dengan lima langkah/fase pengembangan meliputi: *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry pada tahun 1996 untuk merancang sistem pembelajaran

(Mulyanitiningsih, 2016). tahapan model ADDIE tampak pada gambar berikut :



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE .
(Sumber : Grafis Paten, 2016)

Virtual laboratory atau biasa disingkat V-Lab, dalam Bahasa Indonesia disebut laboratorium virtual, lab virtual, laboratorium maya, atau lab maya merupakan laboratorium yang berada di dunia maya yang dapat diakses melalui komputer. Dilihat dari asal katanya laboratorium virtual berasal dari kata laboratorium dan virtual. Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), laboratorium adalah tempat atau kamar dan sebagainya tertentu yang dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan (penyelidikan dan sebagainya). Virtual atau maya artinya hanya tampaknya ada, tetapi nyatanya tidak ada; hanya ada dalam angan-angan. Berdasarkan asal katanya laboratorium virtual dapat diartikan sebagai tempat atau ruangan di dunia maya yang dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan atau penyelidikan. Agar dapat digunakan maka laboratorium virtual harus dihubungkan dengan teknologi. Kemajuan teknologi terutama di bidang informatika memungkinkan manusia berinteraksi dengan lingkungan hasil simulasi komputer. Seperti halnya teknologi virtual reality atau realitas maya adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan hasil simulasi komputer, suatu lingkungan sungguhan di dunia nyata yang disalin atau

lingkungan fiktif yang hanya ada dalam imajinasi. Dengan bantuan teknologi, laboratorium dapat disimulasikan di dunia maya dengan bantuan komputer. Dari uraian di atas, laboratorium virtual dapat diartikan sebagai tempat atau ruangan di dunia maya hasil simulasi komputer yang dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan atau penyelidikan yang membuat pengguna dapat berinteraksi di dalamnya.

Menurut para ahli, laboratorium virtual, lab virtual atau V-lab adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya (Suarja dan Aswadi 2016:88). Berdasarkan pernyataan Suarja dan Aswadi (2016) dapat ditarik kesimpulan bahwa laboratorium virtual merupakan serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk software atau perangkat lunak komputer yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada di laboratorium sebenarnya.

Aljuhani (2018) berpendapat bahwa laboratorium virtual adalah jenis teknologi yang dapat memudahkan pemakainya karena tidak perlu dibawa ke ruang kelas dan tidak perlu pergi ke laboratorium sekolah untuk melakukan praktikum, sedangkan Kidan (2020) menyatakan bahwa *virtual laboratory* merupakan media dapat dimanfaatkan, baik oleh guru maupun peserta didik, untuk melakukan kegiatan-kegiatan praktikum. Satu hal yang sangat menarik adalah tidak dibutuhkannya ruangan khusus secara fisik untuk melaksanakan kegiatan praktikum melalui Laboratorium Maya. Sangat berbeda halnya dengan laboratorium konvensional yang menuntut adanya ruangan khusus secara fisik dan perangkat instrumen serta bahan-bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan kegiatan praktikum, kegiatan praktikum

melalui laboratorium maya dapat dilaksanakan kapan saja, di mana saja, dan oleh siapa saja dengan syarat ada koneksi internet. Berdasarkan pendapat Aljuhani (2018) dan Kidan (2020) tersebut dapat disimpulkan bahwa laboratorium virtual merupakan media yang dapat digunakan sebagai sarana praktikum oleh guru maupun peserta didik tanpa membutuhkan ruangan fisik, dapat dilaksanakan kapan saja, di mana saja, dengan syarat ada koneksi internet.

Menurut Nisa (2018), program di dalam laboratorium virtual memuat teks, grafik, animasi, bunyi, dan lain sebagainya yang dapat dipahami oleh para peserta didik. Laboratorium Virtual dapat digunakan untuk mendukung pengamatan yang berjalan secara konvensional atau pada laboratorium ruangan biasa dan juga memberikan visualisasi bagaimana pengamatan itu dilakukan. Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa laboratorium virtual merupakan salah satu sarana media pembelajaran berbasis teknologi yang menyerupai keadaan yang sebenarnya. Laboratorium virtual memuat teks, grafik, animasi, bunyi, dan lain sebagainya yang dapat dipahami oleh para peserta didik, dapat digunakan untuk mendukung pengamatan yang berjalan secara konvensional atau pada laboratorium ruangan biasa dan juga memberikan visualisasi bagaimana pengamatan itu dilakukan.

Praktikum dapat diartikan sebagai proses pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan sebenarnya apa yang diperoleh dalam teori (Istiqomah, 2020). Melalui kegiatan praktikum, peserta didik memperoleh pengalaman mengidentifikasi masalah nyata yang dirasakannya, merumuskan masalah tersebut secara operasional, merancang cara terbaik untuk memecahkan masalahnya, dan mengimplementasikannya dalam laboratorium serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya. Praktikum dapat terwujud apabila siswa diberi pengalaman

untuk mengindera fenomena alam dengan segenap inderanya. Pembelajaran praktikum dapat memberikan siswa keyakinan tentang teori yang telah diterima, memperkaya pengalaman, dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa

Menurut Resmiyanto (2008) menggunakan laboratorium virtual menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Sementara menurut Sutrisno (2011) manfaat dari pembelajaran menggunakan laboratorium virtual, yaitu: 1. Laboratorium virtual merupakan alat bantu yang cukup efektif bagi para peneliti, peserta didik maupun guru untuk memahami metode ilmiah dengan melakukan percobaan. 2. Laboratorium virtual dimanfaatkan sebagai bahan pengayaan sekaligus pengantar praktikum sebenarnya atau untuk mendemonstrasikan materi yang tidak dapat dilihat secara kasat mata, kompleks dan rumit. 3. Mengantisipasi terhadap laboratorium nyata yang belum siap dan belum memadai. 4. Diharapkan peserta didik memperoleh keterampilan ekstra yang diinginkan.

Adobe Animate CC adalah *software* multimedia yang berguna untuk membuat animasi. Dulunya program ini dinamakan *Adobe Flash* dari *Adobe Systems*. *Adobe Animate* merupakan pembaruan dari versi-versi sebelumnya. *Adobe Animate CC* digunakan untuk membuat rancangan grafik vektor dan animasi untuk proyek televisi, video online, situs web, aplikasi web, aplikasi internet, bahkan ke dalam permainan video. Selain itu, program ini juga mendukung grafik raster, teks, embedding audio dan video, dan *Action Script* (Setianingsih, 2022)

METODE

Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan model pembelajaran yaitu model pengembangan

ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry pada tahun 1996. Model pengembangan ADDIE memiliki lima langkah/fase pengembangan meliputi: Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Model ADDIE untuk merancang sistem pembelajaran (Mulyanitiningsih, 2016),

Pengembangan laboratorium virtual uji enzim katalase pada penelitian ini menggunakan model ADDIE yang dilakukan melalui tahapan : Analysis (analisis), Design (desain), Development (pengembangan), Implementation (implementasi) dan Evaluation (evaluasi). Prosedur pengembangan yang dilakukan didesain seperti pada bagan berikut:



Gambar 3. Desain Pengembangan Model ADDIE pada Pengembangan V-Lab-Uji Enzim Katalase

Berikut langkah-langkah pengembangan yang dilakukan menggunakan model ADDIE pada produk aplikasi V-Lab Uji Enzim Katalase :

- a) Tahap analisis (analisis) yaitu peneliti melakukan analisis kebutuhan dan menemukan masalah dalam suatu pembelajaran. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui informasi sebanyak mungkin tentang masalah mengenai kebutuhan media pembelajaran dalam kegiatan praktikum yang berada di SMA Negeri 1 Seputih Banyak dan beberapa SMA di Lampung Tengah

dengan observasi dan penyebaran angket. Analisis yang dilakukan meliputi : 1) analisis KD yang meliputi KD 3.2 dan 4.2 bidang studi Biologi 2) Analisis materi, meliputi materi tentang enzim. 3) analisis teknologi, meliputi kepemilikan *smartphone* berbasis *android* peserta didik.

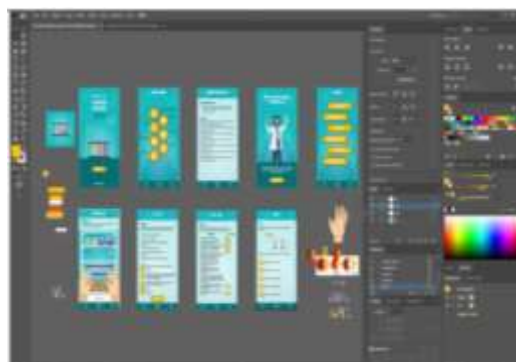
- b) Tahap *design* (desain) yaitu peneliti membuat draf media pembelajaran yang telah disesuaikan dengan informasi dan data yang telah terkumpul. Desain yang dilakukan meliputi : 1) desain utama V-Lab Uji Enzim Katalase. 2) draf/*lay out* 3) desain menu pada *storyboard*. 4) desain *flowchart*.



Gambar 4. Desain pada *Storyboard*

- c) Tahap *development* (pengembangan), pada tahap ini dilakukan 1) menggabungkan teks, gambar dan simulasi kedalam media sesuai *storyboard* yang dibuat. 2) *Storyboard* yang dibuat dikembangkan dan *publish* menjadi produk. Produk yang dihasilkan merupakan produk awal aplikasi. 3) Selanjutnya produk awal akan diuji kelayakan produk dalam proses yang dinamakan validasi. Validasi dilakukan oleh validator ahli. 4) Dari hasil validasi ahli selanjutnya produk akan direvisi dan siap diujicobakan kepada subjek uji coba dalam tahap ke 4, implementasi teks,

gambar dan simulasi digabungkan ke dalam media sesuai *storyboard* yang dibuat. *Storyboard* yang dibuat dikembangkan menjadi produk berupa Virtual-Lab Uji Enzim Katalase. Produk Virtual-Lab Uji Enzim Katalase dikembangkan dengan bantuan *software Adobe Animate CC 2020, Adobe Illustrator CC2020 dan AIR SDK 33.1.1.821 for Android*.



Gambar 5. Pembuatan Produk dengan *Adobe Animate CC*

Selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli desain media, ahli bahasa dan ahli IT (informatika dan teknologi). Hasil pengujian validasi kemudian digunakan untuk revisi sehingga media virtual-lab tersebut benar-benar telah memenuhi kebutuhan pengguna hingga layak diujicobakan sebagai media pembelajaran.

- d) Tahap *Implementation* (implementasi), pada tahap ini produk yang telah divalidasi oleh ahli dan direvisi kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya, yaitu dengan cara diujicobakan kepada peserta didik yang dilakukan dalam dua tahap yaitu ujicoba kelompok kecil dan ujicoba kelompok besar. Hasil ujicoba kelompok kecil dimaksudkan untuk mengetahui respon peserta didik untuk merevisi atau menyempurnakan produk. Ujicoba pada kelompok besar atau kelompok sasaran yang sesungguhnya bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik

mengenai kelayakan produk yang telah dikembangkan.

- e) Evaluation (tahap evaluasi) yaitu melakukan analisis tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media laboratorium virtual yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi tim ahli dan uji coba lapangan. Pada penelitian ini dilakukan evaluasi formatif yaitu evaluasi berdasarkan hasil validasi oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa dan ahli IT, yang dilakukan menggunakan angket validasi ahli dan evaluasi berdasarkan respon peserta didik terhadap produk media Virtual-lab Uji Enzim Katalase yang telah dibuat hingga media ini memiliki tingkat validitas dan kelayakan untuk digunakan oleh user atau pengguna dengan cakupan yang lebih luas.

Uji coba produk meliputi validasi oleh ahli dan uji coba oleh subjek uji coba di lapangan. Setelah media selesai dibuat, selanjutnya dilakukan validasi oleh validator. validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk. Validasi produk meliputi 4 aspek yaitu aspek desain media, aspek materi, aspek bahasa dan aspek IT. Sedangkan uji coba produk meliputi uji kelompok kecil dan uji kelompok besar.

Subjek uji coba produk adalah peserta didik kelas 12 dan guru SMA Negeri 1 Seputih Banyak TP 2022/2023.

Jenis data yang dihasilkan pada penelitian ini meliputi data kualitatif dan data kuantitatif. Data yang diperoleh dikumpulkan melalui instrumen pengumpul data yang disusun dengan menggunakan skala Likert. Instrumen pengumpul data meliputi validasi ahli desain media, validasi ahli materi, validasi ahli bahasa, validasi ahli IT dan respon subjek uji coba.

Analisis data dilakukan dengan menghitung skore rata-rata pada setiap aspek. Selanjutnya untuk mengetahui kriteria hasil validasi, data disesuaikan

dengan table konversi nilai yang mengacu pada Sugiyono, 2017 berikut.

Tabel 1. Interpretasi Skor Untuk Kelayakan Validasi Ahli Desain Media, Ahli Materi, Dan Ahli Bahasa

Presentase	Kriteria
0% - 20%	Sangat tidak layak
21%- 40%	Tidak layak
41%- 60%	Cukup layak
61%-80%	Layak
81%-100%	Sangat layak

Sumber: Sugiyono (2017) dengan modifikasi

HASIL

Produk hasil dari pengembangan ini adalah media pembelajaran praktikum yang dikemas dalam bentuk aplikasi yang praktis. Produk aplikasi dari hasil pengembangan diberi nama *V-Lab Uji Enzim Katalase*. *V-Lab* merupakan singkatan dari *Virtual Laboratory*, dalam bahasa Indonesia namanya ‘laboratorium virtual’ atau ‘laboratorium maya’. Aplikasi *V-Lab Uji Enzim Katalase* merupakan media pembelajaran praktikum secara virtual yaitu kegiatan praktikum yang dilakukan dengan cara simulasi dalam aplikasi seolah-olah pengguna berada pada laboratorium sebenarnya). *V-Lab Uji Enzim Katalase* merupakan aplikasi berbasis android yang dapat diinstal dan dijalankan dengan *smartphone* berbasis *android*. Setelah diinstal aplikasi ini dapat digunakan secara *offline*, sehinga dapat digunakan kapan saja dan di mana saja (bersifat *mobile*).



Gambar 6. Tampilan aplikasi *V-Lab Uji Enzim Katalase*

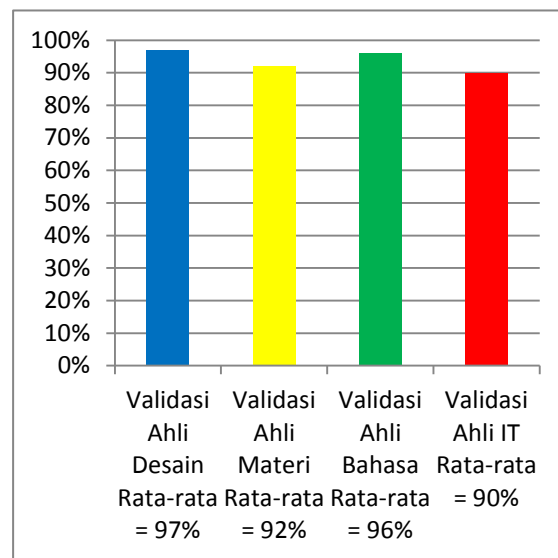
Aplikasi *V-Lab Uji Enzim Katalase* hasil pengembangan memiliki fitur-fitur :(a) Fitur ikon /cover aplikasi (b) Fitur cover pembuka pertama (*cover opening*) (c) Fitur halaman pembuka ke dua (*welcome page*) (c) Fitur Menu Utama (d) Fitur Kompetensi Dasar meliputi fitur : Kompetensi Dasar, Tujuan (e) Fitur Materi meliputi fitur : Definisi, Struktur, Sifat, Mekanisme, Faktor, Referensi (f) Fitur *V-Lab* meliputi fitur: Tujuan, Pendahuluan, Alat dan Bahan (g) Fitur *Co-Lab* (h) Fitur *cek-Lab* (i) Fitur *Quiz* meliputi fitur : Menjodohkan, Pilihan Ganda (j) Fitur *Profil*. Aplikasi *V-Lab Uji Enzim Katalase* berada di *Google Playstore* yang dapat diunduh secara gratis.



Gambar 7. Tampilan aplikasi *V-Lab Uji Enzim Katalase* di *Google Playstore*

PEMBAHASAN

Produk ini *V-Lab Uji Enzim Katalase* telah mengalami tahapan-tahapan pengembangan sampai menghasilkan produk akhir berupa aplikasi *V-Lab Uji Enzim Katalase*. Tahapan pengembangan meliputi : validasi ahli → revisi tahap 1 → uji kelompok kecil dan tanggapan guru → revisi tahap 2 → uji kelompok besar → Evaluasi . Dari hasil validasi oleh tim validator ahli diperoleh data kualitatif dan data kuantitatif. Validasi dari validator ahli diperoleh komentar, saran atau masukan yang sangat penting dan berguna untuk meningkatkan kualitas dan menyempurnakan produk dari kelemahan atau kekurangan yang terdapat pada produk. Dari data kualitatif hasil validasi dilakukan revisi tahap 1 terhadap produk berdasarkan masukan dan saran yang diperoleh dari validator ahli. Selain data kualitatif dari validator diperoleh data atau penilaian secara kuantitatif.



Gambar 8. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Desain Media, Ahli Materi, Ahli Bahasa dan Ahli Teknologi Informatika

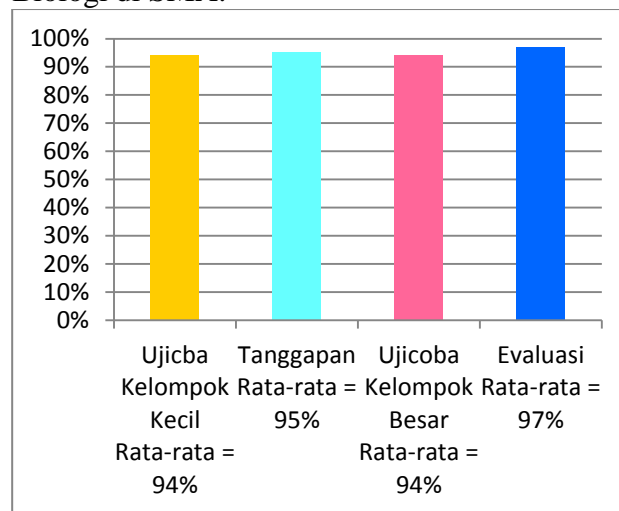
Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh tim validator ahli, yang terdiri atas 4 ahli validator yaitu validator ahli desain media, ahli materi, ahli bahasa, ahli IT, produk aplikasi *V-Lab Uji Enzim Katalase* memperoleh hasil validasi ahli desain media dengan persentase **97%** dengan katagori **sangat baik / sangat**

layak; hasil validasi ahli materi dengan persentase **92%** dengan katagori **sangat baik / sangat layak**; hasil validasi ahli bahasa dengan persentase **96%** dengan katagori **sangat baik / sangat layak**; hasil validasi ahli IT dengan persentase **90%** dengan katagori **sangat baik / sangat layak**. Berikut grafik hasil validasi 4 validator ahli desain media, ahli materi, ahli bahasa dan ahli IT.

Produk *V-Lab* Uji Enzim Katalase yang telah direvisi selanjutnya diujicoba dalam kelompok kecil atau kelompok terbatas dengan subjek ujicoba 6 peserta didik kelas XII.IPA1 SMA Negeri 1 Seputih Banyak Lampung Tengah TP 2022/2023 dan tanggapan dari 2 orang guru Biologi SMA Negeri 1 Seputih Banyak. Dari hasil uji coba kelompok kecil dari peserta didik, aplikasi *V-Lab* Uji Enzim Katalase memperoleh hasil penilaian dengan persentase **94%** dengan katagori **sangat baik**. Sementara dari tanggapan guru diperoleh penilaian dengan persentase **95%** dengan katagori **sangat baik**. Dari hasil ujicoba kelompok kecil diperoleh saran, komentar, masukan sangat berguna untuk menyempurnakan aplikasi sehingga menjadi lebih baik. Masukan, komentar dan saran hasil uji kelompok kecil selanjutnya dijadikan bahan revisi tahap 2. Hasil dari revisi tahap 2 diperoleh *final product* atau produk akhir aplikasi *V-Lab* Uji Enzim Katalase. Pada tahap ini aplikasi siap diaplikasikan di lapangan pada kelas yang sesungguhnya dalam tahap ujicoba kelompok besar.

Pada tahap ujicoba kelompok besar, sebagai subjek uji coba adalah peserta didik kelas XII IPA 1 SMA Negeri 1 Seputih Banyak Lampung Tengah TP 2022/2023 sebanyak 15 orang. Dari hasil uji coba kelompok besar aplikasi *V-Lab* Uji Enzim Katalase memperoleh hasil penilaian dengan persentase **94%** dengan katagori **sangat baik**. Setelah dilakukan uji coba kelompok besar, selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap produk. Menurut Warsita (2013), evaluasi adalah suatu upaya yang dilakukan untuk

memastikan bahwa media pembelajaran yang sedang dikembangkan terjamin berkualitas baik. Tahap evaluasi dilakukan oleh salah satu guru Biologi SMA Negeri 1 Seputih Banyak untuk menjadi pertimbangan dalam mengevaluasi media. Dari hasil evaluasi diperoleh penilaian terhadap produk *V-Lab* Uji Enzim Katalase dengan persentase **97%** dengan katagori **sangat baik**. berdasarkan hasil ujicoba pada kelompok besar demikian dapat disimpulkan bahwa aplikasi *V-Lab* Uji Enzim Katalase sangat baik atau sangat layak untuk diaplikasikan sebagai media praktikum alternatif pada pembelajaran Biologi di SMA.



Gambar 9. Grafik Hasil Ujicoba Kelompok Kecil, Tanggapan Guru, Ujicoba Kelompok Besar dan Hasil Evaluasi

KESIMPULAN

Dari hasil pengembangan laboratorium virtual yang telah dilakukan dihasilkan produk berupa aplikasi *V-Lab* Uji Enzim Katalase dapat disimpulkan bahwa aplikasi *V-Lab* Uji Enzim Katalase yang telah dibuat telah memenuhi standar kelayakan “sangat baik”, sehingga layak digunakan sebagai media praktikum alternatif dalam pembelajaran Biologi di SMA.

SARAN

Saran pengembangan lanjutan dari aplikasi ini (1) Media perlu pengembangan lebih

lanjut; (2) Bagi peneliti dapat dijadikan referensi dalam pengembangan aplikasi yang relevan. Dalam hal ini peneliti perlu memiliki kemampuan penguasaan terhadap *software*; (3) Bagi guru dapat digunakan sebagai media alternatif praktikum yang menarik.

DAFTAR LITERATUR

- Ade Suryanda, Rusdi, Dewi Kusumawati. 2017. Pengembangan Praktikum Urinalisis sebagai Media Pembelajaran Biologi Siswa SMA Kelas XI. *Development Virtual Lab Work of Urinalysis as a Learning Media of Biology for Senior High School Grade XI*. *Jurnal Pendidikan Biologi (BiosferBJB)*.10 (1), 1-8.
- Aljuhani, Khulood. Sonbul, Marwa. Althabiti, Mashail & Meccawy, Maram. 2018. Creating a Virtual science Lab (VSL): The Adoption Of Virtual Labs In Saudi Schools. *Smart Learning Environment* 5.
- Ardius, Ahmad. 2020. Pemanfaatan Laboratorium Maya Peluang dan Tantangannya. *The utilization of Virtual Laboratory Opportunities and Challenges*. *Jurnal Tenodik*. 24 (2).
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. (EdisiRevisi). Jakarta : Rineka Cipta.
- Ariyanti, Rini, Suparwoto, dan Muchlas, 2014 “Pengaruh Implementasi Virtual Lab BerbasisMultimedia Interaktif terhadap Pemahaman Konsep Fisika Listrik Dinamis”, *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY*, Yogyakarta, 26 April, h. 359.
- Campbell, Neil A., Jane B Reece, Lisa A. Urry, Michael L. Cain, Steven A. Wasserman, & Peter V. Minorsky. 2017. *Biology*. Eleventh edition. New York: Pearson Education, Inc.
- Dasa, YME. 2015. Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran PhET Simualtion Simulasi terhadap Hasil Belajar siswa Kelas X TILT Pada Standar Kompetensi Mengaplikasikan Rangkaian Listrik Di SMKN 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 407-414.
- Dewa, E., Mukin, M. U. J., & Pandango, O. 2020. Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 3(2), 351-359.
- Istiqomah, Mairisya. 2020. *Pengaruh Praktikum Virtual Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMA Yadika Bandar Lampung pada Materi Sistem Peredaran Darah*. repository.radenintan.ac.id
- Liana, Nova. Kurniawan, Adi.2018. Pengembangan Virtual Laboratory Berbasis Pendekatan Sainifik pada Mata Pelajaran Biologi untuk Siswa SMA. *Pedagogi Hayati* 2 (2), 6-12, 2018.
- Muhajarah & Sulthon. 2020. Pengembangan Laboratorium Virtual sebagai media Pembelajaran : peluang dan tantangan. *Jurnal Sain dan Teknologi*. (3) 2.
- Mulyatiningsih, Endang. Nuryanto, Apri. 2014. *Metode Terapan Bidang Pendidikan*. Alfabeta. Bandung.
- Resmiyanto, R. 2009. *Study of Virtual Laboratory Based on Kuhnian Science Models and Its*

- Implications in Learning Physics*. Malang : Faculty of Mathematics and Natural Science. State University Malang.
- Setianingsih, Yunita. 2022. *Pengertian Adobe Animate CC – Sejarah, Versi, Kelebihan, Fitur Utama*. Dianisa.com
- Sutrisno. 2011. *Pengantar Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: GP Press.
- Sugiyono. 2017. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Suarja, Zainal Abidin. Aswadi, Cut. 2016. *Penggunaan Laboratorium Virtual Biologi Sebagai Sarana Praktikum yang Efektif dan Efisien untuk Mencapai Pengalaman Belajar yang Menyenangkan*. Jurnal Bio-Natural, Volume III No. 2..
- Warsita, Bambang. 2013. *Evaluasi Media Pembelajaran Sebagai Pengendali Kualitas, Evaluation of Instructional Media as A Quality Control*. Banten : Pustekkom Kemdikbud. Jurnal Teknodik 17 (4)
- Yildirim, Fatih Serdar. 2021. *The Effect of Virtual Laboratory Applications on 8th Grade Students' Achievement in Science Lesson*. Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH), 7(2), h. 171-181. <https://doi.org/10.21891/jeseh.837243>.