

p-ISSN 2716-151X
e-ISSN 2722-869X



SPIZAETUS

JURNAL BIOLOGI & PENDIDIKAN BIOLOGI

Vol.3 No.3 2022



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NUSA NIPA

**Susunan Dewan Redaksi :
Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi**

**e-ISSN 2722-869X
p-ISSN 2716-151X
Volume 3 No. 3 Oktober 2022
DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3>**

Dewan Redaksi

Penanggung Jawab

Yohanes Bare, S.Pd, M.Si

Ketua Redaksi

Oktavius Yoseph Tuta Mago, S.Si, M.Si

Redaksi Pelaksana

Sukarman Hadi Jaya Putra, S.Pd., M.Si

Yohanes Boli Tematan, S.Si., M.Pd

Editor

Yohanes Nong Bunga, S.Si, M.Pd

Mansur S, S.Pd., M.Pd

Mitra Bestari:

1. Dr. Siti Alimah, S.Pd., M.Pd (Universitas Negeri Semarang)
2. Dr. Sundari (Universitas Khairun Ternate, Indonesia)
3. Isna Rasdianah Aziz, M.Sc (Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar)
4. Fitra Arya Dwi Nugraha, S.Si., M.Si (Universitas Negeri Padang)
5. Apriani Hernia Rophi, S.Pd, M.Si (Universitas Cendrawasih, Indonesia)
6. Anisa Nofita Sari, M.Sc (University of Tsukuba, Japan)
7. Asriati Djonu, S.P., M.P (Universitas Nusa Cendana)
8. Syifa Saputra, M.Si (Universitas Al-Muslim)
9. Wira Eka Putra, S.Si., M.Sc (Universitas Negeri Malang)

Alamat Redaksi dan Distribusi

Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Nusa Nipa

Jl. Kesehatan No.03, Maumere, Nusa Tenggara Timur

DAFTAR ISI

JUDUL	HALAMAN
Pengembangan Media Pembelajaran <i>E-Learning</i> Berbasis Edmodo Pada Mata Pelajaran Biologi <i>Nova Ramadhani & Rahmadhani Fitri</i>	56-62
Meta-Analisis Model <i>Discovery Learning</i> terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Materi Biologi di Jenjang SMA <i>Niken Ari Anggraeni & Nani Sunarmi</i>	63-71
Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Etnosains pada Mata Pelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik: Literatur Review <i>Yuni Fatma Andini, Rahmadhani Fitri, Yosi Laila Rahmi</i>	72-79
Tingkat Korelasi serta Persentase Permasalahan Motivasi, Minat dan Konsentrasi Belajar Siswa Kelas XI MIPA dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 6 Padang <i>Lidya Yohana & Lufri</i>	80-88
Interaksi Molekuler Senyawa D-Manitol (Kulit Kopi) terhadap PLPro <i>Yohanes Bare, Frederiksen Novenrius Sini Timba, Dewi Ratih Tirto Sari, Maria Marcelina Dua Nurak, Marsiana Coe Mogi</i>	89-95
Meta Analisis Pengaruh Media <i>Audio-Visual</i> terhadap Hasil Belajar IPA <i>Aulia Hafifah</i>	96-103
Skrining Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Aseton Biji Gayam (<i>Inocarpus fagifer</i>) <i>Yuyun Widayati dan Umarudin</i>	104-111
Extraction Methods and Bioactivity of Essential Oils from Kesum Leaves (<i>Persicaria odorata</i>): A Short Review <i>Panggulu Ahmad Ramadhani Utoro, Jatmiko Eko Witoyo, Dikianur Alvianto and Nelsy Dian Permatasari</i>	112-126

Pendekatan <i>Contextual Teaching And Learning</i> (CTL) Berbasis Lembar Kerja Siswa untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Terapan <i>Indra Drajat Sopwan</i>	127-135
Pembelajaran Berbasis Masalah Diintegrasikan dengan Teknik Pemetaan Pikiran: Pengaruhnya terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Sistem Imun <i>Muhammad Ardiansyah, Khairuna, Lailatun Nur Kamalia Siregar</i>	136-149

Pengembangan Media Pembelajaran *E-Learning* Berbasis Edmodo Pada Mata Pelajaran Biologi

Edmodo-Based E-Learning Media Development in Biology Subjects

Nova Ramadhani¹, Rahmadhani Fitri¹

¹Universitas Negeri Padang, Padang, 25132, Indonesia

¹novaramadhani2811@gmail.com , ²rahmadhanifitri@fmipa.unp.ac.id

Abstrak

Dampak Covid-19 mempengaruhi aspek kehidupan salah satunya pada aspek pendidikan. Pemerintah membuat kebijakan pada sektor pendidikan dengan mengalihkan proses pembelajaran tatap muka menjadi daring. Pembelajaran secara daring dapat terlaksana dengan adanya media pembelajaran e-learning. Guru berperan sangat penting dalam proses pembelajaran salah satu dengan memilih media pembelajaran yang tepat. Pada masa sekarang ini guru masih banyak mengalami kesulitan dalam menjelaskan materi pembelajaran yang disebabkan oleh materi yang terlalu banyak dengan waktu yang singkat. Kurangnya kemampuan guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, pada masa pandemi guru mengalami kesulitan dalam menjelaskan materi pembelajaran, karena materi yang banyak dengan waktu yang terbatas. Guru berperan sangat penting dalam memilih dan menggunakan media yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran namun masih banyak ditemui kurangnya media pembelajaran yang digunakan oleh guru, sehingga siswa kurang mampu memahami materi pembelajaran secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Edmodo Pada Mata Pelajaran Biologi. Ini Penelitian dilakukan dengan mereview beberapa jurnal berskala nasional di Indonesia. Jurnal yang digunakan sebanyak 2 jurnal yang ISSN. Hasil yang didapat dari review jurnal adalah bahwa media pembelajaran berbasis edmodo layak untuk digunakan dalam proses belajar mengajar. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Megawati Apriliyana, Epinur, Yusnidar, dan Lestrai Eka Putri.

Abstract

The impact of Covid-19 affects aspects of life, one of which is in the education aspect. The government makes policies in the education sector by shifting the face-to-face learning process to online. Online learning can be carried out with the existence of e-learning learning media. Teachers play a very important role in the learning process, one of which is by choosing the right learning media. At this time, teachers still have many difficulties in explaining learning material caused by too much material in a short time. Lack of teacher ability in developing technology-based learning media. In addition, during the pandemic, teachers had difficulty in explaining learning materials, because there was a lot of material with limited time. Teachers play a very important role in choosing and using the media used to help the learning process, but there are still many lacks of learning media used by teachers, so students are less able to understand the learning material optimally. This study aims to determine the development of Edmodo-Based E-Learning Learning Media in Biology Subjects. This research was conducted by reviewing several national-scale journals in Indonesia. The journals used are 2 journals that are ISSN. The results obtained from the journal review are that the Edmodo-based

learning media is feasible to be used in the teaching and learning process. This is evidenced by research conducted by Megawati Apriliyana, Epinur, Yusnidar, and Lestrai Eka Putri.

Kata Kunci: E-learning, Edmodo, Media Pembelajaran

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3.71>

1. Pendahuluan

Pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru dan peserta didik secara bersama-sama yang bertujuan untuk menjadi pribadi yang lebih baik kedepannya. Begitu pula menurut (Boyd, 2019) yang menyatakan bahwa sejak maraknya virus covid -19 memberikan dampak yang sangat banyak kepada kehidupan masyarakat tidak di Indonesia saja akan tetapi juga masyarakat diseluruh dunia. Perubahan yang terjadi bukan di bidang ekonomi saja tetapi juga di bidang sosial dan pendidikan. Penyebaran virus covid -19 membuat sekolah di tutup dan belajar di lakukan secara online dari rumah. Belajar dari rumah bertujuan agar tidak terjadinya kerumunan dan menghambat penyebaran virus covid -19. Hal ini juga sejalan dengan pendapat (Windhiyana, 2020) pada masa pandemi Covid 19 sistem pendidikan di Indonesia mengalami perubahan yang sangat drastis dari yang awalnya siswa belajar di sekolah dan di damping langsung oleh guru, berubah menjadi belajar di rumah atau disebut juga dengan sistem pembelajaran daring.

Belajar menggunakan teknologi informasi IT telah mengubah sistem pembelajaran yang biasanya monoton sekarang lebih menjadi menyenangkan, tidak membosankan, lebih bersemangat dan tidak membosankan. Pada zaman sekarang guru sudah di haruskan untuk menguasai teknologi informasi agar pembelajaran lebih bervariasi. E-learning merupakan suatu operasi

sistem yang memanfaatkan teknologi informasi dalam pembelajaran. Hal ini juga sejalan dengan pendapat. (Sofnidar &Yuliana, 2018) bahwa pembelajaran dengan kurikulum 2013 dapat menggunakan manfaat Teknologi Informasi (IT). Seiring berkembangnya waktu pembelajaran menggunakan Teknologi Informasi (IT) dapat dijadikan sebagai solusi dalam membantu proses pembelajaran. Pada masa Covid 19 ini menyebabkan pembelajaran dilaksanakan secara daring dan mengharuskan belajar peserta didik menggunakan Teknologi Informasi (IT) *edmodo* seperti *google classroom*, *e-learning*. E-learning dapat menyajikan bahan pembelajaran dalam bentuk gambar, video dan sebagainya dan e-learning juga dapat mempermudah interaksi guru dengan peserta didiknya (Hignasari &Supriadi, 2020).

Aplikasi Edmodo juga mempermudah para pendidik dalam mengawasi kegiatan peserta didik baik disaat jam pelajaran maupun diluar jam pelajaran. Menurut (Darmawan, 2014), *e-learning* adalah suatu *platform* aplikasi internet yang dapat mempermudah peserta didik dalam belajar secara online. Karakteristik *e-learning* bersifat jaringan yang dapat membuatnya mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan dan *sharing* pembelajaran dan informasi. Menurut (Hourdequin, 2014) Edmodo adalah media pembelajaran elektronik sederhana yang digunakan untuk menyajikan konten pelajaran serta latihan soal yang bisa dipakai dimana

saja dan kapan saja. Kelebihan Edmodo dari pada aplikasi e-learning yang lain adalah Edmodo memiliki desain yang hampir sama dengan media social facebook.

Jadi artikel ini bertujuan untuk melihat seberapa efektif menggunakan media pembelajaran E-learning berbasis edmodo dalam pembelajaran biologi.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan mencari referensi teori yang relevan. Penelitian ini dilakukan dengan cara mencari referensi melalui google scholar menggunakan artikel yang berkaitan tentang Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Edmodo Pada Mata Pelajaran Biologi. Populasi dan penelitian ini adalah seluruh artikel publikasi ilmiah berupa jurnal yang ber-ISSN tentang Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Edmodo Pada Mata Pelajaran Biologi. Sampel yang terpilih

sebanyak 2 buah artikel yang berkaitan dengan Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Edmodo Pada Mata Pelajaran Biologi yaitu arikel yang berjudul Validitas Media Pembelajaran E-learning Berbasis Edmodo Pada Materi Perubahan Lingkungan Dan Daur Ulang Limbah Siswa Kelas X SMA/MA dan juga artikel Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Edmodo Berbasis Social Network Untuk Siswa Kelas X IPA 1 SMA N 11 Kota Jambi.

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang dianalisis berasal dari artikel yang dipilih berdasarkan kriteria yang

ditentukan. Artikel yang dianalisis peneliti berjumlah 2 buah artikel.

P1 (Bahasa)

No	Keterangan	skor	Kriteria	Keterangan
1	Penggunaan kaidah tata bahasa yang benar.	3.00	Sangat valid	Aspek kebahasaan termasuk kategori
2	Kalimat yang digunakan jelas, operasional, dan mudah dipahami	3,00	Sangat valid	sangat valid karena telah menyertakan dalam penggunaan kaidah tata bahasa yang benar dengan kalimat yang jelas, operasional, dan mudah dipahami.
Rata-rata		3.00	Sangat valid	

P1 (Media)

No	Keterangan	skor	Kriteria	Keterangan
1	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran	2,33	valid	Aspek format media Edmodo dengan skor rata-rata termasuk ke dalam kategori sangat valid, karena media telah menyesuaikan dengan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, dan kesesuaian materi pembelajaran dengan taraf berfikir siswa, tetapi skor kontribusi terendah yaitu kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran (siswa dapat mudah mengakses media, tetapi siswa akan mengalami kesulitan mengakses jika masih pemula). Skor kontribusi terendah lainnya yaitu kesesuaian materi dengan taraf berfikir siswa dikarenakan taraf berfikir siswa yang berbeda-beda
2	Kesesuaian media dengan materi pembelajaran	3,00	Sangat valid	
3	Kesesuaian materi dengan taraf berfikir siswa	2,33	Valid	

P2 (Media)

No	Keterangan	skor	Kriteria
1	Fokus web terhadap materi Sistem Periodik Unsur tidak melenceng dari materi yang dibahas.	4	Baik
2	Kemudahan mengoperasikan web secara keseluruhan (petunjuk pembelajaran tidak membingungkan siswa).	4	Baik
3	Kesederhanaan tampilan web mulai dari tampilan folder materi Sistem Periodik Unsur sampai forum diskusi dan tugas mudah diakses oleh siswa.	4	Baik
4	Tampilan web dan bahan ajar didalamnya menarik perhatian siswa dan menumbuhkan minat untuk mempelajari lebih lanjut.	5	Sangat baik
5	Pengelompokan tiap-tiap folder materi pembelajaran pada web memudahkan siswa dalam mengakses bahan ajar.	5	Sangat baik
6	Sistematika penyusunan penugasan serta forum diskusi pada web terorganisir dengan baik sehingga siswa dapat mengerjakan secara teratur.	4	Baik
7	Petunjuk-petunjuk untuk melakukan aktivitas pembelajaran mudah dimengerti siswa.	5	Sangat baik
8	Power Point, Document, dan Video pada web dapat diakses dengan mudah oleh siswa	4	Baik
9	Web dilengkapi dengan forum diskusi oleh guru ke siswa maupun dari siswa ke siswa.	5	Sangat baik
10	Power point dan video yang terdapat dalam web mudah dioperasikan oleh siswa.	5	Sangat baik
11	Link situs kimia yang memperkaya sumber belajar dalam web memudahkan siswa menemukan pengetahuan-pengetahuan baru tentang materi.	5	Sangat baik
12	Pengaturan pelaksanaan dan penilaian tugas online terorganisir dengan baik.	5	Sangat baik
13	Kata-kata petunjuk pelaksanaan aktivitas pembelajaran pada web mudah dimengerti siswa.	5	Sangat baik
Jumlah		60	Baik

P2 (Materi)

No	Keterangan	skor	Kriteria
1	Kesesuaian materi sistem periodic unsur dengan silabus.	5	Sangat baik
2	Kesesuaian materi dengan SK, KD, dan indikator pada silabus.	5	Sangat baik
3	Keteraturan penyusunan materi sistem periodic unsure yang disajikan dalam media edmodo (sesuai silabus).	5	Sangat baik
4	Daya tarik penyajian materi sistem periodic unsur dalam media edmodo.	4	Baik
5	Materi pada media edmodo sebagai bahan belajar sudah memadai.	5	Sangat baik
6		4	Baik

7	Inovasi penyajian materi sistem periodic unsur dalam media edmodo.	4	Baik
8	Kemudahan memahami materi melalui bahan ajar yang disediakan.	4	Baik
9	Kemudahan animasi/video/ppt/dll dalam memvisualisasikan konsep kimia yang abstrak.	5	Sangat baik
10	Sistematika penyajian materi	4	Baik
11	Daya interaktif media edmodo sebagai media belajar.	5	Sangat baik
12	Muatan tugas online dalam memicu motivasi belajar siswa.	5	Sangat baik
13	Cakupan materi pada soal latihan online.	5	Sangat baik
	Penggunaan forum diskusi online dalam memfasilitasi pembelajaran.		
Jumlah		60	Baik

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan media pembelajaran E- learning berbasis edmodo pada mata pelajaran biologi melalui studi literatur. Edmodo merupakan salah satu jenis LMS (Learning Management System) yang sering digunakan saat ini. Pemilihan Edmodo sebagai aplikasi untuk memanfaatkan bahan ajar e-learning didasarkan pada kegemaran siswa dalam mengakses jejaring sosial seperti facebook. Melalui e-learning materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, disamping itu materi yang dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar termasuk multimedia dengan cepat dapat diperbaharui oleh pengajar.

Berdasarkan dari berbagai artikel yang telah ditemukan, diperoleh

2 artikel yang dianalisis terkait pengembangan penerapan media pembelajaran E- learning berbasis edmodo pada mata pelajaran biologi. Pada artikel P1, penelitian yang dilakukan oleh Megawati Apriliyana (2017) Hasil penelitian pada artikel P1 menunjukkan nilai media edmodo memperoleh skor 2,62, sehingga keseluruhan dari aspek validitas termasuk kategori sangat valid dan dapat diuji cobakan.

Pada artikel P2, penelitian yang dilakukan oleh Epinur, Yusnidar, dan Lestrai Eka Putri (2013) P2 menunjukkan nilai media edmodo memperoleh skor 60, sehingga keseluruhan dari aspek validitas termasuk kategori baik dan dapat diuji cobakan.

4. Simpulan

Berdasarkan analisis artikel dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran E- learning berbasis edmodo pada mata pelajaran

biologi layak digunakan dalam proses belajar mengajar.

Daftar Pustaka

- Boyd, L. (2019). Using Technology-Enabled Learning Networks to Drive Module Improvements in the UK OpenUniversity. *Journal of Interactive Media in Education*, 2019(1), 1–7.
- Darmawan, D. 2014. *Pengembangan E-learning Teori dan Desain*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Dwiharja, Laksmi Mahandrati. *Memfaatkan Edmodo Sebagai Media Pembelajaran Akutansi*. Prosiding Seminar Nasional 9 Mei 2015.
- Haryadi, R., & Jannah, R. (2020). Pembelajaran Daring Fisika Pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). Edumaspul: *Jurnal Pendidikan*, 4(2), 264–268.
- Hignasari, L. V., & Supriadi, M. (2020). Pengembangan E-Learning dengan Metode Self-Assessment untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Mahasiswa Universitas Mahendradatta. *Jurnal Kependidikan*, 6(2), 206–219.
- Hourdequin, P. 2014. *Edmodo: A Simple Tool for Blended Learning*. London: The Language Teacher38.
- Sofnidar, S., & Yuliana, R. (2018). Pengembangan Media Melalui Aplikasi Adobe Flash Dan Photoshop Berbasis Pendekatan Saintifik. *Jurnal Gentala Pendidikan Dasar*, 3(2), 257–275.
- Windhiyana, E. (2020). Dampak Covid-19 Terhadap Kegiatan Pembelajaran Online Di Perguruan Tinggi Kristen Di Indonesia. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 34(1), 1–8.

Meta-Analisis Model *Discovery Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Materi Biologi di Jenjang SMA

Meta-Analysis of Discovery Learning on Critical Thinking Ability of Biology Subjects at the High School Level

Niken Ari Anggraeni¹, Nani Sunarmi²

¹ Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, Tulungagung, 66212, Indonesia

² Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, Tulungagung, 66212, Indonesia

Abstrak. Model pembelajaran *discovery learning* telah banyak diterapkan dalam proses pembelajaran di seluruh jenjang pendidikan. Namun, belum diketahui bagaimana efektivitas model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis terkhususnya mata pelajaran Biologi di jenjang SMA. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan meta-analisis model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis, terhadap materi pelajaran Biologi, dan berdasarkan wilayah di Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah meta-analisis yaitu dengan menganalisis kembali hasil penelitian terdahulu. Teknik analisis data yang digunakan yaitu menggunakan analisis besaran pengaruh (*effect size*) dengan rumus Glass. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 11 hasil publikasi ilmiah berupa jurnal penelitian, skripsi, dan tesis. Berdasarkan hasil analisis rata-rata, hasil perhitungan nilai *effect size* model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis yaitu sebesar 0,55 dan termasuk kedalam kategori yang besar. Perhitungan nilai *effect size* model pembelajaran *discovery learning* terhadap materi pelajaran Biologi yaitu sebesar 0,55 dan termasuk kedalam kategori yang besar. Perhitungan nilai *effect size* model pembelajaran *discovery learning* berdasarkan wilayah di Indonesia untuk wilayah pulau Jawa sebesar 0,42 dan termasuk kedalam kategori besar, sedangkan untuk wilayah pulau Sumatera sebesar 0,61 dan termasuk kedalam kategori besar, untuk wilayah pulau Sulawesi nilai *effect size* sebesar 0,68 dan termasuk kedalam kategori besar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* sangat efektif apabila diterapkan pada pembelajaran Biologi di jenjang SMA karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat memperluas keterbatasan dalam penelitian seperti indikator yang diteliti, metode penelitian, data sampel dan data hasil penelitian.

Kata Kunci: Biologi, *Discovery Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, Meta-Analisis

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3.74>

1. Pendahuluan

Kurikulum 2013 sekarang ini diterapkan oleh pemerintah di mana siswa dituntut agar dapat berperan aktif dalam sistem belajar mengajar sehingga dibutuhkan suatu strategi dalam pembelajaran dan dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Keaktifan seorang siswa dapat dilihat dari perannya ketika proses pembelajaran berlangsung seperti bertanya, memberi tanggapan, dan menjawab pertanyaan [1]. Di dalam kurikulum 2013, pemerintah menerapkan adanya keterampilan proses dalam pembelajaran melalui pendekatan saintifik sehingga peserta didik memiliki kemampuan dalam berkomunikasi, dapat berpikir kreatif dan berpikir secara kritis [2]. Pembelajaran sains yaitu pembelajaran di mana peserta didik diajarkan untuk dapat memahami suatu pengetahuan dan dapat mengaplikasikannya. Dalam pembelajaran sains, peserta didik diharapkan mampu meningkatkan kemampuan memecahkan permasalahan yang diberikan sehingga peserta didik terbiasa untuk berpikir kritis dalam kehidupannya [3]. Berpikir kritis adalah salah satu kompetensi dalam tujuan pendidikan. Berpikir kritis adalah keterampilan berpikir yang lebih tinggi yang menunjukkan perannya dalam perkembangan kognitif, moral, sosial, dan ilmiah. Biologi termasuk salah satu bagian dalam pembelajaran di bidang sains yang memiliki konsep yang kompleks dan mempelajari berbagai permasalahan dan fenomena alam secara kuantitatif maupun kualitatif. Aktivitas pembelajaran biologi masih

sering dikaitkan dengan kegiatan menghafal, metode pembelajaran yang digunakan masih umum serta tingkat pemahaman materi oleh peserta didik masih rendah [4]. Model pembelajaran *discovery learning* adalah model pembelajaran yang dapat diterapkan pada pembelajaran sains khususnya Biologi. Dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* siswa akan di bimbing untuk dapat menemukan permasalahan lingkungan sekitar yang berkaitan dengan materi penemuan dan memahami alam secara sistematis serta mempelajari materi tersebut. Hal ini secara tidak langsung menuntut siswa untuk berpikir dalam pemecahan masalah [5]. Salah satu cara untuk menentukan keefektifan suatu penerapan model pembelajaran yaitu dengan menganalisis berbagai penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu sehingga dapat diinterpretasikan dan ditarik kesimpulannya. Meta-analisis yakni suatu teknik analisis statistik dari beberapa penelitian untuk menghasilkan sebuah kesimpulan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Juliandri yang mengatakan bahwa penelitian meta-analisis ini diperlukan untuk merancang sebuah studi baru dari publikasi. Penelitian meta-analisis membantu dalam menemukan sebuah penelitian baru dengan menggambarkan penelitian yang sebelumnya telah ada. Penelitian analisis ini adalah cara yang baik untuk menarik kesimpulan tentang hasil penelitian dari berbagai penelitian yang telah dipublikasi [6]. Meta-analisis atau yang biasa

disebut dengan meta research menggunakan pustaka, artikel jurnal sebagai sumber datanya [7]. Secara keseluruhan, kajian meta-analisis yang telah dilakukan selama ini belum banyak yang memfokuskan pada pembelajaran Biologi, serta belum ada penelitian meta-analisis terbaru yang menganalisis model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis materi biologi di jenjang SMA. Berdasarkan permasalahan yang telah dideskripsikan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Meta-Analisis Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Materi Biologi di Jenjang SMA”.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif dengan menggunakan teknik meta-analisis. Penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisis kembali data dari beberapa temuan hasil penelitian dalam bentuk artikel jurnal maupun skripsi yang telah terakreditasi dan di publikasi secara nasional dan berhubungan dengan pengaruh penggunaan model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis materi Biologi di jenjang pendidikan SMA.

Penelitian ini dilakukan di Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan menelusuri jurnal ilmiah di berbagai media elektronik seperti melalui pencarian database pengindeks *Google Cendekia* dan portal garuda serta dilakukan secara bertahap sejak bulan Desember

2021. Kata kunci yang digunakan peneliti dalam penelusuran artikel adalah “model *discovery learning*”, “kemampuan berpikir kritis”, dan “pembelajaran Biologi”. Data yang dikumpulkan adalah data penelitian yang memenuhi kriteria. Instrumen yang digunakan adalah pemberian kode yang mana variabel-variabel nya adalah: 1) berupa artikel jurnal yang di publikasikan secara nasional dan terakreditasi, 2) penelitian dilakukan oleh peneliti umum maupun mahasiswa, 3) tempat penelitian di seluruh wilayah Indonesia, 4) penelitian dilakukan dalam rentang tahun 2016-2021, 5) penelitian dilakukan pada jenjang SMA, 6) artikel penelitian membahas mengenai pengaruh penggunaan model pembelajaran *discovery learning* dalam pembelajaran Biologi dan kemampuan berpikir kritis, 7) pengambilan data dalam artikel penelitian terdapat rerata kelompok kontrol dan rerata kelompok eksperimen. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan analisis deskriptif terhadap hasil publikasi penelitian yang dilakukan. Analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis besaran pengaruh (*effect size*). Rumus perhitungan besar pengaruh yang digunakan yaitu rumus Glass yang didasarkan pada rerata dan juga simpangan baku tersebut yaitu dengan cara membagi selisih antara rerata kelompok eksperimen ($\bar{X}_E$) dan hasil rerata kelompok kontrol ($\bar{X}_K$) dengan standar deviasi kelompok kontrol (S_K), sehingga rumus yang digunakan yaitu:

$$\Delta = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{S_K}$$

Untuk mendeskripsikan hasil effect size, kriteria yang digunakan sebagai rujukan sebagai berikut [8]:

Efek kecil: $0.01 < \Delta \leq 0.09$

Efek sedang: $0.09 < \Delta \leq 0.25$

Efek besar: $\Delta > 0.25$

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang dianalisis berjumlah 11 dengan rincian satu berupa skripsi, satu berupa tesis, dan sembilan berupa artikel jurnal. Penelitian yang dianalisis tersebut diambil dari skripsi dan tesis mahasiswa serta beberapa artikel

jurnal yang telah sesuai dengan kriteria sampel. Hasil penelitian kemudian dikelompokkan ke dalam unit analisis (Tabel 1). Hasil penelitian mengenai model *discovery learning* kemudian diujikan pada variabel terikat berupa kemampuan berpikir kritis pada siswa. Data pengelompokkan berupa *effect size* terhadap kemampuan berpikir kritis (Tabel 2).

Tabel 1. Pengelompokan Unit Analisis Beberapa Hasil Penelitian

No	Keterangan	Variabel Terikat	Materi Pelajaran	Wilayah
1	Kemampuan Berpikir Kritis	11		
2	Virus		1	
3	Sistem Ekskresi		4	
4	Sistem Sirkulasi		1	
5	Sistem Peredaran Darah Manusia		1	
6	Ekosistem		2	
7	Bioteknologi		1	
8	Metabolisme		1	
9	Jawa Tengah			1
10	Banda Aceh			2
11	Riau			1
12	Jakarta			2
13	Daerah Istimewa Yogyakarta			1
14	Sumatera Utara			1
15	Sulawesi Utara			1
16	Bandar Lampung			1
17	Sulawesi Selatan			1
Jumlah		11	11	11

Tabel 2. Data Hasil *Effect Size* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

No	Kode Artikel	Wilayah	Rata-rata Kelas Kontrol	Rata-rata Kelas Eksperimen	<i>Effect Size</i>	Kategori <i>Effect Size</i>
1	A1	Jawa Tengah	54,28	69,05	0,80	Besar
2	A2	Banda Aceh	57,69	75,35	0,96	Besar
3	A3	Riau	65,00	80,78	0,86	Besar
4	A4	Banda Aceh	69,17	73,33	0,22	Sedang
5	A5	Bandar Lampung	68,43	84,86	0,89	Besar
6	A6	Jakarta	71,91	75,64	0,20	Sedang
7	A7	Daerah Istimewa Yogyakarta	67,25	76,43	0,50	Besar

8	A8	Sumatera Utara	14,16	16,76	0,14	Sedang
9	A9	Jakarta	82,00	86,00	0,21	Sedang
10	A10	Sulawesi Utara	65,08	83,32	0,99	Besar
11	A11	Sulawesi Selatan	65,92	72,90	0,38	Besar
Rerata Effect Size					0,55	Besar

Tabel 3. Data Hasil *Effect Size* Berdasarkan Materi Pelajaran

Kode Artikel	Materi Pelajaran	Rata-rata Kelas Kontrol	Rata-rata Kelas Eksperimen	Rerata Effect Size	Kategori Effect Size
A1	Virus	54,05	69,05	0,80	Besar
A2	Sistem Ekskresi	75,35	75,35	0,96	Besar
A6		71,91	75,64	0,20	Sedang
A7		67,25	76,43	0,50	Besar
A9		82,00	86,00	0,21	Sedang
A3	Sistem Sirkulasi	65,00	80,78	0,86	Besar
A4	Sistem Peredaran darah	69,17	73,33	0,22	Sedang
A5	Ekosistem	68,43	84,86	0,89	Besar
A11		65,92	72,90	0,38	Besar
A8	Bioteknologi	14,16	16,76	0,14	Sedang
A10	Metabolisme	65,08	83,32	0,99	Besar
Rerata Effect Size				0,55	Besar

Tabel 4. *Effect Size* Berdasarkan Wilayah Kepulauan di Indonesia

Kode Artikel	Wilayah Kepulauan	Rata-rata Kelas Kontrol	Rata-rata Kelas Eksperimen	Effect Size	Kategori Effect Size
A1	Jawa	54,05	69,05	0,42	Besar
A6		71,91	75,64		
A7		67,25	76,43		
A9		82,00	86,00		
A2	Sumatera	75,35	75,35	0,61	Besar
A3		65,00	80,78		
A4		69,17	73,33		
A5		68,43	84,86		
A8	Sulawesi	14,16	16,76	0,68	Besar
A10		65,08	83,32		
A11		65,92	72,90		

Hasil penelitian yang telah dianalisis ditemukan beberapa materi pelajaran Biologi yang berbeda-beda di jenjang SMA. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terdapat 7 jenis materi pelajaran Biologi yang digunakan (Tabel 3). Kemudian data yang dianalisis meliputi beberapa wilayah yang tersebar di seluruh

Indonesia (Tabel 4). Penggunaan model pembelajaran *discovery learning* yang digunakan beberapa penelitian dipadukan dengan beberapa bantuan seperti media pembelajaran, metode pembelajaran, dan model pembelajaran lain untuk melihat bagaimana hasil dari penelitian yang telah dilakukan terhadap kemampuan

berpikir kritis peserta didik. Materi pelajaran yang terdapat dalam penelitian sangat bervariasi yang mencakup beberapa materi pelajaran kelas X, XI, dan kelas XII. Wilayah tempat penelitian yang dilakukan tersebar di seluruh wilayah di Indonesia dan mengkaji bagaimana hasil penerapan model pembelajaran *discovery learning* mempengaruhi kemampuan berpikir kritis materi Biologi di seluruh jenjang SMA.

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perolehan lima karya ilmiah dalam kategori *effect size* sedang, dan enam karya ilmiah dalam kategori *effect size* besar. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rerata *effect size* sebesar $0,55 > 0,25$ yang menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis pada mata pelajaran Biologi di jenjang SMA.

Hal ini terlihat dari hasil perhitungan rata-rata kelas eksperimen yang lebih tinggi dari hasil rata-rata kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan berupa penggunaan model *discovery learning*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* dalam proses pembelajaran dapat sangat efektif dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pembelajaran yang menggunakan model *discovery learning* sangat tepat apabila diterapkan dalam proses pembelajaran karena sintaks pembelajaran berbasis penemuan ini sesuai dengan indikator untuk berpikir kritis sehingga penerapan model *discovery learning*

akan memberikan pengaruh yang baik untuk kemampuan berpikir kritis peserta didik [9]. Menerapkan model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran dengan membantu siswa menemukan dan mengingat konsepnya serta meningkatkan pemahamannya [10].

Berdasarkan hasil analisis data terhadap besar pengaruh berdasarkan materi pelajaran yang telah dipaparkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat sebelas data yang membahas mengenai pengaruh model pembelajaran *discovery learning* yang diujikan dengan keterampilan berpikir kritis dan menggunakan materi pelajaran Biologi yang berbeda-beda. Terdapat tujuh materi pelajaran Biologi yang diajarkan baik materi di kelas X, XI, dan XII di jenjang SMA. Hasil perhitungan *effect size* terbesar yaitu pada materi pelajaran metabolisme sebesar 0,99. Sedangkan *effect size* dengan nilai terkecil yaitu pada materi bioteknologi sebesar 0,14. Dari data yang dipaparkan pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa penggunaan model pembelajaran *discovery learning* sangat efektif apabila diterapkan pada materi metabolisme. Dalam sintaks model *discovery learning*, siswa diberikan beberapa langkah untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang diberikan. Siswa juga diberi kesempatan untuk mengumpulkan informasi, hal ini dimungkinkan dengan melakukan eksperimen unik pada materi yang dipelajari dengan mengamati lingkungan secara langsung. Dengan melakukan kegiatan tersebut, peserta didik akan lebih menguasai dan memahami materi metabolisme. Dengan menerapkan model *discovery learning* pada materi

metabolisme, siswa dapat menjadi lebih aktif dan memahami serta menjelaskan apa yang telah dialaminya dengan materi metabolisme yang diberikan oleh guru [11]. Secara keseluruhan penerapan model pembelajaran *discovery learning* sangat efektif dan memberikan pengaruh yang besar apabila diterapkan pada materi pelajaran Biologi di jenjang SMA.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4, penggunaan model pembelajaran *discovery learning* terhadap materi pelajaran Biologi paling banyak terdapat di pulau Sumatera yaitu sejumlah lima artikel, sedangkan penggunaan model pembelajaran *discovery learning* yang rendah terdapat di pulau Sulawesi dengan jumlah dua artikel. Penggunaan model pembelajaran *discovery learning* di pulau Jawa berjumlah empat artikel. Apabila dilihat dari nilai *effect size* semua artikel ilmiah menunjukkan kategori yang besar dengan nilai *effect size* tertinggi yaitu terjadi di pulau Sulawesi sebesar 0,68. Sedangkan pulau Jawa besar *effect size* yang dihasilkan yaitu 0,42 dan pulau Sumatera menunjukkan nilai *effect size* sebesar 0,61.

Dalam penelitian ini, pulau Sulawesi memiliki nilai *effect size* tertinggi, sedangkan ditinjau dari segi perkembangan wilayah, pulau Jawa merupakan pulau yang memiliki kecepatan teknologi dan informasi yang cepat di karenakan pulau Jawa menjadi pusat pemerintahan dan perkembangan ekonomi nasional [12].

Dari hasil analisis, kemungkinan terdapat fasilitas dan teknologi di luar Jawa yang dapat mendukung proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Artinya Sulawesi dan Sumatera sudah mulai mengembangkan pendidikan, teknologi dan komunikasi. Hal tersebut dapat ditunjang dengan keadaan lingkungan wilayah tersebut yang disesuaikan dengan konsep pembelajaran. Selain ditunjang dengan keadaan lingkungan wilayah, proses pembelajaran yang dilakukan juga didukung dengan fasilitas internet yang memadai selama proses pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Tri Ayu yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* terbukti efektif digunakan diseluruh wilayah di Indonesia. Model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran yang sering digunakan dan dianggap efisien karena mempunyai metode yang banyak dan mudah diterapkan dengan di dukung kondisi wilayah lingkungan sekitar dalam proses pembelajaran yang menjadikan model pembelajaran ini efektif apabila diterapkan diseluruh wilayah [13].

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian untuk membahas hubungan antara faktor regional dalam pembelajaran biologi dengan keterampilan berpikir kritis. Guru diharapkan dapat memilih strategi pembelajaran yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran sehingga dapat memberikan kontribusi yang sesuai dengan kemampuan berpikir kritisnya, khususnya pada mata pelajaran Biologi.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil beberapa penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dan masuk kedalam kategori yang besar. Berdasarkan materi pelajaran Biologi, penerapan model pembelajaran *discovery* sangat efektif apabila diterapkan pada materi pelajaran

metabolisme. Mata pelajaran Biologi dengan ukuran *effect size* sedang dapat dikombinasikan dengan media pembelajaran terkait lainnya, seperti bahan ajar untuk membantu siswa lebih memahami materi ajar yang diajarkan oleh guru. Berdasarkan wilayah di Indonesia, penerapan model pembelajaran *discovery learning* disemua wilayah menghasilkan nilai *effect size* yang termasuk kedalam kategori yang besar.

Daftar Pustaka

- [1] A. Nugrahaeni, I. W. Redhana, and I. M. A. Kartawan, "Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kimia," *J. Pendidik. Kim. Indones.*, vol. 1, no. 1, p. 23, 2017, doi: 10.23887/jpk.v1i1.12808.
- [2] N. I. Cintia, F. Kristin, and I. Anugrahaeni, "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING Nichen Irma Cintia , 2 Firosalia Kristin & 3 Indri Anugraheni Universitas Kristen Satya Wacana INCREASING STUDENTS ' THINKING CREATIVE ABILITY AND," *Perspekt. Ilmu Pendidik.*, vol. 32, no. 1, pp. 69–77, 2018, [Online]. Available: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pip/article/download/6666/4909/&ved=2ahUKEwjHr9-W6IriAhXFgeYKHZolBawQFjACegQIBRAB&usg=AOvVaw0NKehPpgnsI_rsyA3N9Itv&cshid=1557280285653
- [3] M. A. Sidiq and T. Prasetyo, "Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving dan Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar," *J. Basicedu*, vol. 4, no. 2, pp. 361–370, 2020, doi: 10.31004/basicedu.v4i2.358.
- [4] M. W. Setiyadi, "Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *J. Educ. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 2, p. 102, 2017, doi: 10.26858/est.v3i2.3468.
- [5] P. Guru and S. Dasar, "Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Karlina Wong Lieung The Effect of Discovery Learning Models on Skills Critical Thinking of Primary School," *Musamus J. Prim. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 73–82, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.unmus.ac.id/index.php/primary/index>
- [6] I. A. Juliandri, "Meta Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sd," *J. Pedagog.*, vol. 14, no. 2, pp. 21–27, 2021.
- [7] H. Retnawati, E. Apino, Kartianom, H. Djidu, and R. D. Anazifa, *Pengantar Analisis Meta (Edisi 1)*, no. July. 2018.

- [8] T. Stijnen, I. R. White, and C. H. Schmid, *Analysis of Univariate Study-Level Summary Data Using Normal Models*. 2020. doi: 10.1201/9781315119403-4.
- [9] W. Lestari, "Efektivitas Model Pembelajaran Guided Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Matematika," *SAP (Susunan Artik. Pendidikan)*, vol. 2, no. 1, pp. 64–74, 2017, doi: 10.30998/sap.v2i1.1724.
- [10] Fahmi, I. Setiadi, D. Elmawati, and Sunardi, "Discovery Learning Method for Training Critical Thinking Skills of Students," *Eur. J. Educ. Stud.*, vol. 6, no. 3, pp. 342–351, 2019, doi: 10.5281/zenodo.3345924.
- [11] M. S. Wiranto J. Bororing*1 and Christny Rompas, "Pengaruh Pendekatan Contextual Teaching and Learning (Ctl) Melalui Metode Eksperimen," *JSPB Bioedusains*, vol. 1, no. 1, pp. 12–18, 2020.
- [12] Kemenristekdikti, *Statistik Pendidikan Tinggi (Higher Education Statistics) 2019*. 2019. [Online]. Available: http://www.mohe.gov.my/web_statistik/
- [13] T. A. Astuti, N. Nurhayati, R. H. Ristanto, and R. Rusdi, "Pembelajaran Berbasis Masalah Biologi Pada Aspek Kognitif: Sebuah Meta-Analisis," *JPBIO (Jurnal Pendidik. Biol.)*, vol. 4, no. 2, pp. 67–74, 2019, doi: 10.31932/jpbio.v4i2.473.

Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Etnosains pada Mata Pelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik: Literatur Review

Development of Ethnoscience-Based Learning Modules in Biology Subjects to Improve Students' Scientific Literacy Skills: Literature Review

Yuni Fatma Andini¹, Rahmadhani Fitri², Yosi Laila Rahmi³

¹ Universitas Negeri Padang, Padang, 25132, Indonesia

¹ yunifatmaandini@gmail.com, ² rahmadhanifitri@fmipa.unp.ac.id, ³ yosibio@fmipa.unp.ac.id

Abstrak. Pada era 4.0 ini mengharuskan sumber daya manusia untuk berkompeten agar mampu bersaing. Pada saat sekarang ini peserta didik banyak yang tidak mampu untuk menerapkan hasil pembelajaran biologi dalam kehidupan sehari-hari, hal itu dapat dipicu oleh pemilihan sumber belajar yang kurang memadai, sehingga mengakibatkan rendahnya literasi sains peserta didik. Hal tersebut mengharuskan kreativitas seorang guru dalam proses pembelajaran agar kualitas belajar peserta didik dapat meningkat. Cara yang dapat dilakukan salah satunya yaitu mengaitkan materi pembelajaran dengan budaya lokal yang nantinya dapat menambah pengetahuan sains peserta didik serta dapat meningkatkan literasi sains peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui modul pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran etnosains pada materi biologi. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah *Literatur Review*. Berdasarkan literatur review yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemilihan sumber pembelajaran yang tepat serta berbasis etnosains dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Kata Kunci: Kemampuan Literasi Sains; Pembelajaran Etnosains

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3.70>

1. Pendahuluan

Proses belajar mengajar adalah hubungan antara pendidik dan peserta didik dalam pengalaman yang berkembang untuk mencapai tujuan yang ideal, khususnya tujuan pendidikan. Tujuan pendidikan tidak akan tercapai dengan baik apabila proses interaksi belajar mengajar tidak pernah berlangsung dalam pendidikan (Daista Gusmarti, 2021). Pendidikan adalah proses interaksi antara pendidik

dengan peserta didik untuk mendapatkan ilmu pengetahuan yang belum didapatkan. Hamalik (2011) berpendapat pendidikan adalah suatu proses dalam rangka mempengaruhi peserta didik supaya mampu menyesuaikan diri dengan sebaik mungkin dengan lingkungannya, dan dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya.

Pada era 4.0 ini mengharuskan sumber daya manusia untuk berkompeten agar mampu bersaing. Berdasarkan hal tersebut secara bertahap dikembangkan kurikulum 2013 yang menginovasikan pengaplikasian metode dan model pembelajaran (Kemendikbud, 2016). (Kemendikbud, 2017) mengatakan bahwa pembelajaran yang menerapkan kurikulum 2013 adalah pembelajaran yang melatih peserta didik untuk berkompeten, berkarakter, terampil, dan memiliki kemampuan literasi sebagai tuntutan abad 21. Dengan demikian, peserta didik dituntut untuk lebih meningkatkan kuliatas belajarnya lagi yaitu meningkatkan kemampuan literasi sains.

Berdasarkan fakta lapangan pada penelitian (Junita & Yuliani, 2022) peserta didik Indonesia mempunyai kemampuan literasi sains yang rendah, hal tersebut terindikasi dari data PISA pada tahun 2018 yang memaparkan bahwa perolehan skor peserta didik Indonesia sebesar 396 dibawah skor rata-rata PISA sebesar 500 dan menduduki peringkat 70 dari 78 negara. Dikarenakan hal itu guru harus meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik agar pemahaman sains dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat terlatih sehingga dapat mengikuti perkembangan zaman (Asyhari & Putri, 2017)

Pada saat sekarang ini, peserta didik banyak yang tidak mampu untuk menerapkan hasil pembelajaran biologi dalam kehidupan sehari-hari, padahal pembelajaran biologi sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran biologi agar peserta didik dapat mengaplikasikan hasil pembelajaran biologi dalam kehidupan sehari-hari, perlu adanya kekreatifitasan seorang guru dalam proses belajar. Salah satunya dapat

mengaitkan materi pembelajaran dengan budaya lokal. Menurut (Mahendrani & Artikel, 2015) Budaya merupakan tata cara hidup oleh suatu kelompok masyarakat yang memiliki ciri khas tertentu yang merupakan symbol dari kepercayaan leluhur masing-masing yang diturunkan dari generasi awal hingga seterusnya. Berdasarkan hal tersebut guru diharapkan dapat mengembangkan pembelajaran dengan memanfaatkan kearifan lokal sebagai sumber belajar

Indonesia merupakan Negara yang masyarakatnya memiliki banyak keberagaman budaya dan teknologi lokal yang dapat dikembangkan dalam kehidupan. Agar budaya yang berupa kearifan lokal tidak punah, perlu dilakukan pelestarian terhadap nilai-nilai budaya tersebut. Nilai-nilai budaya dapat ditanamkan dan disosialisasikan kepada peserta didik melalui proses pembelajaran (Hidayah, 2015)

Adapun cara yang bisa digunakan untuk mengaitkan materi pembelajaran dengan budaya lokal dapat menerapkan pembelajaran etnosains. Pembelajaran yang mengaitkan budaya lokal dalam materi pembelajarannya disebut dengan pembelajaran etnosains. Menurut (Rahayu et al., 2015) etnosains merupakan kegiatan mentransformasikan antara sains asli masyarakat dengan sains ilmiah. Penerapan pembelajaran biologi dengan pendekatan etnosains memerlukan kemampuan guru dalam menggabungkan antara pengetahuan asli dengan pengetahuan ilmiah (Novitasari et al., 2017).

Pembelajaran biologi lebih berpotensi dalam mengembangkan pengalaman dan kompetensi peserta didik memahami alam disekitar sehingga nantinya peserta didik dapat mengaplikasikan materi yang telah dipelajari ke kehidupan sehari-hari,

disamping itu peserta didik dapat menambah ilmu pengetahuan mengenai budaya yang ada dan meningkatkan literasi dari peserta didik.

Menurut penelitian (Nuralita & Reffiane, 2020), etnosains mendorong guru dan juga praktisi pendidikan untuk mengajarkan sains yang berlandaskan kebudayaan, kearifan lokal dan permasalahan yang ada di masyarakat, sehingga peserta didik dapat memahami dan mengaplikasikan sains yang mereka pelajari di kelas dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari, sehingga menjadikan pembelajaran sains terutama biologi di kelas lebih bermakna. Bentuk etnosains akan lebih mudah diketahui melalui proses pendidikan tentang kehidupan sehari-hari yang dikembangkan oleh budaya, baik proses, cara, metode maupun isinya. Pengetahuan budaya bisa seperti dongeng, permainan-permainan maupun rumah adat merupakan wujud dari etnosains.

2. Metode

Penelitian ini adalah studi literatur dengan mencari teori yang relevan. Penelitian ini dilakukan dengan cara menelusuri artikel-artikel yang terkait dengan pengembangan media pembelajaran berbasis etnosains pada mata pelajaran biologi untuk meningkatkan literasi kemampuan literasi sains peserta didik. Populasi dari penelitian ini adalah artikel publikasi ilmiah berupa jurnal ISSN tentang pengembangan media pembelajaran berbasis etnosains pada mata pelajaran biologi untuk meningkatkan literasi kemampuan literasi sains peserta didik. Sampel artikel ini diperoleh dengan *purposive sampling* yang mana artikel yang diambil berupa artikel publikasi ilmiah

Pemilihan sumber belajar yang kurang memadai juga dapat menjadi penyebab rendahnya literasi sains peserta didik (Kristyowati & Purwanto, 2019). Oleh sebab itu diperlukan sumber belajar yang mendukung dalam melatih keterampilan literasi sains. Sejalan dengan pernyataan tersebut bahwa pada penelitian yang dilakukan (Junita & Yuliani, 2022) untuk mencapai indikator literasi sains maka perlu adanya sumber belajar yang dapat memfasilitasi salah satunya yaitu modul.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti telah melakukan studi literatur tentang pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis etnosains untuk meningkatkan kemampuan literasi peserta didik.

tentang pengembangan media pembelajaran berbasis etnosains pada mata pelajaran biologi dengan menggunakan beberapa kategori. Sampel yang terpilih yaitu sebanyak 2 artikel yang berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran berbasis etnosains pada mata pelajaran biologi yaitu pada penelitian Mardianti I, dkk (2020) dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatih Literasi Sains Siswa Kelas VII di SMP dan penelitian Lubis M, dkk (2021) dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains Materi Pemanasan Global Untuk

3. Hasil dan Pembahasan

Pembelajaran berbasis etnosains merupakan pembelajaran yang mengaitkan antara sains asli dari masyarakat dan sains ilmiah atau pembelajaran menggunakan aspek budaya lokal atau lingkungan sekitar dalam proses pembelajarannya.

Modul merupakan salah satu sumber belajar yang dapat digunakan oleh peserta didik. Darmiyatun (2013) menyatakan bahwa modul adalah bahan ajar yang yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu agar peserta didik menguasai kompetensi yang diajarkan. Modul membantu peserta didik dalam memahami materi yang akan dipelajari baik secara mandiri maupun berkelompok dengan peserta didik lain. Dengan mengembangkan modul yang berkaitan dengan budaya disekitar, dapat membantu memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari.

Berdasarkan dari berbagai artikel yang telah didapatkan, diperoleh 2 artikel yan dianalisis terkait dengan pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis etnosains untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Pada artikel C1, penelitian yang dilakukan oleh Mardianti I, dkk (2020). Hasil penelitian pada artikel C1 setelah dianalisis pada beberapa aspek yaitu validitas dan kepraktisan modul. Pada aspek validitas yang dinilai yaitu validitas bahasa, validitas materi dan validitas media. Pada aspek validitas bahasa mendapatkan kriteria sangat layak, skor maksimal yang diperoleh yaitu 75

dan persentasenya yaitu 88%. Adapun komponen - komponennya adalah (1) sesuai dengan perkembangan siswa kriteria yang didapatkan sangat layak (2) komunikatif, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak. Komponen ini mendapatkan skor tertinggi yaitu sebesar 10. Hal ini dapat diartikan bahwa modul yang dikembangkan mudah dipahami (3) dialogis dan interaktif, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak (4) Lugas, kriteria yang didapatkan sangat layak (5) koherensi dan keruntutan alur pikir, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak (6) kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, kriteria yang didapatkan sangat layak (7) penggunaan istilah dan symbol/lambang, kriteria yang didapatkan sangat layak. Selanjutnya pada aspek validasi materi mendapatkan kriteria layak, skor maksimal yang diperoleh yaitu 80 dan persentasenya yaitu 77,5%. Komponen – komponen yang dijadikan sebagai aspek validasi materi yaitu (1) materi, kriteria yang didapatkan sangat layak memperoleh skor tertinggi yaitu 14. Hal itu dapat diartikan materi yang ada pada modul sangat layak untuk disampaikan kepada peserta didik (2) kemuktahiran, kriteria yang didapatkan sangat layak (3) merangsang keingintahuan melalui pendekatan etnosains, kriteria yang didapatkan sangat layak (4) mengembangkan kecakapan hidup, kriteria yang didapatkan sangat layak (5) mengembangkan wawasan kebhinekaan, kriteria yang didapatkan sangat layak. (6) mengandung wawasan kontekstual, kriteria yang didapatkan sangat layak. Pada aspek validasi media mendapatkan kriteria sangat layak, skor maksimal yang

diperoleh yaitu 80 dan persentasenya yaitu 87,5%. Komponen – komponen yang dijadikan sebagai aspek validasi materi yaitu (1) tampilan tulisan, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak (2) tampilan gambar, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak (3) fungsi modul, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak (4) manfaat modul, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak.

Pada penelitian yang dilakukan Mardianti I, dkk (2020) ini tidak dilakukan uji kepraktisan modul, sehingga pada penelitian ini terdapat aspek yang kurang untuk sebuah penelitian pengembangan.

Pada artikel C2, penelitian yang dilakukan oleh Lubis M, dkk (2021). Hasil penelitian pada artikel C2 setelah dianalisis pada beberapa aspek yaitu validitas dan kepraktisan modul. Pada aspek validitas yang dinilai yaitu validitas bahasa, validitas materi dan validitas media. Pada aspek validitas bahasa mendapatkan kriteria sangat layak, skor maksimal yang diperoleh yaitu 75 dan persentasenya yaitu 93%. Adapun komponen - komponennya adalah (1) sesuai dengan perkembangan siswa kriteria yang didapatkan sangat layak (2) komunikatif, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak. (3) dialogis dan interaktif, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak (4) Lugas, kriteria yang didapatkan sangat layak (5) koherensi dan keruntutan alur pikir, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak (6) kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, kriteria yang didapatkan sangat layak (7) penggunaan istilah dan symbol/lambang, kriteria yang didapatkan sangat layak. Pada aspek

validasi materi mendapatkan kriteria layak, skor maksimal yang diperoleh yaitu 75 dan persentasenya yaitu 72%. Komponen – komponen yang dijadikan sebagai aspek validasi materi yaitu (1) materi, kriteria yang didapatkan sangat layak memperoleh skor tertinggi yaitu 14. Hal itu juga dapat diartikan materi yang ada pada modul sangat layak untuk disampaikan kepada peserta didik (2) kemuktahiran, kriteria yang didapatkan sangat layak (3) merangsang keingintahuan melalui pendekatan etnosains, kriteria yang didapatkan sangat layak (4) mengembangkan kecakapan hidup, kriteria yang didapatkan sangat layak (5) mengembangkan wawasan kebhinekaan, kriteria yang didapatkan sangat layak. (6) mengandung wawasan kontekstual, kriteria yang didapatkan sangat layak. Pada aspek validasi media mendapatkan kriteria sangat layak, skor maksimal yang diperoleh yaitu 80 dan persentasenya yaitu 96,25%. Komponen – komponen yang dijadikan sebagai aspek validasi materi yaitu (1) tampilan tulisan, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak (2) tampilan gambar, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak (3) fungsi modul, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak (4) manfaat modul, kriteria yang didapatkan yaitu sangat layak.

Selanjutnya uji kepraktisan modul. Uji kepraktisan ini dilakukan dengan cara memperkenalkan modul pembelajaran kepada peserta didik dan guru. Pada uji kepraktisan ini, setelah mengumpulkan data respon antara peserta didik dan guru didapatkan hasil bahwa modul yang dikembangkan praktis untuk digunakan.

Tabel 1. Rekapitulasi data uji validitas bahasa

No	Komponen	Skor		Kriteria	
		C1	C2	C1	C1
1	Sesuai dengan perkembangan siswa	8	10	Sangat layak	Sangat layak
2	Komunikatif	10	9	Sangat layak	Sangat layak
3	Dialogis dan interaktif	9	10	Sangat layak	Sangat layak
4	Lugas	8	9	Sangat layak	Sangat layak
5	Koherensi dan keruntutan alur piker	9	9	Sangat layak	Sangat layak
6	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang Baik dan benar	9	9	Sangat layak	Sangat layak
7	Penggunaan istilah dan simbol/lambang	13	14	Sangat layak	Sangat layak
Jumlah total				66	70
Skor maksimal				75	75
Persentase				88%	93%
Kriteria				Sangat layak	Sangat layak

Tabel 2. Rekapitulasi data uji validitas materi

No	Komponen	Skor		Kriteria	
		C1	C2	C1	C1
1	Materi	14	14	Sangat layak	Sangat layak
2	Kemutakhiran	12	12	Sangat layak	Sangat layak
3	Merangsang keingintahuan melalui pendekatan Etnosains	12	7	Sangat layak	Sangat layak
4	Mengembangkan kecakapan hidup	12	10	Sangat layak	Sangat layak
5	Mengembangkan wawasan kebhinekaan	8	7	Sangat layak	Sangat layak
6	Mengandung wawasan kontekstual	4	4	Sangat layak	Sangat layak
Jumlah total				62	54
Skor maksimal				80	75
Persentase				77,5%	72%
Kriteria				Layak	Layak

Tabel 3. Rekapitulasi data uji validitas media

No	Komponen	Skor		Kriteria	
		C1	C2	C1	C1
1	Tampilan tulisan	16	20	Sangat layak	Sangat layak
2	Tampilan gambar	20	17	Sangat layak	Sangat layak
3	Fungsi modul	18	20	Sangat layak	Sangat layak
4	Manfaat modul	16	20	Sangat layak	Sangat layak
Jumlah total				70	77
Skor maksimal				80	80
Persentase				87,5%	96,25%
Kriteria				Sangat layak	Sangat layak

4. Simpulan

Berdasarkan analisis artikel yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan

untuk pembelajaran biologi berbasis etnosains sangat layak dan praktis digunakan.

Daftar Pustaka

- Asyhari, A., & Putri, G. (2017). Pengaruh Pembelajaran Levels of Inquiry Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa pembelajaran yang berorientasi inkuiri . Wenning (2005) menerangkan bahwa hierarki semula ada pada guru menjadi kepada siswa . dilakukan di kelas dalam mengembangkan keterampilan. *Scientae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 6(2), 87–101.
- Daista Gusmarti. (2021). Pengembangan Modul Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Etnosains Pada Materi Ekosistem Untuk Meningkatkan Jiwa Konservasi Siswa Smp Kelas Vii. *Karangan: Jurnal Bidang Kependidikan, Pembelajaran, Dan Pengembangan*, 3(2), 97–101. <https://doi.org/10.55273/karangan.v3i2.135>
- Hidayah, N. (2015). Penanaman Nilai-Nilai Karakter Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 2(2), 190–204. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/terampil/article/view/1291>
- Junita, I. W., & Yuliani. (2022). Pengembangan e-LKPD Berbasis Etnosains Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Pada Materi Transpor Membran. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(2), 356–367.
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud Th. 2016 No. 021 Ttg. Standar Isi Pend. Dasar _ Menengah*. 1–4.
- Kemendikbud. (2017). Panduan Gerakan Literasi Nasional. *Panduan Gerakan Literasi Nasional*, 50.
- Kristyowati, R., & Purwanto, A. (2019). Pembelajaran Literasi Sains Melalui

- Pemanfaatan Lingkungan. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 9(2), 183–191. <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i2.p183-191>
- Mahendrani, K., & Artikel, I. (2015). Unnes Science Education Journal PENGEMBANGAN BOOKLET ETNOSAINS FOTOGRAFI TEMA EKOSISTEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PADA SISWA SMP. *Usej*, 4(2), 2015. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>
- Novitasari, L., Agustina, P. A., Sukesti, R., Nazri, M. F., & Handhika, J. (2017). Fisika, Etnosains, dan Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika III 2017*, 81–88.
- Nuralita, A., & Reffiane, F. (2020). Keefektifan Model PBL Berbasis Etnosains Terhadap Hasil Belajar. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 8(3), 457–467. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/28185>
- Rahayu, W. E., Semarang, U. N., & Artikel, I. (2015). Pengembangan Modul Ipa Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2). <https://doi.org/10.15294/usej.v4i2.7943>

Tingkat Korelasi serta Persentase Permasalahan Motivasi, Minat dan Konsentrasi Belajar Siswa Kelas XI MIPA dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 6 Padang

The Rate of Correlations and Percentage of Problems on Motivation, Interest and Concentration of Students XI MIPA Class in Biology Learning at SMAN 6 Padang

Lidya Yohana¹, Lufri²

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Kota Padang, 25132, Indonesia

² Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Kota Padang, 25132, Indonesia

Abstrak. Pelaksanaan pembelajaran biologi tidak sepenuhnya dapat berjalan dengan baik. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan siswa dalam belajar. Untuk itu perlu dilakukan identifikasi mengenai hal tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase permasalahan motivasi, minat dan konsentrasi belajar serta tingkat korelasi antara motivasi dengan minat belajar, motivasi dengan konsentrasi belajar, dan minat dengan konsentrasi belajar siswa dalam pembelajaran biologi di SMAN 6 Padang. Penelitian deskriptif ini merupakan penelitian pada populasi yaitu siswa kelas XI MIPA yang berjumlah 158 orang sekaligus sebagai subjek penelitian yang menghasilkan data primer dengan menggunakan instrumen penelitian berupa angket. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif dan korelasi *Product Moment Pearson*. Hasil penelitian menunjukkan persentase permasalahan pada aspek motivasi belajar 27%; aspek minat belajar 22%; dan aspek konsentrasi belajar 22%. Hasil koefisien korelasi antara motivasi dengan minat belajar 0.762; motivasi dengan konsentrasi belajar 0.816; dan minat dengan konsentrasi belajar 0.731. Dapat disimpulkan pada aspek motivasi, minat dan konsentrasi belajar siswa terdapat permasalahan tingkat rendah serta antara motivasi dengan minat belajar, motivasi dengan konsentrasi belajar, dan minat dengan konsentrasi belajar tingkat korelasinya kuat hingga sangat kuat. Diharapkan hasil penelitian dapat membantu guru untuk mengidentifikasi permasalahan siswa dalam belajar dan sebagai penelitian yang relevan.

Kata Kunci: Konsentrasi Belajar; Minat Belajar; Motivasi Belajar; Pembelajaran Biologi

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3.77>

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan suatu program yang dapat membantu pengembangan kualitas dan potensi siswa, karena kegiatan tersebut dipengaruhi oleh proses-proses yang sistematis dan sesuai dengan prosedur

serta didukung oleh instrumen yang tepat agar dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Pendidikan adalah suatu program yang bersifat dinamis, sehingga dituntut adanya evaluasi secara berkelanjutan. Pada bidang

pendidikan, guru berperan dalam mendidik siswa agar mampu meningkatkan pengetahuan dan kemampuan siswa dari kondisi tidak tahu menjadi tahu (Sari dan Angreni, 2018).

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang dapat mendukung peningkatan dan pengembangan kualitas pendidikan dengan segala aspek yang terkait dalam bidang pendidikan. Pembelajaran adalah suatu proses kegiatan yang melibatkan banyak elemen, tersusun secara sistematis, dan dilakukan untuk membuat siswa belajar dan menghasilkan kegiatan belajar (Dinatha dan Laksana, 2017), sehingga siswa dapat mengalami peningkatan dan pembaharuan ke arah yang lebih positif, yaitu berkembang, maju, bersinergi, aktif, kreatif dan inovatif serta dapat berorientasi pada perkembangan dan kemajuan zaman.

Menurut Sianturi dan Gultom (2016), pembelajaran biologi memiliki suatu tantangan bagi siswa dan guru yang mengajar, karena dapat menyebabkan siswa mengalami permasalahan dalam belajar, jika metode dan media yang digunakan tidak tepat serta sarana dan prasarana yang ada tidak memadai untuk menjalankannya. Pembelajaran biologi merupakan pembelajaran yang terkesan sulit, banyak hafalan serta membutuhkan siswa untuk dapat berpikir kritis (Jayawardana dan Gita, 2020), sehingga terdapat siswa yang mengeluh saat pembelajaran biologi sedang berlangsung. Pembelajaran biologi merupakan pembelajaran yang kompleks karena berhubungan dengan manusia, hewan dan tumbuhan (Santosa dan Eria, 2020). Pembelajaran biologi berperan untuk mengasah pemahaman, penalaran, dan pengetahuan mengenai kehidupan sehari-hari (Rahmawati, 2016). Namun, pembelajaran biologi yang diterapkan

tidak sepenuhnya dapat berjalan dengan baik, dikarenakan adanya faktor yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran. Hal tersebut dapat menimbulkan permasalahan siswa dalam belajar.

Permasalahan siswa dalam belajar dapat menimbulkan suatu kondisi dimana siswa tidak dapat belajar sebagaimana mestinya, sehingga siswa tersebut memiliki prestasi belajar yang rendah dan hal ini merupakan bentuk kegagalan dalam meraih target belajar (Marlina, 2019). Permasalahan siswa dalam belajar terbagi atas dua jenis, yaitu permasalahan internal yang berasal dari dalam diri siswa dan permasalahan eksternal yang berasal dari luar diri siswa. Permasalahan siswa dalam pembelajaran biologi diantaranya seperti kurangnya motivasi, minat dan konsentrasi siswa dalam belajar. Masalah ini dapat dilatarbelakangi oleh sikap negatif terhadap guru, materi pelajaran, dan proses pembelajaran (Budiyono, 2018). Untuk itu perlu dilakukan identifikasi mengenai permasalahan siswa dalam belajar dan hendaknya setiap guru dapat melakukan evaluasi mengenai hal tersebut agar dapat mencari solusi yang baik dan tepat terhadap permasalahan siswa dalam belajar.

Berdasarkan hasil observasi awal peneliti pada siswa kelas XI MIPA di SMAN 6 Padang pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022, terdapat permasalahan siswa dalam pembelajaran biologi yaitu adanya 60% siswa kurang termotivasi; 60% siswa kurang berminat; dan 60% siswa kurang berkonsentrasi dalam belajar. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan 2 orang guru biologi di SMAN 6 Padang, terdapat permasalahan siswa dalam pembelajaran biologi yaitu adanya 50% siswa kurang memiliki motivasi, minat dan konsentrasi dalam belajar. Menurut hasil penelitian Faisal

(2016), menunjukkan bahwa siswa mengalami permasalahan dalam pembelajaran biologi, yaitu kurangnya motivasi dan minat belajar siswa, terdapat materi yang sulit, kurangnya fasilitas sebagai penunjang pembelajaran, kurangnya jenis buku bacaan yang tersedia, kurangnya dukungan dari orangtua dan metode yang digunakan guru hanya metode ceramah.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2022 di SMAN 6 Padang. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan suatu situasi, kondisi atau keadaan dan peristiwa serta fakta yang telah atau sedang terjadi tanpa adanya manipulasi, kemudian hasilnya disusun dalam sebuah laporan penelitian (Arikunto, 2019).

Instrumen penelitian berupa angket yang sudah valid dan reliabel serta berisi 35 item pernyataan yang terdiri dari ketiga aspek yang diteliti yaitu motivasi, minat dan konsentrasi belajar siswa. Uji validitas instrumen menggunakan validitas empiris berdasarkan uji coba instrumen dan validitas logis yang berarti apabila secara analisis akal sehat, instrumen sudah sesuai dengan isi (*Content validity*) dan aspek yang akan diteliti (*Construct validity*). Uji reliabilitas instrumen menggunakan reliabilitas internal, yang berarti cara menganalisis data dari satu kali hasil pengketesan dan data yang diperoleh hanya dari instrumen tersebut.

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri atas 3 tahap, yaitu: Persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, dan penyelesaian penelitian. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif dan korelasi *Product Momen Pearson* dengan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase permasalahan motivasi, minat dan konsentrasi belajar serta tingkat korelasi antara motivasi dengan minat belajar, motivasi dengan konsentrasi belajar, dan minat dengan konsentrasi belajar siswa dalam pembelajaran biologi di SMAN 6 Padang.

menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistics 24*, dengan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase

F = Skor yang diperoleh semua responden

N = Skor maksimal

Tabel 1. Interval Persentase dan Tingkat Motivasi, Minat dan Konsentrasi Belajar

Interval Persentase	Tingkat
85% - 100%	Sangat tinggi
69% - 84%	Tinggi
53% - 68%	Sedang
36% - 52%	Rendah
0% - 35%	Sangat rendah

Sumber: Sudijono (2006)

Tabel 2. Interval Persentase dan Tingkat Permasalahan Motivasi, Minat dan Konsentrasi Belajar

Interval Persentase	Tingkat
81,00% - 100%	Sangat tinggi
61,00% - 80,99%	Tinggi
41,00% - 60,99%	Sedang
21,00% - 40,99%	Rendah
0,00% - 20,99%	Sangat rendah

Cholifah,dkk. 2013

Tabel 3. Interval Koefisien Korelasi dan Tingkat Korelasi antara Motivasi dengan Minat Belajar, Motivasi dengan Konsentrasi Belajar, dan Minat dengan Konsentrasi Belajar

Interval Koefisien Korelasi	Tingkat
0,80 - 1,000	Sangat kuat
0,60 - 0,799	Kuat
0,40 - 0,599	Sedang
0,20 - 0,399	Lemah
0,00 - 0,199	Sangat lemah

Sumber: Sugiyono (2007)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Persentase Permasalahan Motivasi, Minat dan Konsentrasi Belajar

Berdasarkan hasil penelitian, berikut disajikan Tabel 4, 5 dan 6 mengenai persentase nilai per-indikator pada aspek motivasi, minat dan konsentrasi belajar siswa.

Berdasarkan Tabel 4, pada aspek motivasi belajar diperoleh rata-rata persentase sebesar 73%. Berdasarkan Tabel 4, persentase sebesar 73% ini termasuk tingkat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwasanya persentase permasalahan pada aspek motivasi belajar sebesar 27%. Berdasarkan Tabel 2, persentase sebesar 27% ini termasuk tingkat rendah.

Menurut Hidayah, dkk. (2017), motivasi belajar dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam belajar untuk memperoleh hasil belajar yang baik sesuai dengan kemampuan dan potensi yang dimiliki. Jika terdapat siswa yang memiliki motivasi yang tinggi, maka siswa tersebut akan lebih bersemangat dalam belajar, sebaliknya jika terdapat siswa yang memiliki motivasi yang rendah, maka siswa tersebut akan kurang bersemangat dalam belajar, sehingga hasil belajar siswa pun menurun. Adanya motivasi belajar dapat menghasilkan usaha dan ketekunan yang cukup karena motivasi menjadi suatu aspek pendorong dalam pencapaian hasil belajar siswa. Upaya yang dapat dilakukan untuk

meningkatkan motivasi belajar siswa, diantaranya mengoptimalkan penerapan prinsip dan unsur-unsur dinamis dalam belajar, pemanfaatan pengalaman dan kemampuan, serta meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa.

Tabel 4. Persentase Nilai Per-indikator pada Aspek Motivasi Belajar

Indikator Penelitian	Persentase
1.1 Tekun dalam menghadapi tugas	79%
1.2 Ulet dalam menghadapi kesulitan	76%
1.3 Menunjukkan minat	74%
1.4 Semangat dalam bekerja mandiri	74%
1.5 Semangat dalam mencari dan memecahkan jawaban dari soal	65%
1.6 Dapat mempertahankan pendapatnya	74%
1.7 Dapat mempertahankan keyakinannya	73%
1.8 Tidak bosan mengerjakan tugas sekolah	71%
Rata-rata (Σ)	73%

Tabel 5. Persentase Nilai Per-indikator pada Aspek Minat Belajar

Indikator Penelitian	Persentase
3.1 Memahami materi pelajaran	76%
3.2 Memusatkan pikiran	77%
3.3 Mengaplikasikan materi pelajaran	78%
2.4 Menunjukkan perhatian	81%
Rata-rata (Σ)	78%

Berdasarkan Tabel 5, pada aspek minat belajar diperoleh rata-rata persentase sebesar 78%. Berdasarkan Tabel 1, persentase sebesar 78% ini termasuk tingkat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwasanya persentase permasalahan pada aspek minat

belajar sebesar 22%. Berdasarkan Tabel 2, persentase sebesar 22% ini termasuk tingkat rendah.

Menurut Suralaga (2021), terdapat siswa yang berminat pada mata pelajaran tertentu yang disebabkan oleh adanya rasa senang, ketertarikan maupun tantangan untuk mengikuti pembelajaran tersebut.

Tabel 6. Persentase Nilai Per-indikator pada Aspek Konsentrasi Belajar

Indikator Penelitian	Persentase
2.1 Menunjukkan rasa senang	80%
2.2 Menunjukkan kepuasan	79%
2.3 Menunjukkan ketertarikan	75%
2.4 Menunjukkan perhatian	78%
Rata-rata (Σ)	78%

Terdapat siswa yang cenderung berminat pada suatu mata pelajaran tertentu karena baginya lebih terorganisasi, bermakna dan memberikan keuntungan yang baik dalam proses belajar, seperti hasil belajar yang meningkat. Kurangnya minat siswa dalam belajar baik karena tidak sesuai dengan kebutuhan, bakat, kompetensi dan keterampilan yang dimilikinya dapat menimbulkan permasalahan dalam belajar. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan minat belajar siswa, diantaranya mengembangkan kebiasaan yang rutin, mengendalikan kondisi fisik dan mental, serta menyediakan fasilitas yang memadai.

Berdasarkan Tabel 6, pada aspek konsentrasi belajar diperoleh rata-rata persentase sebesar 78%. Berdasarkan Tabel 1, persentase sebesar 78% ini termasuk tingkat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwasanya persentase permasalahan pada aspek konsentrasi belajar sebesar 22%. Berdasarkan Tabel 2, persentase sebesar 22% ini termasuk tingkat rendah.

Menurut Nugroho (2007), keberhasilan dalam berkonsentrasi dalam belajar tergantung pada pribadi siswa masing-masing karena yang dapat mengontrol diri dan mengesampingkan semua hal yang dapat memberi pengaruh buruk pada konsentrasi belajar adalah diri siswa itu sendiri. Berkonsentrasi berarti dapat mengendalikan fungsi kerja otak agar bekerja dengan baik, sehingga dapat membantu siswa dalam belajar dan menghindari pemikiran yang tidak berhubungan yang dapat mengganggu kegiatan belajar. Siswa yang memiliki konsentrasi belajar yang baik dapat memahami materi pelajaran yang dipelajari, sebaliknya siswa yang tidak memiliki konsentrasi belajar yang baik tidak dapat memahami materi pelajaran yang dipelajari. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan konsentrasi belajar siswa, diantaranya dapat menghindari gangguan dari dalam ataupun luar ruang belajar, mencegah agar siswa tidak terlalu cepat untuk mengganti topik tugas yang sedang dikerjakan, memberikan umpan balik, dan sedikit tugas dalam satu kali kegiatan pembelajaran, serta menetapkan tujuan dari pembelajaran.

3.2 Tingkat Korelasi Antara Motivasi dengan Minat Belajar, Motivasi dengan Konsentrasi Belajar, dan Minat dengan Konsentrasi Belajar

Berdasarkan hasil penelitian, berikut disajikan Tabel 7, 8 dan 9 mengenai koefisien korelasi antara motivasi dengan minat belajar, motivasi dengan konsentrasi belajar, dan minat dengan konsentrasi belajar yang diperoleh dengan teknik analisis koefisien korelasi *Product Moment Pearson* dengan menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistics 24*.

Tabel 7. Hasil Korelasi antara Motivasi dengan Minat Belajar

Correlations			
		Motivasi	Minat
Motivasi	Pearson Correlation	1	.762**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	158	158
Minat	Pearson Correlation	.762**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	158	158

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh koefisien korelasi antara motivasi dengan minat belajar sebesar 0.762. Berdasarkan Tabel 3, tingkat korelasi antara kedua kategori tersebut termasuk tingkat tinggi. Signifikansi korelasi antara motivasi dengan minat belajar sebesar 0.000 atau < 0.05 yang berarti kedua kategori tersebut berkorelasi. Motivasi dengan minat belajar bersifat linear yang berarti kedua kategori tersebut memiliki hubungan yang positif dan berada pada level 0.01 atau 1% kemungkinan tingkat kesalahan.

Sejalan dengan hasil penelitian oleh Anah (2018), korelasi antara motivasi dengan minat belajar memiliki koefisien sebesar 0.633 dan termasuk tingkat kuat, serta menunjukkan hubungan yang positif. Angka signifikansi antara kedua kategori tersebut sebesar 0.000 atau < 0.05 yang berarti antara motivasi dengan minat belajar mempunyai korelasi yang signifikan. Menurut hasil penelitian Katz, dkk. (2006), siswa yang memiliki minat belajar yang tinggi juga akan memiliki motivasi belajar yang tinggi, sedangkan siswa yang memiliki minat belajar yang rendah juga akan memiliki motivasi belajar yang rendah.

Tabel 8. Hasil Korelasi antara Motivasi dengan Konsentrasi Belajar

Correlations			
		Motivasi	Konsentrasi
Motivasi	Pearson Correlation	1	.816**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	158	158
Konsentrasi	Pearson Correlation	.816**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	158	158

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan Tabel 8, diperoleh koefisien korelasi antara motivasi dengan konsentrasi belajar sebesar 0.816. Berdasarkan Tabel 3, tingkat korelasi antara kedua kategori tersebut termasuk tingkat sangat tinggi. Signifikansi korelasi antara motivasi dengan konsentrasi belajar sebesar 0.000 atau < 0.05 yang berarti kedua kategori tersebut berkorelasi. Motivasi dengan konsentrasi belajar bersifat linear yang berarti kedua kategori tersebut memiliki hubungan yang positif dan berada pada level 0.01 atau 1% kemungkinan tingkat kesalahan.

Sejalan dengan hasil penelitian oleh Basri, dkk. (2022), korelasi antara motivasi dengan konsentrasi belajar memiliki koefisien sebesar 0.619 dan termasuk tingkat kuat, serta menunjukkan hubungan yang positif. Angka signifikansi antara kedua kategori tersebut sebesar 0.000 atau < 0.05 yang berarti antara motivasi dengan konsentrasi belajar mempunyai korelasi yang signifikan. Menurut hasil penelitian Irachmat (2015), jika siswa memiliki motivasi belajar yang tinggi maka konsentrasi belajarnya juga akan tinggi, sebaliknya jika siswa memiliki motivasi belajar yang rendah maka konsentrasi belajarnya juga akan rendah.

Berdasarkan Tabel 9, diperoleh koefisien korelasi antara minat dengan konsentrasi belajar sebesar 0.731. Berdasarkan Tabel 3, tingkat korelasi antara kedua kategori tersebut termasuk tingkat tinggi. Signifikansi korelasi antara minat dengan konsentrasi belajar sebesar 0.000 atau < 0.05 yang berarti kedua kategori tersebut berkorelasi. Minat dengan konsentrasi belajar bersifat linear yang berarti kedua kategori tersebut memiliki hubungan yang positif dan berada pada level 0.01 atau 1% kemungkinan tingkat kesalahan.

Tabel 9. Hasil Korelasi antara Minat dengan Konsentrasi Belajar

Correlations			
		Minat	Konsentrasi
Minat	Pearson Correlation	1	.731**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	158	158
Konsentrasi	Pearson Correlation	.731**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	158	158

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sejalan dengan hasil penelitian oleh Vergina (2021), korelasi antara minat dengan konsentrasi belajar memiliki koefisien sebesar 0.667 dan termasuk tingkat kuat, serta menunjukkan hubungan yang positif. Angka signifikansi antara minat dengan konsentrasi belajar sebesar 0.000 atau < 0.05 yang berarti antara minat dengan konsentrasi belajar mempunyai korelasi yang signifikan. Menurut hasil penelitian Rizky (2020), jika minat belajar siswa tinggi maka konsentrasi belajarnya juga akan tinggi, sebaliknya jika minat belajar siswa rendah maka konsentrasi belajarnya juga akan rendah.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh persentase permasalahan dalam belajar siswa kelas XI MIPA dalam pembelajaran biologi di SMAN 6 Padang pada aspek motivasi belajar sebesar 27% dan termasuk tingkat rendah; pada aspek minat belajar sebesar 22% dan termasuk tingkat rendah; serta pada aspek konsentrasi belajar sebesar 22% dan termasuk tingkat rendah.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh koefisien korelasi antara motivasi dengan minat belajar sebesar 0.762 dan termasuk tingkat kuat; antara motivasi dengan konsentrasi belajar sebesar 0.816 dan termasuk tingkat sangat kuat; serta antara minat dengan konsentrasi belajar sebesar 0.731 dan termasuk tingkat kuat.

Acknowledgements

Peneliti mengucapkan Terima Kasih kepada pihak SMAN 6 Padang yang telah memberikan izin untuk pelaksanaan penelitian dan kepada seluruh siswa kelas XI MIPA yang telah bersedia menjadi subjek penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] A. Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006.
- [2] F. Budiyo, "Analisis Kesulitan Siswa dalam Belajar Pemecahan Masalah pada Mata Pelajaran IPS di SDN Gapura Timur I Sumenep", *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, vol. 8, no. 1, pp. 60, 2018.
- [3] F. Suralaga, *Psikologi Pendidikan: Implikasi dalam Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2021.
- [4] H. B. A. Jayawardana, dan R. S. D. Gita, "Inovasi Pembelajaran Biologi di Era Revolusi Industri 4.0", *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, pp. 58-66, 2020.
- [5] I. Katz, et al., "Interest as a Motivational Resource: Feedback and Gender Matter, but Interest Makes the Difference", *Journal of Sosial Psychology of Education*, vol. 29, pp. 27-42, 2006.
- [6] L. Rahmawati, "Pengaruh Model Pembelajaran Kreatif-Produktif terhadap Peningkatan Aktifitas Belajar Siswa Kelas X pada Pembelajaran Biologi di SMA Negeri 2 Purwokerto", *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia, 2016.
- [7] M. Anah, "Analisis Korelasi Minat Belajar terhadap Motivasi Belajar Intrinsik", *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, vol. 5, no. 1, pp. 10-16, 2018.
- [8] Marlina, *Asesmen Kesulitan Belajar*. Padang: Prenadamedia Group, 2019.
- [9] M. Faisal, "Problematisasi yang Dihadapi Siswa dalam Memahami Pelajaran Biologi pada SMA Negeri 1 Darusallam", *Skripsi*, UIN Ar-Raniry Darusallam, Banda Aceh, Indonesia, 2016.
- [10] M. R. Irachmat, "Peningkatan Perhatian Siswa pada Proses Pembelajaran Kelas III Melalui Permainan Icebreaking di SDN Gebongan", *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, vol. 2, no. 4, pp. 1-7, 2015.
- [11] M. S. Basri, A. M. Yohani, dan I. Suri, "Hubungan Motivasi Belajar dengan Konsentrasi Belajar pada Mahasiswa Bahasa Jepang Universitas Riau", *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa dan Sastra*, vol. 8, no. 1, pp. 217-225, 2022.

- [12] M. Vergina, "Pengaruh Minat terhadap Konsentrasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Kewirausahaan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Tambang", *Skripsi*, UIN Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, Indonesia, 2021.
- [13] N. Hidayah, dkk., *Psikologi Pendidikan*. Malang: UM, 2017.
- [14] N. M. Dinatha, dan D. N. L. Laksana, "Kesulitan Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran IPA Terpadu", *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, vol. 2, no. 2, pp. 214-223, 2017.
- [15] R. T. Sari, dan S. Angreni, "Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa", *Jurnal Varidika*, vol. 30, no. 1, pp. 79-83, 2018.
- [16] S. Arikunto, *Prosedur Penilaian*. Jakarta: Rineka Cipta, 2019.
- [17] S. Cholifah, W. Hendri, dan L. Deswati, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kesulitan Siswa dalam Mengungkapkan Pertanyaan pada Proses Pembelajaran Biologi Kelas VII SMP Bunda Padang", *Jurnal Pendidikan*, vol. 2, no. 4, 2013.
- [18] S. Rizky, "Hubungan Antara Minat Baca dengan Konsentrasi Belajar pada Siswa Kelas VII SMP 10 Negeri Muaro Jambi", *Skripsi*, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia, 2020.
- [19] S. Sianturi, dan T. Gultom, "Analisis Kesulitan Belajar dan Hubungannya dengan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Biologi Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Sidikalang Tahun Pembelajaran 2015/2016", *Jurnal Pelita Pendidikan*, vol. 4, no. 1, pp. 171, 2016.
- [20] S. T. Apra dan E. Marina, S., "Analisis Masalah Pendidikan Biologi pada Sekolah Menengah Pertama di Era Pandemi Covid-19", *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, vol. 6, no. 2, pp. 214-224, 2020.
- [21] Sugiyono, *Metodologi Penelitian Bisnis*. Jakarta: PT. Gramedia, 2007.
- [22] W. Nugroho, *Belajar Mengatasi Hambatan Belajar*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publishing, 2007.

Interaksi Molekuler Senyawa D-Manitol (Kulit Kopi) terhadap PLPro

Molecular Interaction D-Manitol Compound (Coffee Pulp) through PLPro

Yohanes Bare¹, Frederiksen Novenrius Sini Timba², Dewi Ratih Tirto Sari³, Maria Marcelina Dua Nurak¹, Marsiana Coo Mogi¹

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Nusa Nipa, Maumere, 86111, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Nusa Nipa, Maumere, 86111, Indonesia

³ Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Ibrahimy, Situbondo, Indonesia

Abstrak. Perkembangan virus dalam proses replikasi menjadi target dalam menghambat siklus hidup virus. Protein yang memiliki peran dalam replikasi adalah PLPro. Terapi PLPro dilakukan dengan memanfaatkan limbah kopi yang diprediski memiliki bioaktif D-manitol dengan sifat farmakologis. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis potensi senyawa D-manitol yang terkandung dalam kulit kopi sebagai kandidat terapi penderita covid-19 melalui penghambatan PLPro. Metode penelitian secara *in silico* proses pengambilan ligan D-manitol (CID: 88038555) sedangkan Protein Papain like protease (PLPro) (PDB ID 6w9c), sebagai target protein anti-coronavirus diunduh struktur tiga dimensinya di Protein Data Bank. Selanjutnya struktur protein dipreparasi protein atau ligan, docking, visualisasi menggunakan discovery studio.. Hasil docking senyawa dan protein menggunakan program PyMol versi 2.2. analisis docking dilakukan dengan mengeksplorasi interaksi kompleks baik 3D dan 2d, jenis ikatan, jumlah interaksi. Analisis menggunakan program Discovery Studio ver 21.1.1.). Senyawa D-manitol memiliki potensi sebagai salah satu terapi covid-19 melalui penghambatan PLPro sehingga menyebabkan terhambatnya replikasi virus corona. Potensi ini didukung dengan adanya energi ikatan yang terbentuk sehingga meningkatkan stabilitas ikatan sebesar -156 Kj/mol. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk konfirmasi terhadap aktivitas D-manitol sebagai terapi virus.

Kata Kunci: D-manitol, kulit kopi, PLPro, virus corona

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3.79>

1. Pendahuluan

Berdasarkan mekanisme infeksi dan patofisiologi dari SARS-CoV-2, beberapa protein dapat digunakan sebagai target terapi. Protein target terapi SARS-CoV-2 diantaranya spike glycoprotein dengan mekanisme target penghambatan masuknya virus ke sel inang. Protease SARS-CoV-2 yang

berperan dalam proses replikasi genom virus RNA SARS-CoV-2, diantaranya main protease, 3- Chemotrypsin like protease (3-CL-Pro), dan papain-like protease (PLPro) [1]–[4]. Selain itu, protein RdRP juga dilaporkan sebagai target antivirus yang efektif [1], [2], [5]–[9]. PLPro memiliki korelasi terhadap

replikasi irus sehingga menjadi target utama dalam menghambat perkembangan virus [6], [10]. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan adalah tanaman kopi.

Konsumsi kopi menjadi isu yang kontradiktif, pasalnya kopi dapat memicu insomnia, asam lambung dan jantung. Namun demikian, senyawa kopi juga berefek positif dibidang kesehatan. Penemuan-penemuan dalam satu dekade melaporkan, senyawa kopi berpotensi sebagai antioksidan, antibakteri, antidiabetes, dan anti-neurodegeneratif. Asam kafeat diketahui memiliki potensi sebagai anti inflamasi, antioksidan, dan menyembuhkan beberapa penyakit degeneratif [11], [12]. Pemanfaatan biji

kopi sudah menjadi kebiasaan akan tetapi menariknya jika dilakukan studi lebih mendalam terkait pemanfaatan kulit kopi yang dijadikan sampah dalam produksi kopi. Salah kadungan dalam kulit kopi adaah senyawa D-manitol yang diprediksi memiliki sifat farmakologis [11], [13]. Di dalam tanaman, metabolit primer digunakan untuk keseimbangan, pertumbuhan, dan perkembangan tanaman. Sedangkan metabolit sekunder berfungsi untuk pertahanan, pensinyalan, dan perlindungan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis potensi senyawa D-manitol yang terkandung dalam kulit kopi sebagai kandidat terapi corona melalui penghambatan PLPro.

2. Metode

Preparasi Protein dan Ligan

Ligan D-manitol (CID: 88038555) sedangkan protein Protein Papain like protease (PLPro) (PDB ID 6w9c), sebagai target protein anti-coronavirus diunduh struktur tiga dimensinya di Protein Data Bank. Selanjutnya struktur protein dipreparasi, docking, visualisasi

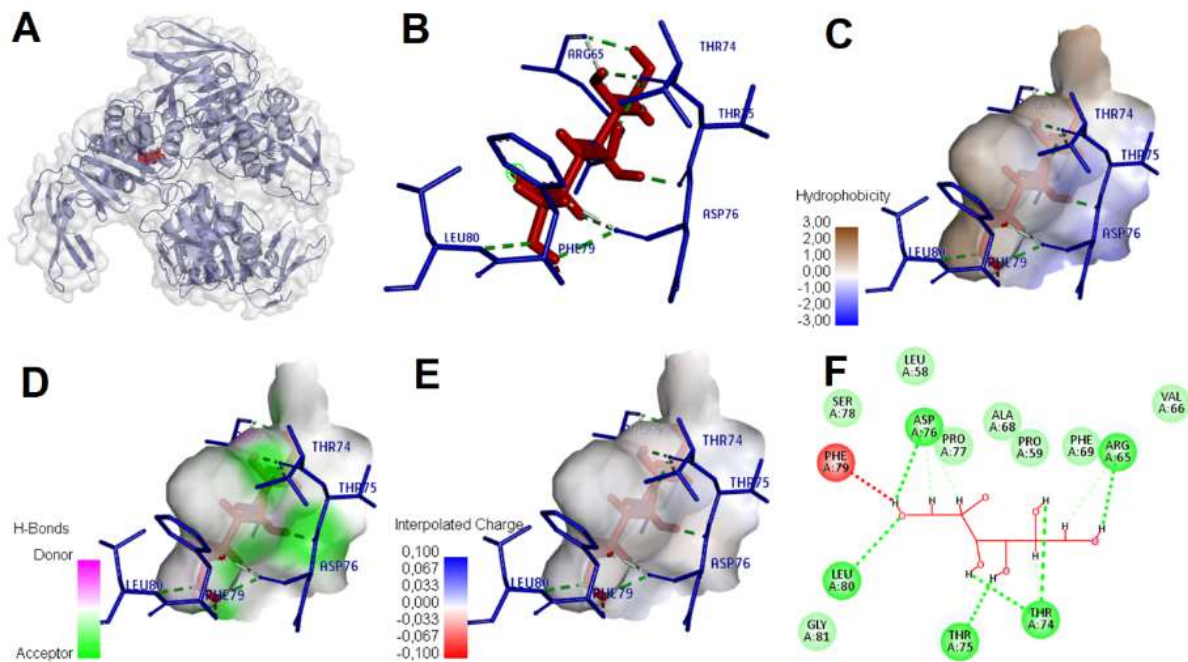
mengikuti penelitian [6]. Hasil docking senyawa dan protein menggunakan program PyMol versi 2.2. analisis docking dilakukan dengan mengeksplorasi interaksi kompleks baik 3D dan 2D, jenis ikatan, jumlah interaksi. Analisis menggunakan program Discovery Studio ver 21.1.1.) [6], [14].

3. Hasil dan Pembahasan

Interaksi senyawa D-mannitol dengan Papain Like Protease (PLPro)

Interaksi antara senyawa D-manitol yang memiliki energi ikatan -156 Kj/mol dengan kompleks Papain Like Protease (PLPro) pada residu asam amino LEU80, THR75, THR74,

ARG65, ASP76 (Kategori ikatan *Hydrogen Bond* jenis ikatan *Conventional Hydrogen Bond*) , residu asam amino THR74, ASP76, AR65 (Kategori ikatan *Hydrogen Bond* jenis ikatan *Carbon Hydrogen Bond*) dan residu asam amino PHE79 (Kategori ikatan *Unfavorable* jenis ikatan *Unfavorable Donor-Donor*) (Tabel 1).



Gambar 1. Interaksi senyawa D-manitol dengan kompleks Papain Like Protease (PLPro), A – B. struktur 3D kompleks D-manitol – Papain Like Protease (PLPro), C. profil hidrofobisitas kompleks, D. profil ikatan hidrogen kompleks senyawa – protein, E. profil muatan (interpolated charge) kompleks senyawa – protein, F. tampilan struktur 2D kompleks ligand – protein.

Interaksi antara senyawa D-manitol dengan kompleks Papain Like Protease (PLPro) (Gambar 1A-B) memiliki tingkat hidropobifitas yang tinggi pada permukaan ligan ditandai dengan warna coklat pada permukaan namun terdapat bagian yang tingkat hidropobisitasnya rendah ditandai dengan warna biru (Gambar 1C). Cenderung bersifat netral ditandai dengan sebagian besar berwarna putih namun beberapa bagian berfungsi sebagai aseptor terhadap kompleks

Papain Like Protoase (PLPro) hal ini ditandai dengan warna hijau pada permukaan (Gambar 1D). Selain itu bersifat netral sehingga ligan bermuatan 0.000 tidak mengarah pada warna biru maupun merah (Gambar 1E). Serta ditemukan adanya gaya *Van Der Waals* pada lima residu asam amino, *Pi-donor* ikatan *hydrogen* pada delapan residu asam amini dan ikatan *unfavorable bump* pada satu residu asam amino (Gambar 1F).

Tabel 1. Interaksi senyawa kompleks kulit kopi terhadap protein Papain Like Protease (PLPro)

Senyawa	Energi ikatan (Kj/mol)	Interaksi	Jarak (Å)	Jenis Ikatan	Tipe Ikatan
D-Manitol	-156	A:LEU80:N - :10:O6	2,858 34	Hydrogen Bond	Conventional Hydrogen Bond
		:10:H9 - A:THR75:O	1,739 1	Hydrogen Bond	Conventional Hydrogen Bond
		:10:H10 - A:THR74:O	2,048 3	Hydrogen Bond	Conventional Hydrogen Bond
		:10:H11 - A:THR74:O	2,320 14	Hydrogen Bond	Conventional Hydrogen Bond
		:10:H13 - A:ARG65:O	2,163 62	Hydrogen Bond	Conventional Hydrogen Bond
		:10:H14 - A:ASP76:O	2,453 63	Hydrogen Bond	Conventional Hydrogen Bond
		:10:H3 - A:THR74:O	2,697 32	Hydrogen Bond	Carbon Hydrogen Bond
		:10:H4 - A:ASP76:O	2,736 66	Hydrogen Bond	Carbon Hydrogen Bond
		:10:H5 - A:ARG65:O	2,620 91	Hydrogen Bond	Carbon Hydrogen Bond
		:10:H8 - A:ASP76:O	2,065 1	Hydrogen Bond	Carbon Hydrogen Bond
		A:PHE79:N - :10:H14	2,233 62	Unfavorable	Unfavorable Donor-Donor

SARS-CoV-2 memiliki korelasi dengan papain-like protease (PLPro, dikodekan nsp3) yang memiliki fungsi sebagai pengkode gen pematangan sel virus [10], [15], [16]. Penelitian terdahulu [6] senyawa kulit kopi berinteraksi sisi aktif PLPro (PHE79, LEU80, THR75, THR74, ASP76, PRO77). Sedangkan kebaruan penelitian ini adalah ditemukan sisi aktif

baru hasil interaksi senyawa D-manitol-PLPro diprediksi memiliki potensi sebagai inhibitor PLPro melalui penghambatan residu asam amino LEU80, THR75, THR74, ARG65, ASP76 (Kategori ikatan *Hydrogen Bond* jenis ikatan *Conventional Hydrogen Bond*), residu asam amino THR74, ASP76, ARG65 (Kategori ikatan *Hydrogen Bond* jenis ikatan *Carbon*

Hydrogen Bond) dan residu asam amino PHE79 (Kategori ikatan *Unfavorable* jenis ikatan *Unfavorable Donor-Donor*). Penghambatan ini akan berdampak pada pematangan serta menjadi inhibitor terhadap respon imun sel inang melalui pengentian proses *ubiquitin* atau *deubiquitinasi* (DUBs) [17]. Jika terjadi penghambatan maka virus diprediksi tidak mengalami proses replikasi virus. Peningkatan ikatan ligan

terhadap protein PLPro memiliki korelasi terhadap stabilitas ikatan ligan-protein [5], [18]–[20] Serta ditemukan adanya gaya Van Der Waals, ikatan hydrogen residu asam amino. Pada interaksi D-manitol-PLPro ikatan yang terbentuk membentuk gaya memiliki manfaat menstabilkan ikatan ligan-protein dan meningkatkan afinitas interaksi yang terjadi [19], [21], [21]–[26].

4. Simpulan

Senyawa D-manitol memiliki potensi sebagai salah satu terapi covid-19 melalui penghambatan PLPro sehingga menyebabkan terhambatnya replikasi virus corona. Potensi ini didukung dengan adanya energi ikatan yang

terbentuk sehingga meningkatkan stabilitas ikatan sebesar -156 Kj/mol. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk konfirmasi terhadap aktivitas D-manitol sebagai terapi virus.

Acknowledgements

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi

atas Pendanaan Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2022, LLDIKTI Wilayah XV, Universitas Nusa Nipa dan LPPM Universitas Nusa Nipa atas dukungannya pada rangkaian penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] S. Jo, S. Kim, D. Y. Kim, M.-S. Kim, and D. H. Shin, "Flavonoids with inhibitory activity against SARS-CoV-2 3CLpro," *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, vol. 35, no. 1, pp. 1539–1544, Jan. 2020, doi: 10.1080/14756366.2020.1801672.
- [2] Y.-W. Zhou *et al.*, "Therapeutic targets and interventional strategies in COVID-19: mechanisms and clinical studies," *Sig Transduct Target Ther*, vol. 6, no. 1, p. 317, Dec. 2021, doi: 10.1038/s41392-021-00733-x.
- [3] R. Alexpandi, J. F. De Mesquita, S. K. Pandian, and A. V. Ravi, "Quinolines-Based SARS-CoV-2 3CLpro and RdRp Inhibitors and Spike-RBD-ACE2 Inhibitor for Drug-Repurposing Against COVID-19: An in silico Analysis," *Front. Microbiol.*, vol. 11, p. 1796, Jul. 2020, doi: 10.3389/fmicb.2020.01796.
- [4] M. Bahun *et al.*, "Inhibition of the SARS-CoV-2 3CL(pro) main protease by plant polyphenols," *Food Chem*, vol. 373, no. Pt B, pp. 131594–131594, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.foodchem.2021.131594.
- [5] Y. Bare, F. N. S. Timba, M. M. D. Nurak, and M. C. Mogi, "Eksplorasi Senyawa Kulit Kopi sebagai Anti Covid-19 Melalui Penghambatan 3C-Like Protease," *jpm*, vol. 12, no. 2, pp. 127–133, Jun. 2022, doi: 10.37630/jpm.v12i2.563.

- [6] Y. Bare, F. N. S. Timba, S. H. J. Putra, M. A. Y. Nirmalasari, D. R. T. Sari, and M. M. Taek, "KAJIAN SENYAWA HEXOSE DAN MALIC ACID SEBAGAI INHIBITOR PAPAIN LIKE PROTEASE (PLPro) CORONA VIRUS," *JURNAL BIOSENSE*, vol. 05, no. 01, p. 10, 2022, doi: <https://doi.org/10.36526/biosense.v5i01.1997>.
- [7] M. K. Bohn, A. Hall, L. Sepiashvili, B. Jung, S. Steele, and K. Adeli, "Pathophysiology of COVID-19: Mechanisms Underlying Disease Severity and Progression," *Physiology*, vol. 35, no. 5, pp. 288–301, Sep. 2020, doi: [10.1152/physiol.00019.2020](https://doi.org/10.1152/physiol.00019.2020).
- [8] H. Ouassou *et al.*, "The Pathogenesis of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Evaluation and Prevention," *Journal of Immunology Research*, vol. 2020, pp. 1–7, Jul. 2020, doi: [10.1155/2020/1357983](https://doi.org/10.1155/2020/1357983).
- [9] T. Tang, M. Bidon, J. A. Jaimes, G. R. Whittaker, and S. Daniel, "Coronavirus membrane fusion mechanism offers a potential target for antiviral development," *Antiviral Research*, vol. 178, p. 104792, Jun. 2020, doi: [10.1016/j.antiviral.2020.104792](https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2020.104792).
- [10] T. Klemm *et al.*, "Mechanism and inhibition of the papain-like protease, PLpro, of SARS-CoV-2," *The EMBO Journal*, vol. 39, no. 18, p. e106275, Sep. 2020, doi: [10.15252/embj.2020106275](https://doi.org/10.15252/embj.2020106275).
- [11] S. Hall *et al.*, "A review of the bioactivity of coffee, caffeine and key coffee constituents on inflammatory responses linked to depression," *Food Research International*, vol. 76, pp. 626–636, Oct. 2015, doi: [10.1016/j.foodres.2015.07.027](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.07.027).
- [12] C. Somporn, A. Kamtuo, P. Theerakulpisut, and S. Siriamornpun, "Effects of roasting degree on radical scavenging activity, phenolics and volatile compounds of Arabica coffee beans (*Coffea arabica* L. cv. Catimor): Roasting degree on radical-scavenging activity," *International Journal of Food Science & Technology*, vol. 46, no. 11, pp. 2287–2296, Nov. 2011, doi: [10.1111/j.1365-2621.2011.02748.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2011.02748.x).
- [13] A. Duangjai, N. Suphrom, J. Wungrath, A. Ontawong, N. Nuengchamnon, and A. Yosboonruang, "Comparison of antioxidant, antimicrobial activities and chemical profiles of three coffee (*Coffea arabica* L.) pulp aqueous extracts," *Integrative Medicine Research*, vol. 5, no. 4, pp. 324–331, Dec. 2016, doi: [10.1016/j.imr.2016.09.001](https://doi.org/10.1016/j.imr.2016.09.001).
- [14] Y. Bare and D. R. T. Sari, "Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Berbasis Inkuiri Pada Materi Interaksi Molekuler," *BioEdUIN*, vol. 11, no. 1, p. 8, 2021, doi: <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v11i1.12077>.
- [15] Y. Gao *et al.*, "Structure of the RNA-dependent RNA polymerase from COVID-19 virus," *Science*, vol. 368, no. 6492, pp. 779–782, May 2020, doi: [10.1126/science.abb7498](https://doi.org/10.1126/science.abb7498).
- [16] T. Singhal, "A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19)," *Indian J Pediatr*, vol. 87, no. 4, pp. 281–286, Apr. 2020, doi: [10.1007/s12098-020-03263-6](https://doi.org/10.1007/s12098-020-03263-6).
- [17] J. R. Clasman, R. K. Everett, K. Srinivasan, and A. D. Mesecar, "Decoupling deISGylating and deubiquitinating activities of the MERS virus papain-like protease," *Antiviral Research*, vol. 174, p. 104661, Feb. 2020, doi: [10.1016/j.antiviral.2019.104661](https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2019.104661).
- [18] T. N. Elfi, Y. N. Bunga, and Y. Bare, "Studi Aktivitas Biologi Secara In Silico Senyawa Nonivamide Dan Nordihydrocapsaicin Sebagai Anti Inflamasi," *florea*, vol. 8, no. 2, p. 82, Nov. 2021, doi: [10.25273/florea.v8i2.9983](https://doi.org/10.25273/florea.v8i2.9983).
- [19] G. C. Krisnamurti, Y. Bare, M. Amin, and C. N. Primiani, "Combination of Curcumin from *Curcuma longa* and Procyanidin from *Tamarindus indica* in Inhibiting Cyclooxygenases for Primary Dysmenorrhea Therapy: In silico study," *Biointerface Res Appl Chem*, vol. 11, no. 1, pp. 7460–7467, Jun. 2020, doi: [10.33263/BRIAC111.74607467](https://doi.org/10.33263/BRIAC111.74607467).
- [20] G. C. Krisnamurti, D. R. T. Sari, and Y. Bare, "Capsaicinoids from *Capsicum annuum* as an Alternative FabH Inhibitor of *Mycobacterium Tuberculosis*: In Silico Study," *Makara Journal Of Science*, vol. 25, no. 4, p. 9, 2021, doi: [10.7454/mss.v25i4.1248](https://doi.org/10.7454/mss.v25i4.1248).
- [21] Y. Bare, "Interaction Phloroglucinol as inflammation therapy through Cyclooxygenase-2 (COX-2) gene inhibition," *JINTO*, vol. 8, no. 1, pp. 14–21, Mar. 2022, doi: [10.36733/medicamento.v8i1.3162](https://doi.org/10.36733/medicamento.v8i1.3162).
- [22] M. N. E. Lele, N. I. Ahmad, and Y. Bare, "Molecular Interaction Analysis of Homodihydrocapsaicin as COX-2 Inhibitor," *spibio*, vol. 3, no. 2, p. 36, Jun. 2022, doi: [10.55241/spibio.v3i2.63](https://doi.org/10.55241/spibio.v3i2.63).

- [23] M. M. D. Nurak, M. A. Lute, M. N. Eci, and Y. Bare, "Potential of *Sechium edule* as Hypertensive Therapy: In Silico Study," *spibio*, vol. 3, no. 2, p. 10, Jun. 2022, doi: 10.55241/spibio.v3i2.60.
- [24] D. R. T. Sari, F. Lailiyah, and Y. Bare, "Studi Komparasi Sappanon A dan Sappanon B terhadap Penambatan Protein Tyrosin Phospatase 1B," *spibio*, vol. 3, no. 2, p. 48, Jun. 2022, doi: 10.55241/spibio.v3i2.65.
- [25] W. O. Ujiana, L. E. C. Meak, M. F. Hiko, and Y. Bare, "Potential of Triterpenoid Compounds in *Sauropus androgynus* L Merr as In Silico Inhibitor of Obesity," *spibio*, vol. 3, no. 2, p. 43, Jun. 2022, doi: 10.55241/spibio.v3i2.64.
- [26] Y. Bare, "ANALISIS SENYAWA FITOSTEROL *Cymbopogon citratus* dan *Curcuma longa* SEBAGAI ANTIALZHEIMER," *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan terapan*, vol. 7, no. 2, pp. 53–159, 2021, doi: <https://doi.org/10.30598/biopendixvol7issue2page153-159>.

Meta Analisis Pengaruh Media Audio-Visual terhadap Hasil Belajar IPA

Meta Analysis of The Effect of Using Audio-Visual Media on Science Learning Outcomes

Aulia Hafifah¹

¹ Progam Studi Pendidikan Biologi – Universitas Negeri Padang, Jalan Prof.Dr. Hamka, Air Tawar Bar, Kec. Padang Utara, Kota Padang, 25131, Indonesia

¹ auliahafifah00@gmail.com

Abstrak. Guru dan buku teks tidak lagi menjadi sumber belajar satu-satunya yang utama dan tidak ada bandingannya. Proses pembelajaran akan lebih efektif dan berhasil jika pendidik mampu untuk menciptakan media pembelajaran yang sesuai dengan materi dan jenjang usia peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh penggunaan media audio visual terhadap hasil belajar pada materi IPA dengan metode penelitian ini adalah Meta-analisis dari 20 artikel terkait. Meta Analisis merupakan metode penelitian kuantitatif dengan menggunakan data penelitian-penelitian lain yang telah ada (data sekunder). Berdasarkan hasil analisis ternyata media audio visual memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar IPA yang terlihat pada nilai terendah yaitu 21,58665% hingga nilai tertinggi yaitu 78,27756% dengan rata-rata peningkatan sebesar 55,65928%.

Kata Kunci: Hasil Belajar; IPA; Media Audio Visual; Meta Analisis

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3.73>

1. Pendahuluan

Belajar merupakan suatu aktivitas yang disengaja dilakukan oleh individu agar terjadi perubahan kemampuan diri dengan belajar anak yang tadinya tidak mampu melakukan sesuatu, menjadi mampu melakukan sesuatu itu, atau anak yang tadinya tidak terampil menjadi terampil (Hasan et al, 2017). Hasil belajar yang baik hanya dapat diperoleh dari proses pembelajaran yang berkualitas baik. Pembelajaran dikatakan efektif jika ditandai dengan terjadinya proses belajar dalam diri siswa (Fikri and

Madona, 2018). Seseorang dikatakan telah mengalami proses belajar apabila dalam dirinya terjadi perubahan tingkah laku, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak bisa menjadi bisa, dari bersikap negatif menjadi bersikap positif, dan dari berkarakter lemah atau negatif menjadi berkarakter kuat dan positif (Fikri and Madona, 2018).

Proses pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan psikologis peserta didik pada berbagai tingkatan usia. Proses pembelajaran akan lebih efektif dan berhasil jika

pendidik mampu untuk menciptakan media pembelajaran yang sesuai dengan materi dan jenjang usia peserta didik (Hasan at al, 2021) .

Dalam kaitannya dengan usaha untuk mencapai tujuan pembelajaran, media pembelajaran mempunyai peran yang sangat penting (Wibawanto, 2017) . Berbagai fungsi dan peran media dalam proses pembelajaran telah dikaji, namun seberapa jauh pembelajar/guru/instruktur atau fasilitator memandang penting peranan media untuk meningkatkan efesiensi dan efektivitas pembelajaran (Jannah, 2009).

Media pembelajaran merupakan sarana yang dapat

membantu proses pembelajaran karena berkaitan dengan indera pendengaran dan penglihatan (Wibawanto, 2017). Guru dan buku teks tidak lagi menjadi sumber belajar satu-satunya yang utama dan tidak ada bandingannya. Bahkan dengan beberapa tombol keyboard, para pelajar dapat menjelajahi berbagai informasi dunia, memperoleh akses dari perpustakaan dan sekumpulan informasi penting lainnya untuk mendapatkan pengetahuan dan ketrampilan barunya (Fahyuni, 2017). Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh penggunaan media audio visual terhadap hasil belajar pada materi IPA.

2. Metode

Penelitian ini tergolong pada penelitian kuantitatif karena dalam perolehan hasil didapat dari perhitungan statistik. Adapun metode penelitian dalam artikel ini yaitu meta-analisis.

Analisis meta merupakan salah satu bentuk penelitian, dengan menggunakan data penelitian-penelitian lain yang telah ada (data sekunder). Oleh karena itu analisis meta merupakan metode penelitian kuantitatif dengan cara menganalisis data kuantitatif dari hasil penelitian sebelumnya untuk menerima atau menolak hipotesis yang diajukan dalam penelitian-penelitian tersebut (Retnawati at al, 2018).

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelusuran menggunakan Google Scholar diperoleh 20 Artikel terkait dengan judul penelitian. Artikel yang diperoleh

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan melakukan penelusuran artikel terkait mengenai "Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual terhadap Hasil Belajar IPA" menggunakan Google Scholar kemudian dilakukan Analisis data dengan Metode Meta-Analisis. Analisis data dilakukan dengan melihat perbandingan antara skor sebelum perlakuan (*pretest*) dengan skor setelah perlakuan (*posttest*) kemudian menggunakan rumus Gain untuk melihat Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar IPA.

berkisar antara tahun 2010-2022. Kemudian dilakukan analisis untuk memperoleh data sesuai pada **Tabel.1** berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Pengaruh Media Audio Visual

Artikel	Topik Penelitian	Sumber	Peningkatan Hasil Belajar			
			Pretest	Posttes	Gain	Gain (%)
[8]	Media Macromedia Flash 8.0, Meningkatkan Hasil Belajar, Materi Sistem Peredaran Darah Manusia	M. T. Nanda, L. Dewi, and S. Sastrodihardjo, 2019	63,00	84,30	21,30	57,56757
[9]	Video Youtube Sebagai Alternatif Media, Di Masapa Pandemi.	N. Magfirah, 2021	49,94	76,70	26,76	53,45585
[10]	Peningkatan Hasil Belajar Siswa, Video Animasi, Berbasis Animaker, Materi Sistem Gerak Manusia.	D. Kusumahwardani, A. Pramadi, and M. Maspupah, 2022	44,17	69,67	25,50	45,67437
[11]	Media Audio Visual, Hasil Belajar, Materi Sistem Gerak Pada Manusia	S. R. Tanjung, 2021	56,10	80,65	24,55	55,92255
[12]	Media Video Berbasis Kontekstual, Materi Fungi, Hasil Belajar	R. F. Yulia, A. Juanda, and A. Mulyani, 2021	46,50	90,20	43,70	81,68224
[13]	Media Audio-Visual, Hasil Belajar Siswa, Materi Sistem Peredaran Darah Manusia	B. Ege and M. A. Simorangkir, 2012	33,29	68,81	35,52	53,24539
[14]	Media Video Dilengkapi Mind Mapping, Hasil Belajar Siswa, Masa Pandemi Covid-19.	M. R. N. Huda, Y. Makaborang, and Y. Ndjoeroemana, 2022	63,00	81,00	18,00	48,64865
[15]	Media Video Siklus Hidup Hewan, Hasil Belajar Siswa	S. Elsani, A.Nugraha, and Y. Suryana, 2019	45,80	61,00	15,20	28,04428
[16]	Media Animasi, Hasil Belajar Biologi Siswa	A. Jasmanto, B. Putra, and Novinovrita, 2022	57,27	82,29	25,02	58,55371
[17]	Media Video Demonstrasi Pembedahan Hewan, Hasil Belajar Mahasiswa, Mata Kuliah Struktur Hewan	D. I. Putri, 2019	38,55	73,39	34,84	56,6965
[18]	Media Video Animasi, Sistem Pernapasan Manusia, Meningkatkan Hasil Belajar	T. S. H. Noviyanto, N. Juanengsih, and E. S. Rosyidatun, 2015	55,00	82,50	27,50	61,11111
[19]	Media Video Animasi, Hasil Belajar Siswa	L. Rahmayanti and F, Istianah, 2018	63,44	90,00	26,56	72,6477
[20]	Video Pembelajaran, Hasil Belajar, Sub Materi Sistem Hormon	M. Hasanah, R. G. P. Panjaitan, and E. Ariyati, 2017	31,94	78,23	46,29	68,01352
[21]	Perbedaan Hasil Belajar, Penggunaan Media Video Dengan Media Powerpoint, Melalui	N. Utami, Khairuddin, and Mahrus, 2020	57,20	73,51	16,31	38,10748

	pembelajaran Dalam Jaringan (Daring) Di Sman 3 Mataram					
[22]	Media Video, Hasil Belajar Siswa, Sub Materi Spermatophyta	Tasmalina and P. Prabowo, 2018	66,51	85,53	19,02	56,79307
[23]	Media Audio Visual, Hasil Belajar Siswa, Materi Virus	F. D. Syamsu, 2019	60,83	78,833	18,00	45,95706
[24]	Hasil Belajar Kognitif, Media Audio Visual Dan Media Peta Konsep, Materi Ekosistem	R. Agustiany, E. Hardi, and N. Ilmiyati, 2021	58,25	85,75	27,50	65,86826
[25]	Media Animasi, Hasil Belajar Biologi Siswa, Materi Fotosintesis	D. Oktarini, Jamaluddin, and I. Bachtia, 2014	17,31	35,16	17,85	21,58665
[26]	Media Audio Visual, Hasil Belajar Biologi Siswa, Di Era Pandemi Covid-19.	T. D. Siboro and S. T. Purba, 2022	45,31	88,12	42,81	78,27756
[27]	Media Audio Visual Berbasis Movie Learning, Pembelajaran Biologi, Konsep Virus	E. L. Riska, A. Lihiang, and H. J. Lawalata, 2021	48,80	82,25	33,45	65,33203
Rata-Rata Pengaruh Media Audio Visual			50,11065	77,39465	27,284	55,65928

Berdasarkan data pada **Tabel. 1** Hasil Analisis Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual, dapat terlihat bahwa Penggunaan Media Audio Visual terhadap Hasil Belajar IPA sangat berpengaruh. Hal ini terlihat dari meningkatnya hasil belajar IPA dari nilai yang terendah yaitu 21,58665% hingga nilai tertinggi [27] yaitu 78,27756%. Peningkatan hasil belajar tersebut juga dapat mempengaruhi rata-rata sebelum diberikannya perlakuan yaitu 50,11065 hingga sesudah diberikannya perlakuan yaitu 77,39456. Meta-Analisis peengaruh peningkatan rata-rata hasil belajar dengan menggunakan media audio visual ini sebelumnya juga dikuatkan

oleh penelitian yang dilakukan oleh (Khomaidah and Harjono, 2019). dimana perolehan rata-rata sebelum perlakuan yaitu 63.353 dan perolehan rata-rata setelah perlakuan adalah 78.575.

Kemudian untuk Std. Deviation pada kelas sebelum perlakuan sendiri salah 12,6401 dan Std. Deviation pada kelas sesudah perlakuan adalah 12.43736, serta Std. Error Mean pada kelas sebelum perlakuan adalah 2.82641 dan Std. Error Mean pada kelas sesudah perlakuan adalah 2.78108, hal ini dapat terlihat pada tabel.dibawah yaitu **Tabel. 2** Statistik Sampel Berpasangan.

Tabel 2. Statistik Sampel Berpasangan

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum Perlakuan	50.11065	20	12.6401	2.82641
	Sesudah Perlakuan	77.39465	20	12.43736	2.78108

Tabel 3. Korelasi Sampel Berpasangan

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Sebelum Perlakuan & Sesudah Perlakuan	20	.718	.000

Tabel 4. Uji Sampel Berpasangan

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Sebelum - Sesudah	- 27.28400	9.41256	2.1471	31.68921	22.87879	- 12.963	19	.000

Tabel. 3 Korelasi Sampel Berpasangan menunjukkan adanya relasi antara hasil belajar IPA rata-rata sebelum menggunakan media audio visual dengan sesudah menggunakan media audio visual sebesar 0,718.

Hasil uji hipotesis, H_0 = tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar IPA sebelum menggunakan media audio visual dan sesudah menggunakan media audio visual dan H_1 = terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar IPA sebelum menggunakan media audio visual dan sesudah menggunakan media audio visual. Tabel 4. Uji Sampel Berpasangan, tampak bahwa nilai sig. (2-tailed) $(0.000) < (0.05)$ dan nilai thitung = -12.963 < ttabel = 2.101 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar IPA sebelum dan sesudah menggunakan media audio visual.

Berdasarkan hasil analisis penelitian dapat dilihat bahwa hasil belajar IPA menggunakan media audio visual sangat efektif untuk digunakan dalam pembelajaran IPA. Hal ini terlihat dari peningkatan rata-rata sebelum menggunakan media audio visual dengan rata-rata sesudah menggunakan media audio visual.

Dari masing-masing hasil penelitian dapat meningkatkan hasil belajar IPA dengan menggunakan media audio visual. Peningkatan hasil belajar pun disetiap penelitian berbeda-beda, ada yang peningkatannya besar dan ada juga peningkatannya yang cukup. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, baik dari faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal berasal dari dalam diri pribadi individu seperti kemampuan kognitif, cara berfikir, minat, bakat, dan kondisi kesehatan tubuh. Kondisi kesehatan individu saat penelitian juga berpengaruh, kondisi individu yang kurang sehat membuat pengerjaan tugas tidak maksimal dan bisa berdampak pada hasil belajar. Sedangkan faktor eksternal sendiri berasal dari luar diri individu seperti lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat, serta teman sebaya. Tingkat kemampuan individu yang berbeda di setiap daerah juga berpengaruh terhadap hasil belajar. Selain itu, pembelajaran menggunakan media audio visual dengan strategi pembelajaran yang berbeda juga memiliki kemungkinan peningkatan hasil belajar IPA berbeda-beda.

4. Simpulan

Kesimpulan dari Hasil dan Pembahasan diatas adalah H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar IPA sebelum dan sesudah menggunakan media audio visual. Hal ini terlihat dari meningkatnya hasil belajar IPA dari nilai terendah yaitu 21,58665% hingga

nilai tertinggi yaitu 78,27756% dengan rata-rata peningkatan sebesar 55,65928%.

Saran para peneliti selanjutnya agar lebih banyak menggunakan artikel terkait sehingga data yang diperoleh lebih banyak dan lebih luas dalam hasil penelitiannya.

Acknowledgements

Terima kasih peneliti ucapkan kepada instansi Universitas Negeri Padang yang mengharuskan dalam pembuatan artikel ini sebagai syarat ketuntasan mata kuliah Penulisan Karya Ilmiah sehingga peneliti merasa semangat dalam penyelesaian tugas-tugas yang diberikan.

Daftar Pustaka

- [1] A. M. Hasan, E. Nusantara, M Latjompoh, Nurrijal, *Buku Ajar Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Gorontalo: Penerbit UNG Press Gorontalo, 2017.
- [2] H. Fikri and A. S. Madona, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif*. Yogyakarta: Samudra Biru, 2018.
- [3] M. Hasan, Milawati, Darodjat, T. K. Harahap, T. Tahrim, A. M. Anwari, A. Rahmat, Masdiana, and I. M. Indra, *Media Pembelajaran*. Klaten: Penerbit Tahta Media Group (Grup Penerbitan CV Tahta Media Group), 2021.
- [4] W. Wibawanto, *Desain Dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember: Penerbit Cerdas Ulet Kreatif, 2017.
- [5] R. Jennah, *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Antasari Press, 2009.
- [6] E. F. Fahyuni, *Teknologi, Informasi, Dan Komunikasi (Prinsip Dan Aplikasi Dalam Studi Pemikiran Islam)*. Sidoarjo: UMSIDA Press, 2017.
- [7] H. Retnawati, E. Apino, Kartianom, H. Djidu, and R. D. Anazifa, *Pengantar Analisis Meta*. Sorowajan Baru: Parama Publishing, 2018.
- [8] M. T. Nanda, L. Dewi, and S. Sastrodihardjo, "Pengaruh Media Pembelajaran Macromedia Flash 8.0 Terhadap Hasil Belajar Biologi Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia," *J. Pendidik. Sains*, vol. 7, no. 2, 2019, [Online]. Available: https://scholar.google.com/Scholar?hl=id&As_Sdt=0%2C5&Q=Pengaruh+Media+Pembelajaran+Macromedia+Flash+8.0+Terhadap+Hasil+Belajar+Biologi+Pada+Materi+Sistem+Peredaran+Darah+Manusia.+&BtnG=#D=Gs_Qabs&T=1654940992618&U=%23p%3Dxwnnylhkmdyj.
- [9] N. Magfirah, "Peranan Video Youtube Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Di Masa Pandemi," *JRIP J. Ris. dan Inov. Pembelajaran*, vol. 1, no.2, 2021, [Online]. Available: <https://etdci.org/Journal/Jrip/Article/View/29>.
- [10] D. Kusumawardani, A. Pramadi, and M. Maspupah, "Peningkatan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Video Animasi Audiovisual Berbasis Animaker Pada Materi Sistem Gerak Manusia," *J. Educ.*, vol. 8, no. 1, 2022, [Online]. Available: <https://www.ejournal.unma.ac.id/Index.Php/Educatio/Article/View/1665>.
- [11] S. R. Tanjung, "Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar

- Biologi Materi Pokok Sistem Gerak Pada Manusia Di Kelas Xi Ipa Sma Negeri 1 Sibabangun,” *J. Edugenes.*, vol. 4, no. 1, 2021, [Online]. Available: <http://journal.ipts.ac.id/Index.Php/Bioesa/Article/View/3653>.
- [12] R. F. Yulia, A. Juanda, and A. Mulyani, “Penggunaan Media Video Pembelajaran Berbasis Kontekstual Pada Materi Fungi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas X Di Sma Nu Juntinyuat,” *J. Pendidik. Fis. Dan Sains*, vol. 4, no. 1, 2021, [Online]. Available: <http://journal.unucirebon.ac.id/Index.Php/Jpfs/Article/View/145>.
- [13] B. Ege and M. A. Simorangkir, “Pengaruh Media Audio-Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Viii Sekolah Menengah Pertama Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia,” *Vox Edukasi*, vol. 3, no. 2, 2012, [Online]. Available: <http://jurnal.stkippersada.ac.id/Jurnal/Index.Php/Vox/Article/View/416>.
- [14] M. R. N. Huda, Y. Makaborang, and Y. Ndjoeroemana, “Pengaruh Media Pembelajaran Video Dilengkapi Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Pada Masa Pandemi Covid-19,” *J. Pendidik. Indones. Gemilang*, vol. 2, no. 1, 2022, [Online]. Available: <https://journal.gmpionline.com/Index.Php/Jpig/Article/View/60>.
- [15] S. Elsani, A. Nugraha, and Y. Suryana, “Pengaruh Media Video Siklus Hidup Hewan Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Iv Sdn Mugarsari,” *Edubasic J. J. Pendidik. Dasar*, vol. 1, no. 2, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.upi.edu/Index.Php/Edubasic/Article/View/26823>.
- [16] A. Jasmanto, B. Putra, and Novinovrita, “Pengaruh Penggunaan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas Xi Ipa Madrasah Aliyah Swasta Koto Rendah,” *J. Pendidik. Dan Konseling*, vol. 4, no. 1, 2022, [Online]. Available: <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/Index.Php/Jpdk/Article/View/3352>.
- [17] D. I. Putri, “Pengaruh Media Video Demonstrasi Pembedahan Hewan Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Struktur Hewan Di Prodi Pendidikan,” *J. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2019, [Online]. Available: https://scholar.google.com/Scholar?HI=Id&As_Sdt=0%2C5&Q=Pengaruh+Media+Video+Demonstrasi+Pembedahan+Hewan+Terhadap+Hasil+Belajar+Mahasiswa+Pada+Mata+Kuliah+Struktur+Hewan+Di+Prodi+Pendidikan&BtnG=#D=Gs_Qabs&T=1654941522820&U=%23p%3Dpzm05bqrnjy.
- [18] T. S. H. Noviyanto, N. Juanengsih, and E. S. Rosyidatun, “Penggunaan Media Video Animasi Sistem Pernapasan Manusia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi,” *Edusains*, vol. 7, no. 1, 2015, [Online]. Available: <https://journal.uinjkt.ac.id/Index.Php/Edusains/Article/View/1215>.
- [19] L. Rahmayanti and F. Istianah, “Pengaruh Penggunaan Media Video Animasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Sdn Se-Gugus Sukodono Sidoarjo,” *JPGSD*, vol. 6, no. 4, 2018, [Online]. Available: 2018.
- [20] M. Hasanah, R. G. P. Panjaitan, and E. Ariyati, “Pengaruh Video Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Pada Sub Materi Sistem Hormon,” *J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 6, no. 2, 2017, [Online]. Available: https://scholar.google.com/Scholar?Start=60&Q=Pengaruh+Media+Video+Terhadap+Hasil+Belajar+Biologi+&HI=Id&As_Sdt=0,5#D=Gs_Qabs&T=1654942508443&U=%23p%3D60zs6n5dqgmj.
- [21] N. Utami, Khairuddin, and Mahrus, “Perbedaan Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Penggunaan Media Video Dengan Media Powerpoint Melalui Pembelajaran Dalam Jaringan (Daring) Di Sman 3 Mataram Tahun Ajaran 2020/2021,” *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 5, no. 2, 2020, [Online]. Available: <http://www.jipp.unram.ac.id/Index.Php/Jipp/Article/View/120>.
- [22] Tasmalina and P. Prabowo, “Pengaruh Media Video Pembelajaran Terhadap Hasil

- Belajar Siswa Pada Sub Materi Spermatophyta Di Sma Swasta Nurul Amaliyah Tanjung Morawa Tahun Pembelajaran 2015/2016," *Biol. Educ. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, 2018, [Online]. Available: https://scholar.google.com/Scholar?Hl=En&As_Sdt=0%2C5&Q=+Pengaruh+Media+Video+Pembelajaran+Terhadap+Hasil+Belajar+Siswa+Pada+Sub+Materi+Spermatophyta+Di+Sma+Swasta+Nurul+Amaliyah+Tanjung+Morawa+Tahun+Pembelajaran+2015%2F2016.&BtnG=#D=Gs_Qabs&T=16553569087.
- [23] F. D. Syamsu, "Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Virus Kelas X Ipa Di Sma Negeri I Meureubo Aceh Barat," *Genta Mulia*, vol. 10, no. 1, 2019, [Online]. Available: https://scholar.google.com/Scholar?Hl=Id&As_Sdt=0%2C5&Q=+Pengaruh+Penggunaan+Media+Audio+Visual+Terhadap+Hasil+Belajar+Siswa+Pada+Materi+Virus+Kelas+X+Ipa+Di+Sma+Negeri+I+Meureubo+Aceh+Barat&BtnG=#D=Gs_Qabs&T=1654941893135&U=%23p%3D1mhcxxki_Zwj.
- [24] R. Agustiany, E. Hardi, and N. Ilmiyati, "Perbedaan Hasil Belajar Kognitif Siswa Melalui Penggunaan Media Audio Visual Dan Media Peta Konsep Pada Materi Ekosistem," *J-KIP (Jurnal Kegur. dan Ilmu Pendidikan)*, vol. 2, no. 1, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.unigal.ac.id/Index.Php/J-Kip/Article/View/4815>.
- [25] D. Oktarini, Jamaluddin, and I. Bachtia, "Efektivitas Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Smpn 2 Kediri," *J. Pengkaj. Ilmu dan Pembelajaran Mat. dan IPA "PRISMA SAINS"*, vol. 2, no. 1, 2014, [Online]. Available: <http://ejournal.undikma.ac.id/Index.Php/Prismasains/Article/View/1048>.
- [26] T. D. Siboro and S. T. Purba, "Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Di Era Pandemi Covid-19," *J. Pembelajaran Dan Biol. Nukl.*, vol. 8, no. 1, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.ulb.ac.id/Index.Php/Nukleus/Article/View/2482>.
- [27] E. L. Riska, A. Lihang, and H. J. Lawalata, "Pemanfaatan Media Audio Visual Berbasis Movie Learning Dalam Pembelajaran Biologi Pada Konsep Virus Di Sma Negeri 2 Pineleng," *JSPB Bioedusains J. Sains Pendidik. Biol.*, vol. 2, no. 1, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal-mapalus-unima.ac.id/Index.Php/Bioedusains/Article/View/2092>.
- [28] S. K. and N. Harjono, "Meta-Analysis Efektifitas Penggunaan Media Animasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA," *Indonesian Journal Of Educational Research Review*, vol. 2, no. 2, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JERR/article/view/17335>.

Skrining Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Aseton Biji Gayam (*Inocarpus fagifer*)

Screening of Secondary Metabolic Compounds Acetone Extract of Gayam Seeds (*Inocarpus fagifer*)

Yuyun Widayati¹ dan Umarudin²

¹ Akademi Farmasi Surabaya, Surabaya, 60231, Indonesia

² Akademi Farmasi Surabaya, Surabaya, 60231, Indonesia

Abstrak. Gayam merupakan tumbuhan berkhasiat obat, salah satu bagian yang bisa dimanfaatkan adalah bijinya. Biji gayam memiliki manfaat bagi kesehatan salah satunya sebagai obat pencahar dan diabetes. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil identifikasi golongan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak biji gayam (*Inocarpus fagifer*) dengan pelarut aseton. Metode penelitian ini yaitu biji gayam dilakukan determinasi, biji gayam dilakukan proses sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, dan penghalusan. Serbuk kering biji gayam dilakukan ekstraksi metode maserasi selama 3x24 jam. Hasil ekstraksi dilakukan perhitungan nilai rendemen dan skrining fitokimia untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, dan saponin pada ekstrak biji gayam ditandai positif adanya perubahan warna, endapan, cincin, atau busa. Hasil determinasi tanaman biji gayam memiliki nama ilmiah *Inocarpus fagifer*. Ekstrak biji gayam diperoleh nilai rendemen sebesar 22%. Hasil skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder positif mengandung senyawa golongan alkaloid, terpenoid, tanin, saponin, dan negatif senyawa golongan flavonoid dan steroid. Temuan ini dapat mendukung klaim secara tradisional/etnomedisinal yang sebelumnya biji gayam dimanfaatkan untuk antidiabetes.

Kata Kunci: Biji Gayam, Determinasi, Ekstrak, Metabolit sekunder, Skrining Fitokimia.

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3.78>

1. Pendahuluan

Keanekaragaman hayati di Indonesia yang belum banyak diteliti dan berpotensi menghasilkan senyawa metabolit sekunder adalah pohon gayam (*Inocarpus fagifer*). Gayam (*Inocarpus fagifer*) merupakan jenis tanaman asli dari Indonesia^[1].

Pohon gayam yang diteliti sejauh ini pada bagian daun, biji dan batang namun pada bagian biji menjadi menarik untuk diteliti lebih lanjut. Biji

gayam memiliki bentuk pipih dengan diameter antara 5-8 cm, dalam biji terdapat daging biji (endospermae)^[2].

Kandungan biji gayam yaitu karbohidrat sekitar 75,79-77,70%. Di masyarakat biji gayam dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan seperti di wilayah Yogyakarta, Cirebon, dan Tegal sebagai makanan selingan^[2]. Nama lokal biji gayam di bali dikenal dengan

gatep^[3] dan di filipina Kayam^[4]. Berikut gambar biji gayam terlihat di bawah ini.



Gambar 1. Biji Gayam (*Inocarpus fagifer*)^[5]

Biji Gayam pada Gambar 1 terdapat lapisan luar/eksokarp, morfologi bulat pipih, tekstur biji yang keras berwarna hijau jika masih muda dan menguning jika biji sudah tua^[6-7]. Perbanyakan gayam dilakukan dengan cara mengecambahkan bijinya.

Biji gayam dikenal sebagai bahan pangan dan juga diketahui dapat

dimanfaatkan sebagai obat pencernaan yang telah digunakan oleh masyarakat pedesaan^[1]. Biji Gayam memiliki potensi sebagai antioksidan^[8], mengatasi aterosklerosis akibat tinggi lemak^[9]. Hasil penelitian daun ekstrak etanol 70% daun gayam diperoleh senyawa fenol dengan kadar kandungan fenol 313,560 mgGAE/g, etanol diketahui mampu mengikat atau memisahkan senyawa fenol bersifat polar^[1]. Sedangkan pada penelitian ekstrak etanol 96% kulit batang gayam positif senyawa flavonoid^[3].

Berdasarkan uraian tersebut sehingga sangat menarik untuk diteliti pada bagian biji gayam dengan pelarut aseton dengan metode maserasi untuk dilakukan pengujian senyawa yang ada di dalamnya.

2. Metode

Bahan utama yang digunakan adalah biji gayam (*Inocarpus fagifer*) yang diambil dari Desa Kalikangkung Kecamatan Pangkah Kabupaten Tegal, Jawa Tengah. Bahan untuk analisa yaitu aseton, aquadest, pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, pereaksi wagner, FeCl_3 1%, HCL 2N pekat, CH_3COOH , H_2SO_4 2N pekat, serbuk Mg, kloroform, dan amoniak.

Alat dibutuhkan adalah neraca analitik Acis® AD-300i, blender Miyako®, beaker glass Pyrex®, ayakan no 100 mesh, erlemeyer Pyrex®, corong, rotary evaporator Heidolph, tabung reaksi Pyrex®, pipet tetes, rak tabung reaksi, kompor listrik, cawan penguap, toples ukuran 1 liter, pengaduk kaca, kain blacu, gelas ukur Herma® dan Pyrex® 5ml;10ml;20ml, alumium foil, sarung tangan (sensi glove) dan masker (neo).

2.1 Ekstraksi Biji gayam

Serbuk biji gayam ditimbang sebanyak 100 gram dimaserasi dalam toples dengan penambahan pelarut aseton sebanyak 1000 ml selama 24 jam pada hari pertama. Maserasi aseton dan biji gayam disaring menggunakan kain blacu. Maserat yang diperoleh di ukur menggunakan gelas ukur. Dilakukan remaserasi 2X dengan penambahan aseton 500 ml pada hari kedua dan 250 ml pada hari ketiga, masing-masing dilakukan penyaringan hingga diperoleh hasil maserat I, II, dan III. Maserat total di masukkan dalam satu wadah selanjutnya dilakukan penguapan dengan alat rotary vaccum evaporator diperoleh ekstrak kental.

2.2 Perhitungan Rendeman

Hasil akhir dari ekstrak kental biji gayam yang diperoleh dibandingkan dengan berat serbuk sebelum dilakukan proses ekstraksi dikalikan

100%.2.3 Pengujian golongan senyawa^[10-12].

a. Uji Senyawa Flavovoid



Gambar 2. Uji Flavonoid

b. Uji Terpenoid



Gambar 3. Uji Terpenoid

c. Uji Steroid



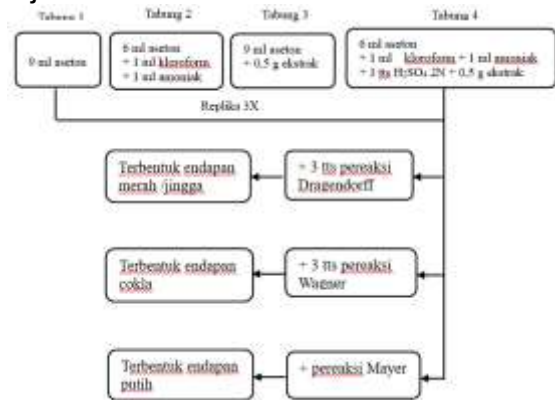
Gambar 4. Uji Steroid

d. Uji Tanin



Gambar 5. Uji Tanin

e. Uji Alkaloid



Gambar 6. Uji Alkaloid

f. Uji Saponin



Gambar 7. Saponin

3. Hasil dan Pembahasan

Biji gayam (*Inocarpus fagifer*) yang telah dilakukan determinasi di Laboratorium Biosains dan Teknologi Tumbuhan Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang telah di determinasi adalah benar-benar biji gayam (*Inocarpus fagifer*), data lengkap pada lampiran I. Determinasi bertujuan untuk mengetahui kebenaran jenis bahan

alam yang akan diteliti sehingga memudahkan dan memastikan tanaman yang digunakan.

Biji gayam (*Inocarpus fagifer*) mengikuti prosedur penyortiran basah untuk memisahkan dan menghilangkan kotoran atau zat asing yang masih menempel pada biji. Pengeringan dilakukan setelahnya. Pengeringan

bertujuan untuk mengurangi kerusakan, tidak terdegradasi, dan tidak menumbuhkan jamur. Simplisia biji gayam dilakukan untuk mempercepat proses ekstraksi.

Proses ekstraksi dengan metode maserasi, selama maserasi terjadi interaksi antara pelarut dan simplisia terjadi perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel, menyebabkan kelompok senyawa metabolit sekunder yang ada di sitoplasma larut dalam pelarut dan diekstraksi secara homogen dari biji Gayam. Metode ekstraksi ini menguntungkan karena sederhana, peralatannya murah, dan efektif dalam ekstraksi senyawa bahan alam. digunakan selama tiga hari maserasi.

Pelarut yang digunakan pada penelitian ini dengan metode Aseton , selanjutnya ekstrak biji gayam dilakukan *Rotary evaporator* bertujuan penguapan untuk menghasilkan ekstrak kental lebih cepat karena aseton merupakan pelarut organik polar dengan indeks polaritas 5,1 dan titik didih 56°C. Untuk mengurangi risiko kerusakan kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak, suhu yang lebih rendah juga memungkinkan

penguapan sampel lebih cepat dan untuk mengurangi kerusakan senyawa yang ada didalamnya.

Proses maserasi menghasilkan ekstrak kental biji Gayam dengan aroma khas dan berwarna coklat tua. Selain itu, nilai rendemen sebesar 22%. Berdasarkan hasil penelitian, suhu ekstraksi, jenis pelarut, waktu ekstraksi, dan rasio pelarut terhadap bahan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai rendemen ekstrak biji gayam.

Tahap selanjutnya yaitu skrining fitokimia. Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya. Hasil uji skrining fitokimia secara kualitatif pada Tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Tabel pengamatan metabolit sekunder ekstrak biji gayam

Gol Senyawa	Pereaksi	Literatur	Hasil Pengamatan	Replikasi		
				1	2	3
Flavonoid	0,1 g serbuk Mg + 2 tetes HCL pekat	Terbentuk warna merah pada lapisan aseton	Terbentuk warna kuning	-	-	-
Terpenoid	2 ml kloroform + 3 ml H ₂ SO ₄ pekat	Terbentuk warna merah kecoklatan pada antar permukaan	Terbentuk cincin warna merah kecoklatan	+	+	+
Steroid	2 ml CH ₃ COOH + 2 ml H ₂ SO ₄ pekat	Terbentuk perubahan warna dari ungu sampai hijau/biru	Terbentuk warna orange-hitam	-	-	-

Tanin	2-3 tetes FeCl_3 1%	Terbentuk warna biru kehitaman / coklat kehijauan	Terbentuk warna coklat kehijauan	+	+	+
	1 ml kloroform + 1 ml amoniak + 3 tts H_2SO_4 2N + 3 tts pereaksi Dragendorff	Terbentuk endapan merah /jingga	Terbentuk endapan jingga	+	+	+
Alkaloid	1 ml kloroform + 1 ml amoniak + 3 tetes H_2SO_4 2N + 3 tts pereaksi Wagner	Terbentuk endapan coklat	Terbentuk endapan coklat	+	+	+
	1 ml kloroform + 1 ml amoniak + 3 tetes H_2SO_4 2N + pereaksi Mayer	Terbentuk endapan putih	Terbentuk endapan putih	+	+	+
Saponin	10 ml air panas	Terbentuk busa selama 1-10 menit	Terbentuk busa dengan tinggi 1 cm	+	+	+

Keterangan : (+) terdapat senyawa metabolit sekunder
(-) tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak aseton biji gayam (*Inocarpus fagifer*) mengandung senyawa metabolit sekunder golongan terpenoid, tanin, alkaloid, saponin, dan negatif kandungan flavonoid dan steroid.

Hasil uji alkaloid dengan tiga pereaksi yaitu Dragendorff, Wagner, dan Mayer. Pereaksi Dragendorff pada penelitian ini positif terbentuknya endapan jingga, pereaksi Wagner positif ditandai dengan terbentuknya endapan coklat, dan pereaksi Mayer positif ditandai dengan terbentuknya endapan putih. Simpulan, uji alkaloid menunjukkan adanya alkaloid. Penciptaan ikatan kovalen koordinasi dengan ion logam K^+ , yang mengarah pada sintesis alkaloid kalium, adalah mekanisme reaksi Dragendorff. Kalium iodida (KI) dan yodium (I_2) dibuat dalam reagen Wagner, dan ketika bereaksi, mereka mengeluarkan warna coklat. Kalium-alkaloid dalam endapan ditunjukkan. Berbeda dengan reagen Mayer, yang menyebabkan kompleks kalium-alkaloid yang diendapkan terbentuk

ketika ion logam K^+ dari kalium tetraiodomercurat (II) bergabung dengan nitrogen dalam alkaloid^[13]. Hasil uji tiga pereaksi yang telah dilakukan positif adanya alkaloid, sehingga dapat disimpulkan bahwa biji gayam positif mengandung alkaloid.

Uji flavonoid dengan hasil negative, ini karena terciptanya warna kuning. Gugus karbonil flavonoid diharapkan menempel pada Mg melalui proses yang berlangsung, khususnya penambahan serbuk Mg, dan penambahan HCl untuk menghasilkan garam Flavilium pada ekstrak mencegah terbentuknya rona merah-oranye^[9]. Negatif dalam pengujian ini karena serbuk magnesium tidak bereaksi dengan bahan kimia flavonoid untuk mereduksinya.

Uji terpenoid terbentuk cincin merah kecoklatan diantara permukaan akibat hasil uji positif. Melalui proses kapasitas bahan kimia terpenoid untuk menghasilkan warna bila dikombinasikan dengan H_2SO_4 pekat. Sedangkan kelompok steroid memiliki hasil negative, ini karena satu-satunya

warna yang berkisar dari oranye hingga hitam bukanlah ungu hingga hijau atau biru. Karena steroid adalah zat non-polar, mereka tidak dapat sepenuhnya dihilangkan dari permukaan pelarut.

Hasil uji tanin menunjukkan bahwa warna coklat kehijauan dapat muncul. Ini menciptakan kombinasi dengan FeCl_3 dan warna coklat kehijauan dengan menggabungkannya dengan salah satu gugus hidroksil yang ditemukan dalam molekul tanin^[13].

Uji saponin menunjukkan adanya buih atau buih dengan ketebalan rata-rata 0,9 cm selama 5-10 menit. Buih merupakan tanda adanya glikosida, yang dapat membuat busa dalam air dan terhidrolisis menjadi molekul lain seperti glukosa. Berdasarkan tabel 1 hasil uji fitokimia yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa ekstrak aseton biji gayam (*Inocarpus fagifer*) menunjukkan positif adanya senyawa metabolit sekunder golongan terpenoid, tanin, alkaloid, saponin, dan negatif golongan flavonoid dan steroid. Hasil penelitian biji gayam dengan pelarut aseton mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, tanin, saponin, terpenoid. Biji gayam di klaim bersifat sebagai antioksidan^[14].

Flavonoid dan fenol berperan sebagai antioksidan. selain itu secara farmakologi biji gayam memiliki khasiat sebagai antidiabetes^[15] dan bersifat sebagai bakterisidal terhadap bakteri Gram positif^[16]. Tanin berpengaruh dalam penurunan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida pada tikus^[17]. Saponin secara farmakologis sebagai anti-inflamasi, imunostimulan, hipokolesterolemia, dan hipoglikemik^[18], dan triterpenoid juga berpotensi sebagai antikanker dan antidiabetes^[19]. Senyawa yang terkandung kadarnya perlu diteliti lebih karena senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak biji gayam sangat berpotensi untuk mengobati berbagai jenis penyakit tergantung senyawa yang tertinggi kadarnya pada ekstrak tersebut, sehingga pemanfaatan bijigayam sekarang sebagai sumber makanan prospektif dari beberapa konstituen yang bermanfaat bagi kesehatan^[20] yang mungkin berkontribusi pada kesejahteraan penduduk di Indonesia serta berpotensi sebagai pengobatan dibidang farmasi.

4. Simpulan

Simpulan pada penelitian ini ekstrak aseton biji gayam (*Inocarpus fagifer*) positif mengandung senyawa golongan alkaloid, terpenoid, tanin, saponin, dan

negatif senyawa golongan flavonoid dan steroid. Penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah tentang pemanfaatan biji gayam sebagai sumber obat herbal.

Acknowledgements

Autor mengucapkan banyak terima kasih kepada Akademi Farmasi Surabaya yang telah memfasilitasi penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Lestari, D.M., Mahmudati, N., Sukarsono, S., Nurwidodo, N., Husamah, H. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenol Daun Gayam (*Inocarpus fagiferus* Fosb). *Biosfera*. vol 35, no, 1, p 37-45, 2018.
- [2] Setyowati, N. Mengungkap keberadaan dan potensi gayam (*Inocarpus fagifer*) sebagai sumber pangan alternatif di Sukabumi, Jawa Barat. vol 1, p 71–7, 2018.
- [3] Ida Bagus Made Bramasta Wirabumi , I, B, M, B, Kriswiyanti, E., Darmadi, A, A, K. Analysis of Diversity, Importance Value Index and Cultural Significance of Ngaben Ceremonial Plant Based on Tri Mandala in Penglipuran Village, Bali. *Journal of Biological Sciences*, vol 9, no 1, p. 217-226. 2022.
- [4] Roger, T., Sarmiento, Kevin, D. Balagon, Fritz Floyd, T., Merisco., Reonil D.J., Aniñon., Mhar Christian., V. Medrano , Kyle Kitche. Diversity and composition of riparian vegetation across forest and agro-ecosystem landscapes of Cabadbaran River, Agusan del Norte, Philippines. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3897/arphapreprints.e82882>.
- [5] Pauku, R.L. *Inocarpus fagifer*. p. 1-18. 2006. [www. traditionaltree.org](http://www.traditionaltree.org).
- [6] Wawo, A.H., Setyowati, N., Utami, P.L.N.K. *Mengenal gayam (Tumbuhan Multi Manfaat)*. Jakarta:LIPI Press.2019.
- [7] Inayah, I. Uji Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Biji Gayam Menggunakan Pelarut Berbeda. *Skripsi*. Malang. Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim. 2019.
- [8] Cai, Y., Luo, Q., Sun, M., Corke, H. Atioxidant Activity and Phenolic Compound of 112 Traditional Chinese Medicine Plants Associated with Anticancer. *Life Sci*, vol 74, no 1, p. 2157-84. 2004
- [9] .. Upston, J.M., Niu, X., Brown, A.J., Mashima, R., Wang, H., Senthilmohan, R., Kettle, A.J., Dean, R.T., and Stocker, R. 2002. Disease Stage-dependent Accumulation of Lipid and Protein Oxidation Products in Human Atherosclerosis. *Am J Pathol*, vol 160, p. 701–10.
- [10] Ahmed, N., Karobari, M.I., Yousaf, A., Mohamed, R. N., Arshad, S., Basheer, S.N., Peeran, S.W., Noorani, T.Y., Assiry, A.A., Alharbi, A.S., Yean, C.Y. *Infection and Drug Resistance*. 2773-2785. 2022.
- [11] Mahasuari, N.P.S., Paramita, NL.P.V., Putra, A. A. G. R. Y. 2020. Effect Of Methanol Concentration As A Solvent On Total Phenolic And Flavonoid Contentof Beluntas Leaf Extract (*Pulchea indica* L.). *Journal of Pharmaceutical Science and Application*. vol. 2, no 2), p 77-84.2020.
- [12] Sharmistha, C., Chandra, K.J. Preliminary phytochemical screening and acute oral toxicity study of the flower of *Phlogacanthus Thysiflorus* Nees in albino mice. *Int. Res. J. Pharm.*, vol, 3, no 4, p. 293-295, 2012.
- [13] Megaria, K.M., Martiningsih, N. W. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (*Morinaga Oleifera*). vol, 10, no 1, p 1–11.2016.
- [14] Latayada, F.S., Uy2, M.M. 2016. Screening of the Antioxidant Properties of the Leaf Extracts of Philippine Medicinal Plants *Ficus nota* (Blanco) Merr., *Metroxylon sagu* Rottb., *Mussaenda philippica* A. Rich., *Inocarpus fagifer*, and *Cinnamomum mercadoi* Vidal. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, vol, 5, no 3, p18-24. 2015.
- [15] Hastuti, Alang, H., Hasyim, A. Inventory of plants by the community of Waur Village, Kei Besar District, Maluku Province. *Pattimura Journal of Biology and Learning*, vol, 2, no 1, p. 23-26, 2022.

- [16] Umarudin, Sari, R. Y., Fal, F., Syukrianto. Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Etanol 96% Bonggol Nanas (*Ananas comosus* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Journal of Pharmacy and Science*. vol 3, no 2, p. 32-36. 2018.
- [17] Umarudin, Susanti, R, Yuniastuti, A. Efektivitas Ekstrak Tanin Seledri Terhadap Profil Lipid Tikus Putih Hiperkolesterolemi. *Journal of Biologi Life Science*. vol 1, no 2, p. 78-85. 2012.
- [18] Marrelli, M., Conforti, F., Araniti, F., Statti, G. A. Effects of Saponins on Lipid Metabolism: A Review of Potential Health Benefits in the Treatment of Obesity . *Molecule MDPI*. vol 21, no 1404. p. 1-20. 2016. ; doi:10.3390/molecules21101404
- [19] Joshee,N., Dhekney, S.A., Parajuli, P. Therapeutic and Medicinal Uses of Terpenes. *Medicinal Plants*. vol 12. p 333-359. 2019. doi: 10.1007/978-3-030-31269-5_15
- [20] Huml, K., Miksatkova, P., Novy, P., Drabek, O., Sabolova, M., Umar, M., Tejnecky, V., Pohorela, B., Kourimska, L., Maskova, E., Tulin, A., Lapcik, O., Kokoska, L. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. vol, 89, p 264 - 269, 2016. doi:10.5073/jabfq.2016.089.034

Metode Ekstraksi dan Bioaktivitas Minyak Atsiri dari Daun Kesum (*Persicaria odorata*): Sebuah Tinjauan Singkat

Extraction Methods and Bioactivity of Essential Oils from Kesum Leaves (*Persicaria odorata*): A Short Review

Panggulu Ahmad Ramadhani Utoro¹, Jatmiko Eko Witoyo², Dikianur Alvianto³ and Nelsy Dian Permatasari⁴

¹ Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, Mulawarman University, Jalan Pasir Balengkong, Gn. Kelua, Kota Samarinda, 75123, Indonesia

² Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Malang, 65141, Indonesia

³ Department of Biosystem Engineering, Faculty of Agricultural Technology, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Malang, 65141, Indonesia

⁴ Department of Food Technology, Politeknik Tonggak Equator, Jl. Fatimah No. 1-2, Pontianak, 78243, Indonesia

Abstrak. *Persicaria odorata* (Synonym of *Polygonatum odoratum* and *Polygonum minus*) leaves, locally known as *kesum* leaves, is one of Indonesia's biodiversity species, particularly on Kalimantan Island, and it is contained a high concentration of essential oils. The extraction of essential oil from *kesum* leaves commonly uses various methods, including solvent extraction, steam distillation, hydro-distillation, supercritical fluid extraction, microwave-assisted extraction, ultrasonic-assisted extraction, and so on, with various extract characteristics produced. Several studies reported that *kesum* leaves essential oil has numerous advantages, including anti-bacterial, hepatoprotective, anti-tyrosinase, antioxidant properties, and so on. Future research will require additional and new techniques, particularly non-thermal extraction technology and other bioactivity tests, to improve yield and maintain the essential oil composition of *kesum* leaves.

Kata Kunci: bioactivity; essential oil; extraction; *kesum* leaves

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3.82>

1. Introduction

Kesum plant or *Persicaria odorata* (Synonym of *Polygonatum odoratum* and *Polygonum minus*) is the native plant in South East Asia [1]. This plant is widely growing in Kalimantan Island, including Indonesia and Malaysia. The *kesum* leaves are an essential part of this plant. Commonly, it is used as a herb or seasoning in various unique

dishes, especially in “*bubur padas*”, a famous dish from West Kalimantan Indonesia [2]. *kesum* leaves are rich in essential oil, such as decodecanal, decanal, 1-decanol, (E)-Caryophyllene, Isobornyl acetate, 1-Dodecanol, α -Caryophyllene, and other minor essential oil [3]–[8]. Several previous studies reported that the essential oil in

kesum leaves is effective as an anti-bacterial [4], [9], [10], hepatoprotector [11], [12], anti-tyrosinase [13], [14], and antioxidant [15], [16], both *in vivo* or *in vitro* studies.

The extraction of essential oil from *kesum* leaves can be done by several methods, from simple to advanced methods, such as hydro-distillation [3], [4], [9], [12], [17], [18], steam distillation [5], [6], [19], supercritical fluid extraction (SFE) [7], [20], solvent extraction, microwave-assisted extraction (MAE), and ultrasonic-assisted extraction (UAE) [8]. Each method had different factor parameters, advantages, and

2. Method

This type of research is a literature study [21]. The material used in this review paper comes from research papers that have been reported by previous researchers from around the world, which is obtained from open

3. Results and Discussion

3.1. *Kesum* leaves and Its Essential Oil Composition

The *kesum* plant or its scientific name is *Persicaria odorata* (Synonym of *Polygonatum odoratum* and *Polygonum minus*), is the native plant in South East Asia [1]. *Kesum* plant widely used is the leaf known as the *kesum* leaves. In Malaysia and Indonesia, *kesum* leaves are used as herbs and seasoning for various unique dishes because it gives food a delicious aroma and taste [3], [19], [22]. The main components of *kesum* leaves are essential oil (72.54%)[3], a secondary

limitations in the extraction of essential oil of *kesum* leaves and also affected the final product, namely yield and essential oil composition. However, until now, the author has not found a review that discusses the method of extracting essential oils from *kesum* leaves and their bioactivity properties. So, on this occasion, the author briefly reviews several methods used to extract essential oils from *kesum* leaves and their bioactivity properties *in vivo* and *in vitro* through secondary data.

access sources, such as Google Scholar (scholar.google.com) and Crossref (<https://www.crossref.org/>), related to the topics discussed, which are the extraction methods of *kesum* leaves essential oil [3]–[6], [8], [9], [12], [17]–[19] and their bioactivity [4], [9]–[16].

metabolite that functions as a bioactive compound in the medical field [15]. Commonly, the main active components of *kesum* leaves essential oil are dominated by decanal, decanal, 1-decanol, (E)-Caryophyllene, Isobornyl acetate, 1-Dodecanol, α -Caryophyllene, and trace compounds [3]–[8], and its influenced by the extraction method. The comparison of *kesum* leaves essential oil composition influenced by the extraction method is summarized in Table 1.

Table 1. The *kesum* leaves essential oil composition is affected by extraction methods

Bioactive Compound	Extraction Methods and its Essential Composition Content (%)				
	HD [3], [4]	SD [5], [6]	MAE [8]	UAE [8]	HRE [8]
Hexanal	0.05	n.d		n.d	n.d
1-Hexanol	0.09	n.d	1.61	n.d	n.d
α -Pinene	0.39	0.61	1.16	n.d	n.d
Undecane	0.41 -2.52	0.82	2.46	2.46	n.d
Nonanal	0.15 -0.26	0.30-0.86	1.87	1.87	n.d
1-Nonanol	0.05 -0.35	0.76-1.40	1.02	n.d	n.d
1-Nonene	n.d	tr	n.d	n.d	n.d
Nonane	n.d	0.32	n.d	n.d	n.d
Decanal	16.263 - 18.40	24.36-26.60	2.01	n.d	n.d
Undecanal	0.14 -1.37	0.75- 1.77	1.01	1.01	n.d
1-Decanol	5.37-12.68	2.49- 2.58	16.29	16.29	n.d
1-undecanol	1.16	1.41	n.d	n.d	n.d
1-decene	n.d	tr	n.d	n.d	n.d
Decane	n.d	tr	n.d	n.d	n.d
Isobornyl acetate	2.39	n.d	15.13	15.13	n.d
<i>n</i> -Decanoic acid	0.52	n.d	n.d	n.d	n.d
α -Cubebene	0.37	n.d	3.72	n.d	n.d
Xanthorrhizol	0.10	n.d	2.53	n.d	n.d
(-)- α -Panasinsene	0.27	n.d	1.74	n.d	n.d
Dodecanal	37.08 -43.47	33.60-48.18	1.36	1.36	n.d
(<i>E</i>)-Caryophyllene	3.83	n.d	43.29	43.29	n.d
α -Bisabolol	0.05 -0.06	n.d	n.d	n.d	n.d
Farnesene	0.18	n.d	0.06	n.d	n.d
α -Caryophyllene	1.02	n.d	0.57	n.d	0.57
1-Dodecanol	1.19 -4.81	2.44-4.00	n.d	n.d	n.d
β -Himachalene	0.48	n.d	0.58	0.58	n.d
α -Selinene	0.15	n.d	0.51	n.d	0.51
7- <i>epi</i> - α -Selinene	0.54	n.d	n.d	n.d	n.d

Selina-4.11-diene	0.23	n.d	n.d	n.d	n.d
Valencene	0.04 -0.32	n.d	0.63	n.d	n.d

Table 1. *Continued*

Bioactive Compound	Extraction Methods and its Essential Composition Content (%)				
	HD [3], [4]	SD [5], [6]	MAE [8]	UAE [8]	HRE [8]
Phylloquinone	n.d	n.d	3.78	n.d	n.d
δ -Cadinine	0.19	n.d	1.08	n.d	n.d
Alloaromadendrene	0.06	n.d	0.71	n.d	0.71
α -Curcumene	0.18 -0.23	1.46	2.56	n.d	2.56
<i>cis</i> -Lanceol	0.27	n.d	2.02	n.d	n.d
Farnesol	0.14	n.d	0.90	n.d	n.d
Humulene	0.13 -4.50	tr	n.d	n.d	n.d
Nerolidol	0.24	1.76	1.02-5.40	n.d	n.d
Dodecanoic acid	0.23		1.27	n.d	n.d
Decanoic acid	n.d	0.98	0.70-2.02	n.d	n.d
Hexadecanoic acid	0.44	n.d	n.d	n.d	n.d
β -Bisabolol	0.34	n.d	0.70	n.d	n.d
β -bisabolene	0.07	n.d	n.d	n.d	n.d
β -Caryophyllene oxide	0.35	1.80	1.02	n.d	n.d
β -Curcumene	0.08	n.d	n.d	n.d	n.d
β -Caryophyllene	n.d	0.18 -2.33	n.d	n.d	n.d
β -Cyclocitral	0.04	n.d	n.d	n.d	n.d
β -Selinene	0.40	n.d	n.d	n.d	n.d
β -Nerolidol	0.53	n.d	n.d	n.d	n.d
Caryophyllene oxide	1.42	n.d	n.d	n.d	n.d
Caryophylla-4(12).8(13)-dien-5-ol	0.69	n.d	n.d	n.d	n.d
Citronellol	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
<i>trans</i> - α - (<i>Z</i>)-Bergamotol	0.05 -0.13	n.d	2.00	n.d	n.d
Trans- α - (<i>Z</i>)-Bergamotene	0.25 -0.49	1.61	n.d	n.d	n.d

Isogermacrene D	0.08	n.d	n.d	n.d	n.d
Tetradecanal	0.10 -0.26	1.42 - 1.56	1.50 - 2.35	1.50	1.50
Alloaromadendrene oxide-(1)	0.31	n.d	1.09	n.d	n.d
<i>trans</i> - Longipinocarveol	0.28	n.d	0.80	n.d	n.d
Neoisolongifolene, 8-bromo-	3.09	n.d	1.57	n.d	n.d
<i>iso</i> -Caryophyllene	0.08 -3.88	n.d	3.02	n.d	n.d

Table 1. *Continued*

Bioactive Compound	Extraction Methods and its Essential Composition Content (%)				
	HD [3], [4]	SD [5], [6]	MAE [8]	UAE [8]	HRE [8]
Drimenol	1.24-2.01	n.d	0.69	n.d	n.d
Drimenin	0.28 -0.30	n.d	1.14	n.d	n.d
Phytol	0.13	n.d	n.d	n.d	n.d
Limonene	n.d	tr	n.d	n.d	n.d
Trans-Ocimene	n.d	tr	n.d	n.d	n.d
7- <i>epi</i> -sesquiuthujene	0.52	n.d	n.d	n.d	n.d
γ -gurjunene	0.30	n.d	n.d	n.d	n.d
cis-sesquisabinene hydrate	0.96	n.d	n.d	n.d	n.d
Humulene epoxide I	1.09	n.d	n.d	n.d	n.d
Phytone	0.38	n.d	n.d	n.d	n.d
2-pentyl-furan	0.06	n.d	n.d	n.d	n.d
6-methyl-Hept-5-en-2-ol	0.03	n.d	n.d	n.d	n.d
Intermedeol	0.13	n.d	n.d	n.d	n.d
Linoleoyl chloride	0.16	n.d	n.d	n.d	n.d
n-dodecenylsuccinic anhydride	0.29	n.d	n.d	n.d	n.d

Notes: HD: Hydrodistillation, SD: Steam Distillation, MAE: Microwave Assisted Extraction, UAE: Ultrasonic Assisted Extraction, HRE: heat reflux extraction, n.d: not detected, tr: trace < 0.1%

3.2. Extraction Methods of Essential Oil from *Kesum* Leaves

The extraction of essential oil from *kesum* leaves can be carried out using

several methods: hydro-distillation, steam distillation, supercritical fluid

extraction (SFE), microwave-assisted extraction (MAE), ultrasonic-assisted extraction (UAE), and solvent extraction. Further description of each method is as follows:

1. Hydrodistillation

Hydrodistillation is the oldest and easiest method for extracting essential oils from medicinal and aromatic plants. The principle of this method is isotropic distillation. Extraction of essential oils with this method is done by heating a mixture of solvents (usually water or other solvents) and plant materials to evaporate and continue by liquefaction using a condenser. The setup also comprises a condenser and a decanter to collect the condensate and separate essential oils from water. The extraction method can be used for small and large-scale production [23]. Extraction of essential oils from *kesum* leaves, fresh and dry leaves, usually takes a certain time (4 -12 hours) using a Clevenger-type apparatus. The essential oils were collected over water, separated, dried over anhydrous sodium sulfate or nitrogen, and stored in the dark at 4 °C for prior analysis [3], [4], [9], [12], [17], [18]. The yield of essential oil from fresh *kesum* leaves is 0.274% - 0.475% [9], [18], and the yield of dried *kesum* leaves ranges from 0.12% - 0.41% [4], [9].

2. Steam Distillation

Steam distillation is the most widely used method for extracting essential oils from plants. The distillation system is a process for plant materials generated outside the still in a stand-alone boiler. The plant material is placed on top of a perforated grid above the steam inlet in the steam-water distillation system [13], [19]. Water and steam are used in this method, but the plant material is not in direct contact with either. Steam is generated outside the still in a boiler and flows through a pipe into the still's bottom. Water and

oil are vaporized and then condensed. Finally, a separator separates the oil from the water. In this method, steam is always fully saturated, wet, and never overheated. Also, there is no thermal degradation of the components, and the amount of steam is adjustable [24]. The basic idea behind this technique is that the combined vapor pressure equals the ambient pressure at about 100 °C, allowing volatile components with boiling points ranging from 150 to 300 °C to be evaporated at a temperature close to that of water [23], [25]. Extraction of essential oil from *kesum* leaves using this method begins with reducing the size of the fresh leaves and continues with a distillation process using conventional steam distillation for 1.5 hours to obtain essential oils, and the fractionation process is carried out through a silica gel column, and those used as eluents are hexane, benzene, chloroform, and ethanol, and continued with the GC-MS test. The yield of essential oils from this process ranges from 0.3 – 0.4% with a density value of 0.831 gms/ml and a refractive index of 1.4816 at a temperature of 27 °C [5] [6]. Syaiful *et al.* [19] reported that *kesum* leaves essential oil yield from West Kalimantan ranged from 0.08 to 0.10%, depending on the extraction time applied. Yaacob [6] developed another method for extracting *kesum* leaves essential oil by combining the method described by Yaacob [5], followed by exhaustive extraction of the steam distillate with dichloromethane evaporated the solvent to obtain the *kesum* oil with a yield of 0.3%.

3. Supercritical Fluid Extraction (SFE)

Supercritical Fluid Extraction (SFE) is an alternative method for general-purpose sample preparation to reduce organic samples and increase sample throughput [26]. This method separates one component (extractant) from the

matrix using a supercritical fluid as the extraction solvent. This type of extraction is used to extract solid matrices but can also be derived from solutions [23]. The supercritical fluid which is generally used for supercritical extraction is CO₂. The advantages of CO₂ as a supercritical fluid are low critical pressure (7.4 MPa), low critical temperature (32 °C), cheap, safe, abundant, non-toxic, non-flammable, non-corrosive, and easily separated from the extract. The disadvantage of CO₂ is that its low polarity is not suitable for the extraction of polar analytes [20], [23], [27]–[29]. Commonly, CO₂ was combined with modified co-solvent to improve extraction efficiency. Usually, the co-solvent used is methanol, ethanol, and water [20], [30]. This extraction method has a higher yield, diffusion coefficient, and viscosity. Many essential oils that cannot be extracted by steam distillation can be extracted using carbon dioxide. Nonetheless, this technique is costly due to the high cost of the equipment used in this process, and it is not easy to handle [23], [30]. Supercritical fluid extraction is widely used to extract flavors and fragrances [20], [26], [27]. Extracting essential oils using SFE CO₂ begins with drying *Polygonatum* chips in an oven at 45 °C, milled, and sieved through a particle size of 0.63 mm, to obtain *Polygonatum* powder. Three hundred grams of *Polygonatum* powder were put in an extraction kettle and heated to a specific temperature (35-50 °C). Then, the gas inlet valve is opened, a high-pressure pump is applied, and a valve is determined for the extraction process (15 – 30 MPa) at a specific time (30-150 minutes). After that, the essential oil extract was collected, and the gas inlet valve was closed. After all, processes are completed, the outlet valve is opened and cooled. The last process was turning off the equipment used. These optimum conditions for

essential oil extraction using these methods are at an extraction pressure of 27 mPa, an extraction temperature of 50 °C, and an extraction time of 97.10 minutes with a yield of 2.02% with a pale yellow color and an intense aroma [7]. Markom *et al.* [20] extracted *kesum* leaves using the Supercritical CO₂ extraction method. They combined it with different co-solvents such as water, methanol (absolute methanol, 50%, and 70% concentration), and ethanol (absolute ethanol, 50%, and 70%) with yield in the range of 5.8% - 33.1%. The highest yield was found in co-solvent of 70% methanol, with a yield of 33.1%, and the lowest was 5.8% in absolute ethanol. The results of *kesum* leaves extract with various co-solvents had TP values of 1.2 – 11.2 mg GAE/g, TF values of 3.7 – 11.9 mg CAE/g, FRAP was 89 -346.7 mol Fe (II)/g, and DPPH was 39.8 – 88.7%. The highest and lowest values of antioxidant activity in *kesum* leaves extract processed with various co-solvents had the same trend data as the yield.

4. Microwave Assisted Extraction

MAE is a current technology for extracting biological materials that have been hailed as a viable alternative to traditional extraction methods due to its numerous benefits, including reduced extraction time and solvent consumption, selectivity, volumetric heating, and a controllable heating process. In various studies, MAE effectively extracts essential oils, fragrances, pigments, antioxidants, and other organic compounds found in animal tissues, food, and plants. This process has additional advantages, such as more effective heating, faster energy transfer, smaller equipment, faster warming onset, and increased yields, in addition to the time, solvent, and energy savings [31]. The essential

oil extraction using this technique has been reported by Ullah *et al.* [8] using organic solvents (toluene, hexane, and pentane) and Ionic liquids (ILs), either with or without a Clevenger apparatus. Briefly, *kesum* leaves were washed with distilled water three times to remove dirt and impurities and dried for 12 days at 45 °C in the oven, and then the size was reduced to 60 -80 mesh. For MAE with an organic solvent, dried *kesum* leaves powder was mixed with organic solvent (toluene, hexane, and pentane) in a specific solid-liquid ratio in a microwave vessel and heated for a specific time (30 -60 min) at 60 °C, and microwave power of 400 watts with or without a Clevenger apparatus. Filtering was performed to separate the filtrate and residue using nylon membrane filter paper (0.02 mm). The essential oil was stored at 4 °C for further analysis. Meanwhile, for Ionic Liquid (ILs) based microwave-assisted extraction (ILMAE), the dried *kesum* leaves were mixed with aqueous ionic liquids with different concentrations (0.1 – 0.6 mol/L), solid-liquid ratio (5 mL/g – 15 mL/g), and heated for a specific time (15-25 min with Clevenger apparatus, and 5-8 min for without Clevenger apparatus) at 60 °C, and microwave power of 400 watts. After that, the following step is the extraction using the MAE-organic solvent, as described before. The high yield of essential oil of *kesum* leaves was obtained using the ionic liquid-based microwave-assisted extraction (ILMAE) with Clevenger apparatus of 9.61%.

5. Ultrasonic Assisted Extraction

Ultrasonic Assisted Extraction is an extraction method that utilizes ultrasonic wave energy. This method can be referred to as ultrasonic extraction or sonication. The frequency used ranges from 20 kHz to 2000 kHz. The principle of this extraction method, ultrasound in the solvent, produces

cavitation bubbles that can accelerate the dissolution and diffusion of the solute and heat transfer, thereby increasing the extraction efficiency. The advantages of this method are low solvent and energy consumption, low extraction temperature, and fast extraction time, making it suitable for the extraction of hazardous and thermolabile materials [26], [28]. However, the drawback of this method is that ultrasound energy (greater than 20 kHz) harms the active constituents of medicinal plants, resulting in the formation of free radicals and, as a result, undesirable changes in drug molecules [26]. While undergoing ultrasound work, the plant's raw material is immersed in water or another solvent (Methanol, ethanol, or other solvents). Many essential oils have been extracted using this method, particularly from flowers, leaves, and seeds [23]. Ullah *et al.* [8] have reported the essential oil extraction by Sonic Vibra cell (T910 DH) using organic solvents (toluene, hexane, and pentane) and Ionic liquids (ILs), either with or without a Clevenger apparatus. Briefly, *kesum* leaves were washed with distilled water three times to remove dirt and impurities and dried for 12 days at 45 °C in the oven, and then the size was reduced to 60 -80 mesh. For UAE with an organic solvent, dried *kesum* leaves powder was mixed with organic solvent (toluene, hexane, and pentane) in a specific solid-liquid ratio in the flask and sonication for a particular time (60-90 min) at 60 °C, and amplitude of 70 watts, with or without a Clevenger apparatus. Filtering was performed to separate the filtrate and residue using nylon membrane filter paper (0.02 mm). The essential oil was stored at 4 °C for further analysis. Meanwhile, for Ionic Liquid (ILs) based ultrasonic-assisted extraction (ILUAE), the dried *kesum* leaves were mixed with aqueous ionic liquids with different

concentrations (0.1 – 0.6 mol/L), solid-liquid ratio (5 mL/g – 15 mL/g), and heated for a specific time (60-90 min) with or without Clevenger apparatus at 60 °C and amplitude of 70 watts. After that, the following step is the extraction using the UAE-organic solvent, as described before. The high yield of essential oil of *kesum* leaves was obtained using the ionic liquid-based ultrasonic-assisted extraction (ILUAE) with Clevenger apparatus of 9.58%.

6. Solvent Extraction

Solvent extraction, also known as solid-liquid extraction, is based on a transfer of matter that intends to separate the soluble to a solid substrate by diffusion in a solvent [32]. This extraction is generally used for processing the cosmetics, perfume, vegetable oil, and biodiesel industries. This method is suitable for fragile plants or soft textures, sensitive to heat, and has a low cost with large-scale essential oil quantity [32]. *Kesum* leaves were washed with distilled water three times to remove dirt and impurities and dried for 12 days at 45 °C in the oven, and then the size was reduced to 60 -80 mesh. Dried *kesum* leaves powder was mixed with 40 ml of solvent (toluene, hexane, and pentane) with a specific ratio and stirred for 1 hour at room temperature. Filtering was performed to separate the filtrate and residue using nylon membrane filter paper (0.02 mm). The resulting filtrate is stored and further tested [8].

3.3.Factors Influencing the Extraction of Essential Oil From *Kesum* Leaves

The quantity and quality of essential oil from *kesum* leaves were affected by several factors, such as raw materials, different methods, and extraction

conditions. Further description of each factor is as follows:

a. Raw material

The age of the *kesum* leaves affects the yield and quality of the essential oil. *Kesum* leaves harvested at 6 months have a higher yield and better quality of essential oil than the leaves harvested at 3-5 months [6]. In addition, the particle size and physical condition of the *Kesum* leaves (wet leaves and dry leaves) are other factors that affect the yield and quality of the essential oil produced [4], [9], [18].

b. Extraction Method

The extraction method significantly affects the yield value of essential oil from *kesum* leaves. Ullah *et al.* [8] reported that MAE extraction is the best method and has high efficiency in extracting *kesum* leaves essential oils compared to UAE, and conventional extraction methods, such as extraction with manual stirring and heat reflux. The extraction method using ionic liquid-based microwave-assisted extraction (ILMAE) with Clevenger apparatus has a yield value of 9.61% compared to the ionic liquid-based ultrasonic-assisted extraction (ILUAE) method (9.58%).

c. Extraction Time

Time has a significant effect when extracting the essential oil of *kesum* leaves. The increase in extraction time in steam distillation tends to increase the essential oil yield from 0.08% at 4 hours of distillation time to 0.11% at 8 hours. Furthermore, steam distillation for 8 hours reduces essential oil components from *kesum* leaves such as dodecanal, decanal, 1-dodecanal, 8-bromoneoisolongifoline 1-decanol, and 1-undecanol, but increases other components such as drimenol, trans-caryophyllene, octadecanal, and borane [19]. However, *kesum* leaves essential oil extraction time using the

SFE-CO₂ method has a quadratic trend. Increasing the extraction time of *kesum* leaves by up to 90 minutes increases the yield of essential oils, but additional time tends to decrease [7]. In the hydro-distillation method, the time has a similar effect on the extraction in the steam distillation method on yield parameters [9], [18], [33]. Extraction of the essential oil of *kesum* leaves using an ionic liquid with various extraction techniques increased the essential oil yield from 15 minutes to 21 minutes with the Clevenger apparatus, and extraction time above 21 minutes did not increase the yield of the essential oil of *kesum* leaves. The highest yield value of *kesum* leaves essential oil with Clevenger apparatus was obtained at 21 and 25 minutes of extraction with a value of 9.61%. The different yield trend was shown in the extraction of essential oil of *kesum* leaves without the Clevenger apparatus. The yield value increased with extraction time from 15 minutes to 25 minutes. The highest yield value was obtained at an extraction time of 25 minutes with a yield of 5.5% [8].

d. Temperature

The extraction temperature influences the yield value of the essential oil of *kesum* leaves. The higher the extraction temperature, the higher the yield value. Using high temperature (500 °C) in essential oil extraction using the SFE-CO₂ method resulted in the highest yield compared to temperatures of 40 and 45 °C [7].

e. Pressure

In specific extraction methods such as SFE, pressure influences the yield of the essential oil produced. The use of high pressure produces a high yield value because the increase in pressure causes an increase in the density of supercritical CO₂ so that its solubility also increases. In the extraction of

essential oil from *kesum* leaves, the use of a pressure of 15 – 20 mPa increased the yield value, which was more tempestuous than the use of a pressure of 20 – 30 mPa [7].

f. Co-Solvent Concentration

The concentration of co-solvent used in the extraction of SFE-CO₂ has a major contribution to the yield of essential oil from *kesum* leaves at the same temperature (40 °C) and pressure (150 bar). The use of 70% methanol resulted in essential oil yields from the extraction of *kesum* leaves (33.1%), followed by 70% ethanol (31.5%), 50% methanol (27.9%), 50% ethanol (25.4%), water (20 .6%), absolute methanol (8.7%), and absolute ethanol (5.8%). Alcohol-water mixture produces a higher volatile oil yield value than water and alcohol. It caused the use of the water-alcohol mixture as co-solvent increases the sample solubility in the supercritical phase. Polarity changes of supercritical fluid increased the solvation power of solvents toward analytes, especially polar analytes [20].

2.3.7 Anions and Cations

The use of cation 1-allyl-3-methylimidazolium acetate [AMIM] - anion [Ac] and Clevenger apparatus was the best condition for the extraction process of essential oil of *kesum* leaves, with a yield value of 9.61%, compared to 1-butyl-3-methylimidazolium acetate [BMIM][Ac] (9.58%), 1-hexyl-3- methylimidazolium acetate [HMIM][Ac] (9.56%), 1-butyl-3-methylidazolium bis (trifluoromethyl sulfonyl) [BMIM][NTf₂] (9.56%), and 1-butyl-3-methylimidazolium methylimidazolium chloride [BMIM] [Cl] (9.5%). In general, the anion variation, the [Ac] anion, produced a higher yield value than Cl and NTf₂. Ac anions with [BMIM] cation have a lower viscosity than Cl and NTf₂ anions. The yield

value of *kesum* leaves essential oil decreased without using a Clevenger apparatus because the volatile compounds evaporated due to the open system. In the condition of essential oil extraction without Clevenger apparatus, it was seen that [AMIIM][Ac] had the highest yield value (6.58%) compared to [BMIM][Ac] (5.45%), [HMIM][Ac] (4.90%), [BMIM][NTf₂] (6.40%), and [BMIM][Cl] (5.25%). In general, variations in Ac anions have higher yield values than Cl and [NTf₂] (6.40%) with cation [BMIM] [8].

g. Ionic Liquid Concentration

Ullah *et al.* [8] investigated the use of concentrations of ILs (0.1 -0.6 mol/L) in the extraction of *kesum* leaves essential oil. The results showed that the extraction of *kesum* leaves essential oil, both using and without the Clevenger apparatus, had a significant increase in yield up to 0.5 mol/L and tended to be stable with higher concentrations. The highest yield values extracted from the essential oil of *kesum* leaves with or without the Clevenger apparatus were 9.61% and 6.58%, respectively.

h. Solid to Solvent Ratio

The ratio of solids and solvents significantly affects the extraction efficiency of bioactive compounds, including essential oils. Ullah *et al.* [8] reported that increasing the ratio from 5 g/ml to 20 g/ml in the extraction with or without a Clevenger apparatus increased the yield of *kesum* leaves essential oil, and the use of a ratio of 1:20 g/ml tended not to increase the yield of essential oil of *kesum* leaves. In extraction using the Clevenger apparatus, the yield increased from 7.3% at a 5 g/ml ratio to 9.61% at 15 g/ml and 20 g/ml. Almost the same trend was shown in the extraction without using a Clevenger apparatus, and the yield increased from 3.7% at a

ratio of 5 g/ml to 5.62% at 15 g/ml and 20 g/ml.

3.4. Bioactivity of *Kesum* Leaves Essential Oil

Kesum leaves essential oil has a benefit in the medical field, such as anti-bacterial [4], [9], [10], hepatoprotector [11], [12], anti-tyrosinase [13], [14], and antioxidant [15], [16].

3.4.1. Anti-bacterial

Kesum leaves essential oil has a robust anti-bacterial activity for all bacteria (gram-positive and gram-negative). In sequence, the lowest minimum inhibitory concentrations (MIC) that can inhibit the growth of bacteria at 6.25 µl/mL and 12.5 µl/mL for *S. aureus* and *E. coli*, respectively. The average zone inhibition of *kesum* leaves essential oil from fresh or dried *kesum* leaves in *E. coli* was lower than in *S. aureus*. The inhibition zone of *Kesum* leaves essential oil from fresh and dry leaves was 13 mm, and 19 mm, respectively. However, *S. aureus* had an inhibition zone of 21 mm for fresh leaves and 26 for dry leaves [9]. Rebickova *et al.* [4] reported that the *kesum* leaves essential oil has antimicrobial activity in a concentration of 512–1024 µg/ml in broth or agar medium. Fujita *et al.* [10] reported that the *kesum* leaves essential oil showed anti-bacterial activity against *S. choleraesuis* at 200 µg/ml concentration. The aldehyde and terpene compounds are possessed anti-bacterial properties in *kesum* leaves essential oil [4]–[6], [10], [34].

3.4.2. Hepatoprotector

Kesum leaves essential oil has a hepatoprotective effect in in-vivo animal studies. Rashid *et al.* [12] reported that *kesum* leaves essential oil at a dose of 100 mg/kg in mice protected against cisplatin-induced hepatotoxicity by decreasing CYP2E1 and oxidative stress indicators such as malondialdehyde, 8-OHdG, and protein

carbonyl, as well as increasing antioxidant status (glutathione, glutathione peroxidase, superoxide dismutase, and catalase) compared to the cisplatin group. Moreover, these doses also reduced cisplatin-induced apoptosis compared to the cisplatin group and modulated changes in liver inflammatory markers (TNF- α , IL-1 α , IL-1 β , IL-6, and IL-10). Rashid *et al.* [11] also reported that the supplementation of *kesum* leaves essential oil at a dose of 100 mg/kg in mice reduced the levels of transaminase enzymes (ALT (alanine aminotransferase), AST (aspartate aminotransferase), dan ALP (alkaline phosphatase) enzymes) serum bilirubin and oxidative stress (glutathione, glutathione peroxidase, catalase, superoxide dismutase, and malondialdehyde) compared to the Cisplatin group. Moreover, these doses reduce the hepatotoxicity effect, exhibited by minimal changes at cytoplasmic vacuolation, congested blood sinusoids, and the number of Kupffer cells based on light microscopic and ultrastructural examination. Dodecanal and decanal, the two main aldehydes of main active aromatic compound and concentrated in the *kesum* leaves essential oil and act as hepatoprotector [11], [12].

3.4.3. Anti-Tyrosinase

Murray *et al.* [13] reported that essential oil from fresh *kesum* leaves effectively

inhibits the tyrosinase catalyzed oxidation of L-3,4-dihydroxyphenylalanine (L-DOPA). Dodecanal, decanal, and anisaldehyde were the *kesum* leaves essential oil components that function as anti-tyrosinase. Saeio *et al.* [14] also reported that the essential oil of *Polygonum odoratum* Lour whole plant (including leaves) had an inhibitory tyrosinase activity of approximately 40%.

3.4.4. Antioxidant

Woraratphoka *et al.* [15] reported that the main active components of *kesum* leaves extracts were essential oil and tannin. Ethanol extract and the essential oil of *kesum* leaves had higher free radical-scavenging activity (DPPH assay) than *C. caudatus*, *C. asiatica*, and *A. argyi*. However, in Ferric-reducing antioxidant power (FRAP Assay), ethanol extract and essential oil of *kesum* leaves were lower than *C. caudatus* but still high compared with the *C. asiatica* and *A. argyi* [16]. The higher antioxidant activity in *kesum* leaves essential oil was correlated with their active constituents. Dodecanal, decanal, 1-decanol, and sesquiterpenes were the main active compounds in *kesum* leaves essential oil [4], [6], [9], [13], [35], [36], and are dependent on the extraction methods used.

4. Conclusion

Kesum leaves are a type of biodiversity found in Indonesia, particularly on Kalimantan Island, which possesses many essential oils. Different extraction methods are used in order to increase the yield and quality of *kesum* leaves essential oil, such as solvent extraction, supercritical fluid extraction (SFE), microwave-assisted extraction (MAE), ultrasonic-assisted extraction (UAE),

steam distillation, and hydro-distillation. Additionally, *Kesum* leaves essential oil provides numerous health advantages, such as antioxidant, anti-tyrosinase, hepatoprotector, and anti-bacterial properties. In the future, new extraction techniques, particularly non-thermal extraction technology and other bioactivity tests, will be required for further research and verification.

Daftar Pustaka

- [1] S. R. Chia *et al.*, "Extraction of phenolic compounds from fresh and wilt kesum plant using liquid biphasic flotation," *Sep. Purif. Technol.*, vol. 242, p. 116831, 2020, doi: 10.1016/j.seppur.2020.116831.
- [2] N. Fitriana, Rumayati, N. Sumartini, A. Jayuska, Syaiful, and Harliya, "Formulasi Serbuk Flavour Makanan dari Minyak Atsiri Tanaman Kesum (*Polygonum minus* Huds) sebagai Penyedap Makanan," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 3, no. 1, pp. 12–15, 2014.
- [3] S. N. Baharum, H. Bunawan, A. M. Ghani, W. A. W. Mustapha, and N. M. Noor, "Analysis of the Chemical Composition of the Essential Oil of *Polygonum minus* Huds. Using Two-Dimensional Gas Chromatography-Time-of-Flight Mass Spectrometry (GC-TOF MS)," *Molecules*, vol. 15, pp. 7006–7015, 2010, doi: 10.3390/molecules15107006.
- [4] K. Rebickova, T. Bajer, D. Šilha, M. Houdkova, K. Ventura, and P. Bajerova, "Chemical Composition and Determination of the Antibacterial Activity of Essential Oils in Liquid and Vapor Phases Extracted from Two Different Southeast Asian Herbs—*Houttuynia cordata* (Saururaceae) and *Persicaria odorata* (Polygonaceae)," *Molecules*, vol. 25, no. 2432, pp. 1–11, 2020.
- [5] K. B. Yaacob, "Kesom Oil — A Natural Source of Aliphatic Aldehydes," *Perfumer and Flavorist*, vol. 12, pp. 27–30, 1987.
- [6] K. B. Yaacob, "Essential Oil of *Polygonum minus* Huds," *J. Essent. Oil Res.*, vol. 2, no. 4, pp. 167–172, 1990, doi: 10.1080/10412905.1990.9697855.
- [7] X. Zhao, J. Zeng, H. Gao, and Y. Wang, "Optimization and Composition of Volatile Oil from *Polygonatum odoratum* (Mill Druce) using Supercritical Fluid Extraction," *Trop. J. Pharm. Res.*, vol. 13, no. 3, pp. 779–786, 2014.
- [8] H. Ullah, C. Devi, and M. S. Shaharun, "Comparative assessment of various extraction approaches for the isolation of essential oil from *Polygonum minus* using ionic liquids," *J. King Saud Univ. - Sci.*, vol. 31, no. 2, pp. 230–239, 2019, doi: 10.1016/j.jksus.2017.05.014.
- [9] P. Sasongko, N. Laohankunjit, and O. Kerdchoecheun, "Antibacterial Activity of the Essential Oil from *Persicaria odorata* Leaves," *Agric. Sci. J.*, vol. 42, no. 2, pp. 105–108, 2011.
- [10] K. Fujita, W. Chavasiri, and I. Kubo, "Anti-Salmonella activity of volatile compounds of Vietnam coriander," *Phyther. Res.*, vol. 29, no. 7, pp. 1081–1087, 2015.
- [11] N. A. Rashid, F. Hussan, A. Hamid, N. R. A. Ridzuan, T. S. Lin, and S. B. Budin, "Preventive Effects of *Polygonum minus* Essential Oil on Cisplatin-Induced Hepatotoxicity in Sprague Dawley Rats," *Sains Malaysiana*, vol. 48, no. 9, pp. 1975–1988, 2019.
- [12] N. A. Rashid *et al.*, "*Polygonum minus* essential oil modulates cisplatin- induced hepatotoxicity through inflammatory and apoptotic pathways," *EXCLI J.*, vol. 19, pp. 1246–1265, 2020.
- [13] A. F. Murray, H. Satooka, K. Shimizu, and W. Chavasiri, "*Polygonum odoratum* essential oil inhibits the activity of mushroom derived tyrosinase," *Heliyon*, vol.

- 5, p. e02817, 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02817.
- [14] K. Saeio *et al.*, "Antityrosinase and antioxidant activities of essential oils of edible Thai plants," vol. 5, no. 3, pp. 144–149, 2011, doi: 10.5582/ddt.2011.v5.3.144.
 - [15] J. Woraratphoka, K.-O. Intarapichet, and K. Indrapichate, "Antioxidant Activity and Cytotoxicity of Six Selected, regional, Thai Vegetable," *Am. J. Toxicol. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 108–117, 2012, doi: 10.5829/idosi.ajejts.2012.4.2.641.
 - [16] T. K. Lee and C. S. Vairappan, "Antioxidant, antibacterial and cytotoxic activities of essential oils and ethanol extracts of selected South East Asian herbs," *J. Med. Plants Res.*, vol. 5, no. 21, pp. 5284–5290, 2011.
 - [17] R. Kawaree and S. Chowwanapoonpoh, "Stability of Chemical Components and Antioxidant Activity of Volatile Oils from Some Medicinal Plants in Thailand," *C. J. Nat.Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 23–36, 2009.
 - [18] N. A. Rusdi, H. Goh, and S. N. Baharum, "GC-MS/Olfactometric characterisation and aroma extraction dilution analysis of aroma active compounds in *Polygonum minus* essential oil," *Plant Omi. J.*, vol. 9, no. 4, pp. 289–294, 2016, doi: 10.21475/poj.16.09.04.p7901.
 - [19] Syaiful, A. Jayuska, and Harlia, "Pengaruh Waktu Distilasi Terhadap Komponen Minyak Atsiri Pada Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds)," *JKK*, vol. 4, no. 1, pp. 18–23, 2015.
 - [20] M. Markom, N. Hassim, N. Anuar, and S. N. Baharum, "Co-solvent Selection for Supercritical Fluid Extraction of Essential Oil and Bioactive Compounds from *Polygonum minus*," *ASEAN J. Chem. Eng.*, vol. 12, no. 2, pp. 19–26, 2012.
 - [21] G. Paré and S. Kitsiou, "Methods for literature reviews," in *Handbook of eHealth Evaluation: An Evidence-based Approach*, University of Victoria, 2017.
 - [22] D. Pramita, Harlia, and E. Sayekti, "Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Fraksi Etil Asetat Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds)," *JKK*, vol. 2, no. 3, pp. 142–147, 2013.
 - [23] H. H. A. Rassem, A. H. Nour, and R. M. Yunus, "Techniques For Extraction of Essential Oils From Plants : A Review," *Aust. J. Basic Appl. Sci.*, vol. 10, no. 16, pp. 117–127, 2016.
 - [24] F. Ghasemy-Piranloo, F. Kavousi, and S. Dadashian, "Comparison for the Production of Essential Oil by Conventional, Novel and Biotechnology Methods," *Authorea*, vol. 1, no. 1, pp. 1–34, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.22541/au.160315281.12110663/v1>.
 - [25] R. Richa, R. Kumar, R. M. Shukla, and K. Khan, "Ultrasound assisted essential oil extraction technology : New boon in food industry Ultrasound assisted essential oil extraction technology : New boon in food industry," *SKUAST J. Res.*, vol. 22, no. 2, pp. 78–85, 2020.
 - [26] S. . Handa, "An Overview of Extraction Techniques for Medical and Aromatic Plants," in *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*, S. S. Handa, S. P. S. Khanuja, G. Longo, and D. D. Rakesh, Eds. Trieste, Italy: United Nations Industrial Development Organization and the International Centre for Science and High Technology, 2008, pp. 21–54.
 - [27] A. Bertucco and F. G., "Supercritical Fluid Extraction of Medicinal and Aromatic

- Plants: Fundamentals and Applications,” in *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*, S. S. Handa, S. P. S. Khanuja, G. Longo, and D. D. Rakesh, Eds. Trieste, Italy: United Nations Industrial Development Organization and the International Centre for Science and High Technology, 2008, pp. 169–180.
- [28] Q. W. Zhang, L. G. Lin, and W. C. Ye, “Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review,” *Chin. Med.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–26, 2018, doi: 10.1186/s13020-018-0177-x.
- [29] M. Yousefi *et al.*, “Supercritical fluid extraction of essential oils,” *Trends Anal. Chem.*, vol. 118, pp. 182–193, 2019, doi: 10.1016/j.trac.2019.05.038.
- [30] N. Hassim, M. Markom, N. Anuar, K. H. Dewi, S. N. Baharum, and N. M. Noor, “Antioxidant and Antibacterial Assays on *Polygonum minus* Extracts: Different Extraction Methods,” *Int. J. Chem. Eng.*, pp. 1–10, 2015.
- [31] G. A. Cardoso-ugarte, G. P. Juárez-becerra, and M. E. Sosa-, “Microwave-assisted Extraction of Essential Oils from Herbs,” *J. Microw. Power Electromagn. Energy*, vol. 47, no. 1, pp. 63–72, 2013, doi: 10.1080/08327823.2013.11689846.
- [32] J. Mejri, A. Aydi, M. Abderrabba, and M. Mejri, “Emerging extraction processes of essential oils : A review Review,” *Asian J. Green Chem.*, no. May, 2018, doi: 10.22631/AJGC.2018.119980.1053.
- [33] M. Elyemni *et al.*, “Extraction of Essential Oils of *Rosmarinus officinalis* L . by Two Different Methods : Hydrodistillation and Microwave Assisted Hydrodistillation,” *Sci. World J.*, pp. 1–6, 2019.
- [34] P. Sadashiva, C.T. Sharanappa, A. B. Remashree, A. V. Raghu, and I. Udayan, P.S. Balachandran, “Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oil from Bark of *Pittosporum dasycaulon* Miq,” *Adv. Biol. Res. (Rennes)*, vol. 4, no. 6, pp. 301–304, 2010.
- [35] N. E. Mat Shaari, D. Susanti, and S. Abd Hamid, “Essential Oils from the Leaves of *Ocimum Basilicum* L., *Persicaria Odorata* and *Coriandrum Sativum* L. In Malaysia: Antiurolithic Activity Study Based On Calcium Oxalate Crystallisation,” *Sci. Lett.*, vol. 15, no. 2, pp. 13–25, 2021, doi: 10.24191/sl.v15i2.13809.
- [36] T. L. Potter, I. S. Fagerson, and L. E. Craker, “Composition of Vietnamese Coriander Leaf Oil,” *Acta Hortic.*, vol. 344, pp. 305–311, 1993.

Pendekatan *Contextual Teaching And Learning* (CTL) Berbasis Lembar Kerja Siswa untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Terapan

Contextual Teaching And Learning (CTL) Approach Based on Student Worksheets to Improve Activities and Learning Outcomes of Applied Science

Indra Drajat Sopwan

Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Pangeran Dharma Kusuma Indramayu

*Email : indradsopwan@gmail.com

Abstrak. Pembelajaran kontekstual merupakan suatu konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata dan mendorong siswa membuat hubungan pengetahuan yang dimilikinya dengan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas siswa dalam mata pelajaran IPA Terapan Sub Materi Sel melalui pendekatan CTL berbasis lembar kerja siswa. Penelitian menggunakan penelitian tindakan kelas yang melibatkan siswa kelas X yang berjumlah 30 orang. Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 siklus, di mana setiap siklus terdiri dari 4 tahapan dan dilaksanakan dalam 3 kali pertemuan. Metode pengumpulan data menggunakan lembar observasi aktivitas siswa, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa. Aktivitas belajar siswa berada pada kategori aktif. Nilai rata-rata aktivitas siswa pada siklus I 31,59 (cukup aktif) dan pada siklus II meningkat menjadi 39,75 (kategori aktif) peningkatan sebesar 25,83%. Pada bagian hasil belajar siklus I 78,82 dan pada siklus II 85,62 berarti mengalami peningkatan sebesar 8,62%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Contextual Teaching And Learning (CTL)* berbasis LKS dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar pada siswa kelas X SMK.

Keywords: *Aktivitas, Contextual Teaching and Learning, Hasil Belajar dan Lembar Kerja siswa*

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3.80>

1. Pendahuluan

Peningkatan mutu suatu pendidikan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari dalam suatu proses pengembangan sumber daya manusia. Berbagai usaha yang telah

dilakukan oleh pemerintah untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan, baik dari tingkatan pendidikan anak usia dini sampai ranah pendidikan tinggi. Tidak hanya dalam ranah pendidikan formal

saja pada peningkatan pengembangan sumber daya manusia juga dengan cara di antaranya melalui pelatihan dan peningkatan kualifikasi guru, penyempurnaan kurikulum belajar, pengadaan buku dan alat pelajaran, perbaikan sarana prasarana pendidikan, dan peningkatan mutu manajemen sekolah (Depdiknas, 2002).

Namun demikian pula masih terdapat kesenjangan dan ketidaksesuaian yang ditemukan antara tujuan yang ingin dicapai dengan paradigma yang terjadi di lapangan baik peserta didik ataupun tenaga pendidikan, pada peserta didik karena selama ini siswa hanya dijejali dengan informasi-informasi yang harus dikuasai, sementara kehidupan di masa mendatang menuntut pemecahan masalah (*Problem Solving*) secara inovatif (Ardana, 2000). Bahkan paradigma belajar yang diinginkan pada abad ke 21 suatu pengetahuan menggunakan itu prinsip-prinsip belajar yang berorientasi pada proyek atau masalah, belajar dengan kolaboratif, belajar dengan melakukan kegiatan yang berpusat pada masyarakat, belajar kontekstual yang didasarkan pada dunia nyata diharapkan memberikan hasil yang lebih baik. Mengetahui kenyataan ini maka perlu diadakan pembaharuan terutama pada pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan kehidupan nyata atau yang dirasakan oleh siswa langsung dengan cara pembelajaran kontekstual.

Pembelajaran kontekstual *teaching learning* merupakan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang

diajarkan dunia nyata dengan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang didapatkan atau dimiliki dengan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Melalui konsep ini, hasil belajar diharapkan lebih bermakna bagi siswa. Berdasarkan hasil pengamatan dan prestasi belajar siswa di kelas X SMK Pariwisata PGRI Majalengka dalam mata pelajaran IPA Terapan yang diketahui bahwa pembelajaran IPA Terapan yang diterapkan belum dapat memberikan hasil yang optimal untuk mencapai tujuan pembelajaran dan tingkat keberhasilan siswa. Sehingga dampak yang ditimbulkan dari pembelajaran selama ini menunjukkan bahwa prestasi siswa masih rendah yaitu sebesar 60,12 (cukup), karena siswa tidak didorong untuk berpikir secara kreatif dan aktif dalam proses pembelajaran. Disisi lain, menurut Sanjaya (2006), menyatakan bahwa proses pembelajaran berpusat pada guru, maka minimal ada tiga peran utama yang harus dilakukan guru, yaitu guru sebagai perencana, penyampai informasi dan evaluatif.

Pendekatan *contextual teaching and learning (CTL)* dianggap sebagai suatu pendekatan yang sangat memungkinkan siswa aktif berperan serta mendapatkan hasil belajar yang baik pada proses pembelajaran belajar dikelas. Sejalan dengan pernyataan menurut (Blanchard, 2001),

Pendekatan *CTL* merupakan pendekatan yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan

penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pendekatan CTL menjadi salah satu alternatif pada pembelajaran untuk dapat merandong siswa aktif dalam proses pembelajaran dikelas dan belajar untuk mampu mengaitkan pengetahuan yang dimilikinya dengan kehidupan sehari-hari sehingga mereka lebih siap dalam menghadapi tantangan global untuk kedepannya (Jhonson, 2000). Menurut Nurhadi (2003) menyatakan bahwa ada tujuh komponen utama pembelajaran yang mendasari dalam penerapan pembelajaran kontekstual pada saat di kelas. Ketujuh komponen tersebut diantaranya : (1) konstruktivisme (*condtructivisme*); (2) bertanya (*questioning*); (3) menemukan (*inquiri*); (4) masyarakat belajar (*learning community*); (5) pemodelan (*modeling*); (6) refleksi (*reflection*) dan (7) penilaian sebenarnya (*authentic assessment*). Pada komponen-komponen tersebutlah dianggap dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah sehingga hasil belajarnya pun akan lebih meningkat.

Pembelajaran IPA Terapan pada dasarnya memiliki karakteristik keilmuan yang spesifik yang berbeda dengan ilmu lainnya. Menurut Carin dan Evans 1990 (dalam Andarini dkk, 2013) pembelajaran sains (biologi) setidaknya meliputi 4 hal, yaitu: produk (*content*), proses, sikap, dan teknologi.

Sesuai pada hakikatnya pembelajaran IPA yang mengacu pada proses, produk dan sikap ilmiah, pembelajaran pada bagian konsep biologi idealnya harus mampu

menyediakan-menediakan materi dari berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains sehingga akan memunculkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran semakin aktif. Aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran di kelas sangat bervariasi bentuknya. Menurut pendapat Fajri, dkk (2013) menyatakan aktivitas siswa merupakan keterlibatan peserta didik dalam bentuk sikap, pikiran, perhatian, dan aktivitas dalam kegiatan proses pembelajaran guna menunjang keberhasilan proses pembelajaran. Adapun aktivitas siswa tersebut dalam hal ini yang diamati ialah pelaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut: (a) *kontruktivisme* : siswa membentuk kelompok dan menjawab pertanyaan guru mengenai pembelajaran sehingga membuat mereka berpikir, (b) *questioning* : siswa menjawab pertanyaan yang diajukan, (c) *learning Community*: mempresentasikan hasil diskusi, (d) *modelling* : siswa memperhatikan pada saat guru memberikan contoh, (e) *reflection* : menyimpulkan materi yang sudah dipelajari, (f) *authentic assessment* : siswa terlibat aktif selama pembelajaran. Sehingga dalam aktivitas siswa pada saat pembelajaran akan membantu kepada tingkat kehasilan belajar siswa dikelas. Hasil belajar adalah hasil yang dicapai peserta didik setelah melakukan kegiatan proses pembelajaran dikelas ataupun diluar kelas dengan diakhir pemberian evaluasi. Hal ini senada dengan pernyataan Hasma A. dkk, (2019). Hasil belajar ini merupakan penilaian yang dicapai seorang siswa untuk mengetahui sejauh mana bahan

pelajaran atau materi yang diajarkan dapat dipahami siswa. Menurut Iskandar (2012) menyatakan penilaian ini bertujuan untuk melihat kemajuan peserta didik dalam menguasai materi yang telah dipelajari dan ditetapkan. Penilaian merupakan sebagai alat ukur

ataupun alat untuk evaluasi pada kegiatan proses pembelajaran yang telah dilaksanakan oleh guru sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan dalam kurikulum pendidikan nasional. Berbagai upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

2. Metode

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X semester genap SMK Pariwisata PGRI Majalengka, yang berjumlah 30 orang, yang terdiri dari 8 orang putra dan 22 orang putri. Subjek penelitian ini ditentukan secara *purposive* berdasarkan berbagai pertimbangan diantaranya merupakan kelas yang kurang aktif dan hasil belajarnya masih rendah. Objek penelitian tindakan kelas ini adalah: hasil belajar siswa pada pelajaran IPA

Terapan khususnya Komponen Sel. Penelitian tindakan kelas ini dilakukan dalam dua siklus, dan masing-masing siklus terdiri dari dua kali pertemuan. Langkah-langkah dari setiap siklus terdiri dari empat tahapan yaitu (1) perencanaan tindakan; (2) pelaksanaan tindakan; (3) observasi, dan (4) refleksi (Sukidin, 2008) yang ditunjukkan secara lengkap oleh Gambar 1



Gambar 1. Alur Penelitian Tindakan

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus, dengan subjek penelitian adalah siswa kelas X AP (Akomodasi Perhotelan) dan X TB (Tata Boga) yang digabung menjadi satu kelas dalam mata pelajaran yang sama pada semester genap SMK Pariwisata PGRI Majalengka. Data

yang dicari adalah data tentang hasil belajar terhadap pendekatan CTL yang diterapkan. Selanjutnya data-data yang dikumpulkan kemudian dianalisis dengan metode analisis yang diterapkan oleh peneliti. Uraian mengenai kedua siklus tersebut secara singkat sebagai berikut:

1. Refleksi Awal

Berdasarkan hasil observasi sebelumnya yang dilakukan peneliti didapatkan hasil belajar siswa dan setelah dianalisis, meliputi: ketuntasan individu (KI), nilai rata-rata hasil belajar (X), daya serap (DS), dan ketuntasan klasikal (KK) disajikan pada Tabel 1.

Data pada refleksi awal menunjukkan bahwa daya serap (DS) sebesar 67,21% dan ketuntasan klasikal (KK) sebesar 36,12% yang berarti belum memenuhi kriteria keberhasilan yang digariskan dalam Standar Ketuntasan Belajar Minimal (SKBM) SMK Pariwisata PGRI Majalengka sebesar 75,00 untuk KI dan 85% untuk KK. Melihat hal tersebut, maka kelas X SMK Pariwisata PGRI Majalengka perlu diberikan tindakan dan mengubah bagian strategi pembelajarannya untuk dapat digunakan agar hasil belajar IPAny menjadi lebih baik.

2. Siklus I Hasil Belajar Siklus I

Berdasarkan pengamatan pada siklus I siswa ditemukan mengalami adanya suatu peningkatan dalam proses pembelajaran dibandingkan pada saat refleksi awal. Setelah dilaksanakan suatu tindakan pada pelaksanaan siklus I, maka didapatkan hasil belajar siswa dan setelah kembali dianalisis kemudian didapatkan nilai KI, X, DS, dan KK disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan pada tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada siklus I berada pada kategori yang baik.

3. Refleksi Pada Siklus I

Berdasarkan data hasil observasi pada siklus I suasana proses pembelajaran sudah cukup aktif. Sebagian besar siswa sudah mulai mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru dengan cukup baik. Bisa dilihat dari hasil observasi aktivitas dan hasil belajar pada siklus I yang dilakukan oleh peneliti antara lain: ketuntasan individu, nilai rata-rata hasil belajar, daya serap dan ketuntasan klasikal (Tabel 2) yang diperoleh oleh siswa mengalami suatu peningkatan apabila jika dibandingkan dengan sebelumnya dilakukan tindakan (Tabel 1).

Meskipun dalam kegiatan belajar-mengajar dirasa sudah berjalan cukup baik tetapi ada suatu beberapa kekurangan yang harus mendapatkan perhatian oleh guru untuk kesempurnaan tindakan selanjutnya, di antaranya sebagai berikut: 1) Terdapat beberapa siswa ditemukan masih bercanda pada saat kegiatan belajar mengajar sehingga dapat mengganggu teman yang aktif dalam belajarnya. 2) Ada beberapa siswa yang malas pada saat proses pembelajaran dalam mencari jawaban sendiri, sehingga mereka menunggu jawaban dari teman yang lebih pintar. 3) Perlu meningkatkan motivasi pada siswa dengan beberapa pertanyaan-pertanyaan lisan agar siswa tidak merasa bosan pada saat pembelajaran. Untuk meningkatkan aktivitas, dan hasil belajar siswa serta mengurangi beberapa kekurangan yang terdapat dalam siklus I maka dilakukan pada siklus II.

4. Siklus II Hasil Belajar Siklus II

Setelah dilaksanakannya tindakan pada pelaksanaan kelas dan diberikan tes hasil belajar siswa maka didapat hasil belajar siswa dan setelah dianalisis untuk mendapatkan nilai KI, X, DS, dan KK yang disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa 85,62 berada pada kategori yang baik. Dan apabila ketuntasan klasikalnya sudah melampaui dari SKBM yaitu sebesar 85%, maka penelitian ini sudah dapat dikatakan berhasil dan tidak perlu dilanjutkan ke siklus III atau siklus selanjutnya.

5. Refleksi Siklus II

Berdasarkan data observasi yang didapatkan pada siklus II mengenai suasana pembelajaran sudah aktif. Sebagian besar siswa sudah mulai mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru dengan baik. Dapat dilihat dari hasil observasi aktivitas dan hasil belajar siklus II yang telah dilakukan peneliti antara lain: ketuntasan individu, nilai rata-rata hasil belajar, daya serap dan ketuntasan klasikal (Tabel 3) yang diperoleh siswa mengalami adanya peningkatan jika dibandingkan dengan tindakan sebelumnya (Tabel 2).

6. Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa

Data mengenai hasil belajar siswa pada saat refleksi awal dan siklus I. Rekapitulasi data mengenai hasil belajar siswa pada siklus I dan siklus II. Rekapitulasi data tersebut mengenai adanya hasil belajar pada refleksi awal, siklus I dan siklus II.

Setelah dilaksanakan penelitian hasil belajar IPA siswa kelas X AP dan TB di SMK Pariwisata PGRI Majalengka mengalami peningkatan yang signifikan, karena didukung oleh pendekatan pembelajaran CTL berbasis LKS. Sebelum diberikan tindakan pada refleksi awal hasil belajar siswa (Tabel 1) dilihat dari KI sebesar 34,61% dan belum mencapai Standar Ketuntasan Belajar Minimal (SKBM) SMK Pariwisata PGRI Majalengka. Kemudian setelah diberikan pembelajaran dengan ini penerapan pendekatan CTL berbasis LKS pada siklus I KI siswa sebesar 79,48% (Tabel 2) dan pada siklus II sebesar 88,94% (Tabel 4.5), mengalami peningkatan sebesar 5,36%. Rata-rata nilai hasil belajar siswa pada siklus I sebesar 78,82 (baik) (Tabel 2) dan pada siklus II nilai rata-rata hasil belajar siswa sebesar 85,62 (baik) mengalami peningkatan sebesar 11,28%. Pada siklus I DS siswa sebesar 78,82% (Tabel 2) dan pada siklus II DS siswa menjadi 85,62% (Tabel 3), terjadi peningkatan sebesar 5,21% dan KK pada siklus I sebesar 76,89% (Tabel 2) dan pada siklus II menjadi 88,94% (Tabel 3), terjadi peningkatan sebesar 4,92%. Ini menunjukkan bahwa capaian KK sudah melampaui SKBM SMK Pariwisata PGRI Majalengka sebesar 83%. Hal ini berarti penerapan pendekatan pembelajaran CTL terhadap pengaruh aktivitas belajar siswa. Karena pendekatan CTL mengacu pada konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara konsep materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara

pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian Hasma, dkk (2020) dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dengan pendekatan CTL dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas VII pada materi Aritmatika Sosial. Karena dalam proses belajar mengajar siswa menjadi lebih aktif mencari informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang diberikan. Pemberian LKS juga memberikan suatu kesempatan kepada siswa untuk melaksanakan tugas-tugas berdasarkan petunjuk langsung yang selalu disiapkan oleh guru yang bersangkutan. Jadi pemberian LKS ini dapat diartikan sebagai materi ajar yang dikemas secara terintegrasi sehingga memungkinkan siswa dapat mempelajari materi-materi tersebut secara mandiri dan tepat tentunya sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga akan terbentuk interaksi yang sangat efektif antara siswa dengan guru, sehingga dapat meningkatkan aktivitas siswa dan hasil belajar dalam peningkatan prestasi belajar. Sebagai acuan untuk

memperkuat hasil penelitian ini, yaitu penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh Ulandari A.S. dkk (2021) dalam penelitiannya terkait aktivitas belajar siswa menyimpulkan bahwa hasil data awal bahwa persentase aktivitas belajar siswa sebesar 55,16%. Terjadi peningkatan pada siklus I menjadi 60,21% yang berada pada kategori cukup aktif ternyata mengalami peningkatan kembali pada siklus II menjadi 65,1% tergolong pada kategori aktif, dan di Siklus III kembali terjadi peningkatan menjadi 75,2% tergolong pada kategori aktif, dan data awal bahwa persentase hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA sebesar 73,68%. Terjadi peningkatan pada siklus I menjadi 74,21% berada pada kategori perlu bimbingan, ternyata mengalami peningkatan kembali pada siklus II menjadi 78,16% termasuk pada kategori cukup baik, dan pada siklus III kembali terjadi peningkatan menjadi 82,63%. Termasuk kategori Baik.

Jadi, dapat disimpulkan dari penelitian ini ada keterkaitannya dalam peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA dengan pendekatan *contextual teaching and learning* berbasis lembar kerja siswa.

Tabel 1. Data Hasil Belajar Siswa Pada Refleksi Awal

Hasil Belajar	Rerata	Presentase	Kategori
Rerata aktivitas belajar siswa	25,32	-	Kurang aktif
Ketuntasan individu (KI)	-	-	-
a. Tuntas (12 orang)	-	34,61	-
b. Belum tuntas (18 orang)	-	64,29%	-
Nilai rata-rata hasil belajar (X)	67,21	-	Cukup
Daya serap (DS)	-	63,29	-
Ketuntasan klasikal (KK)	-	36,12	-

Tabel 2. Hasil Belajar Siswa Siklus I

Hasil Belajar	Rerata	Presentase	Kategori
Rerata aktivitas belajar siswa	30,89	-	Cukup aktif
Ketuntasan individu (KI)	-	-	-
a. Tuntas (12 orang)	-	79,48	-
b. Belum tuntas (18 orang)	-	21,42%	-
Nilai rata-rata hasil belajar (X)	78,82	-	Baik
Daya serap (DS)	-	79,76%	-
Ketuntasan klasikal (KK)	-	76,89%	-

Tabel 3. Hasil Belajar Siswa Siklus II

Hasil Belajar	Rerata	Presentase	Kategori
Rerata aktivitas belajar siswa	39,82	-	Aktif
Ketuntasan individu (KI)	-	-	-
a. Tuntas (12 orang)	-	88,69%	-
b. Belum tuntas (18 orang)	-	11,28%	-
Nilai rata-rata hasil belajar (X)	85,62	-	Baik
Daya serap (DS)	-	85,13%	-
Ketuntasan klasikal (KK)	-	89,29%	-

4. Simpulan

Berdasarkan analisis data yang diperoleh maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut: Penerapan pendekatan CTL berbasis LKS dapat meningkatkan aktivitas belajar IPA Terapan siswa kelas X AP (Akomodasi Perhotelan) dan TB (Tata Boga) semester genap SMK Pariwisata PGRI Majalengka. Pada siklus I nilai rata-rata

hasil belajar siswa sebesar 78,82 dan pada siklus II menjadi 85,62 terjadi peningkatan sebesar 5,21%. Saran yang dapat diberikan oleh peneliti diantaranya pendekatan CTL berbasis LKS dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pembelajaran IPA Terapan sehingga mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Daftar Pustaka

- Andarini Tri, dkk. (2013). Pembelajaran Biologi Menggunakan Pendekatan Ctl (*Contextual Teaching And Learning*) Melalui Media *Flipchart* Dan Video Ditinjau Dari Kemampuan Verbal Dan Gaya Belajar. *Jurnal Bioedukasi*. Vol. 6. No. 2. Hal. 102-119.
- Ardana, W. (2000). *Reformasi Pembelajaran Menghadapi Abad Pengetahuan*. Bandung: Yrama Widya.
- Blanchard, A. (2001). *Contextual Teaching And Learning*. Jakarta: B.E.S.T. Depdiknas. (2002). *Peningkatan Mutu Pendidikan*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen.
- Fajri, Nurul; Hajidin; Ikhsan, M. (2013). Peningkatan Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis Siswa dengan Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL). *Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA*, 6(2), 149–161.
- Hasma A. dkk. (2019). Contextual teaching and learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi aritmatika social. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*. Vol. 5. No. 2.
- Jhonson. (2000). *Contextual Teaching And Learning: What It Is And Why It's Here To Stay*. Terjemahan Ibnu Setiawan. Bandung: Mlc.
- Nurhadi B. Y. , Agus Gerrad, S. (2003). Pembelajaran Konstektual (*Contextual Teaching And Learning/Ctl*) Dan Penerapannya Dalam Kbk. Universitas Negeri Malang (Umpress): Ikip Malang.
- Ulandari S.A., dkk. (2021). Penerapan Pendekatan *Contextual Teaching And Learning* (CTL) Berbantuan Media *Information And Comunication Technology* (ICT) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Ipa. *Jurnal Mahasiswa Prodi PGSD STAHN Mpu Kuturan Singaraja*. Volume 1 Nomor 1.
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Sukidin, Dkk. (2008). *Manajemen Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Insan Cendekia

Pembelajaran Berbasis Masalah Diintegrasikan dengan Teknik Pemetaan Pikiran: Pengaruhnya terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Sistem Imun

Problem Based Learning Integrated with Mind Mapping Techniques: It's Effect on Students' Problem-Solving Abilities on Immune System Materials

Muhammad Ardiansyah¹, Khairuna¹, Lailatun Nur Kamalia Siregar¹

¹ Program Studi Tadris Biologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, 20731

Abstrak. Bersumber pada hasil riset PISA serta observasi awal penelitian, kemampuan pemecahan masalah siswa pada kajian biologi tergolong masih rendah, sehingga tidak relevan dengan tujuan utama pendidikan Abad 21. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model pembelajaran berbasis masalah diintegrasikan dengan teknik pemetaan pikiran terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi sistem imun. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*, hingga didapatkan XI MIA 1 selaku kelas eksperimen dan XI MIA 2 selaku kelas kontrol. Jenis penelitian adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian *post-test control group*. Instrumen penelitian berupa tes esai yang disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Purnamasari & Setiawan. Teknik analisis data menggunakan program SPSS versi 22. Berdasarkan uji hipotesis menggunakan *independent sample t-test* dan uji regresi linier sederhana menunjukkan nilai sig (2-tailed) sebesar $0,000 \leq 0,05$ dan nilai R_2 sebesar 0,914, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Ditafsirkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah diintegrasikan dengan teknik pemetaan pikiran terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi sistem imun dengan pengaruh sebesar 91,4%.

Kata Kunci: Pembelajaran Berbasis Masalah; Pemetaan Pikiran; Pemecahan Masalah; Sistem Imun

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i3.84>

1. Pendahuluan

Edukasi menjadi jembatan dalam rangka mentransformasikan pemahaman, mutu, serta keahlian yang ditransfer melalui guru untuk siswanya dalam proses belajar mengajar [1]. Edukasi menjelma sebagai wadah yang menyadarkan manusia agar menciptakan iklim belajar harmonis dan

kiat-kiat edukasi supaya siswa dapat lebih giat menggugah kelebihan pada dirinya agar memperoleh kemahiran spiritual, penguasaan diri, kecendikiaan, akhlak yang luhur, serta kapasitas yang mumpuni bagi diri sendiri dan sebagai anggota masyarakat [2]. Proses penumbuhan

akhlak dan pemahaman siswa bisa dilakukan dengan menyelaraskan pengerahan potensi dirinya secara komprehensif dan setara antara ranah materi (jismiyah) dan ranah spiritual (rohaniah) [3]. Metamorfosis ini tentu tidak terlepas dari peran guru selaku seorang pendidik. Dasar pemikiran mengenai pentingnya kedudukan pendidik terdapat di QS. Ali-'Imran: 104, yakni:

وَلْتَكُنْ مِنْكُمْ أُمَّةٌ يَدْعُونَ إِلَى الْخَيْرِ
وَيَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَيَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ ۚ
أُولَٰئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ

Artinya: “Dan hendaklah di antara kamu ada masyarakat yang menyerukan kebajikan, menetapkan apa yang baik dan melarang apa yang buruk; Merekalah yang beruntung” (QS. Ali-'Imran: 104) [4].

Pengajaran masa kini mengharuskan pengembangan sumber daya manusia melalui optimalisasi keterampilan dan sikap kerjasama yang erat kaitannya dengan kebutuhan modernisasi, seperti terampil menggunakan teknologi dan media interaktif, kapabilitas dalam bertafakur kreatif dan inovatif, dan kapabilitas menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan pandangan Andrian & Rusman bahwa urgensi penerapan metode pembelajaran abad 21 menjadi bertambah esensial bagi siswa untuk mempunyai kompetensi belajar dan mampu berinovasi agar mampu bersaing dan bertahan hidup di dunia [5].

Biologi merupakan cabang ilmu yang memberikan variasi pengetahuan selama belajar, mencakup pemahaman konsep dan tatanan ilmiah. Tatanan ilmiah biologi dapat mencakup pengamatan, percobaan, dan pemecahan logis untuk memperoleh bukti dan teori pemahaman [6]. Pentingnya inkuiri sains dalam pembelajaran biologi juga tercermin

dalam persyaratan Program 2013 melalui sejumlah keterampilan dasar dan kompetensi inti yang memerlukan observasi, eksperimen, dan simulasi. Persyaratan kegiatan tersebut harus dipenuhi dalam rangka mencapai tujuan akademik kurikulum 2013 [7].

Kurikulum 2013 direfleksikan menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan transisi dari pembelajaran pasif ke pembelajaran aktif (siswa belajar melalui penemuan langsung dan diintegrasikan ke metode sains) dan model pembelajaran pasif ke pembelajaran aktif dan kritis (Jehadut dkk, 2022:). Pembelajaran aktif berorientasi untuk membimbing dan mengarahkan siswa melalui pemahaman dan kemahiran yang dibutuhkan untuk menuntaskan masalah yang akan ditemui dalam kehidupan bermasyarakat.

Dalam aktivitas pengajaran, guru diharuskan memakai model pengajaran yang sesuai demi menyalurkan materi kepada siswanya. Guru sebagai pendidik hendaklah berusaha memastikan bahwa pelajaran yang ditransformasikan dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa guna peningkatan kualitas berpikir dan bersifat konstruktivisme [8].

Dewasa ini, identifikasi penelitian PISA (*Program for International Student Assessment*) pada aspek pemecahan masalah dan literasi sains tercatat sangatlah rendah. Hal ini terlihat pada tabel 1. berikut:

Tabel 1. Hasil Studi PISA Siswa Indonesia

No.	Peringkat	Tahun
1	50 dari 57	2006
2	57 dari 65	2009
3	64 dari 65	2012
4	62 dari 70	2015
5	74 dari 79	2018

Sumber: OECD, 2018

Hasil riset PISA memaparkan jika Indonesia masih berada di tingkat

terendah 10 besar dunia selama lebih dari satu dekade. Bahkan, berkaca pada data tahun 2018, Indonesia nyaman menduduki rangking 74 dari total 79 negara peserta dengan rerata 396, Apabila dibandingkan dengan rerata internasional sebesar 489, hasil tersebut sangatlah reflektif [9]. Kondisi ini juga relevan dengan realitas yang didapatkan selama observasi awal di tempat penelitian, berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru Biologi MAN 3 Medan, serta data hasil ulangan Biologi yang menunjukkan jika siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal berbentuk wacana yang menyajikan fenomena permasalahan. Hal ini dipicu berbagai faktor, salah satunya cara mengajar guru masih menggunakan model konvensional.

Menjawab permasalahan tersebut, Yustina dkk (2018) menyatakan ada berbagai macam model pembelajaran berbasis konstruktivis untuk dipergunakan guru selama aktivitas pengajaran dan mendidik berlangsung, diantaranya pembelajaran berbasis masalah. Model tersebut bersifat inovatif yang sanggup memunculkan atmosfer belajar yang menarik bagi siswa sehingga mampu menggiring siswa untuk memecahkan masalah melalui langkah-langkah rasional dan ilmiah [10].

Model pembelajaran berbasis masalah bermuara pada siswa yang melibatkan kelompok siswa bekerja sama untuk memecahkan masalah dunia nyata, sangat berbeda dari model konvensional, dimana seorang guru yang menyajikan fakta dan konsep tentang fenomena tertentu ke kelas. Melalui model tersebut, siswa tidak hanya mengoptimalkan keterampilan

kerjasama, interaksi, dan penelitian mereka, tetapi juga melatih kapabilitas pemikiran responsif dan menyelesaikan masalah yang diperlukan untuk kehidupan [11].

Refleksi berbeda terjadi pada pembelajaran berbasis masalah jika keterlibatan siswa dalam pembelajaran kurang optimal. Analisis masalah kelompok juga sering gagal ketika tidak ada ide yang ditawarkan oleh anggota tim lainnya. Akibatnya, pemecahan masalah siswa tidak optimal karena siswa memiliki gaya belajar yang berbeda [12]. Menurut penelitian Dewi & Suadyana (2020), teknik *Mind Mapping* mampu menjelma sebagai solusi memperoleh kejelasan dan penyelesaian kasus bagi siswa. Idealnya, peta pikiran dapat mendorong kreativitas siswa, memunculkan ide-ide memukau, dan meringkas ide tersebut guna menyelesaikan permasalahan [13].

Model pembelajaran berbasis masalah yang diintegrasikan dengan teknik pemetaan pikiran masih jarang digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, penelitian ini mengkaji materi Sistem Imun yang cenderung sulit dipahami siswa. Hal ini didukung penelitian Hanifah & Zulyusri (2021) materi sistem imun memiliki tingkat misrepresentasi tertinggi sebesar 58,8% dibandingkan materi lain di buku teks A. Berdasarkan fenomena masalah yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model pembelajaran berbasis masalah diintegrasikan dengan teknik pemetaan pikiran terkait kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Sistem Imun di MAN 3 Medan.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 3 Medan pada 17 April s/d 17 Mei 2022. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Hal ini disebabkan data riset berbentuk numerik serta memaksimalkan analisis statistik. Jenis penelitian yang digunakan, yaitu *Quasi Experimental* yang memiliki kelompok kontrol tetapi tidak berfungsi penuh untuk mengontrol kelompok eksperimen. Populasi penelitian yakni seluruh siswa kelas XI MIA MAN 3 Medan Tahun Ajaran 2021/2022 berjumlah 215 orang. Pemilihan sampel menggunakan *cluster random sampling*, artinya pengambilan sampel secara acak terhadap kelas atau kelompok [14]. Hal ini didasarkan pada hasil uji kesetaraan yang menunjukkan bahwa populasi penelitian sudah setara.

Penelitian ini dibagi menjadi dua kelas. Kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 36 orang dan mendapat perlakuan model *Problem Based Learning* disertai Teknik *Mind Mapping*. Kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 36 orang dan mendapat perlakuan model konvensional. Desain penelitian yang digunakan, yaitu *Post Test Only Control Group Design*. Pemilihan desain penelitian tersebut didasarkan pada beberapa hal, yaitu keterbatasan waktu dalam penelitian serta hasil uji kesetaraan populasi.

Tabel 2. Desain Penelitian *Post Test Only Control Group*

Grup percobaan	X ₁ (Eksperimen)	O ₁ (Post test)
Grup terkontrol	X ₂ (Kontrol)	O ₂ (Post test)

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa tes tertulis, observasi, wawancara, serta dokumentasi. Indikator kemampuan

pemecahan masalah yang digunakan merujuk pada konsep yang dikemukakan oleh Purnamasari & Setiawan (2019), yaitu: 1) Kemampuan mengidentifikasi masalah; 2) Merumuskan masalah; 3) Menemukan alternatif solusi; 4) Memilih alternatif solusi; 5) Kelancaran memecahkan masalah; 6) Kualitas hasil pemecahan masalah [15].

Instrumen penelitian yang dipakai berupa tes Esai yang diberikan setelah proses pembelajaran (*post test*). Sebelum divalidasi, terlebih dahulu dirancang kisi-kisi instrumen. Kisi-kisi dapat memandu guru untuk merancang pertanyaan berdasarkan indikator yang diharapkan. Kisi-kisi instrumen dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 3. Kisi-Kisi tes Esai Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

No.	Indikator yang diukur	Dimensi Berpikir
1.	Kemampuan mengidentifikasi masalah	C2 (Mengidentifikasi)
2.	Merumuskan masalah	C6 (Membuat)
3.	Menemukan alternatif-alternatif solusi	C4 (Memecahkan)
4.	Kelancarannya memecahkan masalah	C4 (Memecahkan)
5.		C4 (Menganalisis)

No.	Indikator yang diukur	Dimensi Berpikir
6.	Memilih alternatif solusi (terbaik)	C5 (Memutuskan)
	Kualitas hasil pemecahan masalah	C4 (Menganalisis) C5 (Memberi Argumentasi)

Sumber: Dimodifikasi dari Butterworth & Thwaites, 2013

Apabila seluruh soal yang dibuat oleh guru relevan dengan kisi-kisi maka kualitas soal akan semakin baik [16]. Agar mampu menginterpretasikan nilai kemampuan pemecahan masalah siswa, digunakan standar penilaian menurut Sudijono (2012) berupa formula berikut [17]:

$$\text{Nilai} : \frac{\text{skor mentah}}{\text{skor maksimum ideal}} \times 100$$

Setelah diperoleh skor kemampuan pemecahan masalah siswa, nilai tersebut kemudian dievaluasi memenuhi syarat sesuai dengan kategori yang dipatenkan oleh Eisner (2021) yang menerangkan kualifikasi terkait kemampuan pemecahan masalah [18]. Kualifikasi tersebut disajikan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kualifikasi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Nilai	Kategori
81-100	Tinggi
71-80	Sedang
61-70	Rendah
51-60	Sangat Rendah

Selanjutnya, peneliti juga menghitung persentase skor akhir dari kemampuan penyelesaian masalah siswa dilihat dari masing-masing indikator, menggunakan rumus yang dikutip oleh Damayanti & Kartini (2022) berikut [19]:

$$P : \frac{X}{SI} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase tiap indikator

X : Rerata skor siswa per indikator

SI : Skor ideal tiap indikator

Kalibrasi dipergunakan ketika mengecek kualitas perangkat instrumen penelitian. Instrumen yang telah dibuat selanjutnya akan divalidasi oleh validator sebelum diujikan pada populasi selain sampel penelitian [20]. Uji coba instrumen pada penelitian ini dilakukan dengan uji validitas, reliabilitas, kesukaran dan daya beda setiap item soal.

3. Hasil dan Pembahasan

Kemampuan pemecahan masalah siswa diinterpretasikan melalui instrumen tes Esai. Instrumen tersebut melalui tahap kalibrasi (uji coba) sehingga dinyatakan layak dijadikan instrumen penelitian. Validitas instrumen berkaitan dengan ketepatan dan konsistensi antara alat sebagai alat ukur dengan objek yang diukur. Perhitungan validitas menggunakan korelasi *Product Moment*. Soal dianggap valid ketika taksiran *r* hitung lebih dominan dari *r* tabel *Product Moment* [21]. Adapun hasil uji validitas

pada penelitian ini dipaparkan melalui tabel 5. berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Instrumen

No. Soal	r tabel	r hitung	Kesimpulan
1	0,325	0.547	Valid
2	0,325	0.484	Valid
3	0,325	0.437	Valid
4	0,325	0.620	Valid
5	0,325	0.560	Valid
6	0,325	0.752	Valid
7	0,325	0.493	Valid
8	0,325	0.639	Valid

9	0,325	0.602	Valid
10	0,325	0.621	Valid
11	0,325	0.676	Valid

Berdasarkan tabel 5. dapat dipahami bahwa keseluruhan soal Esai bersifat valid dan layak dijadikan instrumen penelitian. Selanjutnya, peneliti mempergunakan uji reliabilitas *Alpha Cronbach*. Pengujian reliabilitas memanfaatkan uji *Alpha Cronbach* dilakukan untuk instrumen yang jawaban benarnya lebih dari satu, misalnya: alat bantu berupa esai, kuis atau runtutan pernyataan [22]. Hasil pengujian menyatakan 11 butir soal yang valid menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,804 dengan kriteria tinggi, maka butir soal tersebut dinyatakan reliabel.

Selanjutnya, peneliti melaksanakan uji daya beda. Hal ini dimaksudkan agar memeriksa varian soal mampu menitikberatkan antar murid berkeahlian handal dibanding murid berkeahlian lemah. Daya pembeda tes mengandung indeks diskriminasi pada kisaran 0,00 sampai 1,00 [23]. Hasil analisis daya beda soal Esai kemampuan pemecahan masalah siswa dipaparkan melalui tabel 6. berikut:

Tabel 6. Hasil uji daya beda soal		
Item	Kapabilitas Pembeda	Makna
1	0.25	Cukup
2	0.22	Cukup
3	0.31	Cukup
4	0.42	Bagus
5	0.25	Cukup
6	0.36	Cukup
7	0.22	Cukup
8	0.33	Cukup
9	0.31	Cukup
10	0.36	Cukup
11	0.33	Cukup

Berdasarkan tabel 6. dapat diinterpretasikan bahwa hasil daya

beda soal berada pada rentang cukup-baik. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa seluruh item soal dapat digunakan karena dapat membedakan antara siswa dengan kemampuan pemecahan masalah yang handal serta murid dengan kemampuan pemecahan masalah lemah. Peneliti juga menguji tingkat kesukaran soal, guna mengetahui kemampuan siswa dalam menjawabnya. Sasirekha (2019) menyatakan soal berkualitas yaitu soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Butir soal diklasifikasikan baik saat nilai kesukaran butir soal pada kategori sedang, yakni interval indeks kesukaran $0,31 \leq P \leq 0,70$. Hasil analisis kesukaran soal kemampuan pemecahan masalah dipaparkan melalui tabel 7. berikut:

Tabel 7. Hasil uji kesukaran soal		
Item	Kadar Kesukaraan	Makna
1	0.56	Sedang
2	0.58	Cukup
3	0.52	Sedang
4	0.51	Sedang
5	0.49	Sedang
6	0.52	Sedang
7	0.52	cukup
8	0.47	cukup
9	0.47	Sedang
10	0.49	cukup
11	0.42	Sedang

Refleksi dari tabel 7. memaparkan bahwasanya seluruh soal esai kemampuan pemecahan masalah dinyatakan baik untuk digunakan dalam penelitian karena termasuk kategori sedang-cukup. Setelah instrumen penelitian divalidasi melalui kalibrasi, instrumen juga divalidasi melalui validator isi dan kerangka yang berasal dari dosen Program Studi Tadris Biologi. Validator isi mencakup

instrumen berupa soal, sedangkan validator kerangka mencakup perangkat pembelajaran, seperti RPP, silabus, LKPD yang digunakan pada kelas kontrol dan eksperimen.

Analisis data penelitian menggunakan statistik deskriptif, uji prasyarat analisis dan uji hipotesis. Untuk memudahkan pengamatan nilai *post-test* yang menjadi interpretasi kemampuan pemecahan masalah siswa, diperlukan tabel distribusi frekuensi untuk meninjau persebaran data ditunjukkan pada tabel 8. dan tabel 9. berikut:

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol

Interval	Jari-Jari/ Tallies	Frekuensi
57-60	III	3
61-64	IIII III	8
65-69	IIII IIII	10
70-74	IIII IIII	10
75-79	I	1
80-84	IIII	4
Jumlah		36

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Kelas Eksperimen

Interval	Jari-Jari/ Tallies	Frekuensi
73-76	II	2
77-80	II	2
81-84	IIII III	8
85-88	IIII II	7
89-92	IIII IIII III	13
93-96	IIII	4
Jumlah		36

Berdasarkan tabel 8. dan tabel 9. dapat diketahui bahwa nilai KPM tertinggi pada kelas kontrol berada di interval 80-84 sebanyak 4 orang dengan kualifikasi sedang. Sedangkan nilai KPM tertinggi kelas eksperimen berada di interval 93-96 sebanyak 4 orang dengan kualifikasi tinggi. Pasca nilai kemampuan pemecahan masalah siswa tersedia, maka dilihat statistik

deskriptif melalui analisis SPSS versi 22 yang dipaparkan melalui tabel 10. berikut:

Tabel 10. Hasil Deskriptif Statistis

Kelas	X maks	X min	Tendensi Sentral		Variansi Kelompok		
			Me	Mo	S	R	N
Kontrol	84	57	68	70	6,34	27	36
Eksperimen	95	73	86	89	5,11	22	36

Berdasarkan Tabel 10. dapat diketahui bahwa rata-rata *post-test* kelas eksperimen (86,28) pada kategori kemampuan pemecahan masalah siswa lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (68,17). Hal tersebut menunjukkan terdapat perbedaan nilai rata-rata yang cukup signifikan diantara kedua perlakuan. Penjabaran data skor kemampuan penyelesaian masalah siswa dapat dilihat melalui gambar 1. berikut:



Gambar 1. Akumulasi Nilai KPM Siswa

Setiap indikator kemampuan pemecahan masalah, dinilai oleh 1 atau 2 soal berbentuk Esai. Nilai yang didapat siswa pada tiap indikator akan dihitung menggunakan rumus persentase yang dikutip oleh Damayanti & Kartini (2022). Uraian persentase poin masing-masing indikator terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas

kontrol serta eksperimen tersajikan melalui tabel 11. berikut:

Tabel 11. Persentasi nilai KPM siswa MAN 3 Medan

Indikator KPM	Persentase	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Kemampuan mengidentifikasi masalah	73% (sedang)	88% (tinggi)
Merumuskan masalah	70% (rendah)	86% (tinggi)
Menemukan alternatif-alternatif solusi	66% (rendah)	84% (tinggi)
Memilih alternatif solusi (terbaik)	69% (rendah)	91% (tinggi)
Kelancaran memecahkan masalah	67% (rendah)	84% (tinggi)
Kualitas hasil pemecahan masalah	65% (rendah)	85% (tinggi)

Berdasarkan tabel 11. dapat diinterpretasikan bahwa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki kemampuan pemecahan masalah yang cukup kontras. Persentase tertinggi nilai KPM kelas kontrol terdapat pada indikator mengidentifikasi masalah sebesar 73%. Sedangkan pada kelas eksperimen, persentase nilai KPM tertinggi terdapat pada indikator memilih alternative solusi sebesar 91%. Setelah mengetahui nilai KPM siswa, peneliti melakanakan uji prasyarat analisis menggunakan uji normalitas Kolmogrov-Smirnov dan uji homogenitas levene melalui SPSS versi 22. Interpretasi hasil uji normalitas disajikan melalui tabel 12. berikut:

Tabel 12. Hasil Uji Normalitas

Statistik	Post-Test (KPM)	
	Kontrol	Eksperimen
Sig. (2-tailed)	0,085	0,127
Keputusan Uji	berdistribusi normal	berdistribusi normal

Pengambilan keputusan uji normalitas diambil berdasarkan ketentuan jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal [24]. Berdasarkan tabel 12. dapat diinterpretasikan jika nilai signifikansi sebesar 0,085 dan 0,127 $> 0,05$. Maka, dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Selanjutnya terkait uji homogenitas levene, data dinyatakan homogen ketika nilai signifikansi $> 0,05$. Hasil uji homogenitas dinyatakan pada tabel 13. berikut:

Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas

Statistik	Post-Test (KPM) Variasi data kelas
Sig. (2-tailed)	0,394
Keputusan Uji	Homogen

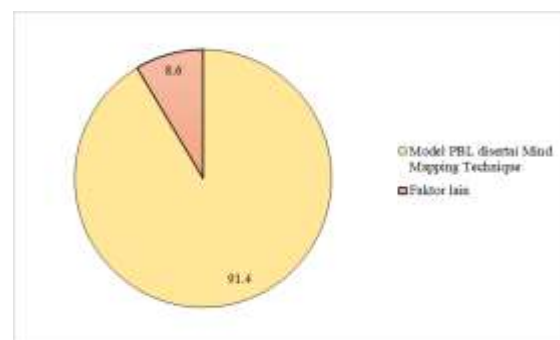
Berdasarkan tabel 13. dapat diinterpretasikan jika nilai signifikansi sebesar 0,394 $> 0,05$. Maka, disimpulkan jika data bersifat homogen. Setelah prasyarat telah memenuhi syarat, maka peneliti melakukan uji hipotesis melalui *Independent t-test* dan regresi linier sederhana yang dianalisis melalui SPSS versi 22. Uji *Independent t-test* digunakan agar mengetahui signifikansi beda rata-rata dua kelompok yang tidak saling berpasangan [25]. Hasil uji *Independent t-test* dipaparkan melalui tabel 14. berikut:

Kelas	Sig (2-tailed)	Taraf signifikansi
Kontrol Eksperimen	0,000	0,05

Berdasarkan tabel 14. dapat diinterpretasikan jika nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka dinyatakan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan nilai KPM siswa di kelas kontrol dan eksperimen. Hasil tersebut merefleksikan jika terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah diintegrasikan dengan teknik pemetaan pikiran terkait kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Sistem Imun. Setelah itu, peneliti juga melaksanakan uji regresi linier sederhana guna mengetahui besarnya kekuatan hubungan antar variabel. Regresi linier sederhana menunjukkan relativitas antar dua poin, yakni variabel bebas (X) dan variabel terkait (Y) [26]. Hasil uji regresi linier sederhana dipaparkan melalui tabel 15. berikut:

Kelas	Koefisien Korelasi (R)	Koefisien Determinasi (R^2)
percobaan	0,956	0,914

Berdasarkan tabel 15. dapat diketahui bahwasanya nilai R^2 sebesar $0,914 \neq 0$ (menuju 1). Artinya, maka H_0 ditolak, H_1 diterima. Sehingga model pembelajaran berbasis masalah diintegrasikan dengan teknik pemetaan pikiran berpengaruh sebesar 91,4% terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Deskripsi besarnya pengaruh tersebut disajikan melalui gambar 2. berikut:



Gambar 2. Ilustrasi besarnya pengaruh model PBL + Teknik Mind Mapping

Implementasi Pembelajaran Model Pembelajaran Berbasis Masalah Diintegrasikan dengan Teknik Pemetaan Pikiran

Kegiatan pembelajaran di kelas kontrol dan eksperimen berlangsung selama 3 kali pertemuan. Selama berlangsungnya proses belajar mengajar, siswa mendiskusikan peran dan komponen sistem imun dan respon imun nonspesifik. Di kelas eksperimen, peneliti membentuk metode diskusi kelompok berdasarkan langkah-langkah model pembelajaran berbasis masalah (PBL), dikombinasikan dengan metode pemetaan pikiran, untuk mempresentasikan masalah dalam

format wacana ke LKPD dan memungkinkan siswa untuk mengungkapkan pendapatnya. Sedangkan model konvensional diimplementasikan pada kelas kontrol, scenario diawali peneliti menjelaskan materi sistem imun hingga memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum mereka pahami. Jika ada sesuatu yang tidak dimengerti, nantinya akan didiskusikan kembali. Perlakuan berbeda di 2 kelas tersebut juga mengakibatkan perbedaan respon serta kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan yang diberikan.

Pada kelas eksperimen, mulanya siswa belum terbiasa dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah dengan teknik pemetaan pikiran, namun secara perlahan mulai menyesuaikan dengan kondisi yang diberikan. Mereka sangat antusias dalam berdiskusi serta memecahkan masalah yang peneliti sajikan dalam LKPD serta menginstruksikan siswa untuk membuat solusi pemecahan masalahnya dalam bentuk pemetaan pikiran. Sedangkan pada kelas kontrol, kondisinya cukup kontras, para siswa cenderung bosan dan kurang maksimal dalam proses memecahkan masalah yang diberikan di LKPD. Hasil tersebut menunjukkan pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis masalah dengan teknik pemetaan pikiran lebih baik dibandingkan model konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Sistem Imun. Hal tersebut senada dengan refleksi penelitian Ke Fu (2019) yang menunjukkan bahwa dibandingkan dengan siswa kontrol, siswa eksperimen yang belajar menggunakan pendekatan permainan situasional berdasarkan pemetaan pikiran menunjukkan kinerja menulis yang unggul dalam hal kelancaran dan kompleksitas, meskipun pada tingkat yang lebih rendah. Selanjutnya, kami menemukan bahwa sebagian besar siswa menganggap permainan itu bermanfaat dan menarik dan mendukung penggunaan teknik pemetaan pikiran [27].

Menggunakan model pembelajaran berbasis masalah menciptakan atmosfer pembelajaran yang menarik, mempertajam kemampuan berpikir siswa dengan menggali ide-ide kreatif demi membangun kegiatan belajar aktif melalui teknik pemetaan pikiran (*mind mapping*) [28]. Hasil tersebut senada dengan penelitian Nur dkk (2020)

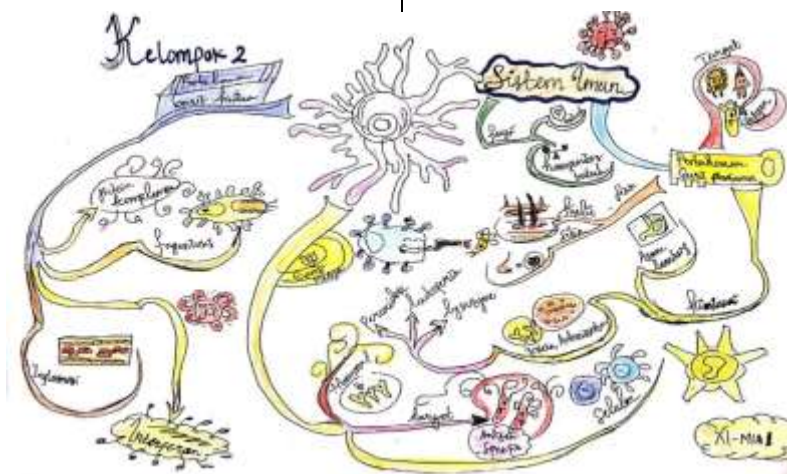
ditemukan bahwa teknik pemetaan pikiran memungkinkan siswa untuk mendiagnosis masalah, melatih kemampuan mereka untuk mendiagnosis masalah dengan membuat pemetaan konsep, dan mencari faktor penyebab masalah dari sudut yang berbeda melalui peta pikiran [29]. Penggabungan teknik pemetaan pikiran terhadap model pembelajaran berbasis masalah didasarkan pada pernyataan Humaerah, Bahri & Ristiani (2020) yang memaparkan salah satu kelebihan pemetaan pikiran, yaitu dapat mempermudah seseorang merancang ide, berkomunikasi, memanfaatkan waktu seefisien mungkin, semakin kreatif, memfokuskan perhatian, dan menjernihkan pemikiran yang ada [30]. Kelebihan tersebut mampu menutupi kekurangan yang dimiliki oleh model pembelajaran berbasis masalah, sehingga berpeluang diimplementasikan pada pembelajaran Biologi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Sistem Imun.

Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa pada Materi Sistem Imun

Hasil analisis persentase nilai per indikator menunjukkan pada kelas kontrol kemampuan pemecahan masalah siswa masih cenderung rendah, yakni berada pada kategori rendah-sedang. Persentase terendah berada pada indikator kualitas hasil pemecahan masalah sebesar 65%. Sedangkan persentase tertinggi berada pada indikator kemampuan mengidentifikasi masalah sebesar 73%. Perbedaan yang cukup reflektif pada kelas eksperimen, dimana persentase terendah pada indikator menemukan alternatif solusi dan kelancaran memecahkan masalah sebesar 84%. Kemudian, untuk

Selain itu, kualitas pemecahan masalah siswa di kelas kontrol juga memperlihatkan hasil yang merujuk pada kategori rendah. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa model konvensional tidak berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil tersebut relevan dengan penelitian Cahyani (2019) yang menunjukkan bahwa pada pembelajaran konvensional siswa cenderung lebih pasif sehingga tidak dapat merangsang kemampuan siswa memecahkan permasalahan yang disajikan oleh guru [31]. Integrasi model pembelajaran berbasis masalah dengan teknik pemetaan pikiran ini

Hasil pemecahan masalah yang diperoleh siswa setelah berhasil mengerjakan permasalahan pada LKPD dituangkan dalam bentuk pemetaan pikiran agar mempermudah pemetaan hasil yang didapatkan. Contoh pemanfaatan pemetaan pikiran sebagai hasil pemecahan masalah siswa dipaparkan melalui gambar 3. berikut:



Gambar 3. Hasil Karya Pemetaan Pikiran Siswa

pada sintaks ke dua dan ke tiga, yaitu mengorganisasi siswa agar belajar dan ketika membimbing penyelidikan individual maupun kelompok [34]. Hal tersebut sesuai dengan tahapan yang diimplementasikan pada penelitian ini, yaitu mengintegrasikan pemetaan pikiran pada sintaks ke tiga, dimana

siswa diarahkan guru untuk memahami pembuatan pemetaan pikiran yang digunakan untuk memudahkan

pemecahan masalah yang tersaji pada LKPD.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat direfleksikan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dengan teknik pemetaan pikiran berpengaruh terkait kemampuan pemecahan masalah siswa MAN 3 Medan. Hasil tersebut terlihat dari refleksi *Independent T-Test* yang memperoleh nilai $\text{sig } 0,000 \leq 0,05$ diartikan jika H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil uji regresi linier sederhana

memperlihatkan nilai dari koefisien determinasi sebesar 0,914. Diartikan jika nilai $R^2 \neq 0$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dengan teknik pemetaan pikiran berpengaruh sebesar 91,4% terkait kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Sistem Imun. Selebihnya, berkisar 8,6% dipicu oleh hal lain selain variabel penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] K. Illeris, *Contemporary Theories of Learning*. New York: Taylor & Francis Group, 2018.
- [2] C. Allan and F. Honkins, *Curriculum: Foundations, Principles, and issues 7th Edition.*, 7th ed. Seattle: Pearson, 2018.
- [3] A. Rasyidin, *Pendidikan Islami: Filosofi dan Aplikasi*. Medan: Perdana Publishing, 2019.
- [4] T. P. T. Al-Qur'an, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Bandung: CV. Diponegoro, 2019.
- [5] A. Y. and Rusman, "Implementasi Pembelajaran Abad 21 Dalam Kurikulum 2013," *J. Penelit. Ilmu Pendidik.*, vol. 12, no. 1, pp. 14–23, 2019.
- [6] C. Moore and Anderson, "Putting Nature Back Into Secondary Biology Education: A Framework for Integration," *J. Biol. Educ.*, vol. 19, no. 2, pp. 69–81, 2021.
- [7] F. Adinugraha, S. Lestari, Rina Restanti, and Sarwanto, "Gambaran Pendekatan Pembelajaran Biologi Kurikulum 2013 di SMA Swasta Se-Kabupaten Purworejo," *J. Ilmu Pendidik. Indones.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–17, 2021.
- [8] W. Lutfiah, Anisa, and H. Hambali, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Biologi," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 3, no. 4, pp. 2092–2098, 2021.
- [9] OECD, *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing, 2019.
- [10] D. Yustina, Sudjiono, Harun, Merkasih, *Strategi Pembelajaran Biologi*. Pekanbaru: UR Press, 2018.
- [11] S. Seibert, "Problem Based Learning: A Strategy To Foster Generation Z 's Critical Thinking And Perseverance," *J. Teach. Learn.*, vol. 19, no. 5, pp. 430–449, 2021.
- [12] A. Aslan, "Problem-Based Learning in Live Online Classes: Learning Achievement, Problem-Solving Skill, Communication Skill, and Interaction," *Comput. Educ.*, vol. 171, no. 3, pp. 1–15, 2021.
- [13] G. A. P. O. Citra Dewi and I. N. Suadnyana, "Model Pembelajaran Problem Based

- Learning Berbantuan Mind Mapping Terhadap Kompetensi Pengetahuan Ipa,” *J. Penelit. dan Pengemb. Pendidik.*, vol. 4, no. 2, p. 235, 2020, doi: 10.23887/jppp.v4i2.26788.
- [14] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2013.
 - [15] I. Purnamasari and W. Setiawan, “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi SPLDV Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika (KAM),” *J. Medives J. Math. Educ. IKIP Veteran Semarang*, vol. 3, no. 2, pp. 207–215, 2019.
 - [16] B. & Thwaites, *Thinking Skill: Critical Thinking and Problem Solving 2nd edition*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.
 - [17] A. Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers, 2012.
 - [18] H. Eisner, *Problem Solving-Learning on New Thinking Skills*. New York: CRC Press, 2021.
 - [19] N. Damayanti and Kartini, “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA pada Materi Barisan dan Deret Geometri,” *Mosharafa J. Pendidik. Mat.*, vol. 11, no. 1, pp. 107–118, 2022.
 - [20] Hardani, Sufyan, Wardani, Jorji, and Agus, *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2020.
 - [21] M. Rusydi, A. & Fadhli, *Statistik Pendidikan (Teori dan Praktik dalam Pendidikan)*. Medan: CV. Widya Puspita, 2018.
 - [22] F. Yusup, “Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif,” *J. Tarb. J. Ilm. Kependidikan*, vol. 7, no. 1, pp. 17–23, 2018, doi: <http://dx.doi.org/10.18592/tarbiyah.v7i1.2100>.
 - [23] L. U. Fatimah and K. Alfath, “Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda, dan Fungsi Distraktor,” *J. Komun. dan Pendidik. Islam*, vol. 8, no. 2, pp. 79–86, 2019, doi: <https://doi.org/10.36668/jal.v8i2.115>.
 - [24] D. Nuryadi, *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media, 2017.
 - [25] D. Hanifa, “Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Kelas X IPA Pada Materi Perubahan Lingkungan Dan Faktor Yang Mempengaruhinya,” *Didakt. Biol. J. Penelit. Pendidik. Biol.*, vol. 2, no. 2, pp. 121–128, 2018.
 - [26] Almumtazah, “Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan,” *J. Ilm. Mat. dan Terap.*, vol. 18, no. 1, pp. 31–40, 2021.
 - [27] Q. Ke Fu, “Impacts of a mind mapping-based contextual gaming approach on EFL students’ writing performance, learning perceptions and generative uses in an English course,” *Comput. Educ. J.*, vol. 137, no. 4, pp. 59–77, 2019.
 - [28] G. Dewi and I. Suadyana, “Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA,” *J. Penelit. dan Pengemb. Pendidik.*, vol. 4, no. 2, pp. 235–245, 2020.
 - [29] Nur, Syifa, Ardi, Hanif, and Wulan, “Pengaruh Metode Mind Mapping Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Peserta Didik di Sekolah Menengah Atas,” *J. Pendidik. Biol.*, vol. 9, no. 2, pp. 28–37, 2020.
 - [30] R. Humaerah, A. Bahri, and E. Ristiani, “Pengaruh Penggunaan Peta Pikiran Terhadap Peningkatan Hasil Belajar IPA Siswa Di Sekolah Dasar 6(1), 1-6,” *J. Kaji. Pendidik. dan Has. Penelit.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2020.
 - [31] Cahyani, “Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving terhadap

- Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa,” *Mimb. PGSD undiksha*, vol. 7, no. 2, pp. 91–98, 2019.
- [32] W. Ula, “Pengaruh Problem Based Learning (PBL) dengan Mind Mapping terhadap Keterampilan Berpikir Kritis,” *J. Belaindika*, vol. 1, no. 2, pp. 2–11, 2019.
- [33] Jannah, “Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains,” *J. Inov. Pendidik. Kim.*, vol. 12, no. 1, pp. 2097–2107, 2018.
- [34] R. S., W. Abrew, and V. Nadarajah, “Student’s Perception of Mind Mapping in Problem-Based Learning,” *J. Contemp. Med. Educ.*, vol. 4, no. 2, pp. 60–66, 2016.