

**KAJIAN ETNOSAINS PEMBUATAN TAPE KETAN TRADISIONAL DI
KABUPATEN KERINCI SEBAGAI BAHAN PEMBELAJARAN
BIOTEKOLOGI IAIN KERINCI**

SKRIPSI



**DISUSUN OLEH
FIDDIA FRESTIA
NIM. 2110204011**

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I**

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KERINCI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN TADRIS BIOLOGI
TAHUN 2025/1447 H**

**KAJIAN ETNOSAINS PEMBUATAN TAPE KETAN TRADISIONAL DI
KABUPATEN KERINCI SEBAGAI BAHAN PEMBELAJARAN
BIOTEKOLOGI IAIN KERINCI**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Salah-satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S. Pd)*



**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I**

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KERINCI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN TADRIS BIOLOGI
TAHUN 2025/1447 H**

Tiara, S.Si., M.Si
Dosen Institut Agama Islam Negeri
(IAIN) Kerinci

Sungai Penuh, Oktober 2025
Kepada Yth.
Rektor IAIN Kerinci
di
Sungai Penuh

NOTA DINAS

Assalamu'alaikum Wr. Wb.
Setelah mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat skripsi saudara **FIDDIA FRESTIA**. NIM: 2110204011. yang berjudul "**Kajian Etnosains Pembuatan Tape Ketan Tradisional di Kabupaten Kerinci sebagai Bahan Pembelajaran Bioteknologi Iain Kerinci**, telah dapat diajukan untuk dimunaqasyahkan guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk mencapai Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kerinci. Maka kami ajukan skripsi ini agar dapat diterima dengan baik.

Demikian, kami ucapkan terima kasih semoga bermanfaat bagi kepentingan agama, nusa dan bangsa.

Wassalam,
Pembimbing



Tiara, S.Si., M.Si
NIP. 198504152023212037

AGENDA
NOMOR : 136
TANGGAL : 13 Okt 2025
PARAF : /

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **FIDDIA FRESTIA**
NIM : 2110204011
Jurusan : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri
(IAIN) Kerinci

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, Skripsi dengan judul Kajian Etnosains Pembuatan Tape Ketan Tradisional di Kabupaten Kerinci sebagai Bahan Pembelajaran Bioteknologi lain Kerinci belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik pada perguruan tinggi manapun.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali kutipan secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan dimana perlu

Sungai Penuh, Oktober 2025


Yang menyatakan,



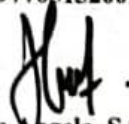
FIDDIA FRESTIA
NIM. 2110204011

PENGESAHAN

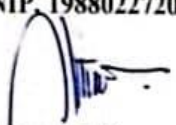
Skripsi oleh **FIDDIA FRESTIA**, Nim. 2110204011 dengan judul "Kajian Etnosains Pembuatan Tape Ketan Tradisional di Kabupaten Kerinci sebagai Bahan Pembelajaran Bioteknologi lain Kerinci" telah di uji dan dipertahankan pada tanggal 20 November 2025.

Dewan Penguji

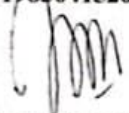
Dr. Toni Haryanto, M.Sc
NIP. 197705132009011018

Penguji I

Dr. Lia Angela, S.Si., M.Pd
NIP. 198802272018012001

Penguji II

Tjara, M.Si
NIP. 198504152023212037

Pembimbing

Dr. Rodi Hartono, S.Pd. M.Pd
NIP. 197301222000031002

Ketua Sidang

Mengesahkan
Dekan



Dr. Eya Ardinal, MA
NIP. 198308122011011005

Mengetahui
Ketua Jurusan Tadris Biologi



Betaria Putra, M.Pd
NIP. 1501042005880003

ABSTRAK

FIDDIA FRESTIA 2025. Kajian Etnosains Pembuatan Tape Ketan Tradisional di Kabupaten Kerinci Sebagai Bahan Pembelajaran Bioteknologi IAIN Kerinci. Skripsi/Tesis: Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kerinci Tahun 2025.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kebutuhan materi pembelajaran bioteknologi, mengeksplorasi proses pembuatan tape ketan tradisional dari perspektif etnosains, dan merumuskan adaptasi pengetahuan tradisional menjadi desain pembelajaran bioteknologi yang kontekstual. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan etnosains. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan pembuat tape ketan, dosen bioteknologi, dan mahasiswa, observasi lapangan serta dokumentasi. Informan dipilih secara purposive sampling dengan kriteria kredibilitas ketat. Analisis data menggunakan model Miles dan Huberman (reduksi data, display data, dan penarikan kesimpulan), dengan triangulasi sumber, metode, dan teori untuk menjamin keabsahan data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1). Materi pembuatan tape ketan tradisional sangat sesuai dengan struktur pembelajaran bioteknologi di IAIN Kerinci, khususnya untuk pencapaian CPMK4 dan CPMK6 tentang aplikasi kearifan lokal. 2). Proses pembuatan tape ketan di Desa Koto Majidin mencerminkan lima tahapan utama yang mengintegrasikan pengetahuan empiris dengan prinsip bioteknologi fermentasi. 3). Adaptasi etnosains dapat diimplementasikan melalui transformasi metode pembelajaran dari ceramah menuju experiential learning dengan pendekatan induktif, studi lapangan, dan sistem penilaian autentik yang mengintegrasikan budaya lokal dengan konsep bioteknologi modern.

Kata Kunci: Etnosains, Kearifan Lokal, Pembelajaran Bioteknologi, Tape Ketan.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

ABSTRACT

FIDDIA FRESTIA 2025. *Ethnoscience Study of Traditional Glutinous Rice Tape Production in Kerinci Regency as Biotechnology Learning Material at IAIN Kerinci. Thesis: Department of Biology Education, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, IAIN Kerinci, 2025.*

The purpose of this study is to analyze the learning material needs of biotechnology, explore the traditional process of making tape ketan (fermented sticky rice) from an ethnoscience perspective, and formulate an adaptation of traditional knowledge into a contextual biotechnology learning design. This research employs a descriptive qualitative method with an ethnoscience approach. Data were collected through interviews with tape ketan producers, biotechnology lecturers, and students, as well as field observations and documentation. Informants were selected using purposive sampling with strict credibility criteria. Data analysis used the Miles and Huberman model (data reduction, data display, and conclusion drawing), with triangulation of sources, methods, and theories to ensure data validity.

The research findings show that: (1) The material of traditional tape ketan production is highly relevant to the structure of biotechnology learning at IAIN Kerinci, particularly in achieving CPMK4 and CPMK6 regarding the application of local wisdom; (2) The process of making tape ketan in Koto Majidin Village reflects five main stages integrating empirical knowledge with the principles of fermentation biotechnology; and (3) Ethnoscience adaptation can be implemented through the transformation of teaching methods from lectures to experiential learning using an inductive approach, field studies, and an authentic assessment system that integrates local culture with modern biotechnology concepts.

Keywords: *Ethnoscience, Local Wisdom, Biotechnology Learning, Tape Ketan.*

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

PERSEMBAHAN DAN MOTTO

PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah Atas Rahmat dan Karunia Allah SWT ...
 Secercah demi sejengkal tapak kaki melangkah
 dengan ikhtiar dan do'a
 Kini telah ku gapai sebuah cita
 Kuraih mimpi dan angan ku
 Sebagai awal tuk menapaki masa depan
 Syukurku pada sang khaliq
 Terimakasih dan cintaku
 Kepada Ayahanda Ibunda tercinta
 Serta Saudara-saudara tercinta yang tak pernah bosan memberi motivasi
 menyelesaikan studi penulis,
 Sahabat-sahabatku yang tercinta yang telah banyak membantu
 dalam menyelesaikan skripsi ini.
 Semoga kita termasuk orang-orang yang dapat meraih kesuksesan dan
 kebahagiaan dunia dan akhirat...
 Amin...*

MOTTO:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا عَلَيَّ أَنْسَهِمْ لَنْ نُنْزِلَهُمْ مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا إِنَّهُ
 الرَّحِيمُ الْكَرِيمُ
 هُوَ الْغَنِيُّ

Artinya: “Katakanlah: “Hai hamba-hamba-Ku yang melampaui batas terhadap diri mereka sendiri, janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya Allah mengampuni dosa-dosa semuanya. Sesungguhnya Dia-lah yang Maha Pengampun lagi Maha Penyayang”. (Q.S (QS. Az-Zumar : 53)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur Peneliti ucapkan kehadiran Allah S.W.T atas rahmat dan karunia-Nya jualah sehingga Peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **“Kajian Etnosains Pembuatan Tape Ketan Tradisional di Kabupaten Kerinci sebagai Bahan Pembelajaran Bioteknologi Iain Kerinci”** Shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membimbing umat manusia dari alam kejahilan kepada alam kebenaran. Penulis menyadari akan adanya berbagai keterbatasan dan kesuoitan dalam penulisan skripsi ini, penulis berkeyakinan bahwa skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan dan karenanya memerlukan penyempurnaan. Atas dasar inilah dengan tangan terbuka segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang positif dan membangun dari para pembaca guna penyepurnaan skripsi ini dimasa yang akan datang. Oleh sebab itu karenanya izinkahlah penulis menghaturkan do’ a dan rasa terimakasih yang tidak terhingga kepada:

- 1 Bapak Dr. Jafar Ahmad, S. Ag M. Si Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kerinci, dan bapak Dr. Faizin, M.Pd selaku Wakil Rektor I, dan Bapak Prof. Dr. Ahmad Jamin, S.Ag, S.IP, M.Ag selaku Wakil Rektor II , dan Bapak Dr. Halil Khusairi, M.Ag selaku Wakil Rektor III yang telah memberikan pengarahan dan bantuan kepada penulis.
- 2 Bapak Dr. Eva Ardinal, MA Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kerinci, Bapak Dr. Eko Sujadi. M.Pd, Kons Wakil dekan I, Bapak Dr. Rimin, S.Ag, M.PdI dekan II, dan Bapak Dr.

Rodi Hartono, S.Pd, M.Pd Wakil Dekan III yang selama ini telah mencurahkan segenap ilmu yang dimiliki dan membimbing peneliti dalam memahami segala ilmu yang dipelajari, yang telah membantu peneliti baik dalam menyelesaikan administrasi, langkah-langkah untuk menyelesaikan skripsi ini, serta tidak hentinya semangat untuk dapat secepatnya menyelesaikan skripsi ini.

- 3 Bapak Dharma Ferry, M.Pd dan Bapak Alber, M.Pd selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan tadaris Biologi yang telah memberikan arahan dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi
- 4 Bapak Tiara, S.Si., M.Si selaku pembimbing dengan ketulusan hati telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini memberikan perhatian, bimbingan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
- 5 Bapak/ Ibu selaku Penasehat Akademik yang telah membantu peneliti menyelesaikan skripsi.
- 6 Seluruh Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen pengampu mata kuliah jurusan tadaris Biologi yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan semoga ilmu yang diberikan dapat bermanfaat bagi penulis dan orang banyak.
- 7 Untuk sahabat dan teman penulis, yang telah memberikan masukan, saran dan waktu luang serta motivasi dan dukungan disetiap keadaan.
- 8 Terima kasih kepada semua rekan-rekan mahasiswa Jurusan tadaris Biologi yang telah membantu dan memberikan arahan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

9 Semoga kebaikan semuanya mendapatkan rahmat dan balasan pahala dan nikmat yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin. Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Akhirnya, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca, aamiin yaa Allah yaa Rabbal 'Alamin..

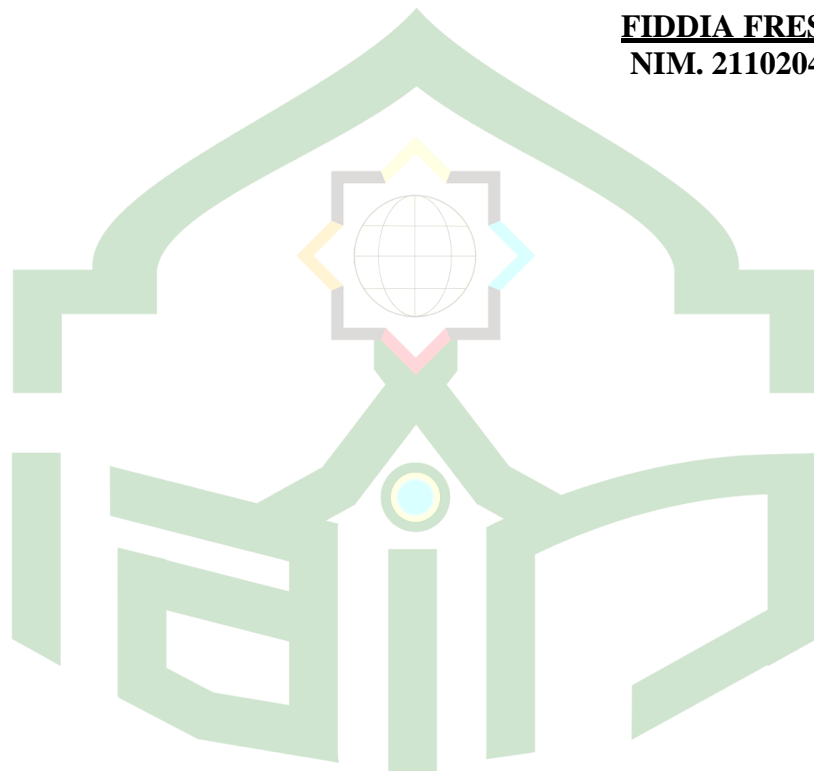
Peneliti merasa tidak mampu membalas semuanya, hanya do' a yang dapat Peneliti mohonkan kepada Allah Swt. Semoga semua bantuan dan dorongan dari berbagai pihak menjadi nilai ibadah dan dibalas dengan pahala berlipat ganda. Selaku insan yang lemah serta dengan keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang Peneliti miliki sudah pasti dalam skripsi ini banyak ditemui kelemahan dan kekurangan, bahkan masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat Peneliti harapkan sebagai bahan masukan demi penyempurnaan skripsi ini. Dan atas segala bantuan yang telah diberikan itu agar menjadi amal baik di sisi Allah SWT, Amin.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

Sungai Penuh, Oktober 2025

Peneliti

FIDDIA FRESTIA
NIM. 2110204011



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL
HALAMAN JUDUL.....	i
NOTA DINAS	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
PERSEMBAHAN DAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN TEORITIS	
A. Belajar dan Mengajar	1
B. Konsep Dasar Etnosains	12
C. Bioteknolog	19
D. Fermentasi dalam Pembuatan Tape Ketan	20
E. Relevansi Pembuatan Tape Ketan dengan Bioteknologi.....	30
F. Penelitian Relevan	31
G. Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	36
B. Informan Penelitian	38
C. Jenis dan Sumber Data	39
D. Teknik Pengumpulan Data	40
E. Instrumen Pengumpulan Data	42

F. Teknik Analisis Data	44
G. Teknik Keabsahan Data	48

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Kebutuhan Materi tentang Pembuatan Tape Ketan Tradisional di Desa Koto Majidin, Kecamatan Air Hangat, Kabupaten Kerinci terhadap Mata Kuliah Bioteknologi di Jurusan Tadris Biologi IAIN Kerinci	51
B. Proses Pembuatan Tape Ketan Tradisional di Desa Koto Majidin, Kecamatan Air Hangat, Kabupaten Kerinci Ditinjau dari Perspektif Etnosains	66
C. Adaptasi Pengetahuan Etnosains Pembuatan Tape Ketan Tradisional ke dalam Desain Pembelajaran Bioteknologi yang Bermakna bagi Mahasiswa Tadris Biologi IAIN Kerinci	93

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	98
B. Saran	99

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1: Analisis Integrasi Materi Tape Ketan dalam RPS Bioteknologi	53
Tabel 4.2: Pemetaan Materi RPS dengan Konsep Etnosains Tape Ketan	59
Tabel 4.3: Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap Materi fermentasi	65
Tabel 4.4: Proses Pembuatan Tape Ketan di Desa Koto Majidin.....	70
Tabel 4.5: Proses Pembuatan Tape Ketan di Desa Pulau Tengah	72
Tabel 4.6: Proses Pembuatan Tape Ketan di Desa Koto Salak	74
Tabel 4.7: Perbandingan Teknik Pembuatan Tape Ketan	78
Tabel 4.8. Perbandingan tahapan Pembuatan	78
Tabel. 4.9. Perbandingan Karakteristik Antar Desa	80
Tabel 4.10. Etnosains dalam Pembuatan Tape Ketan.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Teknik Pengumpulan Data	40
Gambar 1. Komponen dalam analisis data (<i>flow model</i>)	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Kisi-Kisi Dan Pedoman Wawancara	106
Lampiran 2: Pedoman Observasi	114
Lampiran 2: Dokumentasi Hasil Wawancara	116





INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Transformasi pendidikan senantiasa terjadi seiring dengan perkembangan zaman. Wijaya (2023), sistem pendidikan di era modern dituntut dapat mengintegrasikan kemajuan teknologi dengan nilai-nilai kearifan lokal yang telah mengakar dalam masyarakat. Rahman (2022) menyatakan bahwa pembelajaran di era modern perlu mengedepankan pendekatan yang holistik dan kontekstual untuk mempersiapkan generasi yang adaptif terhadap perubahan zaman. Transformasi pendidikan ini tidak hanya mencakup aspek teknologi dan metode pembelajaran, tetapi juga melibatkan perubahan paradigma dalam memandang sumber-sumber pengetahuan yang ada di masyarakat (Kusuma, 2024). Etnosains merupakan kajian yang dapat menjembatani hal tersebut.

Pendekatan etnosains, yang menggabungkan pengetahuan tradisional dengan sains modern, terbukti memiliki potensi besar dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep ilmiah. Sebagaimana dijelaskan oleh Sudarmin (2023), etnosains memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pemahaman ilmiah dengan mengeksplorasi praktik budaya lokal yang berakar pada prinsip-prinsip sains. Penelitian Kartika (2024) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis etnosains tidak hanya mampu meningkatkan literasi sains mahasiswa, tetapi juga memperkuat kesadaran mereka terhadap nilai-nilai budaya. Selain itu, Prasetyo (2023) menegaskan bahwa integrasi etnosains dalam pembelajaran memiliki peran strategis dalam

menghubungkan pengetahuan tradisional dengan konsep sains modern, sehingga menciptakan pembelajaran yang lebih relevan dan bermakna bagi mahasiswa.

Pembelajaran bioteknologi, sebagai salah satu cabang ilmu yang terus berkembang pesat, membutuhkan pendekatan yang mampu mengintegrasikan konsep teoritis dengan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini tidak hanya bertujuan untuk memperdalam pemahaman konsep ilmiah tetapi juga untuk mendorong peserta didik mengaplikasikan ilmu tersebut dalam konteks nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan (Sunarto, 2020). Kusuma (2021) menyatakan bahwa bioteknologi di perguruan tinggi perlu dikembangkan dengan memperhatikan konteks lokal untuk meningkatkan relevansi dan kebermanfaatan bagi mahasiswa. Nugroho (2024) menekankan pentingnya integrasi praktik-praktik bioteknologi tradisional dalam pembelajaran modern untuk mempelajari pemahaman siswa. Rahmawati (2022) menyatakan bahwa pengembangan pembelajaran bioteknologi yang kontekstual juga dapat mendorong inovasi berbasis kearifan lokal

Pembelajaran bioteknologi di Tadris Biologi IAIN Kerinci masih menghadapi berbagai tantangan baik dari segi pengembangan materi maupun metode pembelajaran yang kontekstual. Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu mata kuliah bioteknologi diketahui bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan tekstual yang kurang mengeksplorasi potensi kearifan lokal di sekitar kampus. Hasil wawancara juga mengungkapkan bahwa integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran masih sangat terbatas. Analisis terhadap Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

menunjukkan kurangnya muatan materi yang secara spesifik mengangkat praktik-praktik bioteknologi tradisional sebagai sumber belajar. Hasil penelitian Devindo (2021) menjelaskan bahwa pentingnya dosen mengintegrasikan praktik lokal ke dalam pembelajaran dapat membantu mahasiswa memahami konsep bioteknologi secara kontekstual dan aplikatif.

Salah satu materi pembelajaran bioteknologi yang dapat diintegrasikan dengan praktik tradisional makanan adalah peranan bioteknologi dalam industri makanan dengan sub materi yaitu fermentasi tape ketan. Tape ketan merupakan produk fermentasi tradisional yang telah menjadi bagian integral dari kehidupan masyarakat Kerinci. Tape ketan dipilih sebagai fokus penelitian ini dibandingkan dengan produk fermentasi tradisional lainnya seperti tempe, oncom, atau tauco berdasarkan beberapa pertimbangan strategis. Pertama, tape ketan memiliki signifikansi kultural yang mendalam di Kabupaten Kerinci, tidak hanya sebagai makanan sehari-hari tetapi juga sebagai komponen penting dalam upacara adat seperti kenduri sko dan berbagai syukuran.

Selanjutnya kedua, keberagaman proses pembuatan tape ketan di tiga desa berbeda (Pulau Tengah, Koto Majidin, dan Koto Salak) menyediakan spektrum pengetahuan tradisional yang kaya untuk dikaji dari perspektif etnosains, mencakup variasi bahan baku, teknik pengolahan, dan ritual pembuatan yang khas dari masing-masing daerah. Ketiga, meskipun memiliki nilai ekonomi dan budaya yang signifikan, proses pembuatan tape ketan di Kerinci belum terdokumentasi secara sistematis, sehingga berisiko mengalami erosi pengetahuan tradisional seiring waktu. Keempat, kompleksitas proses

fermentasi dalam pembuatan tape ketan menyediakan konteks pembelajaran yang ideal untuk mengintegrasikan konsep-konsep bioteknologi modern dengan praktik tradisional. Kelima, sebagai produk fermentasi berbasis karbohidrat, tape ketan menawarkan peluang eksplorasi mikrobiologi yang berbeda dari produk fermentasi protein seperti tempe, sehingga memperluas spektrum pembelajaran bioteknologi di IAIN Kerinci. Keenam, potensi pengembangan tape ketan sebagai produk unggulan daerah dapat menjadi basis untuk menginspirasi inovasi bioteknologi berbasis kearifan lokal di kalangan mahasiswa.

Di Kerinci, tape ketan tidak hanya sekedar makanan sehari-hari tetapi juga memiliki nilai budaya yang biasa disajikan pada upacara seperti kenduri sko dan syukuran. Proses pembuatan tape ketan di Kabupaten Kerinci bervariasi di setiap daerah yang memproduksinya, seperti di Desa Pulau Tengah, Desa Koto Majidin, dan Desa Koto Salak. Ketiga desa ini menggunakan beberapa bahan yang berbeda dalam proses pembuatan tape ketan, yang mencerminkan keunikan dan berdasarkan pada potensi lokal yang ada. Disamping itu dalam proses pembuatannya ada keberagaman bahan yang digunakan seperti pembuatannya berawal dari variasi bahan baku ini juga memengaruhi cita rasa serta karakteristik tape ketan yang dihasilkan di setiap desa, menjadikan produk ini sebagai salah satu identitas budaya kuliner khas Kerinci.

Proses pembuatan tape ketan di Kabupaten Kerinci ini masih mempertahankan metode tradisional yang diwariskan secara turun-temurun, menggunakan beraneka bahan alami. Keberadaan tape ketan juga memberikan

kontribusi terhadap perekonomian lokal melalui industri rumahan dan menjadi sumber pendapatan tambahan bagi masyarakat.

Hingga saat ini, proses pembuatan tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci belum didokumentasikan secara sistematis dalam kerangka ilmiah bioteknologi. Padahal, fenomena bioteknologi tradisional ini menyimpan kekayaan pengetahuan mikrobiologis yang sangat relevan dengan prinsip-prinsip fermentasi modern. Setiap tahapan pembuatan—mulai dari pemilihan ragi, teknik inokulasi, hingga kondisi fermentasi—mencerminkan aplikasi bioteknologi yang telah diwariskan secara turun-temurun. Variasi bahan dan metode pembuatan tape ketan di tiga desa berbeda (Pulau Tengah, Koto Majidin, dan Koto Salak) menawarkan perspektif komparatif yang berharga tentang bagaimana masyarakat lokal memanipulasi aktivitas mikroorganisme untuk menghasilkan produk fermentasi dengan karakteristik organoleptik yang diinginkan.

Keragaman ini memberikan peluang eksplorasi mendalam tentang konsep bioteknologi berbasis kearifan lokal seperti biokatalisis, biokonversi karbohidrat, dan sinergisme mikroba dalam ekosistem fermentasi alami. Dokumentasi sistematis dari perspektif bioteknologi tidak hanya akan mengamankan pengetahuan tradisional yang berisiko hilang, tetapi juga memungkinkan reinterpretasi saintifik yang dapat memperkaya materi pembelajaran bioteknologi. Integrasi antara pengetahuan tradisional dan sains modern ini berpotensi menghasilkan pendekatan pembelajaran kontekstual yang menjembatani teori bioteknologi dengan aplikasi praktisnya dalam kehidupan

masyarakat. Lebih jauh, analisis etnosains terhadap tape ketan dapat menjadi model untuk mengeksplorasi praktik bioteknologi tradisional lainnya, sehingga membuka jalan bagi pengembangan bioteknologi berbasis sumber daya dan pengetahuan lokal yang berkelanjutan di Indonesia umumnya dan Kabupaten Kerinci khususnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilaksanakan penelitian dengan judul **“Kajian Etnosains Pembuatan Tape Ketan Tradisional di Kabupaten Kerinci Sebagai Bahan Pembelajaran Bioteknologi IAIN Kerinci”** hal ini dimaksud untuk menambah ragam materi pembelajaran bioteknologi yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa seperti dipaparkan oleh Sutarsih (2023) menunjukkan bahwa integrasi etnosains dalam pembelajaran sains di perguruan tinggi menunjukkan peningkatan pemahaman konsep dan motivasi belajar mahasiswa. Hasil Prasetyo (2024) juga menyatakan bahwa pendekatan etnosains berkontribusi positif dalam membangun kesadaran pelestarian budaya lokal di kalangan mahasiswa.

Urgensi penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam memperkaya literatur etnosains dan pembelajaran bioteknologi kontekstual melalui dokumentasi sistematis pengetahuan tradisional pembuatan tape ketan di Kabupaten Kerinci. Berbeda dengan penelitian pengembangan, penelitian kualitatif deskriptif ini tidak menghasilkan produk pembelajaran tertentu, melainkan menghasilkan deskripsi komprehensif dan analisis mendalam tentang tiga aspek utama: pertama, identifikasi kebutuhan materi pembelajaran bioteknologi di IAIN Kerinci yang dapat diperkaya melalui konten lokal; kedua,

eksplorasi dan dokumentasi proses pembuatan tape ketan tradisional dari perspektif etnosains yang mencakup pengetahuan indigenous, praktik budaya, dan keterampilan teknis yang diwariskan antar generasi; dan ketiga, formulasi rekomendasi transformasi pengetahuan tradisional menjadi materi pembelajaran bioteknologi yang kontekstual dan bermakna.

Temuan penelitian ini akan disajikan dalam bentuk laporan ilmiah komprehensif yang memuat narasi deskriptif, analisis tematik, dokumentasi visual proses pembuatan tape ketan, transkripsi pengetahuan masyarakat, dan interpretasi ilmiah dari perspektif bioteknologi modern. Signifikansi penelitian terletak pada perannya dalam menjembatani kesenjangan antara pengetahuan tradisional dengan sains modern, mendokumentasikan kearifan lokal yang berisiko tererosi, serta memberikan landasan empiris bagi pengembangan pembelajaran bioteknologi berbasis budaya lokal di masa mendatang. Melalui pendekatan kualitatif-deskriptif ini, penelitian mampu menggali kedalaman fenomena etnosains pembuatan tape ketan tradisional tanpa mengubahnya menjadi produk pembelajaran spesifik, namun tetap memberikan kontribusi substansial bagi pengayaan proses pembelajaran bioteknologi yang kontekstual di institusi pendidikan tinggi Islam.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain:

1. Pembelajaran bioteknologi di IAIN Kerinci masih bersifat tekstual.
2. Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran masih sangat terbatas.

3. Kurangnya muatan materi yang secara spesifik mengangkat praktik-praktik bioteknologi tradisional sebagai sumber belajar.
4. Fermentasi tape ketan belum dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran kontekstual dalam kurikulum pendidikan tinggi.
5. Proses pembuatan tape ketan pada beberapa daerah di Kabupaten Kerinci hingga saat ini belum didokumentasikan secara sistematis.
6. Prinsip pembuatan tape ketan di beberapa daerah di Kabupaten Kerinci sama. Namun terdapat keberagaman tahapan dan bahan yang digunakan.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi ruang lingkup kajian pada eksplorasi etnosains dalam proses pembuatan tape ketan tradisional di tiga desa di Kabupaten Kerinci (Desa Pulau Tengah, Desa Koto Majidin, dan Desa Koto Salak), dengan menitikberatkan pada identifikasi dan interpretasi pengetahuan indigenous yang terintegrasi dalam praktik bioteknologi tradisional tersebut. Fokus kajian meliputi: (1) analisis komparatif kearifan lokal dalam seleksi dan preparasi bahan baku fermentasi; (2) dokumentasi etnobiologi pada tahapan inokulasi, kondisi fermentasi, dan faktor-faktor lingkungan yang dimanipulasi oleh masyarakat lokal; (3) rekonstruksi pengetahuan tradisional menjadi penjelasan ilmiah tentang aktivitas mikrobiologis, biokimia, dan enzimatik dalam proses fermentasi tape ketan; serta (4) identifikasi variasi teknik tradisional yang berpotensi dikembangkan menjadi inovasi bioteknologi modern. Penelitian ini tidak mencakup analisis laboratorium mengenai isolasi dan karakterisasi mikroorganisme spesifik, tetapi lebih berfokus pada

dokumentasi dan interpretasi sistem pengetahuan lokal tentang bioteknologi fermentasi tape ketan sebagai landasan pengembangan bahan pembelajaran kontekstual di Jurusan Tadris Biologi IAIN Kerinci.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam usulan penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil analisis kebutuhan materi tentang pembuatan tape ketan tradisional di Desa Koto Majidin, Kecamatan Air Hangat, Kabupaten Kerinci terhadap mata kuliah bioteknologi di Jurusan Tadris Biologi IAIN Kerinci?
2. Bagaimana proses pembuatan tape ketan tradisional di Desa Koto Majidin, Kecamatan Air Hangat, Kabupaten Kerinci ditinjau dari perspektif etnosains?
3. Bagaimana adaptasi pengetahuan etnosains pembuatan tape ketan tradisional ke dalam desain pembelajaran bioteknologi yang kontekstual dan bermakna bagi mahasiswa Tadris Biologi IAIN Kerinci?

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian sesuai dengan latar belakang dan perumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Ingin mendeskripsikan hasil analisis kebutuhan materi tentang pembuatan tape ketan tradisional di Desa Koto Majidin, Kecamatan Air Hangat,

Kabupaten Kerinci terhadap mata kuliah bioteknologi di Jurusan Tadris Biologi IAIN Kerinci?

4. Menganalisis proses pembuatan tape ketan tradisional di Desa Koto Majidin, Kecamatan Air Hangat, Kabupaten Kerinci ditinjau dari perspektif etnosains?
5. Untuk mengetahui adaptasi pengetahuan etnosains pembuatan tape ketan tradisional ke dalam desain pembelajaran bioteknologi yang kontekstual dan bermakna bagi mahasiswa Tadris Biologi IAIN Kerinci

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis:

- a. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan keilmuan dalam bidang etnosains dan pembelajaran bioteknologi.
- b. Memperkaya kajian tentang integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran di perguruan tinggi.
- c. Menghasilkan dokumentasi ilmiah tentang aspek-aspek bioteknologi dalam pembuatan tape ketan tradisional.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I

2. Manfaat Praktis:

- a. Bagi Dosen: Menyediakan referensi untuk pengembangan pembelajaran bioteknologi yang kontekstual Memberikan contoh konkret integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran

- b. Bagi Mahasiswa: Meningkatkan pemahaman tentang hubungan antara konsep bioteknologi dengan praktik tradisional. Menumbuhkan kesadaran tentang nilai-nilai kearifan lokal dalam pembelajaran
- c. Bagi IAIN Kerinci: Menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan kurikulum berbasis kearifan local. Meningkatkan kualitas pembelajaran bioteknologi
- d. Bagi Masyarakat: Mendokumentasikan pengetahuan tradisional tentang pembuatan tape ketan. Memberikan nilai tambah terhadap produk kearifan lokal dari perspektif ilmiah
- e. Bagi Peneliti Lain: Menjadi referensi untuk penelitian lanjutan dalam bidang etnosains dan pembelajaran bioteknologi

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I

BAB II LANDASAN

TEORI

A. Konsep Dasar Etnosains

1. Definisi Etnosains

Etnosains adalah cabang ilmu yang mempelajari pengetahuan tradisional masyarakat lokal yang terkait dengan lingkungan, teknologi, dan kehidupan sehari-hari mereka. Etnosains memadukan aspek budaya dengan ilmu pengetahuan modern untuk menciptakan pemahaman yang lebih holistik tentang alam dan fenomena di sekitarnya (Sudarmaji, 2020). Istilah ini mengacu pada integrasi kearifan lokal dengan sains, yang tidak hanya memberikan nilai praktis tetapi juga menghormati dan melestarikan budaya lokal.

Pengetahuan etnosains biasanya diwariskan secara turun-temurun melalui tradisi lisan, praktik adat, dan observasi langsung. Pengetahuan ini sering kali bersifat kontekstual dan berbasis pengalaman, sehingga memberikan wawasan yang unik tentang cara masyarakat lokal berinteraksi dengan alam (Rohman & Suyatno, 2021).

Etnosains, secara harfiah, adalah studi tentang pengetahuan dan teknologi tradisional yang dihasilkan oleh masyarakat tertentu berdasarkan pengamatan dan pengalaman mereka terhadap lingkungan alam (Sudarmaji, 2020). Dalam konteks yang lebih luas, etnosains merujuk pada integrasi antara ilmu pengetahuan modern dan kearifan lokal untuk menciptakan pemahaman yang lebih holistik. Pengetahuan ini biasanya bersifat praktis dan diwariskan secara turun-temurun melalui tradisi lisan maupun praktik sehari-hari (Rohman & Suyatno, 2021).

Kearifan lokal dalam etnosains memiliki peran penting sebagai jembatan antara sains modern dan nilai-nilai budaya setempat. Misalnya, praktik pertanian

tradisional yang mempertimbangkan siklus alam, atau pengobatan herbal berbasis pengalaman empiris, adalah contoh nyata etnosains yang relevan dengan kehidupan masyarakat. Dalam pendidikan, etnosains menjadi alat penting untuk memperkenalkan konsep sains modern melalui pendekatan kontekstual yang relevan dengan kehidupan siswa (Hidayat et al., 2022).

Sudarmin et al. (2021) dalam buku "Berkreasi Mendesain Pembelajaran Berbasis Etnosains untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan" menekankan pentingnya mengintegrasikan etnosains dalam pembelajaran untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Mereka berpendapat bahwa pemahaman etnosains dalam berbagai aspek pembelajaran dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan pelestarian kearifan lokal. Selain itu, Yasir (2023) dalam karyanya "Kajian Etnosains pada Kearifan Lokal Madura sebagai Sumber Belajar IPA" menguraikan bahwa kearifan lokal, seperti pembuatan bakdabak, karapan sapi, dan keris Madura, dapat dijadikan sumber belajar IPA melalui proses rekonstruksi pengetahuan tradisional menjadi pengetahuan ilmiah. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi IPA sekaligus melestarikan budaya lokal.

Menurut Ahimsa (2022) dalam bukunya "Etnosains, Etnoekologi, dan Etnoteknologi: Antropologi Mengungkap Kearifan Lokal" menjelaskan bahwa etnosains adalah cabang pengkajian budaya yang berusaha menjelaskan sistem pengetahuan dan tipe-tipe kognitif budaya tertentu. Penekanan pada pengetahuan asli dan khas dari suatu komunitas budaya menjadi fokus utama dalam etnosains.

Berdasarkan dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa etnosains memainkan peran penting dalam mengintegrasikan ilmu pengetahuan modern dengan kearifan lokal. Melalui pendekatan ini, pendidikan sains dapat menjadi lebih kontekstual dan bermakna, serta berkontribusi pada pelestarian budaya lokal. Oleh karena itu, diperlukan upaya kolaboratif antara pendidik, peneliti, dan masyarakat untuk mengembangkan dan menerapkan pembelajaran berbasis etnosains secara efektif.

2. Peran Etnosains dalam Mendukung Pembelajaran Kontekstual

Etnosains memiliki potensi besar dalam mendukung pembelajaran kontekstual. Menurut Suradika (2023), pembelajaran kontekstual memungkinkan siswa untuk memahami konsep sains melalui pengalaman yang terkait langsung dengan kehidupan sehari-hari mereka. Dengan memasukkan elemen etnosains ke dalam kurikulum, siswa dapat mempelajari sains dengan cara yang lebih relevan dan bermakna. Misalnya, di Kabupaten Kerinci, pembuatan tape ketan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran bioteknologi yang mengintegrasikan pengetahuan tentang fermentasi dengan kearifan lokal. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep ilmiah tetapi juga memupuk penghargaan terhadap budaya lokal. Hal ini sejalan dengan pandangan Rahmawati et al. (2023) yang menyatakan bahwa etnosains mampu membangun hubungan antara sains, budaya, dan masyarakat.

Berdasarkan dari pengertian tersebut bahwa etnosains adalah pendekatan yang relevan dan strategis untuk mengintegrasikan sains modern dengan kearifan lokal. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep

sains tetapi juga memupuk penghormatan terhadap budaya lokal. Dengan demikian, etnosains merupakan alat yang efektif dalam mewujudkan pembelajaran kontekstual yang bermakna.

3. Pentingnya Kajian etnosains dalam Pendidikan

Menurut Supriatna (2019), integrasi etnosains dalam kurikulum pendidikan memberikan manfaat yang signifikan, seperti meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, membangun identitas budaya, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Kajian ini juga berperan dalam melestarikan budaya lokal yang mulai tergerus oleh modernisasi.

Etnosains mendukung pembelajaran kontekstual, yang sesuai dengan pendekatan Kurikulum Merdeka yang menekankan relevansi pembelajaran terhadap kehidupan nyata siswa (Kemendikbud, 2020). Salah satu bentuk implementasi etnosains adalah dengan menjadikan praktik tradisional seperti pembuatan obat herbal, sistem irigasi tradisional, atau teknologi lokal sebagai bagian dari materi pembelajaran sains (Wahyuni, 2021). Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami ilmu pengetahuan tetapi juga menghargai budaya lokal mereka.

Kajian etnosains dalam pendidikan memiliki beberapa alasan penting yaitu sebagai berikut:

- a. Etnosains membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah melalui konteks budaya mereka, sehingga meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran (Firdaus & Haris, 2020).

- b. Kajian ini dapat melestarikan pengetahuan tradisional yang berisiko punah, sekaligus memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan global (Sumarni, 2021).
- c. Etnosains mendukung pendidikan multikultural dengan menghargai keberagaman budaya. Hal ini penting di negara seperti Indonesia yang kaya akan keanekaragaman budaya. Pendidikan berbasis etnosains memungkinkan siswa untuk mengenali, menghargai, dan melestarikan budaya lokal, yang pada gilirannya dapat memperkuat identitas nasional (Riyadi et al., 2022).
- d. Integrasi etnosains dalam pendidikan dapat mendorong inovasi berbasis lokal. Sebagai contoh, penelitian tentang teknologi tradisional dapat menghasilkan solusi praktis yang relevan bagi masyarakat lokal, sekaligus menginspirasi generasi muda untuk mengembangkan inovasi berbasis budaya (Hidayati & Nugraha, 2020).

Menurut (Sutrisno, 2023) pentingnya kajian etnosains dalam pendidikan dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Meningkatkan Apresiasi terhadap Kearifan Lokal

Kajian etnosains dalam pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan apresiasi siswa terhadap kearifan lokal. Dengan memahami nilai-nilai budaya yang terkandung dalam praktik tradisional, siswa dapat melihat hubungan antara sains dan budaya dengan cara yang lebih holistik (Sutrisno, 2023).

Misalnya, dalam pembuatan tape ketan, siswa dapat mempelajari bagaimana masyarakat lokal menggunakan sumber daya alam secara bijaksana untuk menciptakan produk yang bernilai ekonomi. Hal ini tidak hanya memperkaya

wawasan siswa tetapi juga membangun kesadaran akan pentingnya melestarikan budaya lokal.

b. Mengaitkan Pembelajaran Sains dengan Budaya Masyarakat Setempat

Pembelajaran sains yang kontekstual dan relevan dengan budaya masyarakat setempat akan meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa. Dengan menggunakan contoh-contoh dari kehidupan sehari-hari, seperti pembuatan tape ketan, siswa dapat mempelajari konsep-konsep ilmiah dengan cara yang lebih mudah dan menyenangkan (Putri et al., 2023).

Berdasarkan dari pengertian tersebut bahwa kajian etnosains dalam pendidikan adalah langkah strategis untuk mengintegrasikan ilmu pengetahuan dengan budaya lokal. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep ilmiah tetapi juga memupuk penghargaan terhadap budaya dan kearifan lokal. Dengan demikian, kajian etnosains memiliki potensi besar untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna dan berkelanjutan.

4. Peran Etnosains dalam Pengembangan Pembelajaran Sains

Etnosains memiliki potensi besar untuk memperkaya pembelajaran sains di sekolah. Dengan memanfaatkan kearifan lokal sebagai bahan ajar, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep ilmiah yang abstrak. Misalnya, praktik tradisional seperti pertanian organik, pengobatan herbal, atau proses fermentasi dapat dijadikan bahan pembelajaran yang relevan (Hidayat et al., 2022).

Selain itu, etnosains mendukung pembelajaran kontekstual yang menghubungkan teori dengan kehidupan nyata. Pendekatan ini dapat meningkatkan minat siswa terhadap sains, karena mereka melihat aplikasi langsung dari konsep

ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Rahmawati et al. (2023), etnosains juga membantu siswa untuk menghargai budaya lokal, sehingga menciptakan rasa bangga dan identitas budaya yang kuat.

5. Contoh Penerapan Etnosains di Bidang Pendidikan

Salah satu contoh penerapan etnosains di bidang pendidikan adalah integrasi proses pembuatan tape ketan dalam pembelajaran bioteknologi. Dalam konteks ini, siswa mempelajari prinsip fermentasi melalui praktik tradisional yang dilakukan masyarakat lokal. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep fermentasi tetapi juga mengenalkan mereka pada nilai budaya lokal (Setiawan & Lestari, 2022). Contoh lainnya adalah penggunaan sistem pertanian tradisional seperti Subak di Bali untuk mengajarkan konsep ekosistem, siklus air, dan keberlanjutan lingkungan. Dengan pendekatan ini, siswa dapat memahami hubungan antara manusia, alam, dan teknologi dalam konteks budaya lokal.

Berdasarkan dari pengertian tersebut bahwa pendekatan yang strategis untuk mengintegrasikan kearifan lokal dengan sains modern. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah tetapi juga memupuk penghargaan terhadap budaya lokal. Dengan demikian, etnosains menjadi alat yang efektif untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

B. Bioteknologi

1. Definisi Bioteknologi dan Ruang Lingkupnya

Bioteknologi adalah cabang ilmu yang memanfaatkan organisme hidup atau komponen biologisnya untuk menghasilkan produk atau layanan yang bermanfaat bagi manusia. Ruang lingkup bioteknologi mencakup berbagai bidang, seperti kesehatan, pertanian, industri, dan lingkungan. Menurut Wijaya et al. (2022), bioteknologi dapat dikategorikan menjadi dua jenis utama, yaitu bioteknologi tradisional dan bioteknologi modern.

Bioteknologi tradisional melibatkan proses-proses alami seperti fermentasi, yang telah digunakan sejak ribuan tahun lalu untuk membuat produk seperti roti, keju, dan minuman beralkohol. Sebaliknya, bioteknologi modern menggunakan teknik-teknik canggih seperti rekayasa genetika dan kultur jaringan untuk menghasilkan produk yang lebih kompleks dan spesifik (Nurhasanah & Wibowo, 2021).

2. Bioteknologi Tradisional vs Modern: Perbandingan dan Penerapan

Perbedaan utama antara bioteknologi tradisional dan modern terletak pada teknologi yang digunakan. Bioteknologi tradisional masih mengandalkan proses alami tanpa memerlukan peralatan canggih. Misalnya, fermentasi tape ketan hanya memerlukan ragi dan pengaturan suhu yang tepat untuk menghasilkan produk yang diinginkan (Santoso, 2020). Sementara itu, bioteknologi modern memanfaatkan teknologi mutakhir seperti *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISPR)* dan *Polymerase Chain Reaction (PCR)* untuk memodifikasi

Deoxyribonucleic Acid (DNA) atau menghasilkan protein tertentu secara lebih spesifik dan efisien (Widodo, 2021).

Penerapan bioteknologi tradisional masih sangat relevan di banyak masyarakat, terutama di negara berkembang. Sebaliknya, bioteknologi modern lebih banyak diterapkan di sektor industri dan penelitian ilmiah untuk menghasilkan produk-produk bernilai tinggi, seperti vaksin dan tanaman transgenik (Putri et al., 2023).

3. Proses Fermentasi contoh bioteknologi tradisional

Fermentasi adalah proses biologis di mana mikroorganisme seperti bakteri dan ragi mengubah bahan organik menjadi produk lain, seperti alkohol, asam, atau gas. Proses ini merupakan inti dari bioteknologi tradisional dan telah digunakan oleh manusia selama berabad-abad untuk menghasilkan makanan dan minuman (Sutrisno, 2023).

Secara umum, fermentasi dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis berdasarkan produk akhirnya, yaitu fermentasi alkohol, fermentasi asam laktat, dan fermentasi asam asetat.

a. Fermentasi Alkohol

Fermentasi alkohol merupakan proses di mana mikroorganisme, terutama ragi *Saccharomyces cerevisiae*, mengubah gula menjadi etanol dan karbon dioksida dalam kondisi anaerob (tanpa oksigen). Proses ini sering digunakan dalam pembuatan minuman beralkohol seperti anggur, bir, dan tape ketan.

Reaksi Kimia:

Reaksi Kimia: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ (Glukosa \rightarrow Etanol + Karbon

Dioksida)

Contoh: Fermentasi tape ketan: pati dalam beras ketan dipecah oleh enzim dari ragi menjadi gula sederhana, kemudian difermentasi menjadi alkohol dan memberikan aroma khas. Produksi bir dan anggur menggunakan ragi untuk mengubah gula menjadi alkohol.

b. Fermentasi Asam Laktat

Fermentasi ini terjadi ketika bakteri asam laktat (*Lactobacillus spp.*) mengubah gula menjadi asam laktat tanpa menghasilkan gas. Proses ini sering digunakan dalam pembuatan makanan fermentasi seperti yogurt, keju, dan kimchi.

Reaksi Kimia:

Reaksi Kimia: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3$ (Glukosa \rightarrow Asam Laktat)

Contoh: Yogurt: Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* mengubah laktosa dalam susu menjadi asam laktat, yang memberikan tekstur kental dan rasa asam. Kimchi dan sauerkraut: fermentasi oleh bakteri asam laktat memberikan rasa khas dan meningkatkan umur simpan makanan.

c. Fermentasi Asam Asetat

Fermentasi ini dilakukan oleh bakteri asam asetat seperti *Acetobacter aceti*, yang mengubah etanol menjadi asam asetat dalam kondisi aerob (dengan oksigen). Proses ini banyak digunakan dalam produksi cuka.

Reaksi Kimia: $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$ (Etanol + Oksigen \rightarrow

Asam Asetat + Air)

Contoh: Pembuatan cuka: etanol dari fermentasi alkohol lebih lanjut dioksidasi menjadi asam asetat oleh bakteri *Acetobacter*. Kombucha: Teh difermentasi menggunakan simbiosis ragi dan bakteri untuk menghasilkan senyawa organik termasuk asam asetat.

Fermentasi dalam bioteknologi tradisional tidak hanya berperan dalam menciptakan makanan dan minuman dengan rasa khas tetapi juga meningkatkan daya tahan produk, memperkaya kandungan nutrisi, serta meningkatkan ketersediaan probiotik yang baik untuk kesehatan pencernaan. Penerapan fermentasi dalam berbagai budaya menunjukkan pentingnya teknologi ini dalam kehidupan manusia sejak zaman kuno hingga saat ini.

Fermentasi merupakan proses bioteknologi tradisional yang telah dimanfaatkan manusia selama berabad-abad. Dengan berbagai jenis fermentasi seperti fermentasi alkohol, asam laktat, dan asam asetat, manusia dapat menghasilkan produk bernilai ekonomi dan kesehatan tinggi. Reaksi kimia yang mendasari fermentasi menunjukkan bagaimana mikroorganisme mengubah bahan organik menjadi produk yang lebih bermanfaat. Dengan pemahaman lebih lanjut tentang fermentasi, aplikasi bioteknologi tradisional dapat terus berkembang dan memberikan manfaat lebih luas dalam kehidupan sehari-hari.

C. Fermentasi dalam Pembuatan Tape Ketan

1. Definisi dan Mekanisme Fermentasi

Fermentasi adalah proses metabolisme yang terjadi tanpa oksigen, di mana mikroorganisme mengubah bahan organik menjadi energi. Dalam pembuatan tape ketan, proses ini dimulai ketika ragi yang mengandung mikroorganisme seperti *Saccharomyces cerevisiae* diaktivasi oleh kelembapan dan suhu yang hangat (Hidayat et al., 2022).

Ragi adalah komponen kunci dalam proses fermentasi tape ketan. Mikroorganisme dalam ragi menghasilkan enzim-enzim yang memecah pati menjadi gula sederhana. Proses ini tidak hanya memberikan rasa manis pada tape tetapi juga menciptakan tekstur yang lembut dan aroma khas. Selain itu, ragi juga menghasilkan senyawa-senyawa lain yang memberikan manfaat kesehatan, seperti probiotik.

2. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keberhasilan Fermentasi Tape Ketan

Keberhasilan fermentasi tape ketan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis ragi, suhu, kelembapan, dan durasi fermentasi. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menghambat aktivitas mikroorganisme, sedangkan kelembapan yang tidak cukup dapat mengurangi efisiensi fermentasi (Setiawan & Lestari, 2022).

Berdasarkan dari pengertian tersebut bahwa kajian etnosains, bioteknologi, dan fermentasi memiliki keterkaitan yang erat, terutama dalam konteks pembelajaran sains yang berbasis kearifan lokal. Dengan memahami proses fermentasi dalam pembuatan tape ketan, siswa tidak hanya belajar tentang

bioteknologi tetapi juga menghargai budaya dan tradisi lokal. Pendekatan ini sejalan dengan tujuan pendidikan yang mengintegrasikan pengetahuan ilmiah dengan nilai-nilai budaya.

3. Pendekatan Kontekstual untuk Memahami Proses Fermentasi

Pembelajaran kontekstual menekankan pentingnya menghubungkan materi pembelajaran dengan pengalaman nyata mahasiswa. Dalam hal ini, pembuatan tape ketan menjadi media yang relevan untuk memahami konsep fermentasi. Siswa tidak hanya belajar teori tentang enzim, mikroorganisme, dan metabolisme, tetapi juga dapat melihat langsung bagaimana perubahan kimia terjadi selama proses fermentasi tape. Menurut Setiawan dan Putri (2020), pendekatan kontekstual melalui praktik langsung dapat meningkatkan daya serap mahasiswa terhadap materi yang kompleks.

Berdasarkan dari pengertian tersebut bahwa integrasi pembuatan tape ketan dalam pembelajaran bioteknologi memberikan kesempatan bagi siswa untuk memahami konsep ilmiah secara kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, pendekatan ini membantu melestarikan kearifan lokal, sehingga siswa tidak hanya belajar ilmu pengetahuan, tetapi juga menghargai nilai budaya yang terkandung dalam tradisi lokal.

4. Penggunaan Pembuatan Tape Ketan sebagai Media Pembelajaran

Praktikum pembuatan tape ketan dapat dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan sederhana yang sudah dikenal dalam tradisi masyarakat. Berikut adalah langkah-langkah praktikum yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran:

- a. Persiapan Bahan dan Alat Siswa menyiapkan bahan seperti beras ketan, ragi, dan air, serta alat-alat seperti kukusan, wadah fermentasi, dan daun pisang untuk pembungkus.
- b. Pencucian dan Pengukusan Beras ketan dicuci hingga bersih, kemudian dikukus hingga matang.
- c. Penambahan Ragi dan Fermentasi Setelah dingin, beras ketan ditaburi ragi dan dibungkus dengan daun pisang. Wadah fermentasi ditutup rapat dan disimpan pada suhu kamar selama 2-3 hari.
- d. Pengamatan Hasil Siswa diminta mencatat perubahan tekstur, aroma, dan rasa tape ketan selama proses fermentasi.

5. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Etnosains

Modul pembelajaran yang berbasis etnosains dapat dirancang dengan menggabungkan konsep-konsep ilmiah dengan budaya lokal. Modul ini mencakup penjelasan tentang mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi tape, peran enzim dalam proses kimia, dan nilai budaya yang terkandung dalam pembuatan tape ketan. Studi oleh Hartono et al. (2021) menunjukkan bahwa modul berbasis etnosains mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bioteknologi dan mendorong mereka untuk lebih menghargai warisan budaya lokal.

6. Manfaat Pembelajaran Etnosains untuk Mahasiswa

Melalui pembelajaran berbasis etnosains, mahasiswa dapat memahami konsep bioteknologi dengan cara yang lebih praktis dan aplikatif. Pembuatan tape ketan, misalnya, memberikan gambaran nyata tentang penerapan mikroorganisme dalam proses fermentasi. Menurut Wahyuni (2023), pembelajaran yang melibatkan

praktik langsung lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan analitis dan pemahaman siswa dibandingkan metode ceramah semata.

Pembelajaran bioteknologi melalui pembuatan tape ketan tidak hanya memberikan wawasan ilmiah, tetapi juga mengajarkan nilai-nilai budaya. Mahasiswa diajak untuk memahami bahwa ilmu pengetahuan dapat berkembang seiring dengan kearifan lokal yang diwariskan secara turun-temurun. Penelitian oleh Sari et al. (2022) menunjukkan bahwa apresiasi terhadap budaya lokal melalui pembelajaran etnosains dapat meningkatkan rasa bangga dan tanggung jawab mahasiswa terhadap pelestarian warisan budaya.

Penerapan pembuatan tape ketan dalam pembelajaran bioteknologi memberikan banyak manfaat, baik dari segi pemahaman konsep ilmiah maupun penghargaan terhadap nilai budaya lokal. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk belajar secara kontekstual, relevan, dan praktis, sekaligus melestarikan tradisi yang memiliki nilai historis dan sosial yang tinggi. Oleh karena itu, pembuatan tape ketan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif dalam pendidikan bioteknologi.

7. Manfaat Kajian Etnosains dalam Pembelajaran Bioteknologi

a. Meningkatkan Pemahaman Konsep Bioteknologi

Pembelajaran bioteknologi sering kali dianggap sebagai cabang ilmu yang kompleks karena melibatkan berbagai proses biologis dan kimiawi. Salah satu pendekatan untuk menyederhanakan konsep tersebut adalah dengan menggunakan metode etnosains, seperti pembuatan tape ketan, sebagai aplikasi nyata. Tape ketan merupakan hasil fermentasi yang melibatkan aktivitas mikroorganisme, seperti

(*Saccharomyces cerevisiae* dan *Rhizopus oryzae*), dalam mengubah bahan organik menjadi produk bernilai (Yuliana, 2021). Proses ini mencakup prinsip-prinsip bioteknologi, seperti pemanfaatan mikroorganisme, metabolisme karbohidrat, dan reaksi biokimia yang berlangsung selama fermentasi.

Menurut penelitian oleh Wulandari et al. (2021), pembuatan tape ketan membantu siswa memahami konsep dasar bioteknologi secara lebih kontekstual. Siswa dapat melihat langsung bagaimana mikroorganisme bekerja dalam proses fermentasi, mulai dari perubahan tekstur hingga munculnya aroma khas tape. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya menjadi lebih menarik, tetapi juga memberikan pemahaman yang mendalam tentang aplikasi bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Integrasi pembuatan tape ketan dalam pembelajaran juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan ilmu pengetahuan dengan budaya lokal. Hal ini menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, di mana siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga menyadari relevansi ilmu tersebut dalam kehidupan mereka. Studi oleh Hartono dan Susanti (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis etnosains mampu meningkatkan kemampuan analitis dan keterampilan praktis siswa dalam memahami proses bioteknologi.

b. Meningkatkan Penghargaan terhadap Kearifan Lokal

Kearifan lokal adalah salah satu aset penting yang sering kali terabaikan dalam sistem pendidikan modern. Dalam konteks pembelajaran bioteknologi, penerapan etnosains melalui pembuatan tape ketan dapat menjadi sarana untuk menumbuhkan rasa bangga terhadap budaya lokal. Tape ketan tidak hanya

merupakan produk kuliner tradisional, tetapi juga cerminan dari pengetahuan lokal yang telah diwariskan secara turun-temurun.

Menurut Sari dan Lestari (2023), pengenalan budaya lokal dalam pembelajaran membantu siswa memahami bahwa tradisi dan ilmu pengetahuan tidaklah terpisah, melainkan saling melengkapi. Misalnya, proses fermentasi tape ketan yang menggunakan ragi tradisional mencerminkan pemahaman masyarakat lokal tentang mikroorganisme jauh sebelum istilah "bioteknologi" dikenal secara ilmiah. Dengan memahami hal ini, siswa dapat menghargai bahwa tradisi lokal memiliki nilai ilmiah yang setara dengan ilmu pengetahuan modern.

Selain itu, pembelajaran berbasis kearifan lokal juga dapat meningkatkan rasa kebersamaan dan identitas budaya di kalangan siswa. Studi oleh Wahyuni et al. (2022) menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam aktivitas pembelajaran berbasis budaya lokal cenderung lebih antusias dan memiliki rasa tanggung jawab yang lebih besar terhadap pelestarian tradisi tersebut. Hal ini tidak hanya bermanfaat bagi pembelajaran, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian budaya lokal di tengah arus globalisasi.

d. Mendukung Pengembangan Kurikulum Berbasis Kearifan Lokal

Kurikulum pendidikan sains saat ini dituntut untuk lebih adaptif terhadap kebutuhan lokal sekaligus mengikuti perkembangan global. Salah satu cara untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan mengintegrasikan etnosains ke dalam kurikulum. Pembuatan tape ketan sebagai kajian etnosains dapat menjadi salah satu contoh implementasi yang relevan dalam mendukung pembelajaran bioteknologi.

Menurut penelitian oleh Lestari dan Yuliana (2021), kurikulum berbasis etnosains tidak hanya memperkaya materi pembelajaran, tetapi juga menciptakan peluang untuk pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti pemecahan masalah, kolaborasi, dan berpikir kritis. Dalam konteks pembuatan tape ketan, siswa diajak untuk mengeksplorasi konsep fermentasi, melakukan pengamatan, dan menganalisis data hasil praktikum. Aktivitas ini memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dan mandiri.

Selain itu, pengembangan kurikulum berbasis kearifan lokal juga mendukung pelestarian budaya dan pengetahuan tradisional. Dengan memasukkan elemen-elemen lokal ke dalam pembelajaran, siswa tidak hanya diajarkan untuk memahami ilmu pengetahuan, tetapi juga diajak untuk menjaga dan menghargai warisan budaya. Penelitian oleh Putra et al. (2023) menyimpulkan bahwa kurikulum berbasis etnosains dapat menjadi salah satu strategi efektif dalam menciptakan pendidikan yang inklusif dan relevan dengan kebutuhan lokal.

Berdasarkan dari pengertian tersebut bahwa kajian etnosains dalam pembelajaran bioteknologi, seperti pembuatan tape ketan, memberikan manfaat yang signifikan. Selain meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep bioteknologi, pendekatan ini juga mendorong penghargaan terhadap kearifan lokal dan mendukung pengembangan kurikulum berbasis budaya. Dengan demikian, integrasi etnosains dalam pendidikan sains tidak hanya memperkaya pembelajaran, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian budaya lokal dan pengembangan keterampilan siswa.

D. Relevansi Pembuatan Tape Ketan dengan Bioteknologi

1. Proses Fermentasi sebagai Bagian dari Bioteknologi Tradisional

Fermentasi adalah salah satu proses bioteknologi tradisional yang telah lama dikenal oleh masyarakat. Dalam pembuatan tape ketan, proses fermentasi terjadi melalui aktivitas mikroorganisme seperti ragi yang mengubah karbohidrat menjadi alkohol dan senyawa lain. Proses ini tidak hanya menghasilkan produk dengan cita rasa khas tetapi juga memperkaya nilai gizi bahan baku (Nurhasanah & Wibowo, 2021).

Ragi, sebagai mikroorganisme utama dalam fermentasi tape, bekerja melalui enzim-enzim yang memecah pati menjadi gula sederhana dan kemudian menjadi alkohol. Proses ini merupakan contoh nyata bagaimana bioteknologi tradisional diterapkan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat (Setiawan & Lestari, 2022).

2. Pembuatan Tape Ketan sebagai Contoh Nyata Aplikasi Bioteknologi

Tape ketan adalah salah satu produk bioteknologi tradisional yang sangat populer di Indonesia, termasuk di Kabupaten Kerinci. Proses pembuatannya melibatkan prinsip-prinsip bioteknologi, seperti penggunaan mikroorganisme dan pengendalian suhu serta kelembapan selama fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa praktik tradisional masyarakat lokal memiliki dasar ilmiah yang kuat.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wijaya et al. (2022), pembuatan tape ketan dapat dijadikan sebagai model pembelajaran bioteknologi di sekolah. Dengan mempelajari proses ini, siswa tidak hanya memahami konsep fermentasi tetapi juga menghargai warisan budaya lokal.

E. Penelitian Relevan

Peneliti mengacu pada beberapa penelitian yang relevan untuk mendukung dan menguatkan asumsi dari penelitian akan dilakukan yaitu:

1. Aristayanti (2021). "Kajian Etnosains Proses Pembuatan Tape Ketan di Desa Kayubih sebagai Pendukung Materi IPA SMP." *Skripsi*, Universitas Pendidikan Ganesha,. Hasilnya menunjukkan bahwa proses pembuatan tape ketan terdiri dari tiga tahapan: persiapan, pembuatan, dan pengemasan, yang mengandung konsep-konsep IPA seperti bioteknologi, kalor, klasifikasi makhluk hidup, zat aditif, serta perubahan fisika dan kimia. Persamaan dengan penelitian saya adalah kajian etnosains pembuatan tape ketan sebagai bahan pembelajaran sains. Perbedaannya, penelitian ini berfokus pada materi IPA tingkat SMP di Desa Kayubih, sementara penelitian saya ditujukan untuk pembelajaran bioteknologi di IAIN Kerinci dengan lokasi penelitian di Kabupaten Kerinci.
2. Munandar (2021) "Pembuatan Tape sebagai Pembelajaran IPA-Biologi di SMPN 1 Arjasa sebagai Implementasi Konten Bioteknologi Kelas IX." Hasilnya menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa dalam bioteknologi pangan, serta peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah pelatihan. Persamaan dengan penelitian ini adalah penggunaan pembuatan tape sebagai media pembelajaran bioteknologi. Perbedaannya, penelitian ini dilaksanakan di tingkat SMP dengan fokus pada tape singkong dan tape ketan di Arjasa, sedangkan penelitian ini berfokus pada tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci sebagai bahan pembelajaran bioteknologi di

perguruan tinggi, yaitu IAIN Kerinci.

3. Rikizaputra (2020) "Kajian Etnosains Tapai Ketan Hijau Makanan Khas Indragiri Hilir Sebagai Sumber Belajar Biologi." Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembuatan tapai ketan hijau dapat direkonstruksi menjadi pengetahuan ilmiah dan relevan sebagai sumber belajar biologi. Persamaan dengan penelitian saya terletak pada fokus kajian etnosains pembuatan tape ketan sebagai bahan pembelajaran bioteknologi. Perbedaannya, penelitian ini berlokasi di Indragiri Hilir dan menekankan pada tapai ketan hijau sebagai sumber belajar biologi, sementara penelitian saya berfokus pada tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci sebagai bahan pembelajaran bioteknologi di IAIN Kerinci.

F. Kerangka Berpikir

Pendekatan etnosains dalam pendidikan sains menekankan integrasi pengetahuan tradisional dengan konsep ilmiah modern, yang dapat meningkatkan pemahaman dan apresiasi siswa terhadap materi yang diajarkan. Menurut Sumarni (2018), etnosains adalah pendekatan pembelajaran yang mengaitkan pengetahuan lokal dengan sains untuk meningkatkan relevansi dan makna pembelajaran bagi siswa. Dalam konteks pembuatan tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci, pendekatan ini dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran bioteknologi di IAIN Kerinci.

Proses pembuatan tape ketan melibatkan fermentasi beras ketan dengan bantuan mikroorganisme, khususnya *Saccharomyces cerevisiae*, yang mengubah karbohidrat menjadi alkohol dan asam organik. Proses ini merupakan contoh

nyata penerapan bioteknologi tradisional dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Poedjiadi dan Supriyanti (2005), fermentasi adalah proses penguraian senyawa organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan energi dan produk akhir seperti alkohol atau asam. Dengan mempelajari proses ini, mahasiswa dapat memahami konsep dasar bioteknologi dan aplikasinya dalam industri pangan.

Penelitian oleh Rikizaputra, Firda, dan Elvianasti (2022) menunjukkan bahwa pembuatan tapai ketan hijau di Indragiri Hilir dapat direkonstruksi menjadi pengetahuan ilmiah dan relevan sebagai sumber belajar biologi. Mereka menyimpulkan bahwa integrasi etnosains dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep biologi dan menghargai kearifan lokal.

Selain itu, Aristayanti (2021) dalam penelitiannya di Desa Kayubihi menemukan bahwa proses pembuatan tape ketan tradisional mengandung konsep-konsep IPA seperti bioteknologi, kalor, klasifikasi makhluk hidup, zat aditif, serta perubahan fisika dan kimia. Hal ini menunjukkan bahwa praktik tradisional dapat menjadi sumber belajar yang kaya untuk materi sains di sekolah.

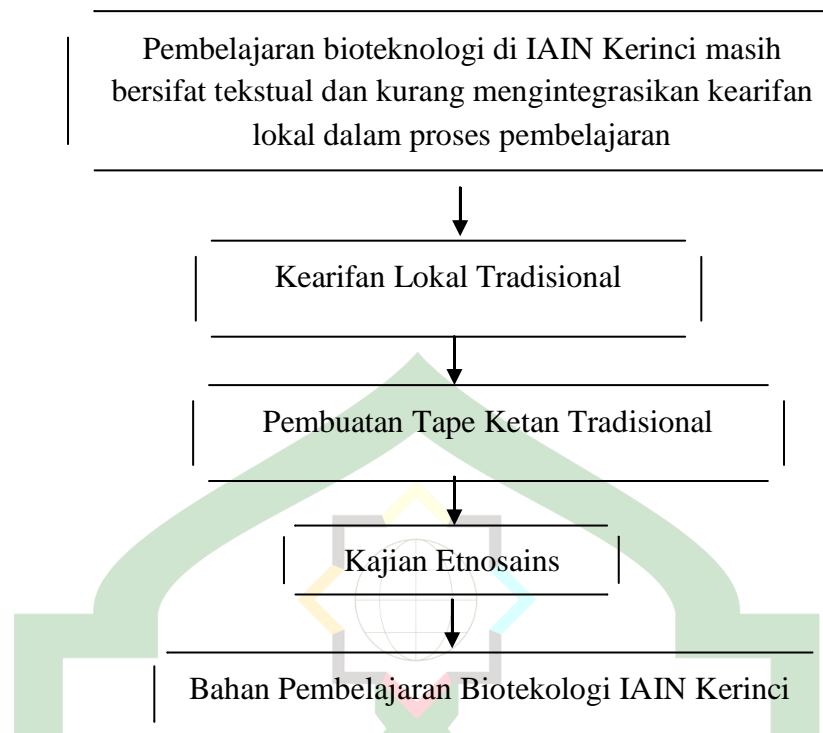
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

Dalam konteks pendidikan tinggi, khususnya di IAIN Kerinci, integrasi

etnosains dalam kurikulum bioteknologi dapat memberikan beberapa manfaat. Pertama, mahasiswa dapat melihat langsung aplikasi konsep bioteknologi dalam kehidupan nyata melalui praktik pembuatan tape ketan. Kedua, mereka dapat memahami bagaimana pengetahuan tradisional dan ilmiah saling berinteraksi dan melengkapi. Ketiga, pendekatan ini dapat meningkatkan apresiasi terhadap budaya lokal dan mendorong pelestariannya.

Menurut Munandar (2021), pembelajaran yang mengaitkan praktik tradisional dengan konsep ilmiah dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Dalam penelitiannya, ia menemukan bahwa penggunaan pembuatan tape sebagai media pembelajaran biologi di SMPN 1 Arjasa meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep bioteknologi. Dengan demikian, kajian etnosains pembuatan tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci sebagai bahan pembelajaran bioteknologi di IAIN Kerinci dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Pendekatan ini tidak hanya memperkaya materi ajar, tetapi juga menghubungkan mahasiswa dengan budaya lokal, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Dengan mengintegrasikan etnosains dalam pembelajaran bioteknologi, diharapkan mahasiswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dan holistik, serta mampu mengapresiasi dan memanfaatkan kearifan lokal dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan (Creswell, 2020). Menurut Moleong (2018), penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian secara holistik dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah. Sedangkan pendekatan deskriptif menurut Sugiyono (2019) adalah metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

Dalam penelitian kajian etnosains pembuatan tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci, penggunaan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif sangat relevan karena penelitian ini bertujuan untuk memahami dan menggambarkan secara mendalam proses pembuatan tape ketan sebagai bagian dari kearifan lokal masyarakat Kerinci. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi pengetahuan tradisional yang diwariskan secara turun-temurun dalam pembuatan tape ketan, mulai dari pemilihan bahan baku, proses fermentasi, hingga teknik penyimpanan yang mengandung nilai-nilai sains. Melalui pendekatan deskriptif, peneliti dapat menggambarkan secara detail setiap tahapan pembuatan tape ketan, interaksi sosial yang terjadi, serta pengetahuan ilmiah yang terkandung di dalamnya. Hasil penelitian ini kemudian

dengan mempertimbangkan aspek etnografi dan prinsip-prinsip sains yang terdapat dalam proses pembuatan tape ketan tradisional tersebut.

Pendekatan kualitatif-deskriptif dalam penelitian ini menyediakan kerangka metodologis yang ideal untuk mengkaji etnosains pembuatan tape ketan sebagai bahan pembelajaran bioteknologi. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat mengeksplorasi secara mendalam sistem pengetahuan lokal yang bersifat tacit (tersembunyi) dalam praktik pembuatan tape ketan, untuk kemudian direkonstruksi menjadi pengetahuan eksplisit yang relevan dengan konsep-konsep bioteknologi modern. Proses dokumentasi etnografis memungkinkan identifikasi prinsip-prinsip bioteknologi tradisional seperti seleksi starter mikroba, optimasi kondisi fermentasi, dan manipulasi faktor lingkungan yang telah diterapkan secara empiris oleh masyarakat. Pendekatan ini juga memfasilitasi dialog antara pengetahuan indigenous dengan pengetahuan ilmiah, sehingga menghasilkan materi pembelajaran bioteknologi yang kontekstual dan bermakna. Lebih lanjut, metode kualitatif-deskriptif memungkinkan pengembangan bahan ajar yang tidak hanya mentransfer konsep bioteknologi, tetapi juga menanamkan apresiasi terhadap kearifan lokal sebagai sumber inovasi ilmiah yang berkelanjutan.

B. Informan Penelitian

Informan atau subjek penelitian merupakan seseorang atau sesuatu yang darinya diperoleh keterangan (Salim, Agus, 2020). Penentuan informan dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* ini adalah teknik mengambil informan atau narasumber dengan tujuan tertentu sesuai dengan tema penelitian karena orang tersebut dianggap memiliki informasi yang diperlukan bagi penelitian (Setiawan, Bakti Ari, 2019). Informan dalam penelitian ini diantaranya: penelitian tiga orang pembuat tape ketan tradisional di Desa Pulau Tengah yang memiliki pengalaman dalam proses fermentasi tape ketan secara turun-temurun, dua orang dosen pengampu mata kuliah Bioteknologi turut serta dalam penelitian ini untuk memberikan perspektif ilmiah terkait proses fermentasi tape ketan. Selain itu, dua orang pemangku adat yang mengetahui tentang pembuatan tape ketan juga menjadi informan dalam penelitian ini untuk menjelaskan aspek budaya dan tradisi dalam pembuatan tape ketan.

Adapun kriteria kredibilitas informan yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Pembuat tape ketan tradisional yang dipilih sebagai informan harus memiliki pengalaman minimal satu dekade dalam produksi tape ketan secara berkelanjutan, menguasai pengetahuan yang diwariskan minimal dari dua generasi sebelumnya, mendapat pengakuan dari komunitas lokal atas kualitas produknya, serta secara konsisten menggunakan metode otentik tanpa tambahan bahan pengawet modern.

2. Dosen bioteknologi yang terlibat dalam penelitian ini diseleksi berdasarkan kualifikasi akademik minimal S2 di bidang Biologi atau Bioteknologi, pengalaman mengajar minimal tiga tahun dalam mata kuliah terkait, memiliki rekam jejak penelitian di bidang fermentasi atau mikrobiologi pangan, serta pemahaman mendalam tentang pendekatan pembelajaran kontekstual dan etnosains.
3. Pemangku adat yang berkontribusi dalam penelitian telah menduduki posisi formal dalam struktur adat setempat selama minimal lima tahun, memiliki pengetahuan komprehensif tentang tradisi yang melibatkan tape ketan, berusia minimal 50 tahun sebagai penjamin kedekatan dengan tradisi asli, serta berperan aktif dalam upaya konservasi kearifan lokal Kerinci.

Penetapan standar kredibilitas yang ketat ini bertujuan menjamin validitas dan reliabilitas data etnosains yang terkumpul, sehingga proses transformasi pengetahuan tradisional menjadi konsep-konsep bioteknologi modern dapat berlangsung secara akurat, komprehensif, dan bermakna bagi pengembangan bahan pembelajaran di institusi pendidikan tinggi.

C. Jenis Data

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis Data primer

Menurut Sugiyono (2018) bahwa data primer dikumpulkan oleh peneliti secara langsung melalui teknik seperti wawancara, observasi, atau survei. Data primer dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh langsung

dari hasil observasi, wawancara, dan interaksi dengan informan terkait, seperti pembuat tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci.

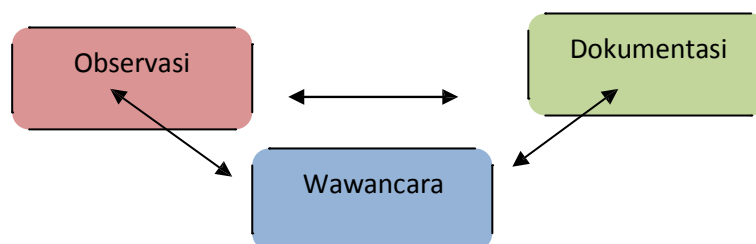
2. Jenis Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah tersedia dan dikumpulkan oleh pihak lain untuk tujuan tertentu yang mencakup dokumen, laporan resmi, buku, dan artikel jurnal yang relevan dengan topik penelitian (Sugiyono, 2018).

Dalam konteks penelitian ini, data sekunder meliputi studi terdahulu yang membahas tentang pembuatan tape ketan, etnosains, dan pembelajaran bioteknologi. Buku-buku referensi mengenai fermentasi dan bioteknologi tradisional menjadi acuan penting untuk memahami proses ilmiah yang terlibat dalam pembuatan tape ketan. Selain itu, jurnal-jurnal ilmiah yang membahas penerapan etnosains dalam pendidikan memberikan kerangka teoretis untuk menganalisis bagaimana proses pembuatan tape ketan dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran bioteknologi.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu cara yang dilakukan untuk memperoleh data dalam penelitian (Sugiyono, 2018). Gambaran teknik pengumpulan data dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Menurut (Moleong, 2019) observasi memungkinkan peneliti untuk melihat secara langsung fenomena yang terjadi di lapangan, sehingga data yang diperoleh lebih otentik. Teknik observasi adalah metode pengumpulan data dalam penelitian yang melibatkan pengamatan langsung terhadap objek, peristiwa, atau fenomena yang sedang diteliti.

Teknik observasi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati secara langsung proses pembuatan tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci. Peneliti hadir di lokasi pembuatan tape ketan untuk melihat tahapan-tahapan yang dilakukan oleh pembuat tape, mulai dari persiapan bahan baku, pengolahan beras ketan, pencampuran dengan ragi, hingga penyimpanan untuk proses fermentasi. Observasi ini memungkinkan peneliti untuk memahami setiap langkah dalam proses tersebut, termasuk teknik yang digunakan, alat-alat tradisional yang dipakai, dan kondisi lingkungan yang mendukung keberhasilan fermentasi tape ketan.

2. Wawancara (*Interview*)

Wawancara adalah kegiatan mendapatkan informasi yang diperlukan untuk menyajikan gambaran riil suatu peristiwa atau kejadian untuk menjawab pertanyaan penelitian. Wawancara yang digunakan adalah wawancara tak berstruktur namun tetap menghormati kepentingan subjek penelitian karena dilakukan dalam hubungan yang penuh keakraban antara peneliti dan partisipan (Moleong, 2019).

Teknik wawancara dilakukan untuk menggali informasi secara mendalam dari para informan, baik informan kunci maupun informan pendukung. Informan kunci dalam penelitian ini adalah pembuat tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci, yang memiliki pengetahuan dan pengalaman langsung tentang proses pembuatan tape ketan.

3. Studi Dokumentasi

Teknik dokumentasi adalah salah satu metode pengumpulan data dalam penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi yang tercatat atau terdokumentasi dalam bentuk tulisan, arsip, rekaman, foto, dan dokumen lainnya yang relevan dengan topik penelitian (Moleong, 2019).

Teknik dokumentasi digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh melalui observasi dan wawancara. Dalam penelitian ini, dokumentasi mencakup pengumpulan dokumen, foto, dan rekaman video yang terkait dengan pembuatan tape ketan tradisional. Dokumen yang dikumpulkan dapat berupa catatan sejarah tentang tradisi pembuatan tape ketan di Kabupaten Kerinci, deskripsi alat-alat tradisional, atau tulisan-tulisan yang membahas nilai-nilai budaya masyarakat setempat.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah dioleh dan

dipahami (Moleong, 2019). Berikut adalah uraian mendetail tentang masing-masing instrumen penelitian tersebut:

1. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mencatat data empiris yang diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap proses pembuatan tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci. Instrumen ini mencakup daftar aspek yang diamati, seperti tahapan proses pembuatan tape ketan, penggunaan alat dan bahan, teknik fermentasi, serta kondisi lingkungan tempat fermentasi dilakukan. Lembar observasi memungkinkan peneliti untuk mencatat setiap detail dari aktivitas yang dilakukan oleh pembuat tape ketan, termasuk cara mereka memilih bahan baku, teknik mencampur ragi, durasi fermentasi, dan penyimpanan tape ketan.

2. Lembar Wawancara

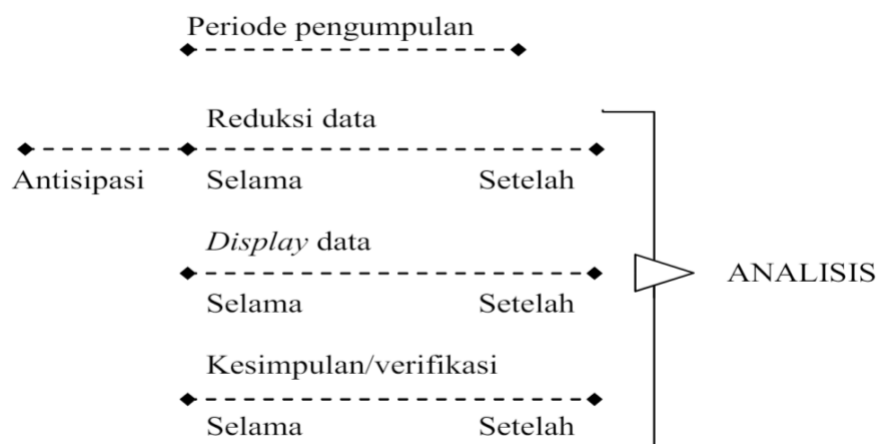
Lembar wawancara dirancang untuk mengumpulkan data dari informan kunci dan informan pendukung. Instrumen ini memuat daftar pertanyaan terbuka yang membantu peneliti menggali informasi mendalam dari pembuat tape ketan tradisional, guru biologi atau bioteknologi di IAIN Kerinci, tokoh masyarakat, dan akademisi yang relevan. Dalam wawancara dengan pembuat tape ketan, lembar wawancara berisi pertanyaan tentang tahapan proses pembuatan tape ketan, alat dan bahan yang digunakan, serta pengalaman mereka dalam menjalankan tradisi ini. Pertanyaan juga mencakup bagaimana mereka menjaga kualitas tape ketan dan bagaimana pengetahuan tradisional ini diwariskan dari generasi ke generasi.

3. Lembar Dokumentasi

Lembar dokumentasi digunakan untuk mencatat dan menyusun data yang diperoleh melalui dokumen, foto, video, dan bahan-bahan lain yang relevan. Instrumen ini mencakup daftar jenis dokumen atau visual yang akan dikumpulkan, seperti foto alat-alat tradisional, video proses pembuatan tape ketan, dan dokumen tertulis yang menjelaskan sejarah atau nilai budaya terkait tradisi ini. Lembar dokumentasi memungkinkan peneliti untuk mencatat informasi tentang sumber data, deskripsi isi dokumen, serta relevansi data tersebut dengan tujuan penelitian.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan bagian kegiatan penelitian yang sangat penting. Setelah peneliti mengumpulkan data, maka langkah selanjutnya adalah mengorganisasikan dan melakukan analisis data untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Langkah-langkah analisis data ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar 3.2. Komponen dalam analisis data (*flow model*) (Moleong, 2017).

1. Reduksi Data

Reduksi data adalah proses pertama dalam analisis data kualitatif, yang bertujuan untuk menyaring, memilih, dan menyederhanakan data mentah yang telah dikumpulkan. (Moleong, 2017) menjelaskan bahwa reduksi data membantu peneliti untuk memfokuskan perhatian pada informasi yang relevan dengan tujuan penelitian.

Langkah pertama dalam analisis data adalah reduksi data. Reduksi data adalah proses seleksi, penyederhanaan, dan transformasi data mentah yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan sangat beragam, mencakup deskripsi rinci tentang tahapan pembuatan tape ketan tradisional, alat dan bahan yang digunakan, nilai-nilai budaya lokal, serta pandangan informan terkait potensi penggunaan pembuatan tape ketan sebagai bahan pembelajaran bioteknologi. Oleh karena itu, reduksi data menjadi langkah penting untuk mengidentifikasi informasi yang paling relevan dengan tujuan penelitian.

Selama proses reduksi data, peneliti membaca dan memeriksa ulang catatan observasi, transkrip wawancara, serta dokumen pendukung untuk menemukan pola, tema, atau kategori utama. Reduksi data juga melibatkan pengorganisasian data ke dalam bentuk yang lebih terstruktur, seperti tabel, matriks, atau diagram tematik. Dengan demikian, data yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami dan dianalisis lebih lanjut. Reduksi data ini berlangsung secara terus-menerus selama proses penelitian, sehingga data yang relevan dapat segera diolah untuk mendukung tahap analisis berikutnya.

2. Data Display

Tahapan kedua dalam analisis data adalah display data, yaitu penyajian data dalam format yang terstruktur sehingga memudahkan peneliti untuk memahami dan menginterpretasikan informasi (Moleong, 2017). Miles dan Huberman menyebutkan bahwa display data dapat berupa teks naratif, tabel, grafik, atau matriks, tergantung pada kebutuhan penelitian. Dalam penelitian ini, display data berfungsi untuk menampilkan hasil-hasil yang diperoleh dari wawancara, observasi, dan dokumen yang telah diolah selama tahap reduksi data (Sugiyono, 2018).

Dalam penelitian ini, data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk visual yang terorganisasi, seperti tabel, bagan, diagram, atau narasi deskriptif. Tujuan utama dari display data adalah untuk membantu peneliti memahami hubungan antar-data, mengidentifikasi pola-pola yang muncul, serta menggambarkan hasil analisis dengan cara yang sistematis.

Display data juga mencakup penyajian hasil wawancara dengan informan. Misalnya, wawancara dengan guru biologi dapat diringkas dalam tabel yang menunjukkan pandangan mereka tentang relevansi pembuatan tape ketan dengan pembelajaran bioteknologi. Data ini kemudian dianalisis untuk menemukan kesamaan atau perbedaan pandangan antar-informan. Dengan cara ini, display data memungkinkan peneliti untuk mengorganisasi informasi yang kompleks ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami, sehingga membantu dalam proses penarikan kesimpulan.

3. Verifikasi dan Penarikan Kesimpulan

Tahapan terakhir dalam analisis data adalah penarikan kesimpulan, yang dilakukan berdasarkan data yang telah direduksi dan disajikan. (Moleong, 2017) menjelaskan bahwa kesimpulan dalam penelitian kualitatif bersifat sementara pada awalnya, tetapi akan menjadi final setelah dilakukan proses verifikasi. Penarikan kesimpulan melibatkan interpretasi data untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mengidentifikasi pola, tema, atau hubungan yang relevan.

Dalam penelitian ini, penarikan kesimpulan dilakukan dengan cara menginterpretasikan data yang telah disajikan, mencari makna di balik pola-pola yang ditemukan, serta menjawab pertanyaan penelitian berdasarkan temuan yang ada. Kesimpulan yang ditarik harus relevan dengan tujuan penelitian, yaitu menggambarkan bagaimana kajian etnosains pembuatan tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran bioteknologi.

Dalam keseluruhan proses analisis data ini, reduksi data, display data, dan penarikan kesimpulan berfungsi sebagai langkah-langkah yang saling mendukung. Reduksi data membantu menyaring informasi yang relevan, display data menyajikan informasi dengan cara yang terorganisasi, dan penarikan kesimpulan menginterpretasikan data untuk menghasilkan temuan yang bermakna. Kombinasi ketiga langkah ini memastikan bahwa analisis data dilakukan secara sistematis, sehingga menghasilkan kesimpulan yang valid, komprehensif, dan aplikatif. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam

mengintegrasikan kearifan lokal pembuatan tape ketan tradisional ke dalam pembelajaran bioteknologi, sekaligus mendorong pelestarian tradisi sebagai bagian dari pengembangan ilmu pengetahuan.

G. Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data

Triangulasi adalah salah satu metode yang paling sering digunakan dalam penelitian kualitatif untuk memvalidasi data (Moleong, 2017). Triangulasi sebagai teknik pemeriksaan keabsahan data dengan membandingkan data dari berbagai sumber, metode, atau teori, perinciannya adalah sebagai berikut:

1. Triangulasi

Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain (Moleong, 2017). Di luar data untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data itu. Triangulasi dalam konteks penelitian kualitatif merujuk pada penggunaan berbagai sumber data, metode, teori, atau peneliti untuk memverifikasi temuan dan memastikan konsistensi informasi yang diperoleh. Triangulasi adalah salah satu teknik keabsahan data yang paling sering digunakan dalam penelitian kualitatif. Teknik ini melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber, metode, atau perspektif untuk memastikan konsistensi dan validitas informasi (Sugiyono, 2018).

Selain triangulasi sumber dan metode, triangulasi teori juga dapat digunakan untuk menguatkan analisis. Dalam penelitian ini, konsep etnosains, bioteknologi, dan fermentasi digunakan sebagai kerangka teori untuk menganalisis data. Dengan mengacu pada berbagai teori yang relevan,

peneliti dapat memberikan interpretasi yang lebih kaya dan mendalam terhadap temuan penelitian.

2. Perpanjangan Pengamatan

Perpanjangan pengamatan adalah teknik untuk meningkatkan keabsahan data dengan cara memperpanjang waktu pengamatan di lapangan (Moleong, 2017). perpanjangan pengamatan memungkinkan peneliti untuk memahami fenomena secara lebih mendalam dan memastikan bahwa data yang dikumpulkan benar-benar mencerminkan realitas

Perpanjangan pengamatan adalah teknik lain yang digunakan untuk memastikan keabsahan data. Teknik ini melibatkan peneliti menghabiskan lebih banyak waktu di lapangan untuk mengamati fenomena yang diteliti, sehingga data yang diperoleh lebih komprehensif dan representatif. Dalam penelitian ini, perpanjangan pengamatan dilakukan dengan cara peneliti tinggal lebih lama di lokasi pembuatan tape ketan tradisional di Kabupaten Kerinci. Hal ini memungkinkan peneliti untuk mengamati proses pembuatan tape ketan secara menyeluruh, mulai dari persiapan bahan baku hingga hasil akhir.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

3. Meningkatkan kecermatan dalam penelitian

Meningkatkan kecermatan dalam penelitian adalah teknik untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan dan dianalisis bebas dari kesalahan interpretasi atau bias. (Moleong, 2017) menjelaskan bahwa

kecermatan dapat ditingkatkan melalui dokumentasi yang sistematis, pemeriksaan ulang data, dan refleksi kritis terhadap proses penelitian.

Dalam penelitian ini, kecermatan ditingkatkan dengan cara memeriksa kembali semua data yang telah dikumpulkan, baik dari observasi, wawancara, maupun dokumentasi. Data yang dikumpulkan dicatat secara rinci dan disusun dalam format yang terstruktur, sehingga memudahkan peneliti untuk menganalisis dan menginterpretasikan data.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

- A. Hasil Analisis Kebutuhan Materi tentang Pembuatan Tape Ketan Tradisional di Desa Koto Majidin, Kecamatan Air Hangat, Kabupaten Kerinci terhadap Mata Kuliah Bioteknologi di Jurusan Tadris Biologi IAIN Kerinci**

Analisis kebutuhan materi pembuatan tape ketan tradisional dalam pembelajaran bioteknologi merupakan penelitian mendalam untuk mengevaluasi sejauh mana praktik pembuatan makanan fermentasi lokal dapat dimasukkan ke dalam mata kuliah formal di perguruan tinggi. Penelitian ini meliputi tiga aspek utama yaitu menganalisis RPS mata kuliah di Tadris Biologi, mengetahui materi apa saja yang diperlukan dalam pembelajaran, dan mengetahui kebutuhan mahasiswa untuk memahami konsep bioteknologi dengan lebih mudah. Proses ini bertujuan mengetahui kesenjangan antara ketersediaan materi yang berbasis budaya lokal dengan kebutuhan pembelajaran yang lebih mudah diterapkan dan bermakna bagi mahasiswa Tadris Biologi. Analisis ini penting untuk mengetahui cara terbaik menggabungkan pengetahuan tradisional masyarakat dengan ilmu pengetahuan modern dalam pembelajaran di kelas.

1. Tahap Analisis RPS

Tahap analisis kurikulum berfokus pada pemeriksaan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah bioteknologi dilakukan untuk mengetahui ruang yang tersedia untuk memasukkan materi pembuatan tape ketan tradisional. Analisis dilakukan secara mendalam terhadap struktur RPS, capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK), dan sebaran materi mingguan untuk mengidentifikasi titik-titik integrasi yang optimal. Analisis dokumen RPS menunjukkan struktur pembelajaran yang masih bersifat umum dengan penekanan pada teori bioteknologi modern tanpa menggabungkan praktik-praktik tradisional sebagai sumber pembelajaran yang mudah dipahami.

Berdasarkan analisis RPS mata kuliah bioteknologi di Jurusan Tadris Biologi IAIN Kerinci, ditemukan bahwa dari 6 CPMK yang ditetapkan, CPMK4 (Mampu mengaplikasikan prinsip-prinsip biologi dalam program kearifan lokal dan ekowisata) dan CPMK6 (Mampu mengaplikasikan konsep dasar pengetahuan biologi untuk diri sendiri, dan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari) sangat relevan dengan integrasi pembuatan tape ketan tradisional.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu mata kuliah bioteknologi di Tadris Biologi mengungkapkan bahwa: "Yang pertama kita harus menjelaskan tape itu apa dari sebelum kita mengolah tape itu, mahasiswa harus tau bahan dasarnya tape ketan berarti tape ketan banyak jenis tape ketan bahan dasarnya dari beras ketan yang akan diolah setelah fermentasi." (T.H., Wawancara, 18 Juni 2025)

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu mata kuliah bioteknologi di Tadris Biologi mengungkapkan bahwa: "Aspek penting yang perlu dijelaskan yaitu cara fermentasi tape ketan, peran mikroorganisme, bahan alami yang digunakan, pentingnya kebersihan, serta hubungan antara tradisi, sains, dan manfaat bagi masyarakat." (T.I., Wawancara, 19 Juni 2025)

Hasil wawancara menunjukkan bahwa dosen telah memahami pentingnya aspek fundamental dalam pembelajaran fermentasi, yang sejalan dengan materi RPS minggu ke-1 dan ke-2 tentang bioteknologi konvensional dan modern.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa dosen memahami pentingnya contoh praktis dalam pembelajaran bioteknologi dan melihat potensi besar pembuatan tape ketan sebagai materi yang menarik dan mudah dipahami

mahasiswa. Pemahaman dosen tentang pentingnya penjelasan bahan dasar dan proses fermentasi dapat diintegrasikan secara optimal pada materi RPS minggu ke-10 tentang "Peranan bioteknologi dalam industri makanan".

Untuk mengidentifikasi potensi integrasi materi tape ketan tradisional dalam pembelajaran bioteknologi, diperlukan analisis mendalam terhadap struktur RPS yang telah ditetapkan. Analisis ini bertujuan untuk menemukan titik-titik strategis dimana pengetahuan etnosains dapat diintegrasikan tanpa mengubah capaian pembelajaran yang sudah dirancang. Melalui pemetaan sistematis antara materi RPS dengan konten etnosains tape ketan, dapat diidentifikasi peluang pengayaan pembelajaran yang optimal. Analisis integrasi materi tape ketan dalam RPS bioteknologi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1: Analisis Integrasi Materi Tape Ketan dalam RPS Bioteknologi

Minggu	Materi RPS	CPMK	Potensi Integrasi Tape Ketan
1-2	Bioteknologi Konvensional dan Modern	CPMK1, CPMK3	Tape ketan sebagai contoh bioteknologi konvensional
3	Peranan Enzim dalam Bioteknologi	CPMK3	Peran enzim dalam fermentasi tape ketan
10	Peranan Bioteknologi dalam Industri Makanan	CPMK4, CPMK6	Optimasi mikroba <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dan <i>Aspergillus</i> dalam fermentasi; produksi senyawa antioksidan (flavonoid, antosianin) hasil metabolisme fermentasi tape ketan
11-14	Aplikasi Bioteknologi (Kesehatan, Pertanian)	CPMK4, CPMK5	Potensi antioksidan tape ketan untuk kesehatan; aplikasi

			optimasi mikroba fermentasi dalam pengembangan produk fungsional
--	--	--	--

Berdasarkan tabel di atas, proses pembuatan tape ketan dapat diintegrasikan secara spesifik pada setiap tahapan pembelajaran bioteknologi. Pada minggu 1-2 tentang bioteknologi konvensional dan modern, proses pembuatan tape ketan dapat diintegrasikan sebagai studi kasus pembandingan yang menunjukkan perbedaan pendekatan tradisional (menggunakan ragi alami tanpa isolasi mikroba murni) dengan pendekatan modern (fermentasi terkontrol dengan kultur murni). Mahasiswa dapat menganalisis tahapan pencucian, perendaman, pengukusan, inokulasi ragi, dan fermentasi tape ketan sebagai representasi bioteknologi konvensional yang telah diterapkan masyarakat secara turun-temurun.

Pada minggu ke-3 tentang peranan enzim dalam bioteknologi, proses pembuatan tape ketan dapat diintegrasikan melalui penjelasan aktivitas enzim amilase yang dihasilkan oleh mikroorganisme dalam ragi untuk menghidrolisis pati ketan menjadi gula sederhana, serta aktivitas enzim zimase yang mengkonversi gula menjadi alkohol dan CO_2 . Mahasiswa dapat mengamati bagaimana suhu pendinginan ketan sebelum inokulasi ragi ($30\text{-}35^\circ\text{C}$) merupakan kondisi optimal untuk aktivitas enzim, dan bagaimana kontrol suhu fermentasi mempengaruhi kecepatan reaksi enzimatik.

Minggu ke-10 tentang peranan bioteknologi dalam industri makanan menunjukkan titik integrasi paling optimal, dimana seluruh aspek pembuatan tape ketan dapat dieksplorasi secara komprehensif. Proses pembuatan tape ketan dapat

diintegrasikan sebagai model industri makanan fermentasi skala rumah tangga yang mencakup aspek seleksi bahan baku (pemilihan ketan berkualitas), preparasi substrat (pencucian dan pemasakan), inokulasi kultur starter (pencampuran ragi), kontrol proses fermentasi (pengaturan suhu dan kelembaban melalui pembungkusan daun), hingga evaluasi kualitas produk (pengamatan aroma, rasa, dan tekstur). Pada minggu ini juga dapat diintegrasikan materi tentang optimasi kondisi pertumbuhan mikroba fermentasi (*Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae*, dan bakteri asam laktat) yang terdapat dalam ragi tradisional, termasuk analisis faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas mikroba seperti pH, suhu, kadar air, dan ketersediaan oksigen. Mahasiswa juga dapat mempelajari produksi senyawa bioaktif hasil fermentasi, khususnya antioksidan seperti flavonoid dan antosianin yang meningkat selama proses fermentasi ketan hitam, serta mekanisme pembentukan senyawa-senyawa tersebut melalui aktivitas metabolisme mikroba.

Sementara pada minggu 11-14 tentang aplikasi bioteknologi dalam kesehatan dan pertanian, proses pembuatan tape ketan dapat diintegrasikan untuk eksplorasi potensi pengembangan produk fungsional modern. Mahasiswa dapat menganalisis potensi antioksidan tape ketan untuk aplikasi kesehatan, termasuk aktivitas penangkapan radikal bebas dan potensi pencegahan penyakit degeneratif. Integrasi juga dapat mencakup eksplorasi teknik optimasi fermentasi untuk meningkatkan kadar antioksidan, pengembangan produk tape ketan fortifikasi dengan nilai gizi lebih tinggi, serta aplikasi isolasi dan karakterisasi mikroba unggul dari ragi tradisional untuk pengembangan kultur starter komersial yang dapat digunakan dalam pertanian organik atau industri pangan.

Berdasarkan temuan pengamatan pada tanggal 20 Juni 2025, penerapan RPS di lapangan menunjukkan pembelajaran yang masih bersifat tekstual dengan minimnya penggabungan contoh-contoh praktis dari lingkungan sekitar mahasiswa.

Observasi menunjukkan bahwa implementasi CPMK4 dan CPMK6 yang berkaitan dengan kearifan lokal belum optimal, sehingga integrasi materi tape ketan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan pencapaian capaian pembelajaran tersebut. Bahan ajar yang digunakan belum mengakomodasi potensi kearifan lokal sebagai sumber pembelajaran, sehingga mahasiswa kurang memahami penerapan bioteknologi dalam konteks budaya mereka sendiri.

Menurut teori pembelajaran kontekstual yang dikembangkan oleh Johnson (2002), pembelajaran akan lebih efektif ketika mahasiswa dapat menghubungkan materi akademik dengan konteks kehidupan sehari-hari mereka, sehingga pengetahuan menjadi lebih bermakna dan mudah diaplikasikan dalam situasi nyata. Teori ini menegaskan bahwa integrasi budaya lokal dalam pembelajaran formal dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan motivasi belajar mahasiswa secara signifikan.

Penelitian Sudarmin et al. (2019) tentang pengembangan pembelajaran sains berbasis etnosains menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa hingga kategori baik sekaligus memperkuat kesadaran budaya. Temuan Kartika dan Sari (2020) mengungkapkan bahwa pembelajaran bioteknologi berbasis kearifan lokal tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep tetapi juga mengembangkan apresiasi mahasiswa terhadap nilai-nilai budaya tradisional. Penelitian Prasetyo dan Rahman

(2021) menegaskan bahwa pendekatan etnosains dalam pembelajaran bioteknologi dapat menjembatani kesenjangan antara pengetahuan tradisional dengan sains modern, sehingga menghasilkan pembelajaran yang lebih holistik dan bermakna bagi mahasiswa.

Berdasarkan temuan penelitian, integrasi materi tape ketan tradisional dalam pembelajaran bioteknologi merupakan strategi yang tepat untuk mengoptimalkan pencapaian CPMK yang telah ditetapkan. Kesesuaian antara proses fermentasi tape ketan dengan materi RPS menunjukkan bahwa pengetahuan tradisional dapat menjadi jembatan efektif untuk memahami konsep-konsep bioteknologi modern. Kebutuhan mahasiswa akan pembelajaran praktis dan kontekstual dapat diakomodasi melalui modifikasi metode pembelajaran tanpa mengubah struktur kurikulum fundamental, sehingga memungkinkan implementasi yang jelas dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

2. Tahap Analisis Materi

Tahap analisis materi bertujuan mengetahui konten pembelajaran bioteknologi dalam RPS yang dapat diperkaya melalui penggabungan pembuatan tape ketan tradisional, serta mengeksplorasi pandangan dosen dan mahasiswa tentang relevansi materi tersebut dalam pembelajaran. Fokus analisis diarahkan pada kesesuaian materi tape ketan dengan indikator pencapaian yang tercantum dalam RPS, khususnya pada aspek fermentasi, mikrobiologi, dan aplikasi bioteknologi.

Berdasarkan analisis RPS mata kuliah Bioteknologi di Tadris Biologi IAIN Kerinci, terdapat dua komponen pembelajaran yang sangat relevan dengan kajian

etosains pembuatan tape ketan. Pertama, pada minggu ke-3 membahas tentang peranan enzim dalam bioteknologi, dimana enzim berperan sebagai biokatalis yang mempercepat reaksi biokimia dalam proses fermentasi, termasuk enzim amilase yang memecah pati menjadi gula sederhana dan enzim zimase yang mengkonversi gula menjadi alkohol dalam pembuatan tape ketan. Kedua, pada minggu ke-10 membahas tentang peranan bioteknologi dalam industri makanan, yang mencakup aplikasi mikroorganisme dan enzim dalam produksi makanan fermentasi seperti tape, tempe, yoghurt, dan keju. Sub-CPMK pada minggu ke-10 yaitu "ketepatan menguraikan tentang peranan bioteknologi dalam industri makanan" dan "ketepatan menjelaskan contoh produk bioteknologi industri makanan" sangat relevan dengan studi kasus tape ketan sebagai produk fermentasi tradisional yang melibatkan aktivitas enzim amilolitik dan mikroorganisme ragi dalam mengkonversi karbohidrat kompleks menjadi produk dengan nilai gizi dan organoleptik yang lebih tinggi.

Transformasi pembelajaran bioteknologi dari pendekatan konvensional menuju pembelajaran berbasis etosains memerlukan pemetaan komprehensif terhadap komponen-komponen RPS yang dapat diadaptasi. Pemetaan ini dilakukan untuk mengidentifikasi aspek-aspek pembelajaran yang dapat diperkaya melalui integrasi pengetahuan tradisional tanpa mengurangi standar akademik yang telah ditetapkan. Tabel berikut menunjukkan perbandingan antara konten eksisting dalam RPS dengan potensi integrasi etosains tape ketan pada setiap aspek pembelajaran. Pemetaan materi RPS dengan konsep etosains tape ketan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2: Pemetaan Materi RPS dengan Konsep Etnosains Tape Ketan

Materi RPS Bioteknologi	Konteks Tape Ketan Tradisional	Penjelasan Integratif
Bioteknologi Konvensional dan Modern	Tape ketan sebagai contoh bioteknologi konvensional	Fermentasi tape ketan menggunakan mikroba alami (<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Amylomyces rouxii</i>) tanpa rekayasa genetik, mencerminkan pendekatan konvensional.
	Optimalisasi mikroba fermentasi dan antioksidan	Pendekatan modern dapat diterapkan melalui seleksi mikroba unggul dan analisis kandungan bioaktif menggunakan teknik bioteknologi molekuler.
Peranan Enzim dalam Bioteknologi	Peran enzim dalam fermentasi tape ketan	Enzim amilase dan glukoamase dari mikroba memecah pati menjadi glukosa, lalu diubah menjadi alkohol dan senyawa bioaktif.
Peranan Bioteknologi dalam Industri Makanan	Industri tape ketan tradisional	Produksi tape ketan skala rumah tangga hingga UMKM menunjukkan penerapan bioteknologi pangan berbasis fermentasi.
	Optimalisasi proses fermentasi	Bioteknologi dapat meningkatkan efisiensi produksi, konsistensi rasa, dan keamanan produk melalui kontrol mikroba dan enzim.
Aplikasi Bioteknologi di Bidang Kesehatan dan Pertanian	Antioksidan dari fermentasi tape ketan	Senyawa bioaktif hasil fermentasi berpotensi sebagai antioksidan alami untuk kesehatan, serta sebagai bahan pakan fermentatif di sektor pertanian.
	Mikroba lokal sebagai agen fermentasi	Pengembangan starter lokal mendukung ketahanan pangan dan pertanian berbasis sumber daya mikroba endemik.

Tabel 4.2 menunjukkan bagaimana materi RPS Bioteknologi dapat diperkaya dengan konteks etnosains tape ketan sebagai bagian dari pembelajaran yang berbasis kearifan lokal. Pada aspek bioteknologi konvensional dan modern, tape ketan menjadi contoh nyata penerapan bioteknologi konvensional karena fermentasi dilakukan dengan memanfaatkan mikroba alami seperti *Saccharomyces*

cerevisiae dan *Amylomyces rouxii* tanpa rekayasa genetik. Hal ini memberikan pemahaman bahwa konsep bioteknologi tidak hanya bersifat modern, tetapi juga berakar pada praktik tradisional masyarakat. Sementara itu, pendekatan modern dapat diintegrasikan melalui optimalisasi mikroba fermentasi, misalnya dengan seleksi strain unggul dan analisis senyawa bioaktif menggunakan bioteknologi molekuler. Pada peranan enzim dalam bioteknologi, fermentasi tape ketan memberikan gambaran konkret tentang bagaimana enzim bekerja. Enzim amilase dan glukoamase berperan penting dalam memecah pati menjadi glukosa yang kemudian difermentasi menjadi alkohol serta menghasilkan senyawa bioaktif. Konteks ini membuat mahasiswa lebih mudah memahami konsep enzim tidak hanya secara teoritis, tetapi juga aplikatif dalam kehidupan sehari-hari.

Pada peranan bioteknologi dalam industri makanan, tape ketan tradisional menggambarkan penerapan bioteknologi pangan berbasis fermentasi yang telah lama dilakukan masyarakat, mulai dari skala rumah tangga hingga UMKM. Dengan pengembangan lebih lanjut, bioteknologi juga dapat mengoptimalkan proses fermentasi sehingga meningkatkan efisiensi produksi, menjaga konsistensi rasa, serta menjamin keamanan produk. Hal ini memberikan wawasan bahwa bioteknologi memiliki peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan lokal dan pengembangan ekonomi kreatif. Pada aplikasi bioteknologi di bidang kesehatan dan pertanian, fermentasi tape ketan menghasilkan senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan alami untuk kesehatan. Selain itu, mikroba lokal yang digunakan dalam fermentasi juga dapat dikembangkan sebagai agen fermentasi pada sektor pertanian, misalnya sebagai bahan pakan fermentatif.

Pemanfaatan mikroba lokal tidak hanya mendukung kesehatan dan pertanian, tetapi juga memperkuat ketahanan pangan berbasis sumber daya endemik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu mata kuliah bioteknologi di Tadris Biologi mengungkapkan bahwa: "Proses pembuatan tape ketan sangat menarik untuk dipelajari karena menunjukkan bagaimana beras ketan bisa berubah menjadi makanan yang berbeda melalui fermentasi. Ini contoh nyata bioteknologi yang bisa mahasiswa lihat langsung. Tapi untuk praktik di laboratorium masih terbatas fasilitasnya." (T.H., Wawancara, 18 Juni 2025)

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu mata kuliah bioteknologi di Tadris Biologi mengungkapkan bahwa: "Pembuatan tape ketan bisa memperkaya materi bioteknologi karena mahasiswa bisa belajar tentang cara kerja ragi, proses fermentasi, dan contoh makanan hasil bioteknologi tradisional. Yang penting juga dijelaskan tentang kebersihan saat membuat dan hubungannya dengan kehidupan sehari-hari." (T.I., Wawancara, 19 Juni 2025).

Pandangan dosen ini sejalan dengan pencapaian Sub-CPMK pada minggu ke-10 yang menekankan "ketepatan menguraikan tentang contoh produk bioteknologi dalam industri makanan" dan dapat memperkaya materi yang tercantum dalam RPS. Berdasarkan hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa dosen memiliki pemahaman menyeluruh tentang aspek-aspek bioteknologi yang dapat dieksplorasi melalui pembuatan tape ketan, termasuk ilmu mikroba, fermentasi, dan penerapan praktis dalam kehidupan. Pemahaman dosen tentang pentingnya aspek kebersihan dan relevansi kehidupan sehari-hari mendukung

implementasi CPMK6 tentang aplikasi konsep biologi dalam kehidupan sehari-hari yang tercantum dalam RPS.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi yang pernah mengikuti mata kuliah bioteknologi, mengungkapkan bahwa: "Saya paham pengertian bioteknologi dari buku, tapi sulit menghubungkannya dengan makanan tradisional seperti tape ketan. Kalau ada praktik langsung membuat tape, pasti lebih mudah memahami proses fermentasinya." (G., Wawancara, 20 Juni 2025).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi yang pernah mengikuti mata kuliah bioteknologi, mengungkapkan bahwa: "Materi bioteknologi yang diajarkan masih umum dan jarang dikaitkan dengan budaya lokal. Padahal kalau belajar tentang fermentasi melalui tape ketan yang sudah kita kenal, pasti lebih menarik dan mudah dipahami." (P., Wawancara, 21 Juni 2025).

Kesulitan mahasiswa dalam menghubungkan teori dengan praktik tradisional menunjukkan gap dalam implementasi CPMK4 yang seharusnya mampu mengaplikasikan prinsip biologi dalam kearifan lokal sesuai RPS yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil wawancara tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara pemahaman teoritis mahasiswa tentang bioteknologi dengan kemampuan menerapkannya pada kondisi praktis dan budaya lokal. Kebutuhan mahasiswa akan pembelajaran praktis ini dapat diakomodasi melalui pengembangan metode pembelajaran yang tercantum dalam RPS, khususnya pada komponen praktikum dan pembelajaran berbasis proyek.

3. Tahap Analisis Kebutuhan Mahasiswa

Tahap analisis kebutuhan mahasiswa bertujuan mengetahui karakteristik belajar, kecenderungan pembelajaran, dan tantangan yang dihadapi mahasiswa dalam memahami konsep bioteknologi, serta mengevaluasi potensi penggabungan pembuatan tape ketan sebagai media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Analisis difokuskan pada kesesuaian gaya belajar mahasiswa dengan metode pembelajaran yang dapat mendukung pencapaian CPMK dalam RPS, khususnya yang berkaitan dengan aplikasi praktis dan kearifan lokal.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi yang pernah mengikuti mata kuliah bioteknologi, mengungkapkan bahwa: "Kami biasanya belajar bioteknologi dari buku dan penjelasan dosen di kelas. Jarang ada praktik langsung karena tidak ada laboratorium yang lengkap. Kalau bisa praktik membuat tape ketan sambil belajar fermentasi, pasti lebih seru dan mudah diingat." (R., Wawancara, 23 Juni 2025)

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi yang pernah mengikuti mata kuliah bioteknologi, mengungkapkan bahwa: "Belajar bioteknologi akan lebih menarik kalau dikaitkan dengan tradisi yang kita kenal seperti membuat tape ketan. Kita jadi bisa melihat langsung bagaimana ilmu yang dipelajari diterapkan dalam kehidupan masyarakat kita sendiri." (N., Wawancara, 24 Juni 2025).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi yang pernah mengikuti mata kuliah bioteknologi, mengungkapkan bahwa: "Saran saya,

sebaiknya ada kombinasi antara penjelasan teori di kelas dengan praktik fermentasi langsung. Kalau cuma teori saja, kadang sulit memahami prosesnya. Tapi kalau praktik sambil dijelaskan ilmiahnya, pasti lebih mudah paham." (T., Wawancara, 25 Juni 2025)

Kebutuhan mahasiswa akan pembelajaran praktis ini menunjukkan perlunya modifikasi metode pembelajaran dalam RPS dari yang semula didominasi "ceramah dan diskusi" menjadi lebih bervariasi dengan menambahkan komponen praktikum sederhana dan pembelajaran berbasis pengalaman. Berdasarkan hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa menyadari pentingnya keseimbangan antara pembelajaran teoritis dan praktis untuk mengoptimalkan pemahaman konsep bioteknologi.

Analisis kebutuhan mahasiswa merupakan komponen fundamental dalam mengembangkan pembelajaran yang responsif dan efektif. Untuk memastikan integrasi etnosains tape ketan dapat memberikan dampak optimal, perlu dilakukan evaluasi mendalam terhadap ekspektasi dan kebutuhan mahasiswa dalam konteks pembelajaran bioteknologi. Tabel berikut menyajikan analisis komprehensif tentang kesenjangan antara kondisi pembelajaran saat ini dengan ekspektasi mahasiswa, serta mengidentifikasi potensi solusi yang dapat diimplementasikan melalui modifikasi RPS

Tabel 4.3: Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap Materi fermentasi (minggu ke-3), bioteknologi konvensional dan modern (minggu 1-2), serta peranan bioteknologi dalam industri makanan (minggu ke-10)

Aspek Kebutuhan	Kondisi Saat Ini	Ekspektasi Mahasiswa	Potensi Solusi melalui RPS
Metode Pembelajaran	Ceramah, diskusi	Praktik langsung, pengalaman	Modifikasi metode dalam RPS
Relevansi Materi	Teoritis, umum	Kontekstual, lokal	Implementasi CPMK4 dan CPMK6
Sumber Belajar	Buku teks berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris	Contoh lokal yang familiar	Pengembangan bahan ajar RPS
Penilaian	Tes tertulis Membuat ringkasan	Portfolio praktik	Diversifikasi bentuk penilaian
Pengalaman Belajar	Pasif, reseptif	Aktif, konstruktif	Pembelajaran berbasis proyek

Analisis kebutuhan mahasiswa menunjukkan adanya kesenjangan signifikan antara pendekatan pembelajaran saat ini dengan ekspektasi mahasiswa terhadap pembelajaran yang lebih bermakna. Dalam aspek metode pembelajaran, mahasiswa menginginkan transformasi dari pembelajaran pasif menuju pembelajaran experiential yang melibatkan praktik langsung. Relevansi materi menjadi concern utama dimana mahasiswa mengharapkan pembelajaran yang kontekstual dan terhubung dengan kehidupan lokal mereka. Diversifikasi sumber belajar dibutuhkan untuk mengurangi ketergantungan pada referensi internasional dan mengintegrasikan contoh-contoh lokal yang familiar. Sistem penilaian perlu berkembang dari assessment konvensional menuju penilaian autentik yang mencerminkan kemampuan aplikatif. Pengalaman belajar diharapkan bertransformasi dari pembelajaran reseptif menjadi pembelajaran konstruktif yang mendorong mahasiswa membangun pengetahuan secara aktif melalui proyek-proyek berbasis masalah nyata

Berdasarkan wawancara dengan mahasiswa menunjukkan semangat tinggi ketika pembelajaran bioteknologi dikaitkan dengan contoh-contoh praktis dari kehidupan sehari-hari. Observasi menunjukkan bahwa ketika pembelajaran menggunakan pendekatan yang sesuai dengan CPMK4 dan CPMK6 tentang aplikasi kearifan lokal, partisipasi mahasiswa meningkat signifikan. Partisipasi aktif dalam diskusi meningkat ketika dosen menggunakan perumpamaan atau contoh yang familiar bagi mahasiswa (20 Juni 2025).

B. Proses Pembuatan Tape Ketan Tradisional di Desa Koto Majidin, Kecamatan Air Hangat, Kabupaten Kerinci Ditinjau dari Perspektif Etnosains

Proses pembuatan tape ketan tradisional dari sudut pandang etnosains merupakan penelitian mendalam terhadap pengetahuan asli masyarakat yang tergabung dalam praktik fermentasi tradisional, meliputi pemahaman masyarakat lokal tentang mengatur kondisi lingkungan, pemilihan bahan baku, teknik memasukkan mikroorganisme, dan mengontrol proses fermentasi yang telah diwariskan secara turun-temurun.

1. Tahapan Pembuatan Tape Ketan

Berdasarkan observasi lapangan dan wawancara dengan pembuat tape ketan tradisional di tiga desa, ditemukan bahwa proses pembuatan tape ketan mengikuti tahapan umum yang konsisten meskipun terdapat variasi teknis di setiap lokasi. Secara umum, pembuatan tape ketan meliputi lima tahapan utama yang mencerminkan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi secara empiris. Tahapan pertama adalah preparasi bahan baku yang meliputi seleksi ketan berkualitas dan pencucian menyeluruh untuk menghilangkan kontaminan. Tahapan kedua adalah perendaman ketan selama 6-12 jam untuk mengoptimalkan hidrasi dan

mempersiapkan substrat fermentasi. Tahapan ketiga meliputi pemasakan ketan melalui pengukusan hingga matang sempurna yang bertujuan mengkonversi pati menjadi bentuk yang dapat difermentasi. Tahapan keempat adalah inokulasi dengan ragi tradisional yang telah dipersiapkan khusus, dimana proses pencampuran dilakukan pada suhu optimal untuk memastikan viabilitas mikroorganisme. Tahapan kelima adalah fermentasi terkontrol dalam kondisi lingkungan yang dimanipulasi secara tradisional untuk mengoptimalkan aktivitas mikroorganisme penghasil alkohol dan enzim-enzim fermentasi.

Meskipun memiliki prinsip dasar yang sama, proses pembuatan tape ketan di tiga desa di Kabupaten Kerinci menunjukkan variasi teknis yang mencerminkan kearifan lokal masing-masing komunitas. Berikut adalah deskripsi detail proses pembuatan tape ketan pada masing-masing desa. Proses pembuatan pada masing-masing daerah:

a. Desa Koto Majidin

Proses pembuatan tape ketan di Desa Koto Majidin dimulai dengan seleksi beras ketan berkualitas yang kemudian direndam semalaman untuk mengoptimalkan hidrasi. Setelah air rendaman dibuang, beras ketan dicuci 2-3 kali untuk menghilangkan kotoran dan kontaminan, lalu dimasukkan ke dalam dandang untuk dikukus hingga matang sempurna. Tahap pendinginan dilakukan dengan menyebarkan ketan di atas plastik besar untuk mempercepat proses pendinginan hingga mencapai suhu hangat suam-suam kuku yang optimal bagi pertumbuhan mikroorganisme. Pada kondisi hangat tersebut, ragi yang telah dihaluskan ditaburkan secara merata di atas ketan, kemudian ketan yang sudah diberi ragi

dibungkus menggunakan daun kemiri yang telah disterilkan sebelumnya. Pembungkusan ketan dalam daun kemiri (hunjuran) kemudian disusun dan disimpan di dalam kardus yang telah diisi 2-3 buah cabai sebagai pengendali kontaminasi, lalu kardus ditutup rapat dan disimpan di tempat yang kering untuk proses fermentasi selama 3-4 hari.

b. Desa Pulau Tengah

Proses pembuatan tape ketan di Desa Pulau Tengah menggunakan pendekatan yang lebih sederhana namun tetap efektif dalam menghasilkan tape ketan berkualitas. Beras ketan dicuci sebanyak 2 kali untuk memastikan kebersihan, kemudian langsung dimasukkan ke dalam dandang untuk direbus hingga matang tanpa melalui tahap perendaman yang panjang. Ketan yang telah matang didinginkan di atas nampan untuk mempercepat proses pendinginan sekaligus memudahkan distribusi panas secara merata. Setelah ketan mencapai suhu hangat yang sesuai, ragi yang telah dihaluskan ditaburkan secara merata di atas permukaan ketan untuk memastikan distribusi mikroorganisme yang optimal. Ketan yang sudah diberi ragi kemudian dibungkus menggunakan kombinasi daun pisang dan daun keladi yang telah dibersihkan sebelumnya, lalu disusun rapi dalam baskom dan ditutup menggunakan kain untuk menjaga kelembaban dan suhu fermentasi. Baskom yang berisi ketan tersebut disimpan di tempat yang kering dan terlindung dari kontaminasi selama 2-3 hari untuk proses fermentasi.

c. Desa Koto Salak

Proses pembuatan tape ketan di Desa Koto Salak memiliki kesamaan dengan Desa Pulau Tengah dalam beberapa tahapan utama, namun dengan durasi fermentasi yang lebih panjang. Beras ketan dicuci sebanyak 2 kali untuk menghilangkan kotoran dan debu, kemudian dimasukkan ke dalam dandang untuk direbus hingga mencapai kematangan yang sempurna. Proses pendinginan dilakukan di atas nampan yang memungkinkan sirkulasi udara optimal dan percepatan penurunan suhu hingga mencapai kondisi hangat yang ideal untuk inokulasi ragi. Pada tahap inokulasi, ragi yang telah dihaluskan ditaburkan secara merata di atas ketan hangat untuk memastikan distribusi mikroorganisme yang homogen di seluruh substrat. Ketan yang sudah diberi ragi dibungkus menggunakan daun pisang yang telah dibersihkan dan disterilkan secara tradisional, kemudian disusun dalam baskom dengan penutup yang rapat untuk menciptakan kondisi lingkungan mikro yang mendukung fermentasi. Baskom yang berisi ketan disimpan di tempat yang kering dan aman dari gangguan selama 3-5 hari untuk menghasilkan tape ketan dengan tingkat kematangan dan cita rasa yang optimal.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I

Tabel 4.4: Proses Pembuatan Tape Ketan di Desa Koto Majidin

No	Langkah-langkah	Gambar Langkah-langkah
----	-----------------	------------------------

1	Beras ketan yang lolos seleksi direndam	
2	Air rendaman dibuang	
3	Beras ketan dicuci 2-3 kali	
4	Beras ketan dimasukkan dalam dandang untuk dikukus hingga matang	
5	Ketan didinginkan di atas plastik besar untuk mempercepat proses pendinginan	
6	Ketika ketan sudah masuk pada kondisi hangat ragi yang telah dihaluskan ditaburkan merata	

7	Ketan yang sudah diberi ragi dibungkus dengan daun kemiri yang telah dibersihkan sebelumnya	
8	Bungkusan ketan disusun rapi dan disimpan di dalam kardus	
9	Dalam kardus tersebut dimasukkan cabai 2-3 buah	
10	Kardus ditutup rapat dan disimpan	

Di desa koto majidin tape ketan dibuat dalam skala besar/banyak karena untuk kebutuhan acara adat “ *Malepeh Tunjai*” yang berarti pelepasan jama’ ah calon haji

Tabel 4.5: Proses Pembuatan Tape Ketan di Desa Pulau Tengah

No	Tahapan	Gambar Langkah-langkah
1	Beras ketan dicuci 2 kali	
2	Ketan dimasukan untuk direbus	
3	Ketan didinginkan di atas nampan untuk mempercepat proses pendinginan	
4	Pada kondisi ketan yang sudah dingin/hangat, ragi yang telah dihaluskan ditaburkan merata	

5	Ketan yang sudah diberi ragi dibungkus dengan daun pisang dan daun keladi yang telah dibersihkan, kemudian disusun dalam baskom.	
6	Ketan yang sudah dibungkus dalam baskom ditutup menggunakan kain	
7	Baskom yang ditutup kain disimpan di tempat yang tinggi	

Di desa pulau tengah tape ketan dibuat sebagai makanan pendamping lemang yang disuguhkan dalam upacara adat kenduri sko karena dia merupakan makanan pendamping maka tape ketan hanya dibuat dalam skala kecil/sedikit.

Tabel 4.6: Proses Pembuatan Tape Ketan di Desa Koto Salak

No	Langkah-langkah	Gambar Langkah-langkah
1	Beras ketan di cuci kali	
2	Ketan dimasukkan untuk di rebus	
3	Ketan didinginkan diatas nampan untuk mempercepat proses pendinginan	

4	<p>Ketan yang sudah dingin/hangat taburkan ragi yang telah dihaluskan ditaburkan merata</p>	
5	<p>Ketan yang sudah diberi ragi dibungkus dengan daun pisang yang telah dibersihkan dan disusun dalam baskom sebelumnya</p>	
6	<p>Ketan yang sudah dibungkus dalam baskom ditutup rapat</p>	

7	Baskom yang ditutup rapat disimpan di tempat yang kering dan aman selama 2-3 hari	
---	---	--

Di desa koto salak tape ketan dibuat sebagai makanan sehari-hari atau cemilan maka tape ketan hanya dibuat dalam skala kecil/sedikit. Berdasarkan hasil wawancara dengan pembuat tape ketan tradisional di Desa Koto Majidin, mengungkapkan bahwa: "Cara membuat tape ketan dimulai dari mencuci beras ketan sampai bersih, lalu direndam semalaman. Besoknya dikukus sampai matang, didinginkan, baru dicampur dengan ragi yang sudah ditumbuk halus. Setelah itu dibungkus dengan daun pisang dan disimpan di tempat hangat selama tiga hari." (Ibu S., Tanggal 16 Juni 2025)

Berdasarkan hasil wawancara dengan pembuat tape ketan tradisional di Desa Pulau Tengah, mengungkapkan bahwa: "Langkah-langkah membuat tape ketan hampir sama di semua tempat. Yang berbeda itu jenis ragi dan cara pembungkusannya. Kami di sini pakai ragi buatan sendiri dari beras dan kunyit. Prosesnya harus hati-hati biar tidak basi." (Ibu A., 17 Juni 2025)

Berdasarkan hasil wawancara dengan pembuat tape ketan tradisional di Desa Koto Salak, mengungkapkan bahwa: "Tape ketan yang baik itu harus manis

dan tidak berbau asam. Caranya dengan mengatur suhu tempat penyimpanan dan lama fermentasi. Kalau terlalu dingin, fermentasinya lambat. Kalau terlalu panas, bisa rusak rasanya." (Ibu A. 18 Juni 2025)

Tahapan yang dijelaskan oleh masyarakat lokal ini menunjukkan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi yang sejalan dengan materi RPS minggu ke-3 tentang "Peranan enzim dalam bioteknologi" dan minggu ke-10 tentang "Peranan bioteknologi dalam industri makanan". Berdasarkan hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa proses pembuatan tape ketan mengikuti tahapan yang terstruktur dan telah dioptimalkan melalui pengalaman praktis masyarakat lokal. Pengetahuan masyarakat tentang kontrol suhu dan waktu fermentasi mencerminkan pemahaman empiris yang dapat memperkaya materi pembelajaran sesuai dengan Sub-CPMK tentang "ketepatan menguraikan proses bioteknologi" yang tercantum dalam RPS.

Untuk memahami keragaman penerapan etnosains dalam pembuatan tape ketan, diperlukan analisis komparatif terhadap teknik yang digunakan di berbagai lokasi. Perbandingan ini penting untuk mengidentifikasi variasi pengetahuan tradisional yang dapat memperkaya materi pembelajaran bioteknologi. Tabel 4.4 berikut menyajikan perbandingan teknik pembuatan tape ketan antar desa dengan mengaitkannya pada relevansi materi RPS yang telah ditetapkan.

Tabel 4.7: Perbandingan Teknik Pembuatan Tape Ketan Antar Desa dalam Konteks RPS

Aspek	Desa Pulau Tengah	Desa Koto Majidin	Desa Koto Salak	Relevansi dengan RPS
Jenis Ketan	Ketan hitam	Ketan hitam	Ketan hitam	Materi seleksi bahan (Minggu 10)
Durasi Fermentasi	2-3 hari	3-4 hari	3-5 hari	Materi kontrol proses (Minggu 10)
Kontrol Kualitas	Manual (tangan)	Pengamatan visual	Sistem rotasi lokasi	Materi evaluasi hasil (Minggu 10)
Pembungkus	Daun pisang + daun keladi	Daun kemiri	Daun pisang	Materi biokompatibilitas (Minggu 10)

Berdasarkan dari gambar di atas bahwa perbandingan teknik pembuatan tape ketan antar desa mengungkapkan kekayaan variasi pengetahuan tradisional yang mencerminkan adaptasi terhadap kondisi lokal dan ketersediaan sumber daya. Variasi jenis ketan yang digunakan menunjukkan pemahaman masyarakat tentang karakteristik substrat yang optimal untuk fermentasi, dimana pemilihan ketan putih, hitam, atau campuran mencerminkan pengetahuan tentang kandungan amilosa dan amilopektin yang mempengaruhi hasil fermentasi. Perbedaan pendingin ragi mengindikasikan inovasi lokal dalam formulasi starter mikroorganisme dengan penambahan komponen antimikroba alami seperti kunyit, jahe, dan lengkuas yang berfungsi sebagai selective pressure untuk mikroorganisme fermentasi yang diinginkan. Variasi durasi fermentasi dan metode kontrol kualitas mencerminkan pemahaman empiris tentang kinetika fermentasi dan parameter monitoring yang dikembangkan melalui pengalaman turun-temurun. Keragaman pembungkus menunjukkan pengetahuan tentang material biokompatibel yang tidak mengganggu

proses fermentasi sekaligus memberikan perlindungan terhadap kontaminasi eksternal

2. Aspek Etnosains dalam Pembuatan Tape Ketan

Dokumentasi sistematis terhadap variasi tahapan pembuatan tape ketan antar desa memberikan insight mendalam tentang keragaman penerapan etnosains dalam praktik fermentasi tradisional. Setiap variasi mencerminkan adaptasi terhadap kondisi geografis, ketersediaan bahan, dan pengalaman empiris yang dikembangkan secara turun-temurun. Tabel berikut menyajikan perbandingan detail tahapan pembuatan tape ketan yang menunjukkan kompleksitas pengetahuan tradisional dalam mengoptimalkan proses bioteknologi fermentasi. Aspek etnosains dalam pembuatan tape ketan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8. Perbandingan tahapan Pembuatan Tape Ketan Antar Desa

Tahapan	Desa Tengah	Pulau	Desa Koto Majidin	Koto	Desa Koto Salak
1. Pencucian	Pencucian hitam	ketan	Pencucian beras ketan		Pencucian beras ketan
2. Pemasakan	Ketan dikukus		Ketan dikukus		Ketan dikukus
3. Pendinginan	Pendinginan ketan di nampan		Pendinginan ketan di plastik yang lebar		Pendinginan ketan di nampan
4. Inokulasi	Penaburan ragi		Penaburan ragi		Penaburan ragi
5. Pembungkusan	Pembungkusan ketan menggunakan daun pisang dan daun keladi		Pembungkusan ketan menggunakan daun kemiri		Pembungkusan ketan menggunakan daun pisang
6. Fermentasi	Fermentasi dimasukkan ke dalam baskom dan ditutup menggunakan kain		Fermentasi dimasukkan ke dalam karton		Fermentasi dimasukkan ke dalam baskom ditutup rapat

Tabel. 4.9. Perbandingan Karakteristik Antar Desa

Aspek Pembeda	Desa Pulau Tengah	Desa Koto Majidin	Desa Koto Salak
Jenis Ketan	Ketan hitam	Ketan hitam	Ketan hitam
Media Pendinginan	Nampan	Plastik lebar	Nampan
Jenis Pembungkus	Daun pisang + daun keladi	Daun kemiri	Daun pisang
Wadah Fermentasi	Baskom + kain penutup	Karton	Baskom tertutup rapat
Metode Kontrol	Penutupan dengan kain	Penyimpanan dalam karton	Penutupan rapat

Berdasarkan tabel 4.4 dan 4.5 diatas tentang tahapan pembuatan tape ketan yang telah direvisi, dapat dianalisis bahwa proses pembuatan tape ketan di tiga desa menunjukkan konsistensi dalam prinsip dasar fermentasi namun memiliki adaptasi teknis yang mencerminkan kearifan lokal masing-masing komunitas.

Tahapan pencucian bahan baku menunjukkan variasi dalam jenis ketan yang digunakan, dimana Desa Pulau Tengah secara khusus menggunakan ketan hitam, Desa Koto Majidin mengombinasikan ketan putih dan hitam, sedangkan Desa Koto Salak fokus pada ketan putih berkualitas. Perbedaan ini mencerminkan preferensi lokal dan ketersediaan varietas ketan di masing-masing wilayah, sekaligus menunjukkan pemahaman masyarakat tentang karakteristik substrat yang berbeda untuk menghasilkan cita rasa tape ketan yang khas.

Tahapan pendinginan mengungkapkan inovasi dalam pemilihan media, dimana Desa Koto Majidin menggunakan plastik lebar sebagai alternatif dari nampan tradisional yang digunakan di dua desa lainnya. Adaptasi ini menunjukkan fleksibilitas masyarakat dalam memanfaatkan material yang tersedia sambil tetap

mempertahankan fungsi pendinginan yang optimal untuk mempersiapkan kondisi ideal bagi inokulasi ragi.

Variasi pembungkus paling menonjol terlihat pada tahapan kelima, dimana setiap desa memiliki preferensi yang berbeda terhadap jenis daun yang digunakan. Desa Pulau Tengah menggunakan kombinasi daun pisang dan daun keladi yang memberikan perlindungan ganda, Desa Koto Majidin memanfaatkan daun kemiri yang memiliki karakteristik khusus, sedangkan Desa Koto Salak menggunakan daun pisang tunggal. Perbedaan ini tidak hanya mencerminkan ketersediaan sumber daya alam lokal, tetapi juga menunjukkan pengetahuan empiris tentang sifat antimikroba dan permeabilitas masing-masing jenis daun terhadap proses fermentasi.

Tahapan fermentasi menunjukkan strategi berbeda dalam menciptakan kondisi lingkungan yang optimal, dimana Desa Pulau Tengah menggunakan sistem baskom dengan penutup kain yang memungkinkan regulasi kelembaban, Desa Koto Majidin memanfaatkan karton sebagai isolator yang menciptakan mikroklima stabil, dan Desa Koto Salak menggunakan baskom tertutup rapat untuk menciptakan kondisi anaerob yang terkontrol. Variasi ini mendemonstrasikan pemahaman masyarakat tentang pentingnya kontrol lingkungan dalam mengoptimalkan aktivitas mikroorganisme fermentasi.

Analisis komparatif menunjukkan bahwa meskipun setiap desa memiliki teknik yang berbeda, prinsip dasar bioteknologi fermentasi tetap terjaga, yaitu preparasi substrat, inokulasi mikroorganisme, dan kontrol kondisi lingkungan. Keragaman ini menjadi kekayaan pengetahuan tradisional yang dapat memperkaya

materi pembelajaran bioteknologi dengan menunjukkan bagaimana sains dapat diterapkan dalam berbagai konteks lokal tanpa mengurangi efektivitasnya.

Perbandingan tahapan pembuatan tape ketan antar desa menunjukkan sophisticated understanding masyarakat lokal terhadap prinsip-prinsip bioteknologi fermentasi. Variasi jenis ketan mencerminkan pengetahuan tentang substrat optimal, dimana pemilihan ketan putih lokal, kombinasi putih-hitam, atau ketan putih pilihan mengindikasikan pemahaman tentang kandungan pati dan karakteristik fermentasi yang berbeda. Perbedaan durasi perendaman (6-12 jam) menunjukkan adaptasi terhadap karakteristik ketan lokal dan kondisi lingkungan yang mempengaruhi tingkat hidrasi optimal. Variasi pendingin ragi dengan penambahan tanaman obat tradisional mencerminkan pengetahuan indigenous tentang antimikroba alami dan selective pressure untuk mikroorganisme fermentasi. Keragaman pembungkus dan lokasi fermentasi mengindikasikan pemahaman tentang kontrol lingkungan mikroklima, dimana penggunaan rak tinggi, karton, atau kotak kayu mencerminkan strategi berbeda dalam mengatur sirkulasi udara dan stabilitas suhu.

Pembuatan tape ketan tradisional mengintegrasikan aspek budaya (etno)Perbedaan metode kontrol suhu menunjukkan evolusi teknik monitoring dari pend dengan prinsip-prinsip ilmiah (sains) dalam setiap tahapannya. Hal ini diraikan pada tabel 4.6 berikut ini;

Tabel 4.10. Etnosains dalam Pembuatan Tape Ketan

No	Aspek Etnosains	Pengetahuan Budaya	Prinsip Sains
1	Pemilihan bahan baku beras ketan	Masyarakat menerapkan pengetahuan tentang jenis ketan yang baik agar dihasilkan tape ketan yang berkualitas, berdasarkan pada pengalaman turun-temurun. Preferensi terhadap ketan hitam mencerminkan pemahaman empiris tentang karakteristik substrat optimal.	Pemilihan beras ketan hitam berkaitan dengan kandungan amilopektin yang tinggi ($\pm 98\%$) sehingga memberi tekstur lebih mengkilap, pulen, dan lengket yang memudahkan mikroorganisme dalam menguraikan karbohidrat menjadi gula dan alkohol. Beras ketan hitam mengandung antosianin dan senyawa fenolik yang bersifat antioksidan, sehingga kandungan nutrisinya lebih baik dibandingkan beras ketan putih. Tape yang dihasilkan lebih stabil dan tidak cepat rusak selama fermentasi karena aktivitas antimikroba alami dari antosianin. Beras ketan hitam memiliki cita rasa dan aroma khas serta daya tarik visual karena warna ungu kehitaman yang berasal dari pigmen antosianin. (Sutarsih, 2021)
2	Tahap perendaman beras ketan hitam	Praktik perendaman minimal 8 jam yang dilakukan masyarakat mencerminkan pengetahuan tradisional tentang preparasi substrat optimal. Durasi perendaman disesuaikan dengan jumlah tape ketan yang akan diproduksi.	Perendaman berfungsi untuk menghidrasi butiran beras ketan sehingga mudah dikukus dan menjadikan tekstur pulen dengan tingkat hidrasi 30-35%. Proses ini membantu melunakkan struktur amilopektin dan mempermudah enzim amilase dalam menguraikan pati menjadi maltosa dan glukosa saat fermentasi. Perendaman mempercepat proses pemasakan sehingga hemat waktu dan energi hingga 20-30%. Tahap ini juga mengurangi kotoran seperti debu, sisa kulit ari, dan mikroorganisme kontaminan yang menempel pada permukaan beras. Perendaman memulai

			proses hidrolisis awal (glikolisis), yaitu pemecahan molekul amilosa dan amilopektin menjadi senyawa dekstrin yang lebih sederhana (Sutarsih, 2021)
3	Pemasakan beras ketan yang telah direndam	Pengetahuan masyarakat tentang tingkat kematangan optimal diperoleh melalui observasi visual dan pengalaman praktis turun-temurun. Pemasakan dilakukan dengan air secukupnya hingga ketan matang sempurna dengan tekstur pulen.	Proses pemasakan berkaitan erat dengan fenomena gelatinisasi, yaitu pembengkakan dan pecahnya granula pati pada suhu 60-80°C sehingga struktur kristalin pati berubah menjadi amorf yang mudah dicerna oleh enzim amilase. Gelatinisasi membantu mikroorganisme penghasil tape (terutama <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dan <i>Aspergillus oryzae</i>) untuk memperoleh substrat yang lebih accessible. Pemasakan yang sempurna menghasilkan ketan dengan indeks glikemik yang sesuai untuk fermentasi optimal dan tekstur akhir tape yang lembut (Sutarsih, 2021)
4	Proses pendinginan sebelum inokulasi ragi	Pengetahuan tradisional tentang suhu optimal untuk penaburan ragi diperoleh melalui pengalaman praktis dengan indikator sensori (suhu hangat suam-suam kuku). Penggunaan nampan atau plastik lebar mencerminkan strategi lokal dalam mengoptimalkan pendinginan.	Pendinginan bertujuan menurunkan suhu ketan dari ±80-90°C menjadi 35-40°C agar sesuai dengan kondisi optimal pertumbuhan mikroorganisme ragi (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>). Suhu tinggi (>45°C) dapat mendenaturasi protein enzim ragi dan menyebabkan kematian sel mikroorganisme. Pendinginan juga menjaga aktivitas enzim amilase, glukoamilase, dan zimase tetap aktif untuk memecah struktur protein dan karbohidrat kompleks menjadi gula sederhana selama fermentasi. Pendinginan yang tepat mencegah kondensasi berlebihan yang dapat meningkatkan kadar

			air dan risiko kontaminasi bakteri pembusuk yang mengganggu proses fermentasi anaerob (Sutarsih, 2021)
5	Pemberian ragi pada ketan matang	Pengetahuan masyarakat tentang dosis ragi optimal diturunkan secara lisan antar generasi dengan takaran tradisional yang proporsional terhadap jumlah ketan. Teknik penaburan merata mencerminkan pemahaman empiris tentang distribusi mikroorganisme.	Pemberian ragi menyediakan starter kultur mikroorganisme (terutama <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Rhizopus oryzae</i> , dan <i>Aspergillus oryzae</i>) yang memulai proses fermentasi alkohol dan hidrolisis enzimatis. Ragi mengandung kompleks enzim amilolitik yang menghidrolisis pati menjadi glukosa, serta enzim zimase yang mengkonversi glukosa menjadi etanol dan CO ₂ melalui jalur glikolisis. Jumlah ragi harus seimbang dengan banyaknya beras ketan (umumnya rasio 0,3-0,5% dari berat ketan) agar fermentasi berlangsung optimal. Jika jumlah ragi terlalu sedikit, proses fermentasi berlangsung lambat dan mikroorganisme kontaminan lebih mudah berkembang; jika terlalu banyak, dapat merusak cita rasa karena produksi alkohol dan asam organik berlebihan (Samini, 2020)
6	Penyimpanan/Inkubasi dalam wadah tradisional	Sistem penyimpanan dalam wadah tertutup (baskom dengan kain, kardus, atau wadah kayu) mencerminkan pengetahuan tradisional tentang penciptaan kondisi lingkungan mikro yang optimal. Variasi metode penyimpanan antar desa menunjukkan adaptasi terhadap kondisi lokal.	Penyimpanan dilakukan dalam wadah tertutup untuk menciptakan kondisi anaerob atau mikroaerofilik yang mendukung fermentasi alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Penutupan wadah menjaga kelembaban relatif tinggi (85-95%) dan suhu stabil (28-32°C) yang optimal bagi aktivitas metabolisme ragi dan pertumbuhan jamur amilolitik. Proses inkubasi selama 2-5 hari (tergantung preferensi lokal)

		<p>memungkinkan ragi menguraikan karbohidrat kompleks menjadi alkohol (etanol 1-5%), asam organik (asam laktat, asam asetat), dan senyawa volatil yang menghasilkan aroma khas tape ketan. Lama penyimpanan memengaruhi profil rasa dan kandungan bioaktif: fermentasi 2-3 hari menghasilkan rasa lebih manis dengan kadar alkohol rendah; fermentasi 4-5 hari menghasilkan rasa lebih kompleks, sedikit asam, dan kadar alkohol lebih tinggi (3-5%) (Samini, 2020)</p>
--	--	---

Pembuatan tape ketan tradisional mengintegrasikan aspek budaya (etno) dengan prinsip-prinsip ilmiah (sains) dalam setiap tahapannya, menciptakan sistem pengetahuan holistik yang telah terbukti efektif melalui praktik turun-temurun. Pada tahap pemilihan beras ketan, masyarakat menerapkan pengetahuan tentang varietas ketan yang optimal berdasarkan pengalaman empiris yang secara sains berkaitan dengan kandungan amilosa-amilopektin dan kemampuan fermentasi substrat. Preferensi masyarakat terhadap ketan hitam bukan semata-mata karena faktor estetika, melainkan mencerminkan pemahaman mendalam tentang karakteristik biokimia yang mempengaruhi kualitas fermentasi, dimana kandungan amilopektin tinggi ($\pm 98\%$) dan keberadaan senyawa bioaktif seperti antosianin dan fenolik berperan dalam menghasilkan tape yang lebih stabil, bergizi, dan memiliki aktivitas antioksidan yang mendukung kesehatan.

Tahap perendaman mengintegrasikan pengetahuan tradisional tentang durasi optimal (minimal 8 jam) dengan prinsip hidrasi dan preparasi substrat untuk meningkatkan aksesibilitas pati terhadap aktivitas enzimatik selama fermentasi. Masyarakat memahami secara empiris bahwa perendaman yang cukup akan menghasilkan tape dengan tekstur yang lebih pulen dan fermentasi yang lebih sempurna, yang secara ilmiah dijelaskan melalui proses pelunakan struktur amilopektin, hidrolisis awal molekul pati menjadi dekstrin, dan pengurangan kontaminan permukaan yang dapat mengganggu proses fermentasi. Pengetahuan tentang variasi durasi perendaman yang disesuaikan dengan jumlah produksi menunjukkan fleksibilitas dan kemampuan adaptasi masyarakat dalam mengoptimalkan efisiensi proses berdasarkan skala produksi.

Proses pemasakan mencerminkan pemahaman empiris tentang gelatinisasi pati yang diperlukan untuk meningkatkan digestibilitas substrat bagi mikroorganisme fermentasi, dimana masyarakat menggunakan indikator visual dan taktil untuk menentukan tingkat kematangan optimal. Pengetahuan tradisional tentang penggunaan air secukupnya dan teknik pengukusan tertentu secara sains berkaitan dengan kontrol suhu dan kelembaban yang mempengaruhi derajat gelatinisasi pati, dimana gelatinisasi sempurna pada suhu 60-80°C menghasilkan perubahan struktur kristalin pati menjadi amorf yang memudahkan akses enzim amilase untuk menghidrolisis pati menjadi gula sederhana. Pemahaman masyarakat tentang pentingnya kematangan sempurna tercermin dalam kehati-hatian mereka dalam memantau proses pengukusan, yang menunjukkan kesadaran terhadap

hubungan antara tingkat kematangan dengan kualitas fermentasi dan karakteristik organoleptik produk akhir.

Tahap pendinginan menggabungkan pengetahuan budaya tentang kontrol lingkungan dengan prinsip-prinsip fisiologi mikroorganisme, dimana masyarakat menggunakan metode pendinginan spesifik (nampan, plastik lebar) dan indikator suhu suam-suam kuku untuk memastikan kondisi optimal bagi viabilitas ragi. Variasi metode pendinginan antar desa mencerminkan inovasi lokal dalam merespons keterbatasan material dan kondisi lingkungan, namun tetap mempertahankan prinsip dasar yaitu menurunkan suhu hingga 35-40°C yang optimal untuk pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae*. Pengetahuan empiris tentang bahaya suhu terlalu tinggi yang dapat "membunuh ragi" menunjukkan pemahaman masyarakat tentang denaturasi protein enzim dan kematian sel mikroorganisme pada suhu ekstrem, meskipun tanpa memahami mekanisme molekuler yang mendasarinya. Kepekaan masyarakat dalam mengidentifikasi suhu optimal melalui sentuhan tangan mencerminkan pengembangan bioindikator sensoris yang akurat melalui praktik berulang selama bertahun-tahun.

Tahap inokulasi mengintegrasikan ritual tradisional dengan pengetahuan tentang kondisi optimal untuk viabilitas starter mikroorganisme, dimana masyarakat menggunakan dosis ragi yang proporsional dan teknik penaburan merata untuk memastikan distribusi mikroorganisme yang homogen. Pengetahuan tentang keseimbangan jumlah ragi dengan substrat mencerminkan pemahaman empiris tentang kinetika fermentasi, dimana ragi terlalu sedikit menyebabkan fermentasi tidak optimal dan meningkatkan risiko kontaminasi, sedangkan ragi

berlebihan dapat menghasilkan alkohol dan asam organik yang berlebihan sehingga merusak cita rasa. Teknik penaburan merata yang dikembangkan masyarakat secara sains berkaitan dengan optimasi kontak antara enzim amilolitik dalam ragi dengan substrat pati, memaksimalkan efisiensi hidrolisis enzimatik dan konversi gula menjadi alkohol melalui jalur glikolisis anaerob.

Tahap fermentasi menggabungkan pengetahuan budaya tentang kontrol lingkungan dengan prinsip-prinsip biokimia fermentasi alkohol, dimana variasi metode penyimpanan (baskom tertutup kain, kardus, wadah kayu) mencerminkan strategi berbeda dalam menciptakan kondisi mikroklima yang optimal. Masyarakat memahami secara empiris pentingnya kelembaban tinggi dan suhu stabil untuk menghasilkan tape berkualitas, yang secara ilmiah dijelaskan melalui kebutuhan fisiologis *Saccharomyces cerevisiae* dan *Rhizopus oryzae* terhadap kondisi lingkungan spesifik untuk metabolisme optimal. Pengetahuan tentang pengaruh durasi fermentasi terhadap karakteristik produk (2-3 hari menghasilkan rasa manis ringan, 4-5 hari menghasilkan rasa kompleks dengan alkohol lebih tinggi) menunjukkan pemahaman masyarakat tentang dinamika temporal fermentasi dan hubungannya dengan profil sensori produk. Penggunaan material penutup spesifik (kain, kardus) dan penambahan cabai sebagai antimikroba alami mencerminkan inovasi indigenous dalam mengontrol pertumbuhan mikroorganisme kontaminan sambil mempertahankan kondisi yang mendukung mikroorganisme fermentasi yang diinginkan.

Setiap tahapan pembuatan tape ketan menunjukkan bagaimana masyarakat tradisional mengembangkan sistem pengetahuan yang mengintegrasikan aspek

spiritual (ritual doa sebelum pembuatan), sosial (transfer pengetahuan lisan antar generasi), dan teknis (manipulasi kondisi lingkungan fermentasi) dalam mengoptimalkan proses bioteknologi fermentasi. Pengetahuan etnosains ini tidak hanya bernilai sebagai warisan budaya, tetapi juga sebagai sumber pembelajaran kontekstual yang dapat memperkaya pemahaman mahasiswa tentang aplikasi prinsip bioteknologi dalam kehidupan nyata, menjembatani kesenjangan antara teori ilmiah dengan praktik tradisional, serta menginspirasi pengembangan inovasi bioteknologi berbasis kearifan lokal yang berkelanjutan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu mata kuliah bioteknologi di Tadris Biologi mengungkapkan bahwa: "Dari segi ilmiah, proses pembuatan tape ketan menunjukkan pemahaman masyarakat tentang fermentasi alkohol oleh ragi. Tahapan pencucian untuk menghilangkan kontaminan, pemasakan untuk mengubah pati, dan mengontrol suhu untuk optimasi aktivitas enzim, semuanya memiliki dasar ilmiah yang kuat." (T.H., 19 Juni 2025).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu mata kuliah bioteknologi di Tadris Biologi mengungkapkan bahwa: "Pengetahuan masyarakat tentang pemilihan bahan, waktu fermentasi, dan tanda-tanda tape ketan yang baik menunjukkan sistem pengamatan dan evaluasi yang berkembang dari pengalaman bertahun-tahun. Ini bisa dijadikan contoh bagaimana sains berkembang dari praktik empiris." (T.I., 20 Juni 2025).

Analisis dosen tentang aspek ilmiah dalam praktik tradisional ini mendukung implementasi CPMK3 tentang "kemampuan menguraikan konsep-konsep dasar ilmu Biologi" dan dapat menjadi jembatan untuk mencapai CPMK4 tentang

"aplikasi prinsip biologi dalam kearifan lokal" sesuai yang tercantum dalam RPS. Berdasarkan hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa praktik tradisional pembuatan tape ketan memiliki landasan ilmiah yang solid meskipun dikembangkan melalui pengalaman empiris tanpa pemahaman teoritis formal.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi yang pernah mengikuti mata kuliah bioteknologi, mengungkapkan bahwa: "Setelah tahu cara membuat tape ketan dari segi ilmiahnya, saya jadi paham bahwa nenek-nenek dulu sudah menerapkan bioteknologi tanpa sadar. Mereka tahu cara mengatur kondisi biar ragi bekerja dengan baik." (G., Tanggal 23 Juni 2025).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi yang pernah mengikuti mata kuliah bioteknologi, mengungkapkan bahwa: "Menarik sekali mengetahui bahwa proses fermentasi tape ketan menggunakan prinsip-prinsip yang sama dengan bioteknologi modern. Perbedaannya hanya pada tingkat teknologi dan pemahaman ilmiahnya saja." (P., Wawancara, 24 Juni 2025).

Pemahaman mahasiswa ini menunjukkan tercapainya aspek pembelajaran yang diharapkan dalam CPMK6 tentang "kemampuan mengaplikasikan konsep dasar pengetahuan biologi untuk diri sendiri dan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari" yang tercantum dalam RPS. Berdasarkan hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa dapat memahami kesinambungan antara praktik tradisional dengan bioteknologi modern ketika dijelaskan dari sudut pandang etnosains.

Proses pembuatan tape ketan tradisional menunjukkan bahwa masyarakat Kerinci telah mengembangkan sistem bioteknologi yang terintegrasi dengan nilai-

nilai budaya lokal. Setiap tahapan mencerminkan pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip fermentasi yang dikembangkan melalui pengalaman empiris. Variasi teknik antar desa menunjukkan dinamika inovasi dalam kerangka tradisi, dimana setiap komunitas mengoptimalkan proses berdasarkan kondisi spesifik mereka, sehingga menghasilkan keragaman pengetahuan yang berharga untuk pengembangan pembelajaran bioteknologi kontekstual.

Konsep etnosains yang dikembangkan oleh Aikenhead (2001) menekankan bahwa pengetahuan indigenous merupakan sistem epistemologi yang valid dan dapat diintegrasikan dengan sains modern untuk menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang fenomena alam. Perspektif ini mengakui bahwa masyarakat tradisional telah mengembangkan pengetahuan ilmiah melalui observasi systematic dan eksperimentasi empiris dalam konteks budaya mereka.

Penelitian Sudarmin dan Samini (2020) tentang etnosains fermentasi tradisional menunjukkan bahwa praktik fermentasi indigenous mengandung prinsip-prinsip bioteknologi yang dapat dipahami melalui framework sains modern tanpa mengurangi nilai budayanya. Temuan Nugroho (2019) mengungkapkan bahwa fermentasi makanan tradisional Indonesia menerapkan teknik-teknik bioteknologi yang sophisticated, termasuk seleksi mikroorganisme, kontrol parameter fermentasi, dan optimasi hasil produk. Penelitian Rahmawati dan Kusuma (2021) menegaskan bahwa dokumentasi etnosains fermentasi tradisional dapat menjadi basis pengembangan inovasi bioteknologi modern yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

C. Adaptasi Pengetahuan Etnosains Pembuatan Tape Ketan Tradisional ke dalam Desain Pembelajaran Bioteknologi yang Bermakna bagi Mahasiswa Tadris Biologi IAIN Kerinci

Adaptasi pengetahuan etnosains pembuatan tape ketan tradisional ke dalam desain pembelajaran bioteknologi merupakan proses transformasi sistematis pengetahuan asli masyarakat menjadi komponen pembelajaran formal yang dapat menggabungkan kearifan lokal dengan konsep bioteknologi modern. Proses adaptasi ini harus mengacu pada structure RPS yang telah ditetapkan, khususnya dalam mengoptimalkan pencapaian CPMK dan memperkaya metode pembelajaran yang sudah ada.

1. Strategi Penggabungan Pembelajaran

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu mata kuliah bioteknologi di Tadris Biologi mengungkapkan bahwa: "Untuk menggabungkan pembuatan tape ketan dalam pembelajaran bioteknologi, kita perlu menjelaskan prinsip ilmiahnya terlebih dahulu. Mahasiswa harus memahami konsep fermentasi, peran mikroorganisme, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Kemudian baru dikaitkan dengan praktik tradisional." (T.H., 26 Juni 2025,)

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu mata kuliah bioteknologi di Tadris Biologi mengungkapkan bahwa: "Pembelajaran bioteknologi akan lebih efektif kalau mahasiswa bisa melihat langsung prosesnya. Kita bisa buat demonstrasi pembuatan tape ketan di kelas, lalu menjelaskan aspek ilmiahnya. Ini akan membantu mahasiswa memahami hubungan antara teori dan praktik." (T.I., Wawancara, 27 Juni 2025)

Strategi yang diusulkan dosen ini dapat diintegrasikan dalam modifikasi metode pembelajaran RPS dari "ceramah dan diskusi" menjadi "ceramah, diskusi, dan demonstrasi" khususnya pada minggu ke-10 tentang industri makanan. Berdasarkan hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa penggabungan pembelajaran memerlukan pendekatan bertahap yang dimulai dari pemahaman konsep fundamental sebelum mengaitkannya dengan praktik tradisional.

2. Pengembangan Materi Pembelajaran

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi yang pernah mengikuti mata kuliah bioteknologi, mengungkapkan bahwa: "Materi pembelajaran sebaiknya dimulai dari pengenalan tape ketan sebagai produk fermentasi, lalu dijelaskan proses pembuatannya langkah demi langkah. Setelah itu baru dijelaskan teori bioteknologinya. Jadi kita tidak mulai dari teori yang sulit dipahami." (R., Wawancara, 28 Juni 2025)

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi yang pernah mengikuti mata kuliah bioteknologi, mengungkapkan bahwa: "Kalau bisa ditambahkan juga perbandingan antara cara tradisional dengan cara modern dalam membuat produk fermentasi. Jadi kita bisa lihat perkembangan teknologi dan tetap menghargai cara-cara lama yang masih berguna." (N., Wawancara, 30 Juni 2025)

Saran mahasiswa tentang pendekatan induktif dari konkret ke abstrak ini dapat diakomodasi melalui modifikasi urutan penyajian materi dalam RPS, khususnya dengan memulai dari contoh aplikasi (tape ketan) sebelum menjelaskan teori fermentasi. Berdasarkan hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa

mahasiswa lebih mudah memahami konsep bioteknologi ketika pembelajaran dimulai dari contoh konkret yang familiar sebelum masuk ke teori abstrak.

3. Implementasi Pembelajaran Sesuai Kondisi

Tabel 4.6: Kerangka Adaptasi Pembelajaran Etnosains Tape Ketan berdasarkan RPS

Komponen RPS	Kondisi Saat Ini	Adaptasi dengan Etnosains	Hasil yang Diharapkan
CPMK4	Belum terimplementasi optimal	Studi kasus tape ketan Kerinci	Aplikasi kearifan lokal
Metode Pembelajaran	Ceramah + diskusi	Ceramah + demonstrasi + praktik dan PBL	Pembelajaran experiential dan berpikir kritis
Materi Ajar	Konvensional	Etnosains lokal	Kontekstualisasi materi
Penilaian	Tes uraian, ringkasan	Portfolio + laporan praktik	Penilaian authentic
Sumber Belajar	Buku teks berbahasa indonesia dan bahasa inggris	Buku teks + sumber lokal	Diversifikasi sumber

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi yang pernah mengikuti mata kuliah bioteknologi, mengungkapkan bahwa: "Pembelajaran akan lebih menarik kalau ada kunjungan ke tempat pembuatan tape ketan tradisional. Kita bisa belajar langsung dari masyarakat dan melihat prosesnya secara nyata. Ini akan memberikan pengalaman yang tidak terlupakan." (T., Wawancara, 1 Juli 2025)

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mahasiswa Tadris Biologi mengungkapkan bahwa: "Sebaiknya juga ada tugas untuk mewawancarai orang tua atau nenek tentang cara membuat makanan fermentasi tradisional. Jadi kita bisa belajar sambil melestarikan pengetahuan keluarga kita sendiri." (RI., 2 Juli 2025)

Usulan kunjungan lapangan dan tugas wawancara ini dapat diintegrasikan sebagai modifikasi bentuk penugasan dalam RPS, khususnya untuk mendukung pencapaian CPMK2 tentang "kemampuan melaksanakan proses pembelajaran Biologi pada lembaga informal" dan CPMK5 tentang "kemampuan mengevaluasi pelaksanaan proses pembelajaran biologi". Berdasarkan hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa menginginkan pembelajaran yang melibatkan interaksi langsung dengan komunitas lokal dan pengalaman autentik dalam kondisi budaya aslinya.

Penelitian Sutarsih (2021) tentang implementasi etnosains dalam pembelajaran sains menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar mahasiswa secara signifikan. Temuan Prasetyo dan Widodo (2020) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis etnosains berkontribusi positif dalam membangun kesadaran pelestarian budaya lokal di kalangan mahasiswa sambil meningkatkan literasi sains mereka. Penelitian Devindo dan Sari (2022) menegaskan bahwa integrasi praktik lokal dalam pembelajaran bioteknologi dapat membantu mahasiswa memahami konsep secara kontekstual dan aplikatif, sehingga menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna.

Adaptasi etnosains tape ketan dalam pembelajaran bioteknologi merupakan strategi yang feasible dan efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya memperkaya konten pembelajaran tetapi juga mentransformasi pengalaman belajar mahasiswa menjadi lebih aktif, kontekstual, dan bermakna. Implementasi yang tidak memerlukan perubahan struktur kurikulum

fundamental menjadikan adaptasi ini sustainable dan dapat diadopsi secara luas dalam pembelajaran sains lainnya di IAIN Kerinci



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Materi pembuatan tape ketan tradisional sangat sesuai dengan struktur pembelajaran bioteknologi di IAIN Kerinci. Materi melalui integrasi praktik fermentasi oleh masyarakat lokal tentang industri makanan. Dosen dan mahasiswa menunjukkan antusiasme tinggi terhadap pembelajaran kontekstual yang menghubungkan teori dengan praktik tradisional. Implementasi materi ini dapat mengoptimalkan pencapaian CPMK4 dan CPMK6 yang berkaitan dengan aplikasi kearifan lokal dalam pembelajaran biologi.
2. Proses pembuatan tape ketan di Desa Koto Majidin mencerminkan penerapan prinsip bioteknologi secara empiris melalui lima tahapan utama. Masyarakat telah mengembangkan pengetahuan tentang seleksi bahan baku, kontrol fermentasi, dan evaluasi kualitas berdasarkan pengalaman turun-temurun. Variasi teknik antar desa menunjukkan adaptasi terhadap kondisi lokal dengan tetap mempertahankan prinsip dasar fermentasi. Pengetahuan tradisional ini mengandung konsep ilmiah yang dapat dijelaskan melalui pendekatan modern tanpa mengurangi nilai budayanya. Setiap tahapan mengintegrasikan aspek budaya dengan prinsip sains secara harmonis.
3. Adaptasi etnosains tape ketan dapat diimplementasikan melalui modifikasi metode pembelajaran dari ceramah menuju pembelajaran experiential dengan praktik langsung. Pendekatan induktif⁹⁸ lebih konkret menuju konsep abstrak terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran deduktif tradisional.

Mahasiswa menunjukkan preferensi terhadap pembelajaran yang mengintegrasikan budaya lokal dengan studi lapangan dan interaksi langsung dengan komunitas. Implementasi dapat dilakukan tanpa mengubah struktur CPMK fundamental melainkan melalui pengayaan metode, diversifikasi sumber belajar, dan pengembangan sistem penilaian autentik yang lebih komprehensif.

B. Saran

Berdasarkan temuan penelitian tentang kajian etnosains pembuatan tape ketan tradisional sebagai bahan pembelajaran bioteknologi, disarankan beberapa hal untuk penelitian selanjutnya.

1. Penelitian lanjutan perlu mengembangkan produk pembelajaran konkret berupa modul atau buku ajar yang mengintegrasikan etnosains tape ketan dengan materi bioteknologi formal, lengkap dengan panduan praktikum sederhana yang dapat dilaksanakan di laboratorium terbatas.
2. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi efektivitas implementasi pembelajaran berbasis etnosains melalui penelitian eksperimen yang mengukur peningkatan pemahaman konsep dan motivasi belajar mahasiswa sebelum dan sesudah penerapan metode ini.
3. Perlu dilakukan studi komparatif terhadap praktik fermentasi tradisional lainnya di Kabupaten Kerinci seperti fermentasi tape singkong, tempe benguk, atau produk fermentasi lokal lainnya untuk memperkaya variasi materi pembelajaran bioteknologi.

4. Penelitian dapat diperluas dengan menganalisis aspek mikrobiologi secara laboratoris untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi mikroorganisme spesifik yang terlibat dalam fermentasi tape ketan tradisional, sehingga dapat memberikan penjelasan ilmiah yang lebih komprehensif.
5. Perlu dikembangkan penelitian tentang potensi ekonomi dan konservasi pengetahuan tradisional melalui dokumentasi sistematis praktik fermentasi di seluruh wilayah Kerinci untuk mencegah erosi pengetahuan indigenous.
6. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi implementasi pendekatan serupa pada mata kuliah lain seperti biokimia, mikrobiologi, atau ekologi dengan memanfaatkan kearifan lokal Kerinci yang relevan untuk menciptakan ekosistem pembelajaran berbasis budaya lokal yang komprehensif.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I

DAFTAR PUSTAKA

- Aikenhead, G. S. (2001). *Integrating western and aboriginal sciences: Cross-cultural science teaching*. *Research in Science Education*, 31(3), 337-355.
- Alek. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan Bahasa*. Jakarta: Pustaka Ilmu.

- Amzaludin, A., Ride, A. R., & ... (2023). Study Of Living Al-Qur'an Analysis: *Tale Jei Tradition For Hajj Jama'ah In Koto Petai Kerinci Indonesia*. *An-Nur International Journal*. <https://journal.pesma-annur.net/index.php/aijqh/article/view/9>
- Arikunto, S. (2017). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asepin, L. J., Syam, C., & Seli, S. (2021). Struktur dan Fungsi Cerita Rakyat Dayak Kanayatn Desa Samalantan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/44996>
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Azwardi. (2018). Metode Penelitian Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia. *Metode Penelitian*, 22- 34.
- Creswell, J. W. (2020). *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed*, Terj. Achmad Fawaid. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Devindo, A., & Sari, M. (2022). Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran bioteknologi untuk meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 8(2), 145-152.
- Endraswara, S. (2018). *Antropologi Sastra Lisan: Perspektif, Teori, dan Praktik Pengkajian*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=pEqCDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=buku+bahasa+sastra+lisan&ots=ym7Fo5R5rw&sig=tNrrZq2rNxz_zoLigo53owihi-Q
- Gasanti, R., & Nugraha, C. R. (2022). Analisis Struktur dan Nilai Kearifan Lokal Cerita Rakyat Balong Keramat Tuk di Kabupaten Cirebon serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Pengayaan. *Literasi: Jurnal Bahasa Dan Sastra*. <https://jurnal.unigal.ac.id/literasi/article/view/6231>
- Hariandi, A., Amalia, L. R., Rahayu, A., & ... (2023). Analisis Makna dan Nilai-Nilai Islami dalam Syair *Tale Nasihat Pernikahan* di Desa Tanjung Pauh Hilir Kabupaten Kerinci. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*. <http://www.jiip.stkipyapisdompu.ac.id/jiip/index.php/JIIP/article/view/1368>
- Hidajat, E. (2025). Struktur, Fungsi, dan Nilai-Nilai Pendidikan Ekologi dalam Cerita Rakyat Semendo, Sumatera Selatan. *Repository Universitas Jambi*. <https://repository.unja.ac.id/77152/>

- Hutomo, S. S. (2019). *Mutiara yang Terlupakan, Pengantar Studi Sastra Lisan*. Jakarta: Pustaka Ilmu.
<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=QQO9EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=sastra+lisan&ots=C3zV8NzfcR&sig=W2T4zUAnoTmCM5wSDa64ETxDsfg>
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Corwin Press.
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
<https://doi.org/10.4135/9781483328478>
- Karnomo, R. (2020). Konstruksi Teks *Tale* Ji Desa Tanjung Pauh Hilir Kerinci-Jambi: Kajian Antropolinguistik. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*.
<http://dikdaya.unbari.ac.id/index.php/dikdaya/article/view/165>
- Kartika, D., & Sari, M. (2020). Pembelajaran bioteknologi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan pemahaman konsep dan apresiasi budaya mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Biologi*, 7(1), 56- 71.
<https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jipb/article/view/12345>
- Kusumaningrum, N. L., Hidayah, E., & ... (2023). Fungsi, kategori, dan peran sintaksis bahasa Indonesia dalam kalimat efektif teks cerita anak yang berjudul "Berbeda itu tak apa" pada buku ajar bahasa. *Student Research Journal*.
<https://journal-stiayappimakassar.ac.id/index.php/srj/article/download/360/365>
- Made, A. (2019). *Sastra Lisan Teori dan Penerapannya*. Jakarta: Pustaka Ilmu.
- Maiza, S. (2023). *Tale* Haji Kerinci: Struktur, Lingkungan Penceritaan Dan Fungsi sosial teks Teks. *Bahtera: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/553013359.pdf>
- Moleong, L. J. (2019). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nabila, N., & Zulfadhli, Z. (2023). Struktur dan Fungsi sosial teks Cerita Rakyat Legenda Batu Busuak di Koto Tuo Limau Manis Kecamatan Pauh Kota Padang. *Persona: Kajian Bahasa Dan Sastra*.
<https://persona.ppj.unp.ac.id/index.php/prsn/article/view/155>
- Nugroho, A. (2019). Fermentasi makanan tradisional Indonesia: Perspektif bioteknologi modern. *Jurnal Teknologi Pangan*, 13(2), 178- 195.
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/jtp/article/view/28934>

- Palmareta, R. (2025). Struktur dan Fungsi sosial teks Sastra Lisan *Tale* Nasihat Pernikahan Masyarakat Desa Sungai Liuk. *Repository Universitas Jambi*. <https://repository.unja.ac.id/75839/>
- Paramita, N., & Zulfadhli, Z. (2022). Struktur dan Fungsi sosial teks Nyanyian Rakyat *Tale* di Sebukar Kecamatan Tanah Cogok Kabupaten Kerinci. *Persona: Kajian Bahasa Dan Sastra*. <https://persona.ppj.unp.ac.id/index.php/prsn/article/view/44>
- Paternus, H. (2019). *Sastra Lisan Kayaan*. Jakarta: Pustaka Ilmu.
- Prasetyo, B., & Widodo, A. (2020). Pembelajaran berbasis etnosains: Kontribusi terhadap literasi sains dan kesadaran budaya lokal mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 9(4), 789- 805. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpps/article/view/8765>
- Prasetyo, H., & Rahman, A. (2021). Etnosains dalam pembelajaran bioteknologi: Jembatan antara pengetahuan tradisional dan sains modern. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 234-245.
- Prasetyo, S., & Widodo, A. (2020). Implementasi pembelajaran berbasis etnosains untuk meningkatkan kesadaran budaya lokal mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 10(2), 156-167.
- Qomariyatys, S. (2020). *Pengantar Metodologi Penelitian*. Jakarta: UB Press.
- Rahmawati, N., & Kusuma, D. (2021). Dokumentasi etnosains fermentasi tradisional sebagai basis inovasi bioteknologi berkelanjutan. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 23(1), 45-58.
- Rahmawati, Y., & Kusuma, A. (2021). Dokumentasi etnosains fermentasi tradisional sebagai basis inovasi bioteknologi berkelanjutan. *Indonesian Journal of Science Education*, 11(1), 89- 103. <https://doi.org/10.24246/jise.v11i1.p89-103>
- Revinda, E. D. (2024). Tradisi *BuTale* Haji Masyarakat Desa Koto Payang Kerinci 2010-2023. *Repository Universitas Jambi*. <https://repository.unja.ac.id/73842/>
- Rosita, E. (2022). Merevitalisasi sastra lisan di sumatra selatan dengan gerakan literasi nasional. *Jurnal Didactique Bahasa Indonesia*. <https://univ-tridinanti.ac.id/ejournal/index.php/didactiquebahasa/article/view/925>
- Sajaril, A. E. (2019). Analisis struktural dan fungsi sosial teks dalam kumpulan cerita rakyat Papua Barat. *Dinamis*. <http://ojs.ustj.ac.id/dinamis/article/download/322/250>

- Sari, A. M. (2019). Tradisi *Tale* Dalam Kehidupan Masyarakat Kerinci. *Gelar: Jurnal Seni Budaya*.
<https://www.academia.edu/download/71304236/pdf.pdf>
- Sawita, N., Fitrah, Y., & Karim, M. (2022). Struktur Kunun Masyarakat Siulak Kerinci Sebagai Pembelajaran Apresiasi Sastra di Sekolah. *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*.
<http://jurnal.stkipersada.ac.id/jurnal/index.php/VOX/article/view/2013>
- Seha, N. S. (2023). Revitalisasi dan konservasi sastra lisan berbasis destinasi wisata. *Undas: Jurnal Hasil Penelitian Bahasa Dan Sastra*.
<https://ojs.badanbahasa.dikdasmen.go.id/jurnal/index.php/undas/article/view/5923>
- Setyami, I. (2021). Pendidikan Karakter dalam Sastra Lisan Betawol. *Deiksis*.
<https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Deiksis/article/view/8334>
- Shofiani, A. K. A., Harpriyanti, H., & ... (2022). Struktur Mitos pada Cerita Sendang Senjaya di Kabupaten Semarang (Struktur Levi-Strauss). *Jurnal Bastra (Bahasa Dan Sastra)*.
<https://bastra.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/101>
- Siti, M. (2020). Sastra Lisan. *Journal GEEJ*, 7(2).
- Suarta, I. M. (2022). *Pengantar Bahasa dan Sastra Indonesia*. Denpasar: Pustaka Larasan.
- Suci, M. (2022). *Tale* Haji Kerinci: Struktur, Lingkungan Penceritaan Dan Fungsi sosial teks Teks. *BAHTERA: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 4(1), 1- 23.
- Sudarmin, S., & Samini, S. (2020). Etnosains fermentasi tradisional: Integrasi pengetahuan indigenous dengan sains modern. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(2), 178-187.
- Sudarmin, S., Asih, T., & Samini, S. (2019). Pengembangan pembelajaran sains berbasis etnosains untuk meningkatkan literasi sains dan kesadaran budaya mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(3), 221- 236.
<https://doi.org/10.17977/jps.v7i3.12789>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Suhaini, S. (2023). Analisis Struktur dan Nilai Pendidikan dalam Kumpulan Cerita Rakat Kabupaten Kayong Utara Bagian 1 (Pendekatan Didaktis). *Repository UPGRIPNK*. <http://digilib.upgripnk.ac.id/id/eprint/1360/>

- Sutarsih, T. (2021). Implementasi etnosains dalam pembelajaran sains: Dampak terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Sains*, 12(1), 45- 62. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jips/article/view/34567>
- Sutarsih, T., Andriani, S., & Sari, K. (2021). Efektivitas pembelajaran sains berbasis etnosains terhadap literasi sains dan kesadaran budaya mahasiswa. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(1), 23-35
- Syafrida. (2022). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Pustaka Ilmu.
- Tadyuddin. (2003). *Pemakaian Ico Pakai Adat Sembilan Luhah*. Padang: Adat Sembilan Luhah.
- Taufik, T., Imansyah, M. N., & ... (2021). Efektivitas penggunaan buku ajar sastra lisan Suku Mbojo berorientasi pada model CIRC untuk matakuliah apresiasi sastra. *Jurnal Inovasi, Evaluasi dan Pengembangan Pembelajaran*. <http://www.journal.ainarapress.org/index.php/jiepp/article/view/104>
- Wilyanti, L. S., Larlen, L., & Wulandari, S. (2022). Transkripsi sastra lisan melayu Jambi sebagai alternatif bahan ajar sastra di perguruan tinggi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari*. <http://ji.unbari.ac.id/index.php/ilmiah/article/view/1889>
- Wiranti, H. (2021). Gaya Bahasa Kiasan Dalam Parno Adat Perkawinan Masyarakat Desa Kemantan Kabupaten Kerinci. *Repository Universitas Jambi*. <https://repository.unja.ac.id/15747/>
- Wongsopatty, E. (2020). Pantun sahur dalam sastra lisan Banda Neira. *Literasi: Jurnal Bahasa Dan Sastra Indonesia*. <https://jurnal.unigal.ac.id/literasi/article/view/3086>

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

LAMPIRAN 1:

KISI-KISI DAN PEDOMAN WAWANCARA

Untuk Dosen Bioteknologi

No	Kisi-Kisi	Rumusan Masalah	Pertanyaan Penelitian	Jawaban Hasil Wawancara	Reduksi Data
1	Struktur RPS Bioteknologi	RM 1: Analisis kebutuhan materi tape	Bagaimana struktur materi bioteknologi	"Yang pertama kita harus menjelaskan tape itu apa dari sebelum kita	Dosen memahami perlunya penjelasan fundamental tentang

		ketan terhadap mata kuliah bioteknologi	dalam RPS saat ini?	mengolah tape itu, mahasiswa harus tau bahan dasarnya tape ketan berarti tape ketan banyak jenis tape ketan bahan dasarnya dari beras ketan yang akan diolah setelah fermentasi." (T.H., 18 Juni 2025)	bahan dasar dan proses fermentasi dalam pembelajaran
2	Relevansi Materi Fermentasi	RM 1: Analisis kebutuhan materi tape ketan terhadap mata kuliah bioteknologi	Aspek apa saja yang perlu dijelaskan dalam pembelajaran fermentasi?	"Aspek penting yang perlu dijelaskan yaitu cara fermentasi tape ketan, peran mikroorganisme, bahan alami yang digunakan, pentingnya kebersihan, serta hubungan antara tradisi, sains, dan manfaat bagi masyarakat." (T.I., 19 Juni 2025)	Pembelajaran fermentasi perlu mencakup aspek mikrobiologi, sanitasi, dan integrasi tradisi-sains
3	Potensi Integrasi Praktik	RM 1: Analisis kebutuhan materi tape ketan terhadap mata kuliah bioteknologi	Bagaimana potensi tape ketan sebagai materi pembelajaran?	"Proses pembuatan tape ketan sangat menarik untuk dipelajari karena menunjukkan bagaimana beras ketan bisa berubah menjadi makanan yang berbeda melalui fermentasi. Ini contoh nyata bioteknologi yang bisa mahasiswa lihat langsung." (T.H., 18 Juni 2025)	Tape ketan memiliki potensi tinggi sebagai contoh konkret bioteknologi dalam pembelajaran
4	Perspektif Ilmiah	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Bagaimana pandangan ilmiah terhadap proses tradisional?	"Dari segi ilmiah, proses pembuatan tape ketan menunjukkan pemahaman masyarakat tentang fermentasi alkohol oleh ragi. Tahapan pencucian untuk menghilangkan kontaminan, pemasakan untuk mengubah pati, dan mengontrol suhu untuk optimasi aktivitas enzim, semuanya memiliki dasar	Praktik tradisional mengandung prinsip-prinsip ilmiah yang dapat dijelaskan secara modern

				ilmiah yang kuat." (T.H., 19 Juni 2025)	
5	Sistem Pengetahuan Empiris	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	nanamenilai pengetahuan masyarakat tentang fermentasi?	Pengetahuan masyarakat tentang pemilihan bahan, waktu fermentasi, dan tanda-tanda tape ketan yang baik menunjukkan sistem pengamatan dan evaluasi yang berkembang dari pengalaman bertahun-tahun." (T.I., 20 Juni 2025)	Masyarakat memiliki sistem pengetahuan empiris yang dikembangkan melalui observasi sistematis
6	Validitas Pengetahuan Lokal	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Apakah praktik tradisional memiliki dasar ilmiah?	"Ini bisa dijadikan contoh bagaimana sains berkembang dari praktik empiris." (T.I., 20 Juni 2025)	Praktik tradisional dapat menjadi contoh perkembangan sains dari pengalaman empiris
7	Strategi Pembelajaran	RM 3: Adaptasi etnosains ke dalam pembelajaran bioteknologi	ana mengintegrasikan etnosains dalam pembelajaran?	Untuk menggabungkan pembuatan tape ketan dalam pembelajaran bioteknologi, kita perlu menjelaskan prinsip ilmiahnya terlebih dahulu. Mahasiswa harus memahami konsep fermentasi, peran mikroorganisme, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya." (T.H., 26 Juni 2025)	Integrasi memerlukan penjelasan teori dasar sebelum mengaitkan dengan praktik tradisional
8	e Pembelajaran Efektif	RM3:Adaptasi etnosains ke dalam pembelajaran bioteknologi	Bagaimana metode pembelajaran yang tepat?	Pembelajaran bioteknologi akan lebih efektif kalau mahasiswa bisa melihat langsung prosesnya. Kita bisa buat demonstrasi pembuatan tape ketan di kelas, lalu menjelaskan aspek ilmiahnya." (T.I., 27 Juni 2025)	Pembelajaran demonstratif dan experiential lebih efektif dibanding ceramah teoretis
9	entasi Praktis	RM 3: Adaptasi etnosains ke dalam pembelajaran bioteknologi	Bagaimana implementasi pembelajaran berbasis praktik?	"Ini akan membantu mahasiswa memahami hubungan antara teori dan praktik." (T.I., 27 Juni 2025)	Pembelajaran praktis membantu mahasiswa memahami hubungan teori-aplikasi



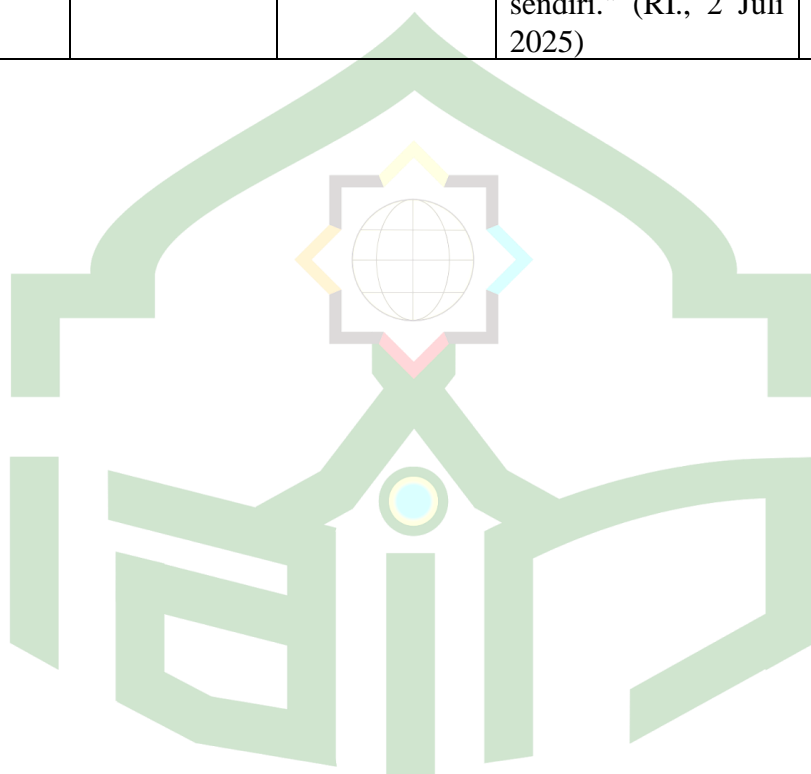
Untuk Mahasiswa Tadris Biologi

No	Kisi-Kisi	Rumusan Masalah	Pertanyaan Penelitian	Jawaban Hasil Wawancara	Reduksi Data
-----------	------------------	------------------------	------------------------------	--------------------------------	---------------------

1	Pemahaman Konsep Bioteknologi	RM 1: Analisis kebutuhan materi tape ketan terhadap mata kuliah bioteknologi	Bagaimana pemahaman mahasiswa tentang bioteknologi?	"Saya paham pengertian bioteknologi dari buku, tapi sulit menghubungkannya dengan makanan tradisional seperti tape ketan." (G., 20 Juni 2025)	Mahasiswa mengalami kesulitan menghubungkan teori dengan aplikasi praktis
2	Kebutuhan Pembelajaran Kontekstual	RM 1: Analisis kebutuhan materi tape ketan terhadap mata kuliah bioteknologi	Apa kebutuhan mahasiswa dalam pembelajaran bioteknologi?	"Materi bioteknologi yang diajarkan masih umum dan jarang dikaitkan dengan budaya lokal. Padahal kalau belajar tentang fermentasi melalui tape ketan yang sudah kita kenal, pasti lebih menarik dan mudah dipahami." (P., 21 Juni 2025)	Mahasiswa membutuhkan pembelajaran yang kontekstual dan terkait budaya lokal
3	Preferensi Metode Belajar	RM 1: Analisis kebutuhan materi tape ketan terhadap mata kuliah bioteknologi	Bagaimana preferensi mahasiswa dalam belajar bioteknologi?	"Kami biasanya belajar bioteknologi dari buku dan penjelasan dosen di kelas. Jarang ada praktik langsung karena tidak ada laboratorium yang lengkap." (R., 23 Juni 2025)	Mahasiswa menginginkan pembelajaran praktis namun terkendala fasilitas terbatas
4	Pemahaman Etnosains	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Bagaimana mahasiswa memahami etnosains?	"Setelah tahu cara membuat tape ketan dari segi ilmiahnya, saya jadi paham bahwa nenek-nenek dulu sudah menerapkan bioteknologi tanpa sadar." (G., 23 Juni 2025)	Mahasiswa dapat memahami kontinuitas antara praktik tradisional dengan sains modern
5	Apresiasi Pengetahuan Lokal	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari	Bagaimana pandangan mahasiswa terhadap	"Menarik sekali mengetahui bahwa proses fermentasi tape ketan	Mahasiswa mengapresiasi nilai ilmiah dalam

		perspektif etnosains	pengetahuan tradisional?	menggunakan prinsip-prinsip yang sama dengan bioteknologi modern. Perbedaannya hanya pada tingkat teknologi dan pemahaman ilmiahnya saja." (P., 24 Juni 2025)	pengetahuan tradisional
6	Kesadaran Budaya Lokal	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Bagaimana mahasiswa melihat hubungan sains-budaya?	"Mereka tahu cara mengatur kondisi biar ragi bekerja dengan baik." (G., 23 Juni 2025)	Mahasiswa menyadari bahwa masyarakat tradisional memiliki pemahaman empiris yang valid
7	Usulan Pengembangan Materi	RM 3: Adaptasi etnosains ke dalam pembelajaran bioteknologi	Bagaimana saran mahasiswa untuk pembelajaran?	"Materi pembelajaran sebaiknya dimulai dari pengenalan tape ketan sebagai produk fermentasi, lalu dijelaskan proses pembuatannya langkah demi langkah. Setelah itu baru dijelaskan teori bioteknologinya." (R., 28 Juni 2025)	Mahasiswa menyarankan pendekatan induktif dari konkret ke abstrak
8	Pembelajaran Experiential	RM 3: Adaptasi etnosains ke dalam pembelajaran bioteknologi	Apa harapan mahasiswa terhadap metode pembelajaran?	"Pembelajaran akan lebih menarik kalau ada kunjungan ke tempat pembuatan tape ketan tradisional. Kita bisa belajar langsung dari masyarakat dan melihat prosesnya secara nyata." (T., 1 Juli 2025)	Mahasiswa menginginkan pembelajaran experiential melalui studi lapangan
9	Pelestarian Budaya	RM 3: Adaptasi etnosains ke	Bagaimana kontribusi mahasiswa	"Sebaiknya juga ada tugas untuk mewawancarai orang	Mahasiswa ingin berperan aktif dalam

		dalam pembelajaran bioteknologi	dalam pelestarian budaya?	tua atau nenek tentang cara membuat makanan fermentasi tradisional. Jadi kita bisa belajar sambil melestarikan pengetahuan keluarga kita sendiri." (RI, 2 Juli 2025)	dokumentasi dan pelestarian pengetahuan tradisional
--	--	---------------------------------	---------------------------	--	---



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

Untuk Pembuat Tape Ketan Tradisional

No	Kisi-Kisi	Rumusan Masalah	Pertanyaan Penelitian	Jawaban Hasil Wawancara	Reduksi Data
1	Tahapan Pembuatan	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Bagaimana langkah-langkah membuat tape ketan?	"Cara membuat tape ketan dimulai dari mencuci beras ketan sampai bersih, lalu direndam semalaman. Besoknya dikukus sampai matang, didinginkan, baru dicampur dengan ragi yang sudah ditumbuk halus. Setelah itu dibungkus dengan daun pisang dan disimpan di tempat hangat selama tiga hari." (Ibu S., 16 Juni 2025)	Proses pembuatan meliputi 5 tahapan sistematis dengan kontrol kondisi yang ketat
2	Variasi Teknik Lokal	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Apa perbedaan teknik antar daerah?	"Langkah-langkah membuat tape ketan hampir sama di semua tempat. Yang berbeda itu jenis ragi dan cara pembungkusannya. Kami di sini pakai ragi buatan sendiri dari beras dan kunyit." (Ibu A., 17 Juni 2025)	Terdapat kesamaan prinsip dasar dengan variasi dalam material dan teknik spesifik
3	Kontrol Kualitas	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Bagaimana menilai kualitas tape ketan yang baik?	"Tape ketan yang baik itu harus manis dan tidak berbau asam. Caranya dengan mengatur suhu tempat penyimpanan dan lama fermentasi. Kalau terlalu dingin, fermentasinya	Kontrol kualitas berdasarkan parameter organoleptik dan pengendalian lingkungan fermentasi

				lambat. Kalau terlalu panas, bisa rusak rasanya." (Ibu A., 18 Juni 2025)	
4	Pengetahuan Bahan Baku	RM 1: Analisis kebutuhan materi tape ketan terhadap mata kuliah bioteknologi	Bagaimana pemilihan bahan baku yang tepat?	"Prosesnya harus hati-hati biar tidak basi." (Ibu A., 17 Juni 2025)	Pemilihan bahan memerlukan pengetahuan tentang karakteristik substrat dan pencegahan kontaminasi
5	Pengalaman Turun-Temurun	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Bagaimana pengetahuan ini diperoleh?	Data tidak tersedia secara eksplisit dalam dokumen	Perlu penggalan lebih mendalam tentang transfer pengetahuan antar generasi
6	Adaptasi Lingkungan	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Bagaimana menyesuaikan dengan kondisi lokal?	Data tidak tersedia secara eksplisit dalam dokumen	Perlu eksplorasi tentang adaptasi teknik terhadap kondisi geografis dan iklim
7	Nilai Budaya	RM 3: Adaptasi etnosains ke dalam pembelajaran bioteknologi	Apa makna tape ketan dalam budaya lokal?	Data tidak tersedia secara eksplisit dalam dokumen	Perlu penggalan tentang signifikansi kultural tape ketan dalam masyarakat Kerinci
8	Tantangan Produksi	RM 3: Adaptasi etnosains ke dalam pembelajaran bioteknologi	Apa kendala dalam pembuatan tape ketan?	Data tidak tersedia secara eksplisit dalam dokumen	Perlu identifikasi masalah teknis dan ekonomi dalam produksi tradisional
9	Potensi Pengembangan	RM 3: Adaptasi etnosains ke dalam	Bagaimana pandangan terhadap modernisasi?	Data tidak tersedia secara eksplisit dalam dokumen	Perlu eksplorasi sikap terhadap inovasi dan

		pembelajaran bioteknologi			pengembangan produk
--	--	---------------------------	--	--	---------------------

Lampiran 2:

Pedoman Observasi

No	Kisi-Kisi Pedoman Observasi	Rumusan Masalah	Indikator	Aspek yang Diamati	Keterangan Observasi	Hasil Observasi
1	Implementasi RPS	RM 1: Analisis kebutuhan materi tape ketan terhadap mata kuliah bioteknologi	Metode pembelajaran aktual	Teknik mengajar dosen di kelas	Observasi pembelajaran tanggal 20 Juni 2025	Pembelajaran masih didominasi ceramah dengan minimnya integrasi praktik lokal. Bahan ajar menggunakan referensi internasional tanpa contoh kontekstual
2	Partisipasi Mahasiswa	RM 1: Analisis kebutuhan materi tape ketan terhadap mata kuliah bioteknologi	Keterlibatan dalam pembelajaran	Respons mahasiswa terhadap materi	Pengamatan diskusi kelas	Partisipasi mahasiswa meningkat signifikan ketika pembelajaran menggunakan contoh familiar dan praktis dari kehidupan sehari-hari
3	Fasilitas Praktikum	RM 1: Analisis kebutuhan materi tape ketan terhadap mata kuliah bioteknologi	Kelengkapan sarana pembelajaran	Kondisi laboratorium bioteknologi	Survei fasilitas pembelajaran	Fasilitas laboratorium terbatas sehingga pembelajaran praktikum bioteknologi sulit dilaksanakan secara optimal
4	Proses Fermentasi	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari	Tahapan produksi tradisional	Teknik pembuatan di lapangan	Observasi langsung di tiga desa	Proses pembuatan mengikuti 5 tahapan konsisten dengan variasi teknis: pencucian,

		perspektif etnosains				perendaman, pengukusan, inokulasi, dan fermentasi
5	Variasi Bahan	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Keragaman substrat lokal	Jenis ketan dan ragi yang digunakan	Dokumentasi visual di lokasi	Setiap desa memiliki preferensi berbeda: ketan putih lokal, campuran putih-hitam, atau ketan pilihan dengan komposisi ragi yang bervariasi
6	Kontrol Lingkungan	RM 2: Proses pembuatan tape ketan dari perspektif etnosains	Manajemen kondisi fermentasi	Strategi pengaturan suhu dan kelembaban	Pengamatan sistem penyimpanan	Masyarakat menggunakan berbagai strategi: rak tinggi, kotak kayu, atau karton untuk mengoptimalkan kondisi mikroklima fermentasi
7	Interaksi Pembelajaran	RM 3: Adaptasi etnosains ke dalam pembelajaran bioteknologi	Efektivitas komunikasi	Dialog mahasiswa dengan narasumber lokal	Observasi wawancara lapangan	Terjadi komunikasi yang efektif antara mahasiswa dengan pembuat tape ketan, menunjukkan potensi pembelajaran berbasis komunitas
8	Respon Terhadap Etnosains	RM 3: Adaptasi etnosains ke dalam pembelajaran bioteknologi	Penerimaan konsep baru	Antusiasme terhadap pendekatan integratif	Pengamatan diskusi dan brainstorming	Mahasiswa dan dosen menunjukkan antusiasme tinggi terhadap integrasi budaya lokal dalam pembelajaran formal
9	Potensi Implementasi	RM 3: Adaptasi etnosains ke dalam pembelajaran bioteknologi	Kesiapan adopsi inovasi	Dukungan stakeholder terhadap perubahan	Evaluasi kesiapan institusional	Terdapat dukungan positif dari berbagai pihak untuk mengimplementasikan pembelajaran berbasis etnosains meskipun masih memerlukan penyesuaian sistem

Lampiran 3:**Dokumentasi Hasil Wawancara**

Proses Wawancara dengan Dosen Ahli Jurusan Biologi IAIN Kerinci



Proses Wawancara dengan Dosen Ahli Jurusan Biologi IAIN Kerinci



Proses Wawancara dengan Dosen Mahasiswa



Proses Wawancara dengan Dosen Mahasiswa



Proses Wawancara dengan Dosen Mahasiswa