KELAYAKAN MEDIA *E-MAGAZINE* SUBMATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL DARI HASIL ANALISIS PROKSIMAT FERMENTASI CINCALOK

SKRIPSI

OLEH :
FILARDHA AZELIA VALLAHAYIL
F1071211025

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

KELAYAKAN MEDIA *E-MAGAZINE* SUBMATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL DARI HASIL ANALISIS PROKSIMAT FERMENTASI CINCALOK

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Pendidikan Bilogi

OLEH :
FILARDHA AZELIA VALLAHAYIL
F1071211025

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

KELAYAKAN MEDIA *E-MAGAZINE* SUBMATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL DARI HASIL ANALISIS PROKSIMAT FERMENTASI CINCALOK

Penanggung Jawab Yuridis
Filardha Azelia Vallahayil
NIM. F1071211025

Disetujui oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Laili Fitri Yeni, S.Si., M.Si.	Anisyah Yuniarti, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197410082005012002	NIP. 199206022020122008
Penguji I	**Penguji II**
Dr. Eka Ariyati, S.Pd., M.Pd.	Dr. Yokhebed, S.Pd., M. Pd.
NIP. 197901312003122001	NIP. 198705042008122002

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PENGESAHAN

KELAYAKAN MEDIA *E-MAGAZINE* SUBMATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL DARI HASIL ANALISIS PROKSIMAT FERMENTASI CINCALOK

Filardha Azelia Vallahayil
NIM. F1071211025

Disetujui

Pembimbing I	Pembimbing II
Laili Fitri Yeni, S.Si., M.Si.	Anisyah Yuniarti, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197410082005012002	NIP. 199206022020122008

Penguji I	Penguji II
Dr. Eka Ariyati, S.Pd., M.Pd.	Dr. Yokhebed, S.Pd., M.Pd
NIP. 197901312003122001	NIP. 198705042008122002

Mengetahui,
Kepala Program Studi Pendidikan Biologi FKIP
UNTAN

Dr. Afandi, S.Pd., M.Pd
NIP. 198705282008121002

LEMBAR PENGESAHAN

KELAYAKAN MEDIA *E-MAGAZINE* SUBMATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL DARI HASIL ANALISIS PROKSIMAT FERMENTASI CINCALOK

Filardha Azelia Vallahayil
NIM. F1071211025

Disetujui oleh

Pembimbing I

Laili Fitri Yeni, S.Si., M.Si.

NIP. 197410082005012002

Pembimbing II

Anisyah Yuniarti, S.Pd., M.Pd.

NIP. 199206022020122008

Penguji I

Dr. Eka Ariyati, S.Pd., M.Pd.

NIP. 197901312003122001

Penguji II

Dr. Yokhebed, S.Pd., M.Pd

NIP. 198705042008122002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak

Dr. Kurnia Ningsih, S.Pd., M.Pd.

NIP. 196703191991012001

LEMBAR PENGESAHAN

KELAYAKAN MEDIA *E-MAGAZINE* SUBMATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL DARI HASIL ANALISIS PROKSIMAT FERMENTASI CINCALOK

Filardha Azelia Vallahayil
NIM. F1071211025

Disetujui oleh

Pembimbing I	Pembimbing II
Laili Fitri Yeni, S.Si., M.Si.	Anisyah Yuniarti, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197410082005012002	NIP. 199206022020122008

Disahkan Oleh,
Dekan FKIP Universitas Tanjungpura

Dr. Ahmad Yani T., M.Pd
NIP. 196604011991021001

Lulus Ujian: 17 Juli 2025

Abstrak

Cincalok merupakan salah satu produk fermentasi tradisional khas Kalimantan Barat yang memiliki potensi untuk dijadikan bahan ajar dalam pembelajaran bioteknologi konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan proksimat cincalok serta membuat media pembelajaran berbentuk *e-magazine* berbasis hasil analisis proksimat fermentasi cincalok sebagai submateri bioteknologi konvensional. Bentuk penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif. Tahap pertama dari penelitian ini adalah analisis kandungan zat gizi dan manfaat cincalok berdasarkan sumber literatur dan analisis laboratorium. Tahap kedua adalah pembuatan *e-magazine* sebagai media pembelajaran berbasis hasil analisis proksimat fermentasi cincalok yang telah divalidasi oleh validator dari dosen dan guru mata pelajaran biologi. Hasil analisis menunjukkan bahwa dibandingkan dengan udang rebon, cincalok memiliki kadar air sebesar 8,88%, kadar abu 11,30%, kadar lemak 4,35%, kadar protein meningkat menjadi 35,27%, karbohidrat 40,20%, pH 4,40, total BAL pada cincalok mencapai $1{,}9 \times 10^9$ cfu/gram dan kandungan asam amino meningkat menjadi 40,69 ppm. Hasil validasi media e-magazine dilakukan oleh 5 validator dari kalangan dosen prodi pendidikan biologi FKIP Universitas Tanjungpura dan guru mata pelajaran biologi, dan menunjukkan indeks validitas CVI sebesar 0,99, sehingga media dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis proksimat, cincalok mengandung nutrien seperti protein, lemak, air, abu dan karbohidrat yang berbeda-beda. Kandungan ini menunjukkan bahwa cincalok dapat digunakan sebagai contoh dalam pembelajaran bioteknologi konvensional, khususnya untuk menjelaskan perubahan kimia yang terjadi selama proses fermentasi. Selain itu, media *e-magazine* yang dibuat dinyatakan valid dalam analisis kelayakan media.

Kata kunci: Analisis Proksimat, Cincalok, *E-magazine,* Fermentasi, Kelayakan

ABSTRACT

Cincalok is one of the traditional fermented products typical of West Kalimantan that has the potential to be used as teaching material in conventional biotechnology learning. This study aims to determine the proximate composition of cincalok and to develop a learning media in the form of an *e-magazine* based on the results of proximate analysis of fermented cincalok as a subtopic in conventional biotechnology. This research is a quantitative study using a descriptive method. The first stage of the research involved analyzing the nutritional content and benefits of cincalok based on literature sources and laboratory analysis. The second stage involved the development of an *e-magazine* as a learning medium based on the results of proximate analysis of fermented cincalok, which was validated by validators consisting of biology lecturers and teachers. The analysis results showed that, compared to rebon shrimp, cincalok contains 8.88% moisture, 11.30% ash, 4.35% fat, 35.27% protein, 40.20% carbohydrates, a pH of 4.40, a total LAB count of 1.9×10^9 cfu/gram, and an amino acid content increased to 40.69 ppm. The e-magazine media was validated by five validators from among biology lecturers and teachers, and the results showed a Content Validity Index (CVI) score of 0.99, indicating that the media is feasible to be used as a learning resource. Therefore, cincalok possesses characteristics that support its use as teaching material in conventional biotechnology learning. In addition, the developed e-magazine was declared valid based on the media feasibility analysis.

Keywords: Proximate Analysis, Cincalok, *E-magazine*, Fermentation, Feasibility

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya karena atas izin-Nya lah dapat diselesaikan skripsi dengan judul "**Kelayakan Media *E-Magazine* Submateri Bioteknologi Konvensional dari Hasil Analisis Proksimat Fermentasi Cincalok**". Pada penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Laili Fitri Yeni, S. Si, M. Si. selaku Dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan saran sehingga skripsi ini dapat dibuat dengan baik.
2. Anisyah Yuniarti, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan saran sehingga skripsi ini dapat dibuat dengan baik.
3. Dr. Eka Ariyati, M. Pd. selaku Dosen penguji pertama atas bimbingan ,saran, dan masukan yang diberikan.
4. Dr. Yokhebed, M. Pd. selaku Dosen penguji kedua atas bimbingan, saran, dan masukan yang diberikan.
5. Hayatul Fajri, S.Si., M.Si selaku dosen yang memberikan bimbingan , saran, dan masukan selama pembuatan skripsi.
6. Risma Dewi, S.P. selaku guru mata pelajaran biologi SMAN 8 Pontianak dan validator 3 yang telah memberikan penulis informasi sewaktu prariset dan menilai media yang dibuat oleh penulis.

7. Erni Lestari, S.P. selaku guru mata pelajaran biologi SMAN 10 Pontianak dan validator 4 yang menilai media yang telah dibuat oleh penulis.
8. Nur Hasanah, S.Pd. selaku guru mata pelajaran biologi SMAN 3 Pontianak dan validator 5 yang menilai media yang telah dibuat oleh penulis.
9. Kepala Laboratorium, Laboran serta staf-staf Laboratorium Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura, Laboratorium Desain Pangan Fakultas Pertanian, Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Pertanian, dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian yang sudah memfasilitasi penulis sehingga skripsi dapat diselesaikan dengan baik.
10. Dr. Afandi, M. Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura yang telah memberikan fasilitas dalam penyusunan skripsi.
11. Dr. Kurnia Ningsih, M. Pd. selaku Ketua Jurusan MIPA Fakultas dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura yang telah memberikan fasilitas dalam penyusunan skripsi.
12. Seluruh Dosen Pendidikan Biologi FKIP yang membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan dan pengalaman yang berharga selama perkuliahan.
13. Kedua orang tua, Dayan Suhendar dan Dian Arie Puspitasari yang telah memberikan motivasi, saran, semangat, dukungan, dan doa selama pembuatan skripsi ini.

14. Putri Novahisa, Audiva Azhta Prameswari, Arielda Putri Aditya, Rifka Elsya Suhardi, Aisya Annurulhaq Akdaputri yang selalu membersamai selama perkuliahan dan pembuatan skripsi ini.
15. Baraqanita Bilqis, Tina Azura, Khairunissa, Gadis Syahrani Elhakim, Adhisty Dini Ulfa, dan Ibtihal Nabila Dermawan yang selalu memberikan dukungan dalam pembuatan skripsi ini.
16. Teman-teman seperjuangan angkatan 2021 yang selalu bersama-sama memberikan dukungan dalam dan bantuan menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian yang dibuat ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini dikarenakan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran dan masukan serta kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Pontianak, Juli 2025

Penulis

.

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK ii

ABSTRACT iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 5

C. Tujuan Penelitian 6

D. Manfaat Penelitian 6

E. Definisi Operasional 7

1. Analisis Proksimat 7

2. Fermentasi 8

3. Cincalok 8

4. Udang rebon 8

5. Uji Kelayakan 9

6. *E-magazine* 9

7. Submateri Bioteknologi Konvensional 10

BAB II KAJIAN PUSTAKA 11

A. Udang Rebon 11

B. Fermentasi 13
C. Cincalok 18
D. Analisis Proksimat 19
1. Kadar Air 20
2. Kadar Abu 21
3. Lemak 21
4. Protein 22
5. Karbohidrat 23
6. Total Bakteri Laktat 24
7. pH 25
8. Asam amino 26
E. Media Pembelajaran 27
F. *Magazine* atau majalah 31
G. E-magazine 33
H. Uji Kelayakan 35
I. Submateri Bioteknologi Konvensional 35
BAB III METODE PENELITIAN 37
A. Pembuatan dan Analisis Proksimat Produk Fermentasi Cincalok Provinsi Kalimantan Barat 37
1. Populasi dan Sampel 37
2. Teknik Penelitian 37

B. Pembuatan Media *E-magazine* Submateri Bioteknologi Konvensional dari Hasil Analisis Proksimat Produk Fermentasi Cincalok Provinsi Kalimantan Barat 46
1. Waktu dan Tempat Penelitian 46
2. Alat dan Bahan Penelitian 46
3. Pelaksanaan Pembuatan Media Ajar *E-magazine* 47
BAB 1V HASIL DAN PEMBAHASAN 53
A. Hasil 54
1. Hasil Analisis Proksimat 54
2. Kelayakan Media *E-magazine* 59
B. PEMBAHASAN 63
1. Analisis Hasil Uji Proksimat 63
2. Kelayakan Media Pembelajaran *E-magazine* 76
3. Revisi Media *E-magazine* 90
4. Kelebihan dan kekurangan *E-magazine* 96
5. Solusi untuk Mengatasi Kekurangan *E-magazine* 99
BAB V PENUTUP 101
A. KESIMPULAN 101
B. SARAN 101
DAFTAR PUSTAKA 103
LAMPIRAN 120

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan uji dan analisis proksimat fermentasi cincalok 38

Tabel 3. 2 Jadwal kegiatan pembuatan uji validasi *e-magazine* dari hasil analisis proksimat fermentasi cincalok 46

Tabel 3. 3 Aspek dan Kriteria penilaian *e-magazine*.....49

Tabel 3. 4 Tabel minimum yang ditetapkan Lawshe (1975).....51

Tabel 4. 1 Hasil analisis proksimat udang rebon dan cincalok.....54

Tabel 4. 2 Data hasil validasi media *e-magazine* oleh validator 62

Tabel 4. 3 Revisi *e-magazine* dari saran validator.....91

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Udang rebon 12

Gambar 2. 2 Perbedaan fermentasi asam laktat dan alkohol 16

Gambar 2. 3 Cincalok 18

Gambar 2. 4 Contoh *e-magazine* 33

Gambar 4. 1 Cincalok 53

Gambar 4. 2 Kadar air udang rebon dan cincalok 54

Gambar 4. 3 Kadar abu udang rebon dan cincalok 55

Gambar 4. 4 Kadar lemak udang rebon dan cincalok 56

Gambar 4. 5 Kadar protein udang rebon dan cincalok 56

Gambar 4. 6 Karbohidrat udang rebon dan cincalok 57

Gambar 4. 7 pH udang rebon dan cincalok 57

Gambar 4. 8 Asam amino udang rebon dan cincalok 58

Gambar 4. 9 Bagian *e-magazine*. 59

Gambar 4. 10 Kode QR *e-magazine* 61

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Capaian Pembelajaran 121

Lampiran 2. Materi Bioteknologi Konvensional..... 126

Lampiran 3. Storyboard *e-magazine* 131

Lampiran 4. Lembar validasi instrumen……..……135

Lampiran 5. Lembar valiasi media *e-magazine*…… 138

Lampiran 6. Hasil Wawancara Guru SMAN 8 Pontianak 140

Lampiran 7. Dokumentasi wawancara pra-riset di SMAN 8 Pontianak..... 142

Lampiran 8. Tabel analisis proksimat 143

Lampiran 9. Surat izin pra-riset..... 144

Lampiran 10. Pedoman penskoran lembar validasi materi..... 145

Lampiran 11. Perhitungan Uji Proksimat…….150

Lampiran 12. Analisis data hasil validasi *e-magazine*…….152

Lampiran 13. Hasil validasi instrumen media *e-magazine*……..155

Lampiran 14. Hasil validasi media *e-magazine*……...158

Lampiran 15. Dokumentasi dengan validator……..163

Lampiran 16. Dokumentasi uji proksimat…….....164

Lampiran 17. Hasil wawancara dan dokumentasi dengan narasumber……..…165

Lampiran 18. Media *e-magazine*……..……..……166

Lampiran 19. Surat riset……...170

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udang merupakan komoditas utama ekspor perikanan Indonesia, menyumbang 42% nilai ekspor perikanan nasional (KKP, 2015). Produksi udang tahun 2022 mencapai 1.099.976 ton, meningkat 15% dari tahun sebelumnya (KKP, 2022). Udang juga menjadi komoditas ekspor terbesar ketiga setelah tuna dan rumput laut (Ramadhani, Elpawati, & Puspitasari, 2018). Udang rebon (*Acetes* sp.) menjadi salah satu hasil perikanan andalan di Indonesia, terutama pada musim togok yang berlangsung dari bulan Februari-Mei. Selama periode ini, kelompok nelayan dapat menghasilkan tangkapan sebesar 0,5-1 ton per hari, kecuali pada musim hujan (Nurliza, 2023).

Salah satu jenis udang yang sering dikonsumsi adalah udang rebon (*Acetes* sp.), yang kaya nutrisi dan bermanfaat bagi kesehatan. Udang rebon berukuran kecil, sekitar 1-3 cm, dengan ciri khas garis coklat kemerahan di tubuhnya (Siti & Diah, 2020). Meskipun ukurannya kecil, kandungan nutrisinya tidak kalah dibandingkan jenis tangkapan laut lainnya dan dapat dikonsumsi dalam keadaan segar atau kering. Udang memiliki daya simpan yang relatif pendek, sehingga memerlukan metode penyimpanan yang efektif untuk menjaga kualitasnya. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah melalui fermentasi, seperti yang diterapkan pada udang rebon yang disimpan dengan metode fermentasi cincalok. Fermentasi cincalok tidak hanya memperpanjang

masa simpan udang rebon, tetapi juga meningkatkan cita rasa serta kandungan nutrisinya (Hidayat, Prabowo, Rahmadi, Marwati, & Emmawati, 2020).

Cincalok adalah produk fermentasi khas Kalimantan Barat yang terbuat dari udang kecil, terutama udang rebon, yang dicampur dengan garam dan gula pasir. Proses fermentasi cincalok dilakukan secara anaerob, yaitu dalam wadah tertutup selama 3-8 hari (Nofiani & Ardiningsih, 2018). Proses fermentasinya melibatkan mikroorganisme penting, seperti Bakteri Asam Laktat (BAL) (Audina, Hasan, & Leksono, 2020).

Fermentasi adalah proses biologis di mana mikroorganisme seperti bakteri asam laktat, *Lactobacillus* dan *Streptococcus* mengubah karbohidrat menjadi CO_2 dan etanol dalam kondisi anaerob (Miskah, Istiqomah & Malami, 2016). Bakteri Asam Laktat (BAL) menghasilkan asam laktat sebagai produk utama fermentasi dan sering ditemukan dalam makanan fermentasi yang bermanfaat bagi kesehatan (Yanti & Dali, 2013). Faktor-faktor seperti pH, suhu, dan garam empedu mempengaruhi pertumbuhan dan produksi asam laktat. Perbedaan suhu antar daerah juga menyebabkan variasi jumlah bakteri asam laktat yang dihasilkan (Okfrianti, Darwis, & Pravita, 2018).

Proses fermentasi dapat meningkatkan nutrisi seperti kadar air, abu, lemak dan protein (Malianti, Sulistiyowati, & Fenita, 2019). Fermentasi makanan juga berkontribusi langsung pada kesehatan masyarakat (Sharma, Garg, Kumar, Bhatia, & Kulshrestha, 2020). Kandungan nutrisi pada udang cukup tinggi sehingga perlu dilakukan analisis proksimat terhadap fermentasi cincalok untuk melihat kandungan nutrisinya setelah diolah. Analisis ini

bertujuan untuk menilai mutu atau komposisi nutrisi dalam bahan baku pakan atau makanan dengan memisahkan komponen makanan menjadi kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat (Muzaki, Warsidah, & Nurdiansyah, 2022).

Cincalok adalah makanan tradisional yang telah lama ada di masyarakat dan memiliki sejarah yang panjang. Penelitian sebelumnya mengenai cincalok telah dilakukan oleh Audina dkk (2020) yang berfokus pada mutu sensoris dan kimia pada cincalok. Namun, penelitian tersebut belum mencakup parameter mikrobiologis seperti total Bakteri Asam Laktat (BAL). Penelitian ini dapat memberikan informasi yang lebih menyeluruh tidak hanya dari sisi kimia, tetapi juga dari aspek mikrobiologis yang berperan dalam proses fermentasi cincalok. Dengan demikian, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memberikan informasi spesifik serta untuk menambah wawasan baru mengenai nilai nutrisi produk fermentasi lokal ini.

Pembelajaran Biologi di tingkat SMA pada fase E kelas X mencakup submateri Bioteknologi Konvensional, termasuk topik fermentasi, nilai nutrisi hasil fermentasi, dan produk turunannya. Salah satu contoh produk bioteknologi konvensional yang relevan dengan konteks lokal adalah cincalok. Penyampaian materi dengan media yang menarik berperan penting untuk memotivasi siswa agar aktif dan memahami keterkaitan bioteknologi dengan kehidupan sehari-hari (Silahuddin, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara di SMA Negeri 8 Pontianak, guru mengungkapkan bahwa penyampaian materi biasanya terbatas pada contoh umum seperti tempe, sedangkan produk lokal seperti cincalok belum pernah

diperkenalkan kepada siswa. Guru juga menyebutkan bahwa media pembelajaran yang umum digunakan adalah tayangan *YouTube* dan presentasi *PowerPoint*. Selain itu, guru menegaskan bahwa siswa lebih tertarik dan terlibat saat menggunakan media berbasis teknologi, menunjukkan adanya kebutuhan akan inovasi media pembelajaran yang interaktif dan relevan secara kontekstual.

Tren ini sejalan dengan perubahan perilaku belajar generasi digital native yang sejak lahir telah akrab dengan teknologi digital (Afif, 2019). Penelitian menunjukkan bahwa penerapan media digital seperti *PowerPoint, YouTube, Google Classroom,* dan *Learning Management System* (LMS) mampu meningkatkan keterlibatan siswa, mempermudah penyampaian materi, serta memperkuat pemahaman konsep (Laurens, 2021; Anam dkk., 2021). Media digital juga dapat digunakan kapan saja dan di mana saja, sehingga mendukung pembelajaran fleksibel (Julita & Purnasari, 2022).

Namun, hasil wawancara juga menunjukkan bahwa meskipun guru memanfaatkan teknologi, konten lokal yang dekat dengan kehidupan siswa belum terintegrasi dalam media tersebut. Padahal, penggunaan media berbasis teknologi yang memuat materi kontekstual dapat meningkatkan relevansi pembelajaran dan memotivasi siswa untuk belajar (Anggeraeni dkk., 2019; Jediut dkk., 2021).

Majalah elektronik menggabungkan keunggulan visual dan kemudahan akses, mampu menyajikan informasi dengan jelas, runtut, dan menarik (Mustikarini, 2016; Anggraini dkk., 2022). Selain itu, *e-magazine* dapat

memuat konten lokal seperti cincalok sehingga siswa tidak hanya memahami konsep bioteknologi secara umum, tetapi juga mengaitkannya dengan potensi daerah mereka. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *e-magazine* dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat baca siswa dan layak digunakan sebagai media belajar, dengan tingkat kelayakan mencapai 82% (Fuad dkk., 2020). Penelitian ini juga bermanfaat dalam mendukung penerapan Kurikulum Merdeka, karena memberikan sumber belajar yang kontekstual, memperkuat keterampilan literasi sains siswa, dan memperkaya bahan ajar guru dengan materi berbasis kearifan lokal yang dapat digunakan untuk pembelajaran berbasis proyek maupun pembelajaran berdiferensiasi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul "Kelayakan Media *E-magazine* Submateri Bioteknologi Konvensional dari Hasil Analisis Proksimat Fermentasi Cincalok"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kandungan proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, karbohidrat), total BAL, pH, dan asam amino pada udang rebon dan cincalok?
2. Bagaimana kelayakan *e-magazine* sebagai media pembelajaran submateri bioteknologi konvensional di jenjang SMA?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan di atas, maka tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana kandungan proksimat (kadar air, kadar abu kadar lemak, kadar protein, karbohidrat), total BAL, pH, dan asam amino pada udang rebon dan cincalok.
2. Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *e-magazine* pada submateri bioteknologi konvensional di jenjang SMA.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peserta Didik
   a. Membantu peserta didik dalam pemahaman materi bioteknologi konvensional.
   b. Memberikan pengetahuan mengenai kandungan yang ada di udang rebon dan cincalok dalam bentuk *e-magazine.*
2. Bagi Guru
   a. Menambah wawasan guru mengenai olahan fermentasi berupa cincalok yang ada di lingkungan sekitar dan dapat diajarkan ke peserta didik.
   b. Membantu guru dalam menjelaskan materi bioteknologi konvensional mengunakan media *e-magazine* agar peserta didik lebih mudah memahaminya.
3. Bagi Sekolah

a. Dapat menambah jenis media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

4. Bagi Peneliti

a. Menambah wawasan penulis mengenai kandungan nutrisi yang terdapat di udang rebon dan cincalok.

b. Menambah pengalaman penulis membuat media *e-magazine* materi bioteknologi konvensional di SMA.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman pembaca, maka perlu dijelaskan istilah pada judul skripsi ini yaitu sebagai berikut:

1. Analisis Proksimat

Analisis proksimat merupakan salah satu analisis yang biasa digunakan untuk menguji kualitas atau kandungan nutrisi dalam bahan baku pakan atau pangan. Prinsip analisis proksimat adalah memisahkan komponen makanan ke dalam kelompok atau fraksi-fraksi nilai makanan yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan karbohidrat (Muzaki, Warsidah, & Nurdiansyah, 2022). Analisis proksimat adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, karbohidrat, Ph, total BAL, dan asam amino pada produk fermentasi cincalok. Metode yang dilakukan untuk kadar air adalah metode pengeringan, kadar abu menggunakan metode gravimetri, kadar lemak menggunakan metode Soxhlet, kadar ptotein menggunakan metode Kjeldahl, karbohidrat menggunakan metode *By Difference*, total BAL

menggunakan metode *Standar Plate Count*, pH menggunakan metode elektromia dan asam amino menggunakan metode spektrometer.

2. Fermentasi

Fermentasi merupakan proses biologis yang melibatkan aktivitas mikroorganisme untuk mengubah, memecah, atau menguraikan komponen tertentu pada suatu bahan, sehingga terjadi perbaikan kualitas nutrisi, pengurangan, bahkan penghilangan zat antinutrisi atau senyawa yang kurang bermanfaat (Surianti, Tandipayuk, & Aslamyah, 2020). Fermentasi adalah proses di mana mikroorganisme bekerja mengubah udang rebon segar menjadi produk olahan yang memiliki cita rasa, aroma, serta nilai gizi yang khas sesuai karakteristik fermentasinya yang disebut dengan cincalok.

3. Cincalok

Cincalok merupakan makanan fermentasi tradisional khas Kalimantan Barat yang dibuat dari udang kecil atau rebon yang difermentasi dengan garam. Proses fermentasinya terjadi secara alami dengan bantuan mikroba dari lingkungan, termasuk BAL (Achmad, Nofia, & Ardiningsih, 2012). Cincalok adalah produk olahan dari udang rebon yang mengalami fermentasi oleh mikroba yang terdapat di lingkungan dan biasanya digunakan sebagai makanan pendamping hidangan.

4. Udang rebon

Udang rebon merupakan udang kecil dari genus *Acetes* yang hidup di perairan pantai dangkal dan berlumpur, serta memiliki sifat fototaksis positif

(Akbar, Solichin, & Saputra, 2013). Udang rebon adalah jenis udang kecil yang memiliki rasa kuat dan digunakan sebagai bahan pembuatan cincalok.

5. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan proses penilaian terhadap kemampuan suatu media sebagai alat pembelajaran yang layak atau tidak (Saski & Sudarwanto, 2021). Uji kelayakan yang dilakukan adalah proses penilaian untuk menilai seberapa layak *e-magazine* yang dibuat untuk dijadikan media pembelajaran di jenjang SMA berdasarkan pendapat ahli media.

6. *E-magazine*

E-magazine merupakan inovasi dalam perkembangan media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran sehingga membantu peserta didik lebih aktif dan pembelajaran lebih menyenangkan (Anggraini, Priyanto, Yulsyofriend, & Yeni, 2022). *E-magazine* adalah majalah elektronik yang menyajikan proses pembuatan cincalok dan hasil dari analisis proksimat produk fermentasi cincalok. *E-magazine* yang dibuat memiliki ukuran standar A4 (210 x 297 mm) dengan orientasi portrait, yang memudahkan pembaca untuk menikmati konten secara optimal. *Layout* dirancang menggunakan aplikasi *Canva*. Ukuran teks utama pada judul menggunakan font berukuran 75 untuk judul, 45 dan 32 untuk subjudul, dan 17 untuk teks biasa. Fitur lainnya termasuk *hyperlink* untuk konten tambahan, video, dan gambar untuk memperkaya pengetahuan pembaca.

7. Submateri Bioteknologi Konvensional

Bioteknologi Konvensional merupakan salah satu dari materi yang ada di pembelajaran Biologi Fase E SMA/MA. Submateri Bioteknologi Konvensional mencakup tentang bioteknologi konvensional dengan fokus pada pengertian, salah satu contoh produk fermentasi lokal, pembuatan cincalok, dan hasil analisis proksimat untuk mengungkap kandungan nutrisi cincalok.