

**PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP KADAR ALKOHOL DAN
TOTAL PADATAN TERLARUT *TEPACHE* KULIT NANAS KELUD
VARIETAS SIMPLEX SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
pada Program Studi Pendidikan Biologi



OLEH:

RAFIQATUL WARDIA
NPM:2215020002

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN SAINS
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2026

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi oleh:

RAFIQATUL WARDIA

NPM: 2215020002

Judul:

**PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP KADAR
ALKOHOL DAN TOTAL PADATAN TERLARUT *TEPACHE*
KULIT NANAS KELUD VARIETAS SIMPLEX SEBAGAI
BAHAN AJAR BIOLOGI SMA**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Prodi Pendidikan Biologi
FIKS UN PGRI Kediri

Pada tanggal: 02 Juli 2026

Pembimbing I



Dra. Budhi Utami, M.Pd
NIDN. 0729116401

Pembimbing II



Elysabet Herawati, S.Pd. M.Si
NIDN. 0717058904

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Oleh :

RAFIQATUL WARDIA
2215020002

Judul:

**PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP KADAR ALKOHOL DAN
TOTAL PADATAN TERLARUT *TEPACHE* KULIT NANAS KELUD
VARIETAS SIMPLEX SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI SMA**

Telah Dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Prodi Pendidikan Biologi FIKS UN PGRI Kediri
Pada tanggal : 15 Juli 2026

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dra. Budhi Utami, M.Pd
2. Penguji 1 : Dr. Poppy Rahmatika Primandiri, M.Pd
3. Penguji 2 : Elysabet Herawati, S.Pd., M.Si.



MOTTO

*Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. tetapi Allah berjanji, bahwa
sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan*

(Q.s Al-Insyrah:5-6)

*Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah milik mereka yang
senantiasa berusaha*

(Bj.Habibie)

Setetes keringat orang tuaku yang keluar ada seribu langkahku untuk maju

(Penulis)

*Bajuku yang sobek masih dijahit oleh ibu, bajuku yang kotor masih dicuci oleh
ibu, makanku selalu disiapkan dengan penuh cinta, setiap kabarku selalu
dinantikan, saat aku sakit ada yang menghawatirkan, saat aku gagal ada pelukan
dan semangat yang menguatkan, saat aku melangkah pergi ada doa yang
mengiringi setiap langkahku. Tidak pantas rasanya jika aku mengatakan ingin
menyerah*

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, serta kemudahan yang telah diberikan hingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Tiada lembar yang paling indah dalam skripsi ini kecuali lembar persembahan. Dengan segala kerendahan hati dan penuh ketulusan, kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang tercinta yang senantiasa menghadirkan doa, kasih sayang, serta dukungan tanpa henti dalam setiap langkah perjuanganku, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Belahan jiwa dan pintu surgaku, **Ibu Ruaida** terimakasih tak terhingga atas segala doa, yang senantiasa terus mengalir untuk penulis, ibu adalah alasan terbesar untuk terus berjuang dan tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan selama menempuh pendidikan. Setiap tetes keringat, kerja keras, dan pengorbanan yang telah diberikan demi masa depan penulis tidak akan pernah mampu penulis balas dengan apa pun. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi salah satu bentuk kebanggaan dan kebahagiaan untuk Ibu yang selalu percaya pada kemampuan penulis bahkan ketika penulis meragukan diri sendiri.
2. **Ayah Asmuni** Alhamdulillah kini penulis sudah berada ditahap menyelesaikan karya tulis sederhana ini dengan wujud bakti , terimakasih yang tak terhingga atas segala doa , dan kasih sayang yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis
3. Adik laki-lakiku tercinta **Fiqi Arif** yang sering kusebut **kak Mocal**. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Terima kasih atas canda, tawa, dan kebersamaan yang selalu memberi warna dalam setiap hari. Kehadiranmu selalu menjadi salah satu penyemangat bagi penulis. Meskipun kini kita dipisahkan oleh jarak, tidak pernah mengurangi rasa sayang dan kebersamaan yang telah kita lewati. Doa penulis selalu mengiringi di mana pun kamu melangkah.
4. Om **Moh.Dafir**, Terima kasih atas perhatian, dukungan, motivasi, bantuan, serta kepedulian yang selalu diberikan kepada penulis selama penulis menempuh

pendidikan. Segala bentuk bantuan, baik secara moral maupun material, menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis hingga mampu menyelesaikan karya ini.

5. Kakek dan Nenek **Mak nyae Marbu'aton dan kae Hosni** tercinta yang telah lebih dahulu berpulang menghadap Allah SWT. Terima kasih atas kasih sayang, perhatian, nasihat, doa, dan segala kenangan indah yang pernah diberikan selama hidup kalian. Meskipun kini tidak lagi dapat penulis temui secara langsung, setiap ajaran, nasihat, dan cinta yang pernah kalian berikan tetap hidup dalam hati hingga saat ini. Penulis percaya bahwa setiap langkah yang penulis tempuh hari ini tidak terlepas dari doa-doa yang pernah kalian panjatkan.
6. Kepada **Amanda Silvi R.H** teman satu program studi, dan **Pita Adam** teman satu kos, terimakasih telah kebersamai dari semester 1 hingga semester 8 terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala dukungan, bantuan, kebersamaan, serta semangat yang telah diberikan selama menjalani masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesediaan meluangkan waktu untuk mendengarkan keluh kesah, memberikan masukan, serta membantu penulis ketika menghadapi berbagai tantangan selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi. Teman terbaik bukan yang selalu ada difoto-foto indah tapi teman terbaik selalu ada di cerita-cerita sulit.
7. Kepada Kota Kediri dan seluruh kisah yang hidup di dalamnya, tempat penulis menempuh perkuliahan di tanah rantau. Kota yang bukan sekadar menjadi ruang singgah, melainkan rumah yang aman dan nyaman bagi penulis. Di kota ini penulis belajar banyak hal, bukan hanya tentang ilmu di bangku perkuliahan, tetapi juga tentang kehidupan, perjuangan, kemandirian, dan arti bertahan di tengah rindu. Setiap sudutnya menyimpan cerita, setiap langkahnya menjadi bagian dari proses pendewasaan, dan setiap pertemuan di dalamnya menjadi kenangan yang akan selalu dikenang dengan penuh rasa syukur
8. Terakhir, untuk diri sendiri, **Rafiqatul Wardia (Fiqa)**, terima kasih telah mampu bertahan dan berjuang hingga berada di titik ini. Terima kasih karena telah memilih untuk terus melangkah, meskipun berkali-kali dihampiri rasa ragu, takut, lelah, bahkan keinginan untuk menyerah. Terima kasih untuk setiap malam panjang yang

dihabiskan dengan penuh rasa lelah, mengerjakan revisi, membaca berbagai referensi, hingga menyusun setiap halaman demi halaman skripsi ini. Kamar kos sederhana berukuran 4×5m menjadi saksi perjuangan, tempat di mana air mata, rasa putus asa, doa, harapan, dan semangat bercampur menjadi satu. Terima kasih karena tetap kuat ketika harus menghadapi berbagai kegagalan dalam proses penyusunan skripsi ini. Skripsi ini mungkin belum sempurna, tetapi setiap proses yang dilalui untuk menyelesaikannya telah memberikan begitu banyak pelajaran berharga tentang kesabaran, ketekunan.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Rafiqatul Wardia
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, tanggal lahir : Sumenep, 15 November 2003
NPM : 2215020002
Fakultas/Prodi : FIKS/Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana lain disuatu perguruan tinggi. Selain itu sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali hal tersebut sengaja ditulis dengan disertai sitasi dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 10 Juli 2026

Yang Menyatakan



RAFIQATUL WARDIA

2215020002

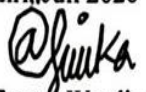
PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Alkohol dan Total Padatan Terlarut Tepache Nanas Kelud Varietas Simplex sebagai Bahan Ajar di SMA*" dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Poppy Rahmatika Primandiri selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri sekaligus Penguji 1.
2. Dra. Budhi Utami, M.Pd, selaku dosen pembimbing satu yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Elysabet Herawati, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing dua yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Agus S.Pd selaku guru pengajar biologi SMA yang telah membimbing dalam penelitian di sekolah.
5. Dr. Mumun Nurmilawati, M.Pd selaku dosen validator yang telah memberi bantuan sebagai validator dalam penelitian ini, serta atas arahan yang telah diberikan sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik.
6. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi, terima kasih atas ilmu, bimbingan, serta dukungan yang telah diberikan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Kediri, Juli 2026


Rafiqatul Wardia

RINGKASAN

Rafiqatul Wardia Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Alkohol dan Total Padatan Terlarut *Tepache* Kulit Nanas Kelud Varietas Simplex sebagai Bahan Ajar Biologi SMA, Skripsi, Pendidikan Biologi, FIKS UN PGRI Kediri, 2026

Kata kunci: bahan ajar, kadar alkohol, *tepache*, nanas kelud, total padatan terlarut

Nanas Kelud merupakan salah satu komoditas unggulan di Kabupaten Kediri. Pemanfaatan kulit nanas sebagai bahan baku minuman probiotik, khususnya *tepache*, masih belum banyak dikembangkan di Kediri. Waktu fermentasi yang terlalu singkat menghasilkan total padatan terlarut seperti gula menjadi tinggi dan alkohol rendah, sedangkan fermentasi berlebihan dapat meningkatkan kadar alkohol melebihi batas keamanan konsumsi. Fermentasi *tepache* juga bernilai edukatif dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran biologi pada materi bioteknologi fermentasi di sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol dan total padatan terlarut pada *tepache* kulit nanas Kelud varietas simplex, serta menghasilkan bahan ajar biologi SMA berbasis hasil penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama merupakan penelitian eksperimen yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan lama fermentasi, yaitu 0 jam, 24 jam, 48 jam, dan 72 jam, dengan lima kali ulangan. *Tepache* dibuat menggunakan kulit nanas kelud varietas simplex, selanjutnya dilakukan uji kadar alkohol menggunakan hidrometer dan uji total padatan terlarut menggunakan *Brix Refractometer*. Data kemudian dianalisis menggunakan SPSS versi 30. Penelitian tahap kedua berupa penyusunan panduan praktikum pada materi bioteknologi berdasarkan hasil penelitian *tepache* meliputi analisis kebutuhan bahan ajar, FGD, revisi dan validasi.

Hasil penelitian tahap pertama menunjukkan kadar alkohol meningkat seiring bertambahnya waktu fermentasi, yaitu sebesar 0% pada fermentasi 0 jam; 1,05% pada 24 jam; 1,32% pada 48 jam; dan mencapai 1,59% pada 72 jam. Nilai total padatan terlarut mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu fermentasi. Total padatan terlarut pada fermentasi 0 jam sebesar 14,12%, kemudian menurun menjadi 13,52% pada 24 jam, 13,16% pada 48 jam, dan 12,72% pada 72 jam. Meskipun kadar alkohol meningkat selama fermentasi, seluruh perlakuan menghasilkan kadar alkohol di bawah 5% dan masih sesuai standar konsumsi berdasarkan ketentuan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). Hasil penelitian tahap kedua menunjukkan panduan praktikum memperoleh skor validasi kelayakan sebesar 92% dari dosen validator dan 98% dari guru mata pelajaran dengan kategori sangat baik. Oleh karena itu, panduan praktikum pembuatan *tepache* dinyatakan sangat layak dan dapat diterapkan sebagai bahan ajar biologi pada materi bioteknologi SMA.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
PERSEMBAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN	viii
PRAKATA.....	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Kajian Teori.....	7
1. Klasifikasi dan Morfologi Nanas	7
2. Fermentasi	8
3. <i>Tepache</i>	10
4. Kadar Alkohol	12
5. Total Padatan Terlarut.....	13
6. Paduan praktikum.....	14
B. Kerangka Berpikir	15
C. Hipotesis Penelitian.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	17

A. Penelitian Tahap I	17
1. Desain Penelitian.....	17
2. Tempat dan Waktu Penelitian	18
3. Alat dan Bahan.....	18
4. Objek Penelitian.....	18
5. Prosedur Penelitian.....	18
6. Teknik Analisis Data.....	21
B. Penelitian Tahap II	21
1. Desain Penelitian.....	21
2. Tempat dan Waktu Penelitian	22
3. Instrument Penelitian	22
4. Subjek Penelitian.....	22
5. Prosedur Penelitian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil Penelitian.....	25
1. Hasil Penelitian Tahap I.....	25
2. Hasil penelitian Tahap II.....	33
B . Pembahasan	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan gizi dalam 100 gram nanas	8
Tabel 3.1 Denah Perlakuan Lama Fermentasi	17
Tabel 3.2 Alat dan Bahan.....	18
Tabel 3.3 Penilaian Angket Peserta Didik	24
Tabel 3.4 Kriteria Penilaian	24
Tabel 4.1 Uji Normalitas kadar alkohol.....	26
Tabel 4.2 Uji homogenitas varians kadar alkohol.....	27
Tabel 4.3 Uji ANOVA kadar alkohol	27
Tabel 4.4 Uji tukey HSD kadar alkohol.....	28
Tabel 4.5 Uji normalitas total padatan terlarut.....	31
Tabel 4.6 Uji homogenitas total padatan terlarut.....	31
Tabel 4.7 Uji ANOVA total padatan terlarut.....	32
Tabel 4.8 Uji tukey HSD total padatan terlarut.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nanas Varietas Simplex	8
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir Dalam Penelitian	15
Gambar 4.1 Grafik kadar alkohol waktu fermentasi	25
Gambar 4.2 Grafik total padatan terlarut tepache	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu bimbingan	54
Lampiran 2. Angket Wawancara Analisis Kebutuhan	56
Lampiran 3. Surat FGD Dosen Validator	57
Lampiran 4. Surat FGD Guru Mapel	58
Lampiran 5. Surat Validasi Dosen Validator	59
Lampiran 6. Surat Validasi Guru Mapel	60
Lampiran 7. Agenda FGD	61
Lampiran 8. Presensi FGD	64
Lampiran 9. Uji Validasi oleh Dosen Validator	65
Lampiran 10. Uji Validasi oleh Guru Mapel	68
Lampiran 11. Berita Acara Serah Terima Produk	71
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian Eksperimen	74
Lampiran 13. Panduan Praktikum	79

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Nanas (*Ananas comosus* L.) termasuk komoditas buah tropis yang telah banyak dikembangkan di berbagai kawasan beriklim tropis maupun subtropis, termasuk di Indonesia. Selain memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, buah nanas juga dikenal sebagai salah satu sumber pangan yang mengandung berbagai zat gizi esensial bagi tubuh. Keberadaan vitamin, mineral, serat pangan, serta beragam senyawa bioaktif di dalam buah nanas berkontribusi terhadap potensinya dalam memberikan berbagai manfaat bagi kesehatan (Ali *et al.*, 2020).

Jawa timur merupakan salah satu daerah penghasil nanas terbesar di Indonesia, Kabupaten Kediri sebagai wilayah yang memberikan kontribusi produksi yang cukup tinggi (Madaniya and Hariyono 2024). Di antara beberapa sentra produksi yang ada, Kecamatan Ngancar yang berada di kawasan lereng Gunung Kelud dikenal memiliki potensi sumber daya nanas yang melimpah dan menjadi salah satu pusat budidaya nanas di Kabupaten Kediri (Angesti *et al*, 2024). Salah satu varietas yang banyak dibudidayakan di daerah tersebut adalah nanas varietas simplex. Nanas Kelud varietas Simplex (*Ananas comosus* (L.) Merr.) termasuk dalam kelompok nanas Queen yang dikenal memiliki karakteristik buah berukuran sedang dengan daging buah berwarna kuning cerah. Berdasarkan penelitian usaha tani yang dilaksanakan di Kecamatan Ngancar, Kabupaten Kediri, bobot buah nanas varietas Simplex berada pada kisaran 0,5–1,3 kg per buah. Varietas ini dikenal memiliki rasa manis yang lebih dominan dengan asam yang ringan, sehingga banyak diminati oleh konsumen dan selain dikonsumsi dalam keadaan segar, nanas Simplex juga sering dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pengolahan berbagai produk termasuk jus dan selai (Affandi 2021).

Walaupun nanas Kelud merupakan salah satu komoditas unggulan di Kabupaten Kediri, pemanfaatannya hingga saat ini masih lebih banyak berfokus pada bagian daging buahnya. Sementara itu, kulit nanas Kelud umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan seringkali hanya dibuang sebagai sampah (Ramadani *et al.*, 2019; Base *et al.*, 2023). Kulit nanas memiliki kandungan senyawa organik yang cukup beragam, termasuk gula sederhana dan serat pangan. Hal ini menunjukkan bahwa kulit nanas memiliki berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pengembangan berbagai produk pangan serta produk nutrasetikal (Paz-arteaga *et al.*, 2024).

Selain kaya akan karbohidrat dan serat pangan, kulit nanas juga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Di antara senyawa yang terkandung di dalamnya, fenolik dan flavonoid diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang berperan dalam menetralisasi radikal bebas sehingga berpotensi memberikan perlindungan terhadap sel-sel tubuh dari kerusakan (Lourenco *et al.*, 2021). Kulit nanas mengandung serat pangan kasar dalam jumlah yang relative tinggi, sehingga berpotensi memberikan manfaat dalam menjaga kesehatan saluran pencernaan membantu pergerakan usus, serta berpotensi menurunkan risiko sembelit (Aminina, 2025).

Pemanfaatan kulit nanas sebagai bahan dasar pembuatan minuman probiotik khususnya *tepache* di daerah Kediri hingga saat ini masih belum dikembangkan secara optimal (Devi *et al.*, 2025). Padahal ketersediaan nanas lokal yang melimpah membuka peluang besar untuk menghasilkan produk minuman probiotik *tepache* yang bermanfaat bagi kesehatan (Winahyu *et al.*, 2022). *Tepache* merupakan minuman fermentasi tradisional berbahan dasar kulit nanas yang dihasilkan melalui aktivitas mikroorganisme, terutama *Saccharomyces cerevisiae* dan bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus sp.* yang memfermentasi gula menjadi etanol dan asam organik (Anigboro *et al.*, 2022). *Tepache* juga menawarkan manfaat kesehatan karena mengandung probiotik seperti *Lactobacillus casei* yang berperan dalam menjaga kesehatan usus meningkatkan aktivitas antioksidan (Sabira & Suryani, 2023). Sejumlah penelitian menunjukkan *tepache* memiliki potensi besar sebagai sumber probiotik

alami dengan citarasa menarik serta aman dikonsumsi (Ligenza *et al.*, 2021; Pratiwi *et al.*, 2024).

Pengolahan kulit nanas menjadi *tepache* di masyarakat umumnya masih dilakukan secara tradisional dan belum didukung oleh pengendalian proses yang memadai. Kondisi ini menyebabkan mutu produk yang dihasilkan cenderung tidak konsisten, terutama pada aspek rasa, aroma, dan kandungan gula (Anigboro *et al.*, 2022). Ketidadaan standar fermentasi seperti pengaturan waktu, pH, dan total gula menyebabkan kualitas produk sulit dikendalikan. Waktu fermentasi terbukti berpengaruh signifikan terhadap kadar alkohol dan total padatan terlarut, dimana fermentasi yang terlalu singkat menghasilkan total padatan terlarut seperti gula menjadi tinggi dan kadar alkohol rendah. Sedangkan waktu fermentasi yang berlebihan dapat meningkatkan kadar alkohol melebihi batas keamanan konsumsi (Azizah *et al.*, 2012; Mbeo *et al.*, 2022). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini perlu dilakukan untuk menghasilkan produk *tepache* yang memiliki manfaat fungsional sekaligus memenuhi standar keamanan konsumsi, terutama terkait kadar alkohol pangan sesuai dengan ketentuan (BPOM, 2020).

Dalam upaya meningkatkan mutu *tepache*, pendekatan ilmiah dalam penentuan lama fermentasi menjadi salah satu langkah yang penting untuk dilakukan. Pengaturan waktu fermentasi yang tepat dapat membantu menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih konsisten, karena lamanya proses fermentasi berpengaruh langsung terhadap total padatan terlarut dan kadar alkohol, serta kestabilan mikrobiologis minuman yang dihasilkan (Azizah *et al.*, 2012). Dengan waktu fermentasi yang tepat, *tepache* dapat memiliki kadar alkohol aman dan rasa manis yang sesuai.

Penelitian pembuatan *tepache* sebelumnya dilakukan oleh Devi *et al.* (2024) menggunakan nanas kelud varietas lokal sedangkan penelitian yang akan dilakukan ini menggunakan nanas varietas simplex yang lebih manis rasa buahnya. Menurut Yao *et al.* (2025) konsentrasi gula awal turut memengaruhi aktivitas mikroorganisme dan pembentukan metabolit selama fermentasi. Oleh karena itu, karakteristik fermentasi pada media dengan kandungan gula yang berbeda juga akan berbeda. Dengan demikian, lama fermentasi *tepache* berbahan kulit nanas varietas Simplex perlu

disesuaikan. Celah penelitian ini menjadi dasar penting bagi pengembangan produk fermentasi berbasis bahan lokal Kediri. Hal ini membuka peluang penelitian yang lebih spesifik mengenai *tepache* berbahan kulit nanas varietas Simplex. Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian ilmiah untuk mengevaluasi hubungan antara waktu fermentasi dan perubahan total padatan terlarut serta kadar alkohol sebagai indikator keberhasilan fermentasi (Devi *et al.*, 2025; Najini *et al.*, 2024).

Penelitian Devi *et al.* (2025) menunjukkan kadar alkohol tertinggi *tepache* nanas Kelud varietas lokal terdapat pada penyimpanan hasil fermentasi 72 jam, dengan rata-rata kadar alkohol 1,3%, sedangkan yang terendah pada fermentasi 24 jam dengan kadar 0%. Dengan demikian kombinasi analisis eksperimental terhadap kadar alkohol dan total padatan terlarut diharapkan menghasilkan data yang bermanfaat bagi peningkatan mutu dan keamanan konsumsi *tepache* (Amalia *et al.*, 2024; Ligenza *et al.*, 2021). Penelitian mengenai pengaruh lama fermentasi pada *tepache* berbahan kulit nanas Kelud varietas Simplex diharapkan memberi kontribusi terhadap standarisasi proses fermentasi lokal.

Di samping potensinya sebagai produk pangan, fermentasi *tepache* juga bernilai edukatif. Proses fermentasi kulit nanas dapat digunakan sebagai media pembelajaran biologi pada materi bioteknologi fermentasi di sekolah (Renanda *et al.*, 2025). Materi pembelajaran biologi khususnya fermentasi seringkali menggunakan metode praktikum, oleh karena itu diperlukan media pembelajaran yang dapat mendukung siswa memahami konsep terkait mikroorganisme dan proses fermentasi. Hal ini mendorong peneliti melakukan analisis kebutuhan terhadap bahan ajar biologi berbasis hasil penelitian fermentasi *tepache* di SMAN 7 Kediri. Instrumen wawancara yang digunakan dalam penelitian ini disusun berdasarkan instrument yang dikembangkan oleh Munsofia *et al.* (2021) dengan modifikasi, yang berfungsi untuk menggali kebutuhan bahan ajar guru dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran biologi pada materi bioteknologi fermentasi. Dengan menggunakan instrumen yang serupa, data yang diperoleh menjadi lebih terstruktur dan relevan untuk merancang bahan belajar yang sesuai (Nugraeni dan Nurhayati 2025). Dengan demikian, penelitian tentang *tepache*

tidak hanya memberikan inovasi materi, tetapi juga menghasilkan media pembelajaran yang dapat langsung diimplementasikan dalam kegiatan praktikum di sekolah.

Hasil wawancara dengan guru biologi menunjukkan bahwa di SMAN 7 Kediri sebelumnya belum pernah melakukan praktikum pembuatan *tepache* dan belum mengenal tentang fermentasi *tepache*. Fermentasi berbahan kekayaan lokal Kediri diperlukan sebagai pengalaman belajar peserta didik utamanya dalam materi bioteknologi fermentasi. Kondisi ini mengindikasikan adanya kebutuhan terhadap panduan praktikum yang sistematis agar siswa dapat mempelajari proses fermentasi secara langsung melalui pembuatan *tepache*. Dengan demikian, maka penelitian tentang *tepache* dapat dikembangkan menjadi paduan praktikum agar siswa dapat mempraktikkan secara langsung dari pembuatan *tepache*. Berdasarkan latar belakang di atas, diharapkan penelitian ini dapat memiliki kontribusi data empiris baru tentang pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol dan total padatan terlarut *tepache* berbahan nanas Kelud varietas Simplex, sekaligus menjadi bahan ajar yang memperkuat pembelajaran biologi SMA.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol *tepache* yang dihasilkan dari kulit nanas Kelud varietas Simplex?
2. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap total padatan terlarut *tepache* yang dihasilkan dari kulit nanas Kelud varietas Simplex?
3. Apakah hasil penelitian tentang *tepache* dari kulit nanas Kelud varietas Simplex dapat digunakan sebagai bahan ajar berupa panduan praktikum?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol *tepache* berbahan kulit nanas Kelud varietas Simplex.
2. Mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap Total padatan terlarut *tepache* berbahan kulit nanas Kelud varietas Simplex.

3. Memperoleh hasil penelitian *tepache* berbahan kulit nanas Kelud varietas *Simplex* yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar panduan praktikum.

D. Manfaat penelitian

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat memperluas pemahaman ilmiah mengenai hubungan antara waktu fermentasi dan perubahan biokimia (total padatan terlarut dan alkohol) pada *tepache* berbahan kulit nanas Kelud varietas *Simplex*.

2. Bagi Masyarakat

Penelitian ini memberikan pemanfaatan kulit nanas sebagai alternatif produk fermentasi bernilai ekonomi tinggi dan membuka peluang usaha baru berbasis inovasi. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan standar mutu produk fermentasi tradisional sehingga memenuhi aspek keamanan, stabilitas mutu, dan penerimaan konsumen.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Proses pembuatan *tepache* dari kulit nanas Kelud varietas *Simplex* berpotensi dijadikan media pembelajaran kontekstual pada topik bioteknologi dalam mata pelajaran biologi, sehingga dapat meningkatkan literasi sains dan pemahaman siswa terhadap proses fermentasi berbahan kekayaan alam lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R., Wiraputra, D., Jyoti, M. D., Andaningrum, A. Z., Rachmawati, E., & Stj, R. C. M. A. (2020). Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam, Nilai PH, Sineresis, Total Padatan Terlarut, Dan Sifat Organoleptik *Yoghurt* Metode Back Slooping. *Jurnal Agritechno*, 13(2), 105.
- Affandi, Rizal Luqman. (2021). “Analisis Usaha Tani Budidaya Nanas (*Ananas Comosus*) Varietas Simplex Di ADC Farm Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri.” <https://sipora.polije.ac.id/6668/>.
- Ali, M. M., Hashim, N., Abd Aziz, S., & Lasekan, O. (2020). Pineapple (*Ananas comosus*): A comprehensive Review Of Nutritional Values, Volatile Compounds, Health Benefits, And Potential Food Products. *Food Research International*, 137,
- Amalia, Erlingga Yusi, Aziz Maulana, Fadzilatul Isnaini Astuti, and Nosa Septiana Anindita. (2024). *Tepache* Minuman Probiotik Dari Kulit Nanas. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas' Aisyiyah Yogyakarta*, 2, 524-529)
- Aminina, A. (2025). Utilization of Pineapple (*Ananas comosus*) Skin Waste as an Antioxidant for Constipation Medicine. *Jurnal EduHealth*, 16(02), 857-863.
- Angesti, S. D., Maharani, N., & Fatmawati, E. W. (2024). Analisis Faktor Produksi dan Efisiensi Alokatif Usahatani Nanas (*Ananas comosus*) di Desa Sugihwaras Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri. *Jurnal Agribisnis Cendekia*, 1(1), 24-29
- Anigboro, A. A., Egbune, E. O., Akeghware, O., Ovowa, F. O., Anyanwu, N. B., Chebene, C., & Tonukari, N. J. (2022). Changes In Biochemical Parameters During The Solid-State Fermentation Of Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) peels by *Rhizopus oligosporus*. *Bayero Journal of Pure & Applied Sciences*, 15(1).
- Arisaandy, D. A., & Nopiyanti, N. (2025). Pengembangan Panduan Praktikum Di Sma Negeri Nibung. *Nusantara Hasana Journal*, 5(1), 180-188.

- Azizah, N. A. N. A., Al-Baarri, A. N., & Mulyani, S. (2012). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, Ph, Dan Produksi Gas Pada Proses Fermentasi Bioetanol Dari Whey Dengan Substitusi Kulit Nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2), 72-77.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM) (2020). *Peraturan Kepala BPOM Nomor 14 Tahun 2020 Tentang Batas Maksimum Kadar Etanol Pada Produk Minuman Non Alkohol*. doi:DOI: 10.32732/jfet.2022.11.1.36. 413.
- Bahar, H., Pato, U., Rahim, A., Ana, A. P., Chaniago, R., Neliana, I. R., & Nalawati, A. N. (2024). *Pengantar Teknologi Pangan*. Azzia Karya Bersama.
- Devi, S. N. K. (2025). *Optimasi Waktu Fermentasi Dan Masa Simpan Terhadap Kadar Alkohol Tepache Nanas Kelud Varietas Lokal Sebagai Bahan Belajar Biologi Sma* (Skripsi, Universitas Nusantara PGRI Kediri).
- Devi, S. N. K., Renanda, J. D., Laili, V. C., & Herawati, E. (2024). Uji Organoleptik Dan Hedonik Tepache Berbahan Dasar Kulit nanas Kelud asal Kabupaten Kediri. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains dan Pembelajaran*, 4(1), 1111-1122.
- Fauziah, A., & Fahrudin, A. (2022). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Biologi Umum untuk Mahasiswa Program Sarjana Prodi Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 14(1), 1-8.
- Gutiérrez-Sarmiento, W., Peña-Ocaña, B. A., Lam-Gutiérrez, A., Guzmán-Albores, J. M., Jasso-Chávez, R., & Ruíz-Valdiviezo, V. M. (2022). Microbial Community Structure, Physicochemical Characteristics And Predictive Functionalities Of The Mexican Tepache Fermented Beverage. *Microbiological Research*, 260, 127045.
- Hakim, S., Irwnsyah, I., Widayat, R., & Baihaqi, B. (2024). Analisis Kimia Kopi Cherry Arabika (*Coffea Arabica*) Dengan Kajian Kadar Alkohol, Kadar Kafein, Total Padatan Terlarut Dan Total Asam Pada Limbah Hasil Fermentasi Anaerobik. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa dan Pertanian*, 9(2), 172-179.

- Hasim, M. Z. (2025). Pengaruh Suhu dan Waktu pada Kadar Gula Siwalan Cair. *Biofoodtech:Journal of Bioenergy and Food Technology*, 4(2), 112-118.
- Hujjatusnaini, N., Muh, A., Feyby, H., & Perditson, A. (2022). Inovasi Minuman Tepache Berbahan Baku Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) Tersuspensi Probiotik *Lactobacillus casei* (Innovation of Tepache Beverages Made from Pineapple Skin (*Ananas comosus* (L. Merr.) Supplemented Probiotic *Lactobacillus*.” *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 21(1): 47–54.
- Joni. A. M., MP, S., & Arpah, M. (2019). Keragaman Morfologi Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) Di Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Agro Indragiri*, 4(1), 34-38
- Khasanah, u. (2021). *Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis Kehidupan Sehari-Hari Pada Materi Asam Basa* (Doctoral dissertation, UIN Sultan Syarif Kasim Riau)
- Ligenza, A., Jakubczyk, K. P., Kochman, J., & Janda, K. (2021). Potencjał Prozdrowotny I Skład Mikrobiologiczny Fermentowanego Napoju Tepache. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, 27(3), 272-276.
- Lourenço, S. C., Campos, D. A., Gómez-García, R., Pintado, M., Oliveira, M. C., Santos, D. I., ... & Alves, V. D. (2021). Optimization Of Natural Antioxidants Extraction From Pineapple Peel And Their Stabilization By Spray Drying. *Foods*, 10(6), 1255.
- Laosrisakul, T., Tantrabundit, P., & Wisaeng, K. (2025). A PIR Sensor-Based System for Real-Time Alcohol Monitoring and Automated Preservative Control in Fruit Wine Fermentation: Accuracy, Usability, and Adoption Assessment. *International Journal of Analysis and Applications*, 23, 228-228.
- Madaniya, Nanda, and Didik Hariyono. (2024). Kajian Hubungan Antara Curah Hujan Dan Produktivitas Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L .) Di Kabupaten Blitar, jurnal produksi tanaman, 12(8): 546–52.

- Mahmud, A., Wulandari, A., Maulana, S., & Ningsih, W. (2017). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Menjadi Syrup Kaya Vitamin Di Kecamatan Payaraman, Najini,.” *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 137-.
- Maicas, S. (2020). The Role Of Yeasts In Fermentation Processes. *Microorganisms*, 8(8), 1142.
- Majidah, L., Gadizza, C., & Gunawan, S. (2022). Analisis Pengembangan Produk Halal Minuman Kombucha. *Halal Research Journal*, 2(1), 36-51.
- Manzil, L. D., & Pambudiarto, B. A. (2025). Study of Fermentation Reactions in Legen Drinks: Studi Reaksi Fermentasi pada Minuman Legen. *Jurnal Integrasi Proses dan Lingkungan*, 2(1), 80-86.
- Mbeo, Y., Nge, S. T., & Bota, W. (2022, April). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol dan Tingkat Kesukaan Wine Sorgum (*Sorghum bicolor* l. Moench). In *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia* (Vol. 1, No. 1, pp. 126-133).
- Munsofia, A., & Utami, B. (2021). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Pada Materi Keaneragaman Hayati Biologi Kelas X Sma. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains dan Pembelajaran*, 1(1), 77-83)
- Najini, R., Purwanti, N. U., Mufida, A. R., Kurniawan, A., Alghifary, M. H. H., Syalsabila, R. R., & Safitri, W. (2024). Minuman Probiotik Tepache Dari Fermentasi Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) Menggunakan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Gula. *Journal Pharmacy Of Tanjungpura*, 1(2).
- Ningsih, D. R., Bintoro, V. P., & Nurwantoro, N. (2018). Analisis Total Padatan Terlarut, Kadar Alkohol, Nilai Ph Dan Total Asam Pada Kefir Optima Dengan Penambahan High Fructose Syrup (HFS). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 84-89.
- Nugraeni, D. A., & Nurhayati, S. F. (2025). Analisis Produksi Tepache dan Strategi Pemasarannya. *Determinasi: Jurnal Penelitian Ekonomi Manajemen dan*

Akuntansi, 3(1), 78-91.

Nurhajanah, M., Pangga, D., Prayogi, S., & Ahzan, S. (2024). Analisis Fisikokimia Nira Aren Dengan Penambahan Bahan Pengawet Alami. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 11(1), 30-40.

Paz-Arteaga, S. L., Cadena-Chamorro, E., Gómez-García, R., Serna-Cock, L., Aguilar, C. N., & Torres-León, C. (2024). Unraveling The Valorization Potential Of Pineapple Waste To Obtain Value-Added Products Towards A Sustainable Circular Bioeconomy. *Sustainability*, 16(16), 7236.

Pratama, Muh Putra, Simon Ruruk, and Perdy Karuru. (2023). Validity Of Interactive Learning Media In Computer Basics Course. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 10 (4), 353-362.

Rachma, Y. A., & Darmanti, S. (2022). Total Asam, Total Padatan Terlarut, dan Rasio Gula-Asam Buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.) pada Kondisi Penyimpanan yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 8(1), 36-41.

Ramadhan, A. H., & Fadhila, P. T. (2025). pengaruh Lama Fermentasi Dan Perbedaan Jenis Gula Terhadap Karakteristik Fisikokimia Minuman Fermentasi Buah Salak (*Salacca Zalacca*): The Effect Of Fermentation Duration And Different Sugar Types On The Physicochemical Characteristics Of Fermented Zalak Fruit Beverage (*Salacca zalacca*). *Nacia (National Conference on Innovative Agriculture)*, 106-114.

Renanda, J. D., Utami, B., Herawati, E., Sulistiono, S., & Hariyadi, R. (2025). Pengembangan Panduan Praktikum Bioteknologi Berbasis Hasil Fermentasi Tepache Nanas Kelud Varietas Lokal untuk Pembelajaran Biologi SMA. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains dan Pembelajaran*, 5(1), 685-695.

Riska, A., Prastiwi, R., Halin, H., & Hildayanti, S. K. (2023). Pelatihan pengolahan pangan lokal berbahan baku nanas program MBKM KKN Tematik Indo Global

- Mandiri. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 2(1), 291-300.
- Sabira, Q. A. N., & Suryani, T. (2023). Glucose Levels and Organoleptic Quality Probiotic Tepache of Pineapple Peel on Variation of Sugar and Fermentation Duration. *Proceeding of International Conference on Biology Education, Natural Science, and Technology*, 348-355.
- Sagita, C. (2023). Pembuatan Minuman Probiotik Dari Limbah Kulit Nanas (Tepache). *Tarbiatuna: Journal of Islamic Education Studies*, 3(2), 205-210.
- Setiarto, R. H. B. (2020). *Teknologi Fermentasi Pangan Tradisional dan Produk Olahannya*. Guepedia.
- Sukriadi, Erie Hidayat, Wahyu Teresza Rustomo, and Rachmat Astiana. (2022). Tepache Kulit Nanas Sebagai Bahan Campuran Minuman. *Jurnal Pariwisata Indonesia*, 18(1): 28–37. doi:10.53691/jpi.v18i1.267.
- Solikha, N., Ardiyanti, A. R., & Hidayati, F. N. (2026). Effect of Sugar Concentration and Fermentation Duration on Alcohol Content, Antioxidant Activity, and Organoleptic Characteristics of Melon Juice Kombucha (*Cucumis melo* L. var. Honeydew): Pengaruh Konsentrasi Gula dan Lama Fermentasi terhadap Kandungan Alkohol, Aktivitas Antioksidan, dan Karakteristik Organoleptik Jus Melon Kombucha (*Cucumis melo* L. var. Honeydew). *Bromopedia: Journal of Biology Education Exploration*, 1(3).
- Tamsar, K. T., Kardhinata, E. H., & Lubis, K. (2022). Identifikasi Karakter Morfologi Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Di Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 10(2), 1-9.
- Tuapattinaya, P., Papilaya, P. M., & Tibalilatu, A. R. (2023). Pengaruh Lama Fermentasi dan Jenis Gula Terhadap kadar Alkohol Minuman Berbahan Dasar Gandaria (*Bouea macrophylla* Griff). *Biopendix*, 10(1), 102-109.
- Voidarou, Chrysa, Maria Antoniadou, Georgios Rozos, Athina Tzora, Ioannis Skoufos, Theodoros Varzakas, Areti Lagiou, and Eugenia Bezirtzoglou. (2021).

“Fermentative Foods: Microbiology, Biochemistry, Potential Human Health Benefits and Public Health Issues.” : 1–27.

Wardani, A. K., Wijayanti, S. D., & Widyastuti, E. (2017). *Pengantar Bioteknologi*. Universitas Brawijaya Press.

Winahyu, N., Maharani, N., Helilusiatiningsih, N., Choirina, V. N., & Angesti, S. D. (2022). Perencanaan Bisnis Produk Olahan Berbasis Komoditas Nanas Di Kabupaten Kediri. *Jurnal Pertanian Cemara*, 19(1), 65-76..

Yao, L., Ma, H., Yao, L., Cao, H., Feng, T., Wang, H., & Sun, M. (2025). Initial Sugar Concentration on Sensory Characteristics of Raw Pu-Erh Tea Kombucha and Multi-Omics Analysis of the Fermentation Process Under Optimal Sugar Concentration. *Foods*, 14(18), 3216.

Yulia, Y., Panjaitan, P., Ganda, R., & Titin, T. (2018). *Penyusunan Penuntun Praktikum Pembuatan Salep Penyembuh Luka Insisi dari Ekstrak Tangkai Daun Talas* (Doctoral dissertation, Tanjungpura University).