

**PENGARUH JUMLAH RAGI DAN LAMA FERMENTASI
TERHADAP KUALITAS TAPE PISANG
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI PANDUAN
PRAKTIKUM MATA PELAJARAN BIOLOGI MATERI
BIOTEKNOLOGI BAGI SISWA SMA**

SKRIPSI



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Oleh :
Evan Rafi Elfreda
NIM : 214101080010

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JUNI 2025**

**PENGARUH JUMLAH RAGI DAN LAMA FERMENTASI
TERHADAP KUALITAS TAPE PISANG
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI PANDUAN
PRAKTIKUM MATA PELAJARAN BIOLOGI MATERI
BIOTEKNOLOGI BAGI SISWA SMA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Oleh :
Evan Rafi Elfreda
NIM : 214101080010

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JUNI 2025**

**PENGARUH JUMLAH RAGI DAN LAMA FERMENTASI
TERHADAP KUALITAS TAPE PISANG
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI PANDUAN
PRAKTIKUM MATA PELAJARAN BIOLOGI MATERI
BIOTEKNOLOGI BAGI SISWA SMA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi

Oleh :
Evan Rafi Elfreda
NIM : 214101080010

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Disetujui Pembimbing


Rosita Fitrah Dewi, S.Pd., M.Si.
NIP. 198703162019032005

**PENGARUH JUMLAH RAGI DAN LAMA FERMENTASI
TERHADAP KUALITAS TAPE PISANG
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI PANDUAN
PRAKTIKUM MATA PELAJARAN BIOLOGI MATERI
BIOTEKNOLOGI BAGI SISWA SMA**

SKRIPSI

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
Persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi

Hari : Kamis
Tanggal : 26 Juni 2025

Tim Penguji

Ketua



Heni Setyawati, S.Si., M.Pd.
NIP. 198707292019032006

Sekretaris



Risma Nurli, M. Sc.
NIP. 199002272020122007

Anggota :

1. Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si.
2. Rosita Fitrah Dewi, S.Pd., M.Si.



Menyetujui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

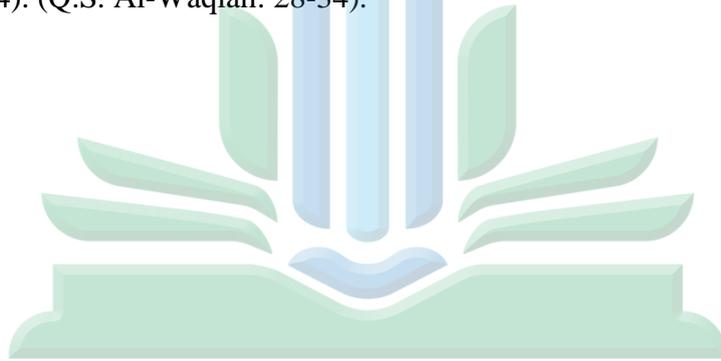


Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si
NIP. 197304242000031005

MOTTO

وَمَاءٍ مِّنْكَوْبٍ ۙ (31) وَظِلٍّ مَّمْدُودٍ ۙ (30) وَطَلْحٍ مَّنضُودٍ ۙ (29) فِي سِدْرٍ مَّخْضُودٍ ۙ (28)
وَفُرْشٍ مَّرْفُوعَةٍ ۙ (34) لَا مَقْطُوعَةٍ وَلَا مَمْنُوعَةٍ ۙ (33) وَفَاكِهَةٍ كَثِيرَةٍ ۙ (32)

Artinya : Di antara pohon bidara yang tidak berduri (28), dan pohon pisang yang bersusun-susun (buahnya) (29), dan naungan yang terbentang luas (30), dan air yang tercurah (31), dan buah-buahan yang banyak (32), yang tidak berhenti berbuah dan tidak terlarang mengambilnya (33), dan kasur-kasur yang tebal dan empuk (34). (Q.S. Al-Waqiah: 28-34).*



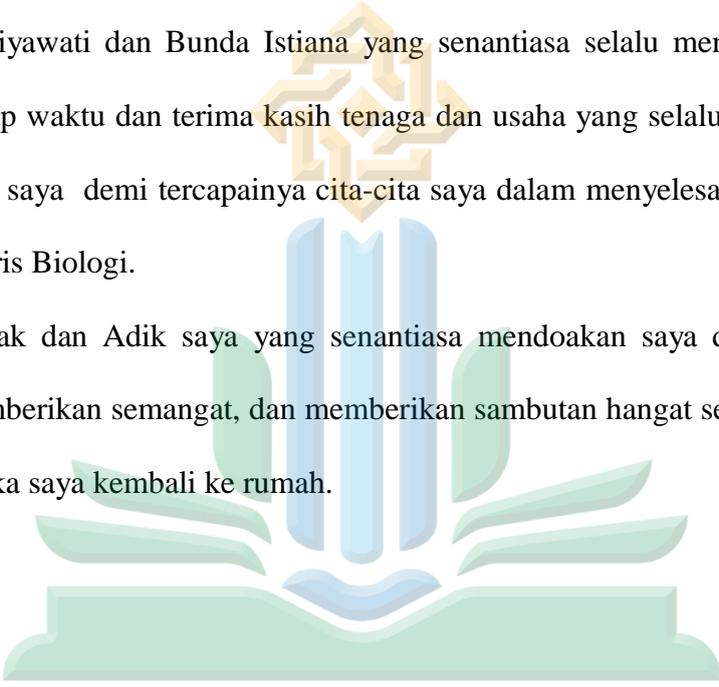
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

*Departemen Agama RI, Al-Quran Dan Terjemahan (Jakarta; CV.Pustaka Al-Kautsar, 2020).

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan sebagai ungkapan rasa hormat, ucapan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah membantu proses penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Kedua orang tua saya, Almarhum Bapak Agus Riadi, Almarhumah Ibu Lusi Widiyawati dan Bunda Istiana yang senantiasa selalu mendoakan saya di setiap waktu dan terima kasih tenaga dan usaha yang selalu berikan terbaik buat saya demi tercapainya cita-cita saya dalam menyelesaikan pendidikan Tadris Biologi.
2. Kakak dan Adik saya yang senantiasa mendoakan saya di setiap waktu, memberikan semangat, dan memberikan sambutan hangat serta kebahagiaan ketika saya kembali ke rumah.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah atas segala nikmat yang telah Allah SWT berikan, berupa kesehatan, ilmu pengetahuan dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam tak lupa penulis aturkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan dan pembawa kedamaian, semoga kita mendapat syafaat beliau di akhirat kelak.

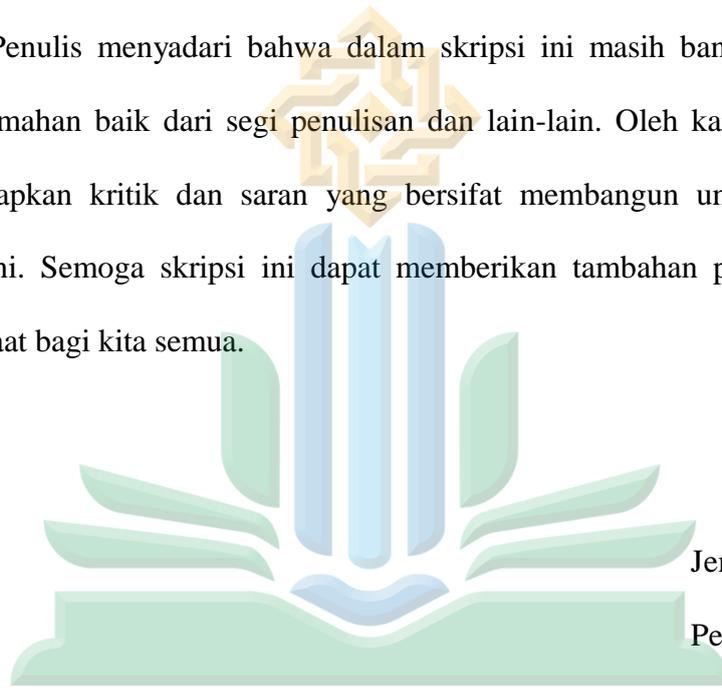
Kelancaran dan kesuksesan penulis skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Tanpa bimbingan dan dukungan tersebut penulis tidak akan bisa menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sampaikan terima kasih yang tiada batasnya kepada :

1. Prof. Dr. H. Hepni, S.Ag., M.M. CPEM. selaku Rektor UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah mendukung dan memfasilitasi selama proses kegiatan belajar di lembaga ini.
2. Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah memfasilitasi proses studi di FTIK UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
3. Dr. Hartono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq yang telah memberikan motivasi dan arahan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si. selaku Koordinator Prodi Studi Tadris Biologi yang telah memberikan waktunya untuk membimbing dan memberikan persetujuan judul skripsi ini.
5. Rosita Fitrah Dewi, S.Pd., M.Si.. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Kepada ibu Toyyibatur selaku *owner* Tape Pisang Kepok Lumajang yang telah membantu penulis dalam proses penelitian untuk menyelesaikan skripsi
7. Seluruh dosen Tadris Biologi dan dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah memberikan ilmu, kritik dan saran yang membangun sehingga penulis telah sampai pada tahapan ini.
8. Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.. selaku Validator Ahli Materi pada penelitian Pengaruh Jumlah Ragi Dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang Dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Bagi Siswa SMA.
9. Ira Nurmawati, S.Pd, M.Pd.. selaku Validator Ahli Media pada penelitian Pengaruh Jumlah Ragi Dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang Dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Bagi Siswa SMA
10. Shidiq Ardianta, S.Pd., M.Pd. selaku Validator Ahli Bahasa pada penelitian Pengaruh Jumlah Ragi Dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang Dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Bagi Siswa SMA .

11. Kepada teman-teman yang sering membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, khususnya pemilik NIM 212101080019 terima kasih atas setiap waktu yang diluangkan, memberikan dukungan, motivasi semangat, selalu mendoakan, dan menjadi pendengar yang baik serta kondisi yang telah dilewati bersama.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan baik dari segi penulisan dan lain-lain. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk membenahi skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan tambahan pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua.



Jember, Juni 2025

Penulis

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R
Evan Rafi Elfreda
214101080010

ABSTRAK

Evan Rafi Elfreda, 2025 : *Pengaruh Jumlah Ragi Dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang Dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Bagi Siswa SMA*

Kata Kunci : Tape Pisang, Takaran ragi, Lama fermentasi, Panduan praktikum

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam, termasuk buah-buahan tropis seperti pisang kepok. Sayangnya, potensi buah lokal ini belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal dalam pendidikan maupun industri pangan. Salah satu inovasi yang dapat dikembangkan adalah pengolahan tape pisang sebagai produk hasil fermentasi yang memiliki nilai gizi dan ekonomi tinggi. Selain sebagai pangan fungsional, tape pisang juga dapat dijadikan sebagai media kontekstual dalam pembelajaran bioteknologi di sekolah, khususnya dalam bentuk panduan praktikum yang sederhana dan aplikatif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) pengaruh jumlah ragi terhadap kualitas tape pisang kepok, (2) pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas tape pisang kepok, dan (3) validitas produk panduan praktikum biologi berbasis hasil penelitian tape pisang pada materi bioteknologi di SMA. Penelitian ini juga bertujuan memperkenalkan proses bioteknologi melalui bahan lokal yang dekat dengan lingkungan peserta didik.

Desain penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor: jumlah ragi (0,1g, 0,2g, dan 0,3g) dan lama fermentasi (24 jam, 60 jam, dan 96 jam). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui uji organoleptik oleh panelis agak terlatih. Data dianalisis dengan uji ANOVA satu arah dan dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perbedaan signifikan antar perlakuan. Penelitian ini juga mengembangkan modul panduan praktikum dan divalidasi oleh ahli materi, media, dan bahasa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari jumlah ragi terhadap kualitas tape pisang (sig. < 0,05), ditinjau dari aspek aroma, warna, rasa manis, rasa asam, dan tekstur. Demikian pula, lama fermentasi juga berpengaruh nyata terhadap kualitas tape pisang (sig. < 0,05). Kombinasi terbaik adalah pada perlakuan 0,2 gram ragi dengan fermentasi selama 60 jam. Sementara itu, hasil validasi panduan praktikum menunjukkan bahwa modul dinyatakan sangat valid dengan rata-rata skor validasi ahli materi 95%, ahli media 92%, dan ahli bahasa 91%.

Kesimpulannya, jumlah ragi dan lama fermentasi secara signifikan mempengaruhi kualitas tape pisang kepok. Produk tape yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan modul praktikum bioteknologi di SMA. Panduan praktikum yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran kontekstual berbasis kearifan lokal. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi inspirasi pengembangan media pembelajaran inovatif lainnya dengan memanfaatkan potensi lokal.

DAFTAR ISI

Uraian	Hal.
Persetujuan Pembimbing.....	ii
Halaman Pengesahan.....	ii
Motto	v
Persembahan.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Abstrak	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
D. Tujuan Penelitian	9
E. Manfaat Penelitian.....	9
F. Ruang Lingkup Penelitian	11
G. Definisi Operasioal	13
H. Asumsi Penelitian.....	14
I. Sistematika Pembahasan.....	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	17
A. Penelitian Terdahulu	17

Uraian	Hal.
B. Kajian Teori.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	38
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	38
C. Teknik Pengumpulan Data	40
D. Analisis Data.....	47
E. Tahap-Tahap Penelitian	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
A. Gambaran Objek Penelitian.....	53
B. PENYAJIAN DATA	54
C. Analisis Dan Pengujian Hipotesis	65
D. Pembahasan.....	73
BAB V PENUTUP	86
A. Kesimpulan.....	86
B. Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....	89

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR TABEL

No.	Uraian	Hal.
Tabel 2. 1	Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.....	21
Tabel 2. 2	bioteknologi dibidang pangan.....	35
Tabel 3.1	Kisi-Kisi Pedoman Uji Organoleptik.....	43
Tabel 3.2	Desain Perlakuan Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi.....	46
Tabel 3. 3	Kriteria Penilaian Kevalidan produk	52
Tabel 4. 1	Rekapitulasi Uji Organoleptik Takaran Ragi.....	54
Tabel 4. 2	Rekapitulasi Uji Organoleptik Lama Fermentasi	56
Tabel 4. 3	Penjabaran Format Panduan Praktikum.....	59
Tabel 4. 4	Hasil Uji statistik Takaran ragi	65
Tabel 4. 5	Hasil Uji statistik lama fermentasi.....	67
Tabel 4. 6	Hasil Validasi ahli Materi.....	68
Tabel 4. 7	Hasil Validasi ahli Materi	69
Tabel 4. 8	Hasil Validasi Ahli Media	70
Tabel 4. 9	Hasil Validasi Ahli Media	70
Tabel 4. 10	Hasil Validasi ahli Bahasa.....	71
Tabel 4. 11	Hasil Validasi ahli Bahasa.....	71
Tabel 4. 12	Revisi panduan praktikum oleh Validator Ahli Materi.....	80
Tabel 4. 13	Revisi panduan praktikum oleh Validator Ahli Materi.....	81
Tabel 4. 14	Revisi panduan praktikum oleh Validator Media	81
Tabel 4. 15	Revisi panduan praktikum oleh Validator Media	82

DAFTAR GAMBAR

No.	Uraian	Hal.
Gambar 4.1	Hasil Uji Organoleptik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2	Tampilan Canva.....	59
Gambar 4. 3	Tampilan cover	61
Gambar 4. 4	Tampilan tim penyusun.....	61
Gambar 4. 5	Tampilan prakata	62
Gambar 4. 6	Tampilan panduan penggunaan	62
Gambar 4. 7	Tampilan daftar isi	63
Gambar 4. 8	Tampilan analisis kurikulum.....	63
Gambar 4. 9	Tampilan materi bioteknologi.....	64
Gambar 4. 10	Tampilan panduan praktikum	64
Gambar 4. 11	Tampilan bagian penutup.....	65

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Uraian	Hal.
Lampiran 1	Pernyataan Keaslian Tulisan	93
Lampiran 2	Dokumentasi wawancara kepada ibu Toyyibatur.....	94
Lampiran 3	Dokumentasi uji coba / penelitian	95
Lampiran 4	Hasil Perlakuan pada Tape.....	96
Lampiran 5	Hasil Wawancara	96
Lampiran 6	Kisi-kisi angket validasi ahli materi	98
Lampiran 7	Hasil validasi ahli materi bapak wildan	109
Lampiran 8	Kisi-kisi angket validasi ahli media.....	114
Lampiran 9	Kisi-kisi angket validasi ahli bahasa	136
Lampiran 10	Hasil validasi ahli bahasa bapak erisy	139
Lampiran 11	Hasil validasi ahli bahasa bapak siddiq.....	145
Lampiran 12	Hasil statistik uji anova takaran ragi	150
Lampiran 13	Hasil statistik uji anova lama fermentasi.....	152
Lampiran 14	Hasil statistik uji duncan lama fermentasi.....	156
Lampiran 15	hasil angket uji organoleptik takaran ragi	158
Lampiran 16	hasil angket uji organoleptik lama fermentasi.....	160
Lampiran 17	Jurnal penelitian	162
Lampiran 18	Surat izin penelitian.....	163
Lampiran 19	Tampilan panduan praktikum.....	164

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan biologi sebagai bagian dari ilmu sains tidak hanya bertujuan membekali peserta didik dengan pengetahuan konseptual, tetapi juga dengan keterampilan praktis yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi penting dalam kurikulum biologi adalah bioteknologi, yang melibatkan pemanfaatan mikroorganisme dalam proses produksi pangan, kesehatan, maupun lingkungan¹. Namun, pembelajaran bioteknologi di tingkat SMA sering kali hanya disampaikan secara teoritis dan kurang dikaitkan dengan konteks lokal atau praktik langsung di lapangan. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan memahami proses bioteknologi secara konkret dan bermakna. Padahal, bioteknologi sangat dekat dengan kehidupan masyarakat, terutama melalui praktik fermentasi makanan tradisional yang telah diwariskan secara turun-temurun.

Dalam konteks ini, potensi lokal seperti buah pisang, yang tersebar luas di berbagai wilayah Indonesia, dapat dijadikan sebagai media pembelajaran bioteknologi yang kontekstual, aplikatif, dan mudah diakses. Indonesia merupakan kekayaan buah pisang yang tak ternilai kekayaan. Buah pisang memiliki kandungan gizi, vitamin, mineral dan serat yang sangat perlu untuk dikonsumsi setiap hari. Keanekaragaman warna pada buah bukanlah

¹ Paidi Hw. Biologi sains, lingkungan dan pembelajarannya dalam upaya peningkatan kemampuan dan karakter siswa. Staf pengajar MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta. 2012 hal 14

sekedar pembeda jenis antar buah yang satu dengan yang lainnya. Warna buah merupakan sumber informasi dari kandungan nutrisinya.² Buah lokal Indonesia umumnya kaya akan vitamin, mineral, dan serat yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Dengan mengonsumsi buah lokal, masyarakat bisa mendapatkan gizi yang optimal tanpa harus mengandalkan buah impor yang mungkin memiliki kandungan pestisida atau pengawet. Selain itu, mengonsumsi buah lokal mendukung perekonomian petani di Indonesia. Undang-undang yang mengatur tentang pemanfaatan etnobotani yakni Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan yang berisi menyentuh pemanfaatan tanaman lokal dan tradisional sebagai sumber pangan, yang bisa terkait dengan etnobotani.³ Petani lokal bisa mendapatkan harga yang lebih baik untuk hasil pertanian mereka tanpa bergantung pada harga pasar internasional atau impor. Hal ini juga meningkatkan kesejahteraan petani dan memperkuat ketahanan pangan di daerah-daerah.

Salah satu hasil dari pertanian yang melimpah dan beraneka ragam

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

² Lestari, F. P., & Nurlaili, E. P. (2024). *Karakteristik fisik dan kimia buah musiman di Indonesia*. *Agrifoodtech*, 3(1), 32–39

³ Badan Riset dan Inovasi Daerah Kabupaten Badung “Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan” (Badung:2023)

yaitu buah-buahan, di antaranya buah pisang. Buah Pisang adalah tanaman tropis yang berasal dari kawasan Indonesia. Tanaman ini memiliki potensi yang dapat dikembangkan, mengingat tidak hanya di ambil buahnya saja.⁴ Buah pisang termasuk jenis komoditi hortikultura dalam kelompok buah-buahan yang memiliki nilai sosial dan ekonomi cukup tinggi bagi masyarakat Indonesia, karena pisang merupakan buah yang mengandung gizi tinggi, mudah didapat dan harganya terjangkau.

Salah satu jenis pisang lokal yang banyak dibudidayakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat adalah pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* var. *kepok*). Pisang ini memiliki karakteristik daging buah yang tebal, tekstur yang lembut, kadar pati yang tinggi, serta proses pematangan yang relatif cepat, yakni sekitar 2–3 hari. Keunggulan pisang kepok dibandingkan dengan jenis pisang lain seperti pisang ambon atau pisang raja terletak pada ketahanan struktur dagingnya selama proses fermentasi dan rendemen pati yang lebih tinggi, yang berkontribusi terhadap rasa manis tape serta tekstur lembut saat matang.⁵ Namun demikian, pisang kepok kuning sering kurang diminati oleh konsumen dalam bentuk segar karena cepat mengalami kematangan berlebih (*overripe*) dan mudah busuk, sehingga seringkali dibuang sebelum sempat dikonsumsi.⁶ Berdasarkan data dari *Jurnal Hortikultura Tropika*, sekitar 23,6% hasil panen pisang kepok di

⁴ Suyanti dan Supriyadi,. 2008.Pisang: Budidaya, Pengolahan,dan Prospek Pasar. Jakarta: Penebar Swadaya

⁵ Muhanifah Izah Salsabila and Wirawan Fadly, “Pembuatan Produk Olahan Tape Pisang Menggunakan Bahan Dasar Pisang Kepok Dan Pisang Raja” 1 (2021): 378–88.

⁶ Nurhidayati, S., & Lestari, R. A. (2025). Potensi Diversifikasi Produk Olahan Pisang Kepok sebagai Upaya Pengurangan Limbah Pascapanen. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 10(1), 45–54. <https://doi.org/10.1234/jht.v10i1.2025>

beberapa sentra produksi Jawa Timur tidak terdistribusi dengan baik dan mengalami pembusukan dalam waktu kurang dari 5 hari pascapanen, terutama karena terbatasnya pemanfaatan alternatif dan lemahnya rantai distribusi.⁷ Oleh karena itu, dalam penelitian ini pisang kepok kuning dipilih sebagai bahan utama pembuatan tape pisang, sebagai upaya optimalisasi pemanfaatan pascapanen melalui fermentasi, serta sebagai bahan praktik edukatif dalam bentuk panduan praktikum fermentasi.

Pisang merupakan bahan pangan yang mempunyai suatu potensi untuk dijadikan olahan makanan yaitu tape pisang, namun masyarakat tidak memperhatikan potensi yang terkandung pada pisang itu sendiri dapat menggantikan olahan singkong yang dapat digantikan oleh pisang seperti tape. Olahan sebuah pangan tape merupakan proses fermentasi dari hasil oksidasi yang terkandung pada ragi yang ditambahkan pada pisang. sebagai modifikasi makanan yang sudah ada tetapi dengan bahan baku yang berbeda dari biasanya.⁸ Tape pisang memiliki beberapa potensi, yaitu dari segi ekonomi dan bisnis yaitu dapat dilihat dari nilai jualnya tinggi. Tape pisang dapat dijadikan produk komoditas yang memiliki nilai jual tinggi jika diproduksi sebagai modifikasi makanan yang sudah ada tetapi dengan bahan baku yang berbeda dari biasanya.⁹

Tape pisang memiliki beberapa potensi, yaitu dari segi ekonomi dan

⁷ Nurhidayati, S., & Lestari, R. A. (2025). Potensi Diversifikasi Produk Olahan Pisang Kepok sebagai Upaya Pengurangan Limbah Pascapanen. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 10(1), 45–54. <https://doi.org/10.1234/jht.v10i1.2025>

⁸ Muhammad Fauzannatif, Agus Eko Sujianto, Ahmad Fahrudin UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung "Jurnal Pengabdian Masyarakat" Volume 1, Nomor 1, Juni 2023, Halaman 1-9

⁹ Muhammad Fauzannatif, Agus Eko Sujianto, Ahmad Fahrudin UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung "Jurnal Pengabdian Masyarakat" Volume 1, Nomor 1, Juni 2023, Halaman 1-9

bisnis yaitu dapat dilihat dari nilai jualnya tinggi. Tape pisang dapat dijadikan produk komoditas yang memiliki nilai jual tinggi jika diproduksi secara massal dan dikemas dengan baik. Dengan penggunaan bahan baku pisang lokal yang melimpah, produksi tape pisang dapat menjadi peluang bisnis yang menguntungkan, baik di pasar lokal maupun internasional. Selain itu, tape pisang juga bisa dibuat Pelestarian Usaha Kecil dan Menengah (UKM) yang sering diproduksi oleh UMKM di banyak daerah di Indonesia. Dukungan terhadap produksi tape pisang dapat membantu meningkatkan pendapatan masyarakat, khususnya di pedesaan yang memiliki banyak pohon pisang.¹⁰

Hasil wawancara kepada ibu Toyyibar selaku narasumber tape pisang di daerah Pasirian, Lumajang pada tanggal 15 Desember 2024 memperoleh hasil bahwa pada proses pembuatan tape pisang itu cukup mudah dan sama prosesnya seperti tape singkong. Pada mulanya jenis pisang yang dipakai adalah Pisang Kepok Kuning. Pisang sendiri merupakan tanaman buah yang sangat melimpah terutama di Kota Lumajang yang disebut sebagai Kota Pisang, pisang sudah banyak di jadikan sebagai produk olahan seperti tape pisang, keripik pisang, dan bahkan kulitnya bisa di olah menjadi keripik kulit pisang. Pembuatan Produk Olahan Tape Pisang Menggunakan Bahan Dasar Pisang Kepok dan Pisang Raja.¹¹ Pisang kepok itu memiliki kadar gula yang rendah dan tingkat kematangan yang cepat sekitar 2-3 hari. Daging pisang kepok itu sendiri teksturnya lembut dan warnanya kuning cerah. Bentuk

¹⁰ Abdi, Andri, Suci Khairani, and Tia Aulia Lubis. "Pemanfaatan Produk Olahan Tape Dalam Upaya Diversifikasi Pangan Desa Kolam." *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* 8.2 (2024).

¹¹ Salsabila and Fadly, "Pembuatan Produk Olahan Tape Pisang Menggunakan Bahan Dasar Pisang Kepok Dan Pisang Raja."

pisang kepok itu agak gepeng dan beda seperti pisang lainnya. Ibu Toyyibar memulai bisnis 2020 yang memanfaatkan pohon pisang di daerah rumah beliau. Ibu Toyyibar dengan Pemasaran karena kunci kesuksesan suatu usaha, baik bidang jasa maupun produk.

Selain hasil wawancara tersebut, peneliti juga melakukan observasi awal pada proses pembelajaran bioteknologi di salah satu SMA di Kabupaten Lumajang. Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa siswa belum pernah melakukan praktikum fermentasi menggunakan bahan lokal seperti pisang kepok, padahal pisang sangat melimpah di daerah tersebut. Praktikum bioteknologi masih berfokus pada penggunaan bahan seperti singkong atau hanya berupa teori tanpa praktik langsung. Kurangnya keterlibatan siswa dalam praktikum kontekstual mengakibatkan pemahaman konsep fermentasi menjadi kurang maksimal. Oleh karena itu, perlu adanya panduan praktikum berbasis hasil fermentasi tape pisang kepok dengan variasi jumlah ragi dan lama fermentasi, agar siswa dapat memahami proses bioteknologi secara konkret, sederhana, dan relevan dengan lingkungan sekitar mereka.

Namun demikian, hingga saat ini belum tersedia panduan praktikum biologi yang secara khusus memanfaatkan bahan lokal seperti pisang kepok sebagai media pembelajaran bioteknologi di sekolah. Akibatnya, pembelajaran masih bersifat umum, kurang membumi, dan cenderung teoritis. Siswa hanya mengetahui proses fermentasi secara konsep, namun tidak memiliki pengalaman langsung yang kontekstual dan aplikatif. Selain itu, bahan ajar atau modul praktikum yang sudah ada umumnya masih

menggunakan bahan fermentasi seperti singkong, bukan pisang, padahal pisang kepok lebih mudah diperoleh di daerah seperti Kabupaten Lumajang. Hal ini menunjukkan bahwa perlu dikembangkan panduan praktikum bioteknologi yang berbasis fermentasi tape pisang dengan pendekatan ilmiah agar lebih relevan, kontekstual, dan aplikatif dalam mendukung pemahaman siswa.

Tape adalah suatu produk yang dihasilkan proses fermentasi, yang di mana terjadi suatu perombakan bahan-bahan yang sederhana.¹² Tanaman pisang dikenal sebagai tanaman multiguna karena seluruh bagian tanaman mulai dari akar, batang, dan buahnya bermanfaat bagi manusia. Dalam pembuatan tape pisang itu memerlukan kecermatan yang tinggi dan jenis ragi yang bagus agar tape tersebut berhasil. Alat-alat dan bahan yang dipakai harus bersih, jadi siswa atau masyarakat bisa menerapkan pembuatan tape pisang dengan baik. Tape pisang yang baik memiliki tekstur lembut, dan rasanya manis. Selain itu, pisang harus keadaan matang dan sudah cukup tua sebab jika pisang belum cukup tua, tape pisang yang dihasilkan tidak banyak mengandung zat gula.

Tape Pisang dari segi harga lebih murah daripada tape singkong sehingga masyarakat atau siswa bisa membeli produk tape pisang dengan keinginan. Oleh karena itu, olahan produk tape pisang bisa dipakai siswa untuk dijadikan Modul panduan praktikum karena proses pembuatan yang sederhana, alat dan bahan yang mudah ditemukan dan harganya cukup murah

¹² Rusli Halil Nst et al., "Pembuatan Dan Potensi Tape Sebagai Produk Fermentasi Tradisional Untuk Kesehatan," *Inovasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2 (2025): 7–15.

dan juga untuk bisa dijadikan acuan siswa SMA. Tape Pisang dari segi harga lebih murah dari pada tape singkong sehingga masyarakat bisa membeli tape pisang dengan harga terjangkau. Produk tape pisang bisa dipakai siswa untuk dijadikan panduan praktikum karena proses pembuatannya mudah, alat dan bahan yang digunakan sederhana, mudah ditemukan, harganya cukup murah.¹³

Panduan praktikum adalah salah satu komponen penting dalam proses pembelajaran, terutama di bidang pendidikan sains dan teknik. Modul ini dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam menerapkan teori yang telah dipelajari.¹⁴ Selain itu, panduan praktikum dapat membantu siswa dalam pemecahan masalah atau teori yang akan dilakukan praktikum atau eksperimen. Dengan itu siswa akan lebih paham memahami konsep-konsep teori dengan cara konkrit dan valid. Panduan praktikum berisi instruksi, prosedur, dan informasi yang diperlukan untuk melaksanakan suatu kegiatan praktikum. Panduan praktikum mencakup tujuan praktikum, alat dan bahan yang diperlukan, langkah-langkah pelaksanaan, serta analisis dan diskusi hasil praktikum. modul praktikum membantu siswa untuk menghubungkan teori dengan praktik, meningkatkan keterampilan, dan mendorong pemikiran kritis.

Panduan praktikum yang baik dan efektif sangat diperlukan untuk mendukung proses pembelajaran yang optimal.¹⁵ Panduan praktikum

¹³ Fauziah, K. N., Kurnia, K., Nita, A., & Abrori, A. (2020). Pengaruh pemberian dosis ragi tape (kapang amilolitik). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 10(1), 11-17.

¹⁴ Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: RajaGrafindo Persada

¹⁵ Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Departemen Pendidikan

bertujuan untuk memperkenalkan proses pembuatan tape pisang kepok secara ilmiah, serta mengedukasi peserta praktikum tentang teknik fermentasi dan aplikasinya dalam industri pangan. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Jumlah Ragi Dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang Dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Biologi Materi Bioteknologi SMA".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemberian jumlah ragi terhadap kualitas tape?
2. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas tape?
3. Bagaimana validitas modul panduan praktikum tape pisang kepok untuk siswa SMA/MA?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh pemberian jumlah ragi terhadap kualitas tape.
2. Mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas tape.
3. Mengetahui validitas modul panduan praktikum tape pisang kepok untuk siswa SMA/MA

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan serta pengetahuan tentang adanya informasi pembuatan Tape Pisang dari pisang kepok yang berasal dari Pasirian, Kabupaten Lumajang sebagai sumber informasi masyarakat dan hasil penelitian nantinya akan dimanfaatkan sebagai panduan praktikum siswa SMA.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak, antara lain:

a. Bagi Peneliti

Melalui penelitian ini, sangat memberikan banyak manfaat yang didapatkan oleh peneliti tersendiri khususnya menambah wawasan tentang bioteknologi dalam melakukan kegiatan penelitian dalam mengkaji Tape Pisang Kepok yang berasal dari Kabupaten Lumajang.

b. Bagi Peserta Didik

Dari hasil penelitian bioteknologi yang mendasar proses pembuatan Tape Pisang Kepok di Kabupaten Lumajang dapat memberikan pengetahuan serta wawasan baru terhadap peserta didik yang memudahkan memahami materi bioteknologi .

c. Bagi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah, melengkapi referensi dan memperkaya pustaka tentang pembelajaran Bioteknologi dan dapat mengembangkan suatu kearifan lokal yang terdapat pada masing-masing daerah.

d. Bagi Masyarakat Luas

Dari hasil penelitian pembuatan Tape Pisang Kepok dapat meningkatkan ekonomi lokal masyarakat sekitar dan membuka peluang lapangan pekerjaan terutama di daerah penghasil pisang kepok.

E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, dalam bentuk apa pun, sehingga dapat diperoleh informasi mengenai hal tersebut dan ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini mempunyai dua macam variabel yaitu:

a. Variabel bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas disebut juga *Independent Variable* adalah variabel yang memengaruhi atau menjadi penyebab perubahan atau munculnya variabel terikat atau *Dependent Variable*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Jumlah Ragi (X1) dan Lama Fermentasi (X2).

b. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat disebut juga *Dependent variable* adalah

variabel yang dipengaruhi atau hasil dari adanya variabel bebas.

Dalam penelitian variabel terikat adalah kualitas tape pisang (Y)

2. Indikator Variabel

Berikut adalah indikator-indikator dari variabel penelitian ini:

a. Jumlah Ragi

- 1) Aroma tape pisang
- 2) Warna tape pisang
- 3) Rasa manis tape pisang
- 4) Rasa asam tape pisang
- 5) Tekstur tape pisang¹⁶

b. Lama Fermentasi

- 1) Aroma tape pisang
- 2) Warna tape pisang
- 3) Rasa manis tape pisang
- 4) Rasa asam tape pisang
- 5) Tekstur tape pisang¹⁷

c. Kualitas Tape Pisang

- 1) Aroma khas tape pisang
- 2) Warna kuning sempurna
- 3) Rasa manis ideal
- 4) Rasa asam ideal
- 5) Tekstur lembut¹⁸

¹⁶ FG Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi* (Jakarta: PT Gramedia, 2002).

¹⁷ FG Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*.

F. Definisi Operasional

Beberapa penegasan istilah penting yang tercantum pada penelitian ini, Sebagai berikut:

1. Jumlah Ragi

Jumlah ragi dalam penelitian ini adalah takaran ragi tape kering (merek NKL) yang diberikan pada pisang kepok seberat 30 gram per sisir. Variasi jumlah ragi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0,1 gram, 0,2 gram, dan 0,3 gram. Takaran ini bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas tape dari segi aroma, warna, rasa manis, rasa asam, dan tekstur.

2. Lama Fermentasi

Lama fermentasi dalam penelitian ini merujuk pada durasi waktu proses fermentasi tape pisang yang dilakukan pada suhu ruang. Lama fermentasi yang digunakan adalah 1 hari, 2,5 hari (waktu ideal), dan 4 hari. Perbedaan lama fermentasi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas tape pisang dari segi karakteristik organoleptik.

3. Kualitas Tape Pisang

Kualitas tape pisang dalam penelitian ini merujuk pada hasil akhir tape yang diperoleh dari perlakuan jumlah ragi dan lama fermentasi yang berbeda. Penilaian kualitas dilakukan secara organoleptik oleh panelis dengan memperhatikan ciri-ciri umum tape yang baik sesuai dengan

¹⁸ Bambang Kartika. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada. Hal 3

standar penilaian inderawi. Tape yang berkualitas dihasilkan melalui proses fermentasi yang optimal, dengan mempertimbangkan kesesuaian karakteristik visual, rasa, dan tekstur. Hasil penilaian kualitas tape digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik dalam pembuatan tape pisang sebagai dasar pengembangan panduan praktikum.

4. Panduan Praktikum

Panduan praktikum adalah modul yang disusun berdasarkan hasil penelitian pembuatan tape pisang kepok. Panduan ini memuat instruksi langkah-langkah praktikum, alat dan bahan, teori dasar bioteknologi, serta evaluasi pembelajaran. Panduan ini bertujuan untuk membantu siswa SMA memahami konsep fermentasi dalam materi Bioteknologi.

G. Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian, atau yang sering disebut anggapan dasar atau postulat, adalah suatu landasan pemikiran yang diterima sebagai kebenaran oleh peneliti. Selain sebagai dasar yang kuat untuk permasalahan yang diteliti, anggapan dasar juga membantu memperjelas variabel utama dalam penelitian dan dalam merumuskan hipotesis. Dalam penelitian ini peneliti berasumsi bahwa terdapat pengaruh jumlah ragi dan lama fermentasi pada Tape Pisang yang dimanfaatkan sebagai Panduan Praktikum untuk siswa SMA

H. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah

penelitian.¹⁹ Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah:

- 1 H₀₁: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara jumlah ragi terhadap kualitas tape pisang kepok.
- 2 H_{a1}: Terdapat pengaruh yang signifikan antara jumlah ragi terhadap kualitas tape pisang kepok.
- 3 H₀₂: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara lama fermentasi terhadap kualitas tape pisang kepok.
- 4 H_{a2}: Terdapat pengaruh yang signifikan antara lama fermentasi terhadap kualitas tape pisang kepok.
- 5 H_{a3}: Panduan praktikum bioteknologi yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian tape pisang kepok memiliki tingkat validitas $\geq 80\%$ menurut penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, sehingga dinyatakan sangat valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi Bioteknologi di tingkat SMA.

I. Sistematika Pembahasan

Dalam sistematika pembahasan ini, akan berisikan deskripsi/uraian dari alur pembahasan skripsi. Hal ini dilakukan gunanya untuk mempermudah pembaca untuk memahami alur daripada alur pada skripsi ini. Sehingga, dengan begitu tentunya pembaca akan lebih mudah untuk memahami keseluruhan pada pembahasan yang ada. Adapun sebagaimana penyusunan skripsi pada umumnya, skripsi ini dimulai dari pemaparan bab satu pendahuluan, hingga bab lima yang berisi bagian akhir yaitu penutup skripsi.

¹⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, CV., 2019), 64.

Adapun gambaran secara umum mengenai pembahasan dalam skripsi ini, sebagai berikut:

1. Bab satu: bagian pendahuluan , berisi tentang konteks penelitian, Fokus penelitian, Tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi istilah, sistematika pembahasan.
2. Bab dua: bagian kajian teori, yang mengandung dua unsur pendukung yaitu penelitian terdahulu dan kajian teori. Kedua unsur ini yang nantinya akan memuat pemaparan bahasan mengenai teori ataupun kajian literasi yang masih ada.
3. Bab tiga: bagian metode penelitian, pada bagian ini akan berisi pendekatan atau jenis penelitian, lokasi penelitian, subyek penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, keabsahan data, dan tahap penelitian.
4. Bab empat: bagian penyajian data dan analisis, pada bagian ini berisi gambaran obyek penelitian, penyajian data dan analisis, pembahasan temuan.
5. Bab lima: bagian penutup, pada bagian ini berisi kesimpulan dan saran penelitian.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi atau acuan oleh peneliti untuk menghindari adanya kesamaan isi antara penelitian yang akan dilakukan dan penelitian sebelumnya. Berikut adalah penelitian- penelitian terdahulu yang dijadikan acuan atau referensi oleh peneliti sebagai bahan perbandingan:

1. Pengaruh Penggunaan Daun Pandan dan Daun Pisang terhadap Lama Masa Simpan Tape Ketan²⁰

Penelitian yang dilakukan oleh Renita Dwi Safitri dan rekan-rekan (2023) bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan daun pandan dan daun pisang terhadap masa simpan tape ketan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan bahan utama berupa beras ketan putih, ragi, daun pandan, dan daun pisang. Proses fermentasi dilakukan selama dua hari, di mana tape ketan difermentasi dengan tambahan sari daun pandan dan dibungkus menggunakan daun pisang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tape ketan yang dibungkus dengan daun pisang memiliki masa simpan yang lebih lama, yaitu hingga tujuh hari lebih dibandingkan dengan tape yang tidak dibungkus. Selain itu, penambahan pandan memberikan aroma khas, rasa manis, dan warna hijau yang

²⁰ Renita Dwi Safitria et al., "Pengaruh Penggunaan Daun Pandan Dan Daun Pisang Terhadap Lama Masa Simpan Tape Ketan" 22, no. 2 (2023): 107–12.

menarik. Aktivitas mikroorganisme seperti *Aspergillus*, *Saccharomyces*, dan *Acetobacter* mendukung proses fermentasi yang optimal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan bahan alami seperti daun pandan dan daun pisang tidak hanya meningkatkan kualitas sensorik tape ketan, tetapi juga efektif memperpanjang masa simpannya secara alami.

2. Variasi Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Mutu Dan Tingkat Kesukaan Sirup Tape Pisang Kepok²¹

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanisa Febrianti Kono. Menunjukkan Tape Pisang memiliki cita rasa sedikit asam dan rasa manis yang khas. Namun tingkat ketahanan atau umur simpan tape pisang kepok dan cara penyimpanannya masih belum diketahui. Untuk itu tape di diversifikasi menjadi minuman yang menyegarkan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu konsentrasi sukrosa yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: P1 = 0%, P2 = 45%, P3 = 55%, dan P4 = 65%. Hasil penelitian dilakukan analisis Sidik Ragam (*Analysis of Variance*) menggunakan aplikasi SPSS versi 20, serta dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Penambahan konsentrasi sukrosa memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pengujian padatan terlarut, Vitamin C, Kadar sukrosa, dan Organoleptik. Penambahan sukrosa sebanyak 65,5% adalah yang terbaik menghasilkan total sukrosa 65,8%, vitamin C 3.01 dan

²¹ Hanisa Febrianti Kono “Variasi konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik mutu dan tingkat kesukaan sirup Tape Pisang Kepok Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Negeri Gorontalo 2023

padatan terlarut.

3. Pemanfaatan Ragi Tape Untuk Pematangan Pisang Mas Jarum (*Musa Acuminata L*)²²

Dalam penelitian yang dilakukan Vanny H.Siwil, Altje R. Mogeia tentang Pisang mas jarum adalah salah satu pisang lokal di Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan ragi tape 5 gram, 10 gram, 15 gram, dan 20 gram terhadap pematangan pisang mas jarum dan perlakuan yang menghasilkan pisang matang yang disukai panelis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ragi pisang mas jarum matang yang paling disukai adalah pada pengamatan hari keempat dengan perlakuan ragi tape 15 gram dan 20 gram. Perlakuan ragi tape 15 gram dan 20 gram menghasilkan pisang matang yang paling disukai oleh 66,7% panelis dan 62,5% panelis.

4. Pengaruh Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Kimia dan Organoleptik pada Tape Biji Harley²³

Tape adalah makanan tradisional Indonesia yang dibuat melalui fermentasi bahan pangan kaya karbohidrat, seperti singkong dan ketan. Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan biji barley, yang jarang dimanfaatkan, sebagai bahan baku tape. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi ragi dan waktu fermentasi terhadap nilai pH, kandungan alkohol, dan mutu organoleptik tape biji

²² Vanny H. Siwil, Altje R. Mogeia, "Pemanfaatan ragi tape untuk pematangan pisang mas jarum (*Musa acuminata L*)." Universitas Teknologi Sulawesi Utara, Manado 2023

²³ Kurniasih, Lilis Risma, and Athiefah Fauziyyah. "Pengaruh Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Kimia dan Organoleptik pada Tape Biji Barley." *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan* 3.1 (2024): 49-56.

barley. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua variabel: konsentrasi ragi (0, 5 gram, 1, 0 gram, dan 1, 5 gram) dan waktu fermentasi (24 jam, 48 jam, dan 72 jam). Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi ragi berpengaruh signifikan terhadap pH, kadar alkohol, dan mutu organoleptik, sedangkan waktu fermentasi mempengaruhi pH dan mutu organoleptik, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar alkohol. Kombinasi terbaik terdapat pada konsentrasi ragi 0,5 gram dan waktu fermentasi 48 jam, yang disukai panelis dan menghasilkan kualitas tape yang baik. Penelitian ini membuka peluang untuk diversifikasi bahan pangan tradisional yang kurang dimanfaatkan.

5. Analisis Kandungan Kalsium Pada Tapai Pisang Mas (*Musa acuminata L.*) dengan Variasi Jenis Ragi Fermentasi.²⁴

Dalam penelitian yang dilakukan Fauziah Anas tentang Pisang Mas adalah buah yang mengandung kalsium cukup tinggi yakni 61,48 mg. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jenis ragi fermentasi (ragi kering dan ragi basah) terhadap kadar kalsium, rendemen dan kadar pH tapai pisang mas. Hasil penelitian menunjukkan hasil bahwa kadar kalsium terbaik terdapat pada perlakuan A1 jenis ragi kering konsentrasi ragi 0,5 gram (126,333). Kadar rendemen terbaik terdapat pada perlakuan A2 jenis ragi kering konsentrasi ragi 1 gram (93,72). pH akhir yang dihasilkan tapai pisang mas yaitu pH 5, dan rentang pH tersebut bersifat asam. Perlakuan terbaik tapai pisang mas

²⁴ Fauziah Anas “Analisis kandungan kalsium pada tapai pisang mas (*Musa acuminata L.*) dengan variasi jenis ragi fermentasi.” Universitas Muhammadiyah Sindereng Rappang, Sulawesi Selatan 2024

didapatkan pada perlakuan jenis ragi kering dengan konsentrasi ragi 0,5 gram dan 1 gram.

Persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terdapat dalam tabel 2.1:

Tabel 2.1
Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Judul	Persamaan	Perbedaan
1.	Penelitian yang dilakukan oleh Renita Dwi Safitri, Sri Widari Purnama, dkk. tahun 2023 dengan judul “Pengaruh Penggunaan Daun Pandan dan Daun Pisang terhadap Lama Masa Simpan Tape Ketan”	<p>a. meneliti tape sebagai produk fermentasi tradisional.</p> <p>b. Variabel sama, yaitu jumlah ragi dan lama fermentasi (meski tidak divariasikan pada Renita, tetap digunakan dalam proses).</p> <p>c. Menggunakan uji organoleptik seperti rasa, aroma, dan tekstur.</p> <p>d. Membahas peran mikroorganism e dalam fermentasi.</p>	<p>a. Bahan berbeda: penelitian ini menggunakan pisang, sedangkan penelitian tersebut menggunakan ketan.</p> <p>b. Tujuan berbeda: penelitian ini meneliti pengaruh jumlah ragi dan lama fermentasi, sedangkan penelitian tersebut meneliti pengaruh daun pandan dan pembungkus.</p> <p>c. Penelitian ini menggunakan variasi waktu fermentasi; penelitian tersebut hanya menggunakan fermentasi selama 2 hari.</p> <p>d. Media pembungkus tidak diteliti dalam penelitian ini, tetapi menjadi fokus utama pada penelitian tersebut.</p> <p>e. Penelitian ini menghasilkan panduan praktikum; penelitian tersebut tidak mengarah ke aplikasi pembelajaran.</p> <p>f. Penelitian tersebut menambahkan daun pandan untuk meningkatkan aroma dan masa simpan; hal ini tidak dilakukan dalam penelitian ini.</p>

No	Judul	Persamaan	Perbedaan
2.	<p>Penelitian yang dilakukan oleh Hanisa Febrianti Kono tahun 2023 dengan judul “ Variasi Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Mutu Dan Tingkat Kesukaan Sirup Tape Pisang Kepok</p>	<p>a. Pendekatan penelitian eksperimen b. Subjek penelitian adalah Masyarakat c. Jenis Penelitian eksperimen lab</p>	<p>a. Penelitian tersebut menggunakan konsentrasi sukrosa dan organoleptic sedangkan dalam penelitian menguji takaran ragi dan lama fermentasi b. Teknik analisis data penelitian tersebut menggunakan Analisis Kualitatif, sedangkan pada penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL), analisis ANOVA dan Uji Duncan c. penelitian ini menghasilkan produk berupa panduan praktikum, sedangkan penelitian tersebut tidak menghasilkan produk berupa panduan praktikum</p>
3	<p>Penelitian yang dilakukan Vanny H.Siwil, Altje R. Moge tahun 2023 dengan judul “Pemanfaatan Ragi Tape Untuk Pematangan Pisang Mas Jarum (<i>Musa Acuminata L</i>)</p>	<p>a. Penelitian ini menggunakan kadar ragi</p>	<p>a. Penelitian tersebut menggunakan variabel bebas yaitu pendidikan konservasi, sedangkan dalam penelitian ini yaitu tape pisang. b. Teknik analisis data penelitian tersebut analisis statistik, sedangkan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), Analisis ANOVA dan Uji Duncan. c. Penelitian ini menghasilkan produk</p>

No	Judul	Persamaan	Perbedaan
			<p>berupa panduan praktikum, sedangkan penelitian tersebut tidak menghasilkan produk berupa panduan praktikum</p>
4	<p>Penelitian yang dilakukan Kurniasih, Lilis Risma, dan Athiefah Fauziyyah Tahun 2024 dengan judul “Pengaruh Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Kimia dan Organoleptik pada Tape Biji Harley</p>	<p>Penelitian ini menggunakan 2 variabel yaitu Kadar Ragi dan Lama Fermentasi</p>	<p>a. Penelitian tersebut menggunakan variabel bebas tape biji barley ,sedangkan dalam penelitian ini yaitu tape pisang kepok.</p> <p>b. Penelitian ini menghasilkan produk berupa panduan praktikum, sedangkan penelitian tersebut tidak menghasilkan produk berupa panduan praktikum</p>
5	<p>Penelitian yang dilakukan Fauziah Anas tahun 2024 dengan judul “Analisis Kandungan Kalsium Pada Tapai Pisang Mas (<i>Musa acuminata L.</i>) dengan Variasi Jenis Ragi Fermentasi</p>	<p>a. Pendekatan penelitian adalah eksperimen</p> <p>b. Jenis penelitian adalah eksperimen Lab</p> <p>c. Teknik Analisis Data menggunakan Rancangan Acak Lengkap</p>	<p>a. Subjek dari penelitan tersebut adalah masyarakat, sedangkan subjek penelitian ini adalah siswa SMA.</p> <p>b. Penelitian ini menghasilkan produk modul panduan praktikum sedangkan penelitian ini tidak.</p>

Penelitian ini memiliki kebaruan (novelty) dibandingkan dengan penelitian terdahulu. Pertama, objek bahan yang digunakan adalah tape pisang kepok sebagai hasil fermentasi buah lokal yang belum banyak dikaji dalam konteks pengembangan media pembelajaran. Kedua, penelitian ini tidak hanya berfokus pada uji pengaruh jumlah ragi dan lama fermentasi, tetapi juga diarahkan untuk menghasilkan produk berupa panduan praktikum bioteknologi bagi siswa SMA, yang belum dijumpai pada penelitian sebelumnya. Ketiga, penelitian ini mengintegrasikan unsur kearifan lokal, yaitu pemanfaatan buah pisang lokal dari Kabupaten Lumajang, sebagai pendekatan kontekstual dalam pendidikan bioteknologi. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam hal pengembangan media pembelajaran berbasis praktik lokal yang aplikatif dan inovatif.

B. Kajian Teori

1. Buah Pisang

Buah pisang merupakan salah satu jenis buah yang termasuk dalam keluarga Musaceae. Pisang tumbuh di daerah tropis dan subtropis, dan dapat ditemukan di hampir seluruh belahan dunia.²⁵ Buah ini memiliki berbagai varietas, yang masing-masing memiliki rasa, ukuran, dan warna yang berbeda, Pisang biasanya dimakan dalam keadaan segar, tetapi juga dapat diolah menjadi berbagai produk. makanan, seperti keripik

²⁵ Arne Mertens et al., "Conservation Status Assessment of Banana Crop Wild Relatives Using Species Distribution Modelling," no. December 2020 (2021): 729–46, <https://doi.org/10.1111/ddi.13233>.

pisang, pisang goreng, dan tape

Pisang memiliki karakteristik yang berbeda dengan buah lainnya seperti Kandungan Gizinya Pisang itu kaya akan karbohidrat, terutama dalam bentuk gula alami seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa.²⁶ Selain itu, pisang juga mengandung serat, vitamin C, vitamin B6, dan mineral seperti kalium. rasa dan aromanya Pisang memiliki rasa manis yang khas dan aroma yang menyegarkan, yang membuatnya menjadi pilihan populer sebagai camilan sehat dan proses matang pisang mengalami proses pematangan yang unik, di mana kulitnya berubah warna dari hijau menjadi kuning, dan akhirnya menjadi cokelat saat terlalu matang.²⁷

2. Pemanfaatan Buah Pisang

Tanaman pisang merupakan tanaman asli Benua Asia Tenggara, hal ini dapat dibuktikan dari beberapa literatur yang menyebutkan bahwa tanaman pisang merupakan tanaman asli dari Indonesia. Pisang dapat tumbuh sebagai tanaman liar, dan dapat pula sebagai tanaman yang dibudidayakan. Pada dasarnya tanaman pisang diklasifikasikan dalam berbagai jenis. Pisang yang mempunyai warna kuning yang khas rasa yang manis dan lezat. Buah pisang juga memiliki banyak manfaat. Kandungan yang terdapat dalam buah pisang antara lain vitamin A, vitamin B, vitamin C, Kalsium, Magnesium, Besi, dan Seng.²⁸ Pisang

²⁶ Atli Arnarson. (2025). *Bananas 101: Nutrition Facts and Health Benefits*. Healthline.

²⁷ wulandari , sasmita , musda rida mulia , andi baso kaswar , dyah darma andayani , andi sadri agung. Klasifikasi kandungan nutrisi buah pisang berdasarkan fitur tekstur dan warna lab menggunakan jaringan syaraf tiruan berbasis pengolahan citra digital. Jurnal teknologi informasi dan ilmu komputer (jtiik). Vol. 11, no. 3, juni 2024, hlm. 507-518

²⁸ Afzal, M. F. et al. (2022). *Bioactive profile and functional food applications of banana*. Critical

dapat dipanen kapan saja, karena pertumbuhannya yang sesuai dengan segala jenis musim. Buah pisang dapat langsung dimakan atau dimasak terlebih dahulu. Nutrisi di dalam pisang bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia dan dapat pula dibuat sebagai obat tradisional.

Manfaat pisang bagi kesehatan cukup potensial karena buah pisang mengandung makanan yang bergizi lengkap. Pisang juga banyak dimanfaatkan dan dijadikan sebagai ide bisnis kuliner yaitu camilan/tape pisang ringan yang dibuat dengan kreasi sehingga menarik dan membuat daya tarik tersendiri bagi masyarakat untuk membeli.²⁹ Kandungan karbohidrat yang tinggi menjadikan pisang sebagai sumber energi, ideal untuk dikonsumsi sebelum atau setelah berolahraga. Selain itu, kandungan kalium dalam pisang dapat membantu menjaga tekanan darah dan kesehatan jantung dan meningkatkan Pencernaan. Pisang juga memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, salah satunya sebagai sumber pangan, sumber ekonomi/wirausaha, dan adat istiadat. Pisang dapat memiliki potensi pasar yang tinggi bagi pelaku usaha kuliner.

Para wirausaha akan dituntut terus melakukan inovasi seperti halnya tape pisang.³⁰

3. Pengertian Pisang Kepok

Pisang kepok (*Musa paradisiaca*) adalah suatu varietas pisang yang

Reviews in Food Science and Nutrition.

²⁹ Rahmadani, A., Maulida, K., Chania, S., & Putra, R. B. (2021). *Banana caramelized: Inovasi kuliner dengan menerapkan konsep kewirausahaan. Innovative: Journal of Social Science Research*, 2(1), 366–373.

³⁰ Tambengi, Trifani Zorita Novalia, et al. "Mata Kuliah Berbasis Pengabdian Kepada Masyarakat Melalui Pelatihan Pemanfaatan Buah Pisang (Dengan Ide Bisnis Banana Pizza Di Klamalu Kabupaten Sorong)." *Cakrawala: Jurnal Pengabdian Masyarakat Global 2.1* (2023): 92-100.

sering diolah menjadi berbagai makanan, terutama pisang goreng dan tape pisang. Pisang dapat digunakan sebagai alternatif pangan pokok utama karena mengandung karbohidrat yang tinggi, sehingga dapat menggantikan sebagian konsumsi beras dan terigu.³¹ Berikut merupakan kedudukan taksonomi tanaman pisang kepok :

Kerajaan: Plantae

Divisi: Magnoliophyta

Kelas: Liliopsida

Ordo: Zingiberales

Famili: Musaceae

Genus: *Musa*

Spesies: *Musa paradisiaca* L³²

Pisang kepok memiliki kulit yang sangat tebal dengan warna kuning kehijauan dan kadang bernoda coklat, serta daging buahnya manis.

Pisang kepok tumbuh pada suhu optimum untuk pertumbuhannya sekitar 27 °C dan suhu maksimum 38 °C. Bentuk buah pisang kepok agak gepeng dan bersegi. Ukuran buahnya kecil, panjangnya 10-12 cm dan beratnya 80-120 gram. Pisang kepok memiliki warna daging buah putih dan kuning.

Pisang kepok yang terkenal di antaranya adalah pisang kepok putih yang memiliki warna daging buah putih dan pisang kepok kuning dengan

³¹ Muhandri, T., Giriwono, P. E., & Azizah, R. A. (2022). *Kajian konsumsi olahan pisang serta kontribusinya dalam memenuhi angka kecukupan karbohidrat di Indonesia*. IPB Repository.

³² Satuhu S. dan A Supriyadi. 2008. *Pisang, Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar*. Penerbit Panebar Swadaya. Cetakan ke VII. Jakarta. Halaman 8, 30, 101-104, 111, 118

daging buah berwarna kuning. Pisang kepok kuning rasa buahnya lebih enak dibandingkan kepok putih sehingga lebih disukai dan harganya lebih mahal.³³ Dalam penelitian ini, pisang kepok yang digunakan adalah varietas pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca L. var. kepok kuning*), yang dipilih karena memiliki kandungan pati tinggi, tekstur daging yang lembut, dan warna kuning cerah yang mendukung keberhasilan proses fermentasi. Karakteristik ini menjadikan pisang kepok kuning lebih cocok digunakan sebagai bahan dasar pembuatan tape dibandingkan varietas lainnya, seperti kepok putih atau pisang Ambon.³⁴ Pisang kepok kaya akan karbohidrat, serat, dan berbagai vitamin, terutama vitamin C dan B6. Kandungan mineral seperti kalium juga cukup tinggi, yang bermanfaat untuk kesehatan jantung dan tekanan darah.

4. Tape Pisang Kepok

Makanan fermentasi adalah makanan yang digunakan sebagai menu makanan sehari-hari karena cara membuatnya sangat mudah, praktis, dan aman. Banyak keuntungan yang dapat diambil dari makanan hasil fermentasi di antaranya baik untuk kesehatan tubuh, memiliki cita rasa yang khas, dan memiliki nilai gizi yang lebih baik.³⁵ Namun, kekurangan makanan fermentasi itu ada contohnya adanya bakteri atau jamur yang masih ada pada suatu fermentasi tersebut atau kurang

³³ Prabawati, S., Suyanti, dan Dondy A. Setyabudi. 2008. Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

³⁴ Rukmana, R. *Budi Daya Pisang*. Yogyakarta: Kanisius, 1998, 52–54; F.G. Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia, 2002, 115.

³⁵ Masdarini, L. (2023). *Manfaat dan Keamanan Makanan Fermentasi untuk Kesehatan*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 8(1).

maksimal. Maka dari itu, makanan fermentasi itu sangat penting untuk dikonsumsi untuk kesehatan tubuh agar tidak mengalami kesalahan.

Tape adalah suatu fermentasi yang berasal dari singkong atau pisang dengan bantuan suatu mikroorganisme yaitu ragi.³⁶ Pisang yang dipilih untuk pembuatan tape adalah pisang kepok. Pisang kepok itu sendiri memiliki suatu kandungan atau zat karbohidrat dalam bentuk pati yang bermanfaat bagi tubuh. Selain itu, serat pangan pisang kepok baik untuk mencegah sembelit. Kandungan pati dalam pisang kepok sebesar 22-25%. Pisang kepok mengandung senyawa fruktooligosakarida sekitar 0,3% yang merupakan sumber prebiotik.³⁷ Pisang kepok itu sendiri berkulit tebal dengan warna kuning apabila kondisi sudah matang. Pada tape itu ditentukan dengan kualitas rasa karena tape itu memiliki rasa yang manis dan sedikit asam. Fermentasi tape terjadi karena aktivitas mikroba yang mengubah pati menjadi gula.³⁸ Selain segi rasa, tape ditentukan dari karakteristik kimia dengan diukur jumlah ragi dan lama fermentasi.

Faktor yang mempengaruhi fermentasi adalah waktu fermentasi.

Waktu fermentasi akan mempengaruhi kualitas tape dalam hal layak tidaknya dikonsumsi.³⁹ Berdasarkan hal tersebut maka peneliti harus

³⁶ Nst et al., "Pembuatan Dan Potensi Tape Sebagai Produk Fermentasi Tradisional Untuk Kesehatan."

³⁷ Pangestu, Y. P. B., Priyanto, P. T., & Mayangsari, Y. (2023). *Pengaruh tingkat kematangan terhadap karakteristik fisikokimia tepung buah pisang kepok (Musa paradisiaca L.)*. Skripsi UGM.

³⁸ Utami Azzahra, Yohana, W., Julita, W., & Achyar, A. (2023). *Pengaruh lama fermentasi dalam pembuatan tape singkong (Manihot utilissima)*. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 2(2), 508–515.

³⁹ Utami Azzahra, Wuri Julita, and Afifatul Achyar, "Pengaruh Lama Fermentasi Dalam

dikaji dulu tentang pengaruh waktu fermentasi dan jumlah ragi terhadap kualitas tape jenis pisang kepok. Warna tape pisang kepok yaitu putih kekuningan, tekstur tape pisang kepok yaitu lunak serta penampilan produk sangat menarik. Selain itu, proses lama fermentasi dapat mempengaruhi aroma, cita rasa, warna, tekstur, dan penampilan produk tape pisang kepok. Waktu fermentasi tape yang baik yaitu sekitar 2-3 hari sehingga menghasilkan produk tape pisang yang baik dari segala aspek seperti aroma, cita rasa, warna, tekstur, dan penampilan produknya

5. Panduan Praktikum

Panduan Praktikum adalah modul yang berisi bahan ajar yang dirancang untuk membantu siswa dalam pelaksanaan praktikum secara mandiri atau kelompok. Panduan ini biasanya mencakup Langkah-langkah praktikum, dan tujuan pembelajaran.⁴⁰ Fleksibilitas modul sebagai bahan pembelajaran sangat tinggi maka, setiap modul dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan peningkatan kompetensi dari mahasiswa. Panduan dapat juga diartikan sebagai program pembelajaran yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan yang minimal dari pendidik (guru instruktur, pembimbing, dosen) meliputi perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pembelajaran, peralatan, media atau teknologi serta instrumen penilaian untuk mengukur keberhasilan peserta didik dalam belajar⁴¹.

Pembuatan Tape Singkong (Manihot Utilissima),” 2022, 509–15.

⁴⁰ Andi, Prastowo, 2014, Pengembangan Bahan Ajar Tematik, Prenada Media Group, Jakarta

⁴¹ Muhammad Yaumi, Media dan teknologi Pembelajaran, (Jakarta: Pranamedia Group, 2018), h.

Media pembelajaran yang baik dan benar akan membantu proses pembelajaran mencapai hasil yang diinginkan. Salah satu media yang dapat digunakan yaitu modul praktikum. Panduan Praktikum memiliki tujuan yaitu: membantu siswa dalam memahami materi pelajaran secara lebih mendalam, meningkatkan keterampilan praktis siswa dalam melakukan eksperimen atau kegiatan laboratorium, menyediakan struktur yang jelas untuk kegiatan praktikum, sehingga siswa dapat mengikuti langkah-langkah dengan mudah dan meningkatkan motivasi.⁴²

6. Materi Bioteknologi

Bioteknologi berasal dari kata bio (makhluk hidup), *tekno* (penerapan) dan *logos* ilmu. Jadi, Secara klasik bioteknologi merupakan teknologi yang memanfaatkan organisme atau bagian bagiannya untuk mendapatkan barang dan jasa dalam skala industri untuk memenuhi kebutuhan manusia.⁴³ Pada etimologi lain dikatakan bahwa bioteknologi berasal dari dua kata, yaitu 'bio' yang berarti makhluk hidup dan 'teknologi' yang berarti cara untuk memproduksi barang atau jasa. Dari paduan dua kata tersebut *European Federation of Biotechnology* tahun 1989 mendefinisikan bioteknologi sebagai perpaduan dari ilmu pengetahuan alam dan ilmu rekayasa yang bertujuan meningkatkan aplikasi organisme hidup, sel, bagian dari organisme hidup, dan/atau

analog molekuler untuk menghasilkan produk dan jasa.⁴⁴

Beragam batasan dan pengertian dikemukakan oleh berbagai lembaga untuk menjelaskan tentang Bioteknologi. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut: menurut Bull et al. (1982), bioteknologi merupakan penerapan asas-asas sains (ilmu pengetahuan alam) dan rekayasa (teknologi) untuk pengolahan suatu bahan dengan melibatkan aktivitas jasad hidup untuk menghasilkan barang dan/atau jasa. Bioteknologi adalah teknik pendayagunaan organisme hidup atau bagian organisme untuk membuat atau memodifikasi suatu produk dan meningkatkan/memperbaiki sifat tanaman atau hewan atau mengembangkan mikroorganisme untuk penggunaan khusus. Bioteknologi mempunyai pengertian: penerapan prinsip-prinsip biologi, biokimia, dan rekayasa dalam pengelolaan bahan dengan memanfaatkan agensia jasad hidup dan komponen-komponennya untuk menghasilkan barang dan jasa. Secara umum bioteknologi dapat diklasifikasikan menjadi dua aras (level) yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern.⁴⁵

a. Jenis-Jenis Bioteknologi

1) Bioteknologi konvensional

Dalam bioteknologi konvensional, penerapan teknik-teknik biologi, biokimia atau rekayasa masih sangat terbatas

⁴⁴ Hilarius Jago Duda, Rahayu Esti Wahyuni, and Antonius Edy Setyawan, *Bioteknologi Proyek* (Pontianak: Program Studi Pendidikan Fisika IKIP PGRI Pontianak, 2020).

⁴⁵ Duda, Wahyuni, and Setyawan.

sehingga belum mencapai aras rekayasa molekuler yang terarah. Dalam hal ini agensia jasad hidup digunakan sebagaimana “apa adanya”. Kalaupun ada “rekayasa” maka rekayasa tersebut masih dalam aras yang belum sepenuhnya dapat dikendalikan. Ciri-ciri bioteknologi konvensional; kurang steril, jumlah sedikit (terbatas), kualitas belum terjamin. Contoh: industri tempe, tape, anggur, yoghurt, dan sebagainya.⁴⁶ Kelebihan dan kekurangan bioteknologi konvensional adalah sebagai berikut:⁴⁷

a) Kelebihan :

- a. Biaya produksi murah.
- b. Teknologi menggunakan peralatan sederhana.
- c. Pengaruh jangka panjang sudah diketahui.

b) Kelemahan :

- a. Memerlukan waktu relatif lama
- b. Hasil tidak dapat diperkirakan sebelumnya.
- c. Tidak dapat mengatasi ketidaksesuaian genetik.
- d. Produksi dalam skala kecil.
- e. Proses belum steril

2) Bioteknologi Modern

Bioteknologi modern, terjadi manipulasi genetik pada suatu jasad secara sangat terarah sehingga hasil manipulasi tersebut dapat diramalkan secara lebih pasti. Misalnya teknik manipulasi

⁴⁶ Duda, Wahyuni, and Setyawan.

⁴⁷ Singh, B. (2017). Bioteknologi: Memperluas Cakrawala. Edisi ke-2. Kalyani Publishers

bahan genetik (DNA) secara *in vitro*, atau dengan teknik yang dikenal sebagai DNA rekombinan, atau rekayasa genetika (*genetic engineering*), di mana para ilmuwan dapat menyambung molekul-molekul DNA yang berasal dari jasad yang berbeda menjadi suatu molekul DNA rekombinan. Ciri-ciri bioteknologi modern; steril, produksi dalam jumlah banyak (*massal*), kualitas standar dan terjamin. Selain itu, bioteknologi modern tidak terlepas dengan aplikasi metode-metode mutakhir bioteknologi (*current methods of biotechnology*).⁴⁸ Kelebihan dan kekurangan bioteknologi modern antara lain:⁴⁹

a) Kelebihan :

- a. Hasil dapat diperhitungkan.
- b. waktu produksi lebih cepat
- c. Dapat mengatasi kendala ketidaksesuaian genetik.
- d. Perbaikan *genetic* dapat dilakukan secara terarah.

b) Kelemahan :

- a. Biaya produksi *relative* mahal.
- b. Menjadikan jenis tanaman monokultur.
- c. Menyebabkan degradasi gen jenis lokal.
- d. Memerlukan teknologi canggih.

⁴⁸ Duda, Wahyuni, and Setyawan, *Bioteknologi Proyek*.

⁴⁹ Heru Nurcahyo. 2017. *Bioteknologi Modern Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Program pascasarjana UNY.

e. Pengaruh jangka panjang belum diketahui

b. Penerapan Bioteknologi Diberbagai Bidang

1) Dibiidang Pangan

Bioteknologi memainkan peran penting dengan menyediakan bahan makanan, vitamin, kultur biang dan enzim untuk mengolah makanan yang lebih banyak dan lebih berkualitas.⁵⁰ Dalam proses pembuatan produk bioteknologi dibantu oleh mikroorganismelalui proses fermentasi. Jenis-jenis mikroorganismeyang berperan dalam pembuatan makanan fermentasi akan dijelaskan dalam tabel 2.2

Tabel 2. 2
bioteknologi dibidang pangan⁵¹

No	Mikroorganisme	Produk
1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Tape
2	<i>Rhizopus oligosporus</i>	Tempe
3	<i>Saccharomyces cerevicea</i>	Roti
4	<i>Aspergillus soja</i>	Kecap
5	<i>Acetobacter xylinum</i>	Nata decoco
6	<i>Lactobacillus vulgaris</i>	Yogurt
7	<i>Acetobacter</i>	Cuka

2) Dibiidang Kesehatan

Bioteknologi kesehatan merupakan bidang yang menonjol perkembangannya karena mempunyai nilai komersial tinggi.

⁵⁰ Duda, Wahyuni, and Setyawan, *Bioteknologi Proyek*.

⁵¹ Munawir. "Modul Pembelajaran SMA Biologi Kelas X". hal 13

Sebagai contoh, asetosal, berat molekul 180, dibuat dengan sintesis, dosis satu hari 3 g, bernilai satu sen dolar. Sedangkan leukine, protein berukuran 17 kDa, yang dibuat dengan teknologi DNA rekombinan dan diekspresikan dalam *Escherichia coli*, dosis pemakaian 250 µg berharga 1.000 dolar. Lingkup bioteknologi kesehatan meliputi penggunaan sel hidup, yakni mikroorganisme, kultur jaringan, atau enzim untuk menghasilkan suatu obat, pengobatan, atau alat diagnostik.⁵²

3) Dibidang pertanian

Dalam bidang ini para ilmuwan mampu meningkatkan tampilan buah dan sayuran, memperpanjang waktu makanan dapat disimpan, meningkatkan kandungan nutrisi tanaman serta tanaman yang tahan penyakit dan hama. Di masa mendatang, para ahli bioteknologi berharap mampu menghasilkan tanaman yang

tahan terhadap kondisi buruk iklim seperti kering, panas tinggi ataupun dingin, sehingga menjadikan petani dapat memanfaatkan tanah yang sebelumnya jarang diusahakan.⁵³ Contoh penerapan bioteknologi di bidang pertanian yaitu kultur jaringan. Kultur jaringan (budidaya) adalah metode untuk memperbanyak tanaman yang mempunyai sifat sama dalam waktu yang relatif cepat.⁵⁴

4) Dibidang industri

⁵² Duda, Wahyuni, and Setyawan, *Bioteknologi Proyek*.

⁵³ Duda, Wahyuni, and Setyawan.

⁵⁴ Bioteknologi dalam Pertanian dan Produksi Pangan" oleh A. K. Sharma

Dalam bidang industri misalnya teknik bioremediasi, yaitu suatu proses pengelolaan limbah yang mengandung zat-zat yang berbahaya menjadi limbah yang kurang berbahaya. Contohnya *Azotobacter*: digunakan untuk bioremediasi tanah yang terkontaminasi logam berat akibat tumpahan aki bekas di tanah.⁵⁵



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

⁵⁵ Bioteknologi Industri: Produksi dan Penggunaan Biofuel dan Biokimia yang Berkelanjutan" oleh S. K. Gupta dan R. K. Sharma

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif pada dasarnya merupakan pendekatan ilmiah yang sangat menitikberatkan pada pengumpulan data dalam bentuk angka atau data kuantitatif. Dalam hal ini, pemahaman yang mendalam terhadap metode tersebut menjadi sangat penting. Metode ini menawarkan kerangka analisis yang sistematis, memungkinkan peneliti untuk melakukan pengukuran secara akurat, mengamati fenomena secara teliti, serta menganalisis data dengan penelitian kuantitatif yang terstruktur.⁵⁶

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suatu buah pisang pada tape pisang dari segi penjumlahan ragi dan lama fermentasi yang berdasarkan pengetahuan Ibu Toyibatur selaku owner Tape Pisang yang berada di daerah Pasirian, Kabupaten Lumajang. Serta dijadikan suatu modul panduan praktikum sebagai sumber belajar. Dalam penelitian ini, penelitian memakai jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan eksperimen dan pengembangan.

⁵⁶ Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D) (Bandung: Alfabeta, 2015), hal. 107

Model eksperimen adalah suatu pendekatan atau metode yang digunakan dalam penelitian untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan penelitian melalui pengamatan dan manipulasi variabel.⁵⁷ Selain itu, pendekatan yang digunakan dalam penelitian kuantitatif ini menggunakan pendekatan eksperimen yang bertujuan untuk mencari kondisi tertentu setelah diberi pengaruh dalam kondisi yang terkendali. Model Pengembangan adalah pendekatan yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Produk yang dimaksud bisa berupa media pembelajaran, modul, buku ajar, perangkat pembelajaran, dan sebagainya.⁵⁸ Model ini dipakai untuk mengembangkan panduan praktikum bioteknologi dalam penelitian ini.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam tahap validasi pengembangan panduan praktikum

adalah seluruh ahli yang memiliki kompetensi di bidang Biologi, pengembangan media pembelajaran, dan kebahasaan yang relevan dengan materi Bioteknologi SMA

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah tiga orang ahli yang dipilih secara *purposive sampling*, terdiri dari:

⁵⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, CV., 2019).

⁵⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, 2017.

- a. Ahli Materi:
- 1) Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.
 - 2) Mohammad Wildan Habibi, M.Pd.
- b. Ahli Media:
- 1) Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd.
 - 2) Ira Nurmawati, M.Pd.
- c. Ahli Bahasa:
- 1) Erisy Syawiril Ammah, M.Pd.
 - 2) Siddiq Ardianta, M.Pd.

Pemilihan dilakukan berdasarkan kualifikasi akademik dan pengalaman di bidang masing-masing sebagai validator dalam pengembangan bahan ajar.

C. Teknik Pengumpulan Data

Agar mendapatkan data yang bersifat objektif, maka dirasa perlu metode dalam pengumpulan data. Metode yang digunakan penelitian ini sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung oleh peneliti terhadap proses pembuatan tape pisang oleh pelaku usaha lokal (Ibu Toyibatur) di Desa Kalibendo Utara, Kabupaten Lumajang. Observasi ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang langkah-langkah fermentasi yang biasa dilakukan masyarakat, kondisi bahan, dan lingkungan proses fermentasi. Selain itu, observasi juga dilakukan selama proses eksperimen variasi

jumlah ragi dan lama fermentasi untuk mencatat perubahan fisik tape pisang, seperti aroma, warna, rasa, dan tekstur.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung kepada narasumber utama yaitu Ibu Toyibatur, sebagai pelaku usaha tape pisang. Wawancara ini bersifat semi-terstruktur dan bertujuan untuk menggali informasi mendalam mengenai latar belakang usaha, teknik pembuatan tape, pemilihan jenis pisang, durasi fermentasi, serta peluang dan tantangan yang dihadapi dalam produksi tape pisang. Data hasil wawancara digunakan untuk mendukung proses penyusunan panduan praktikum berbasis kearifan lokal.

3. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan bukti-bukti visual dalam bentuk foto dan video selama kegiatan observasi, wawancara, dan eksperimen. Dokumentasi ini digunakan sebagai data pendukung dan pelengkap dalam penyusunan laporan serta dalam pengembangan panduan praktikum, seperti gambar langkah kerja atau tampilan hasil fermentasi.

4. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan menelaah berbagai referensi yang relevan, seperti buku teks, jurnal ilmiah, artikel, dan dokumen lainnya yang berkaitan dengan proses fermentasi, pembuatan tape pisang, dan pengembangan media pembelajaran bioteknologi. Studi pustaka ini

bertujuan untuk memperkuat landasan teori, menyusun kerangka berpikir, dan membandingkan hasil penelitian terdahulu. Salah satu referensi yang digunakan adalah jurnal Salsabila, dkk. Tahun 2021 yang berjudul "Pembuatan Produk Olahan Tape Pisang Menggunakan Bahan Dasar Pisang Kepok dan Pisang Raja."

5. Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah suatu Teknik pengumpulan data melalui mengamati serta mencatat segala sesuatu yang terdapat objek sasaran. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap tape yang terbuat dari pisang kepok dengan perbedaan jumlah ragi dan lama fermentasi. Uji Organoleptik adalah suatu metode penilaian mutu produk yang menggunakan indra manusia (mata, hidung, mulut dan jari tangan) sebagai alat utama untuk mengukur kualitas suatu komoditas. Standarisasi kualitas pada tape pisang kepok itu dinilai dari uji inderawi yang bertujuan untuk mengetahui kualitas masing-masing sampel dengan menggunakan klasifikasi yaitu, warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Untuk melakukan uji organoleptik diperlukan instrumen sebagai alat ukur yaitu panelis agak terlatih dengan mengetahui tentang cara-cara penilaian yang meliputi penilaian terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa.⁵⁹ Dalam penelitian ini uji organoleptik dilakukan menggunakan tipe skoring. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kualitas masing-masing

⁵⁹ Bambang Kartika. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada. Hal 3

sampel dengan menggunakan klasifikasi yaitu, warna, aroma, rasa, dan tekstur dengan menggunakan teknik skoring. Teknik skoring digunakan untuk menilai kualitas sampel berdasarkan sifat atau karakteristik yang dimiliki. Berikut ini akan dijelaskan kisi – kisi pedoman uji organoleptik:

Tabel 3.1
Kisi-Kisi Pedoman Uji Organoleptik

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Kualitas ideal tape pisang
Kualitas Tape Pisang Kepok	Mutu tape pisang yang baik	- Aroma	- Aroma khas tape pisang nyata
		- Warna	- Kuning sempurna
		- Rasa Manis	- Manis ideal
		- Rasa Asam	- Asam Ideal
		- Tekstur	- Lembut

Sifat atau karakteristik sampel terdiri dari 4 skala, yaitu untuk yang paling baik diberi skor 4 dan yang tidak baik diberi skor 1. Penilaian ini dilakukan secara organoleptik berdasarkan pendapat panelis terhadap atribut-atribut mutu tape pisang. Menurut Nuryanti dkk., penilaian mutu tape dapat dilakukan menggunakan skala numerik yang mengukur intensitas aroma, warna, rasa, dan tekstur, dimana nilai tertinggi menunjukkan mutu yang paling disukai.⁶⁰ Kriteria penilaian dapat dilihat seperti di bawah ini:

- 1) Aroma tape pisang
 - Aroma khas tape pisang nyata (4)
 - Aroma khas tape pisang cukup nyata (3)

⁶⁰ Siti Nuryanti and Olivia Inrawati I Somang, "The Effect of Steaming Time on the Chemical and Organoleptic Characteristics of Kepok Banana Tape (*Musa Paradisiaca* Linn)" 11, no. 5 (2025): 310–16, <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i5.10988>.

- Aroma tape pisang kurang nyata (2)
 - Tidak ada aroma tape pisang (1)
- 2) Warna tape pisang
- Kuning sempurna (4)
 - Kuning tua (3)
 - Kuning muda (2)
 - Kuning kecokelatan (1)
- 3) Rasa manis tape pisang
- Manis ideal (4)
 - Cukup manis (3)
 - Kurang manis (2)
 - Tidak manis (1)
- 4) Rasa asam tape pisang
- Asam ideal (4)
 - Asam pekat (3)
 - Kurang asam (2)
 - Tidak asam (1)
- 5) Tekstur tape pisang
- Lembut (4)
 - Cukup lembut (3)
 - Kurang lembut (2)
 - Tidak lembut (1)

Untuk pengujian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 perlakuan. Faktor pertama adalah pemberian jumlah ragi yang berbeda yaitu 1 sisir pisang seberat 30 gram diberi ragi 0,1 gram, ragi 0,2 gram dan ragi 0,3 gram ragi. Jumlah ragi yang digunakan dalam penelitian ini (0,1 gram, 0,2 gram, dan 0,3 gram) dipilih berdasarkan uji coba awal dan referensi penggunaan ragi tape kering skala rumah tangga, di mana jumlah tersebut cukup untuk memicu proses fermentasi pada bahan berkarbohidrat tinggi seperti pisang. Dari hasil pengamatan, penggunaan 0,2 gram terbukti menghasilkan tape dengan kualitas organoleptik terbaik yakni aroma kuat, rasa manis-asam seimbang, dan tekstur lembut tanpa menyebabkan over-fermentasi seperti yang terjadi pada perlakuan 0,3 gram.⁶¹ Sementara itu, pada 0,1 gram, fermentasi berjalan lambat dan hasilnya kurang optimal.

Faktor kedua yaitu lama fermentasi yang digunakan adalah 24 jam (1 hari), 60 jam (2,5 hari), dan 96 jam (4 hari). Ketiga variasi waktu ini ditentukan untuk mengamati perubahan karakteristik tape pisang mulai dari tahap fermentasi awal, tahap optimum, hingga tahap lanjut. Selisih waktu antar perlakuan ditetapkan secara sistematis sebesar 36 jam, sehingga jarak antar perlakuan (24 → 60 → 96 jam) memungkinkan peneliti untuk membandingkan pengaruh waktu secara bertahap dan jelas terhadap perubahan karakteristik tape. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa fermentasi selama 2,5 hari (60 jam)

⁶¹ Cristin Tiara. (2021). Pengaruh pemberian dosis ragi tapai terhadap sifat organoleptik dan pH tapai pisang gedah. Prosiding Seminar Nasional Biologi, UIN Raden Fatah Palembang.

memberikan kualitas tape terbaik, ditandai dengan aroma yang kuat, rasa manis-asam yang seimbang, dan tekstur yang lembut. Pada fermentasi 1 hari (24 jam), proses belum sempurna karena ragi belum bekerja optimal. Sedangkan fermentasi 4 hari (96 jam) menghasilkan tape dengan tekstur terlalu lembek dan rasa yang terlalu asam akibat over-fermentasi. Berdasarkan hasil tersebut, kombinasi 0,2 gram ragi dan 60 jam fermentasi ditetapkan sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian ini.⁶² Dalam penelitian ini, tape pisang diuji berdasarkan kombinasi perlakuan antara jumlah ragi dan lama fermentasi. Total terdapat 9 perlakuan hasil kombinasi dari 3 variasi jumlah ragi dan 3 variasi lama fermentasi. Berikut ini adalah desain perlakuan yang digunakan dalam penelitian:

Tabel 3.2

Desain Perlakuan Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi

No.	Takaran Ragi	Lama Fermentasi
1	0,1 gram	24 jam (1 hari)
2	0,1 gram	60 jam (2,5 hari)
3	0,1 gram	96 jam (4 hari)
4	0,2 gram	24 jam (1 hari)
5	0,2 gram	60 jam (2,5 hari)
6	0,2 gram	96 jam (4 hari)
7	0,3 gram	24 jam (1 hari)
8	0,3 gram	60 jam (2,5 hari)
9	0,3 gram	96 jam (4 hari)

Desain perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kombinasi tiga takaran ragi (0,1 gram, 0,2 gram, dan 0,3 gram) dan

⁶²Unika, A. Astuti, N. (2015). Pengaruh jumlah ragi dan waktu fermentasi terhadap sifat organoleptik Tapai pisang tanduk. e-journal Boga. Vol. 4(1): 192-201.

tiga variasi lama fermentasi (24 jam, 60 jam, dan 96 jam), sehingga menghasilkan total sembilan kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi dirancang untuk mengamati pengaruh interaksi antara jumlah ragi dan waktu fermentasi terhadap kualitas tape pisang kepok berdasarkan karakteristik organoleptik, seperti aroma, warna, rasa manis, rasa asam, dan tekstur. Penilaian dilakukan menggunakan metode skoring oleh panelis agak terlatih, sehingga hasil yang diperoleh bersifat subjektif terstandar dan dapat dianalisis secara kuantitatif. Rancangan ini disusun secara sistematis dan berbasis Rancangan Acak Lengkap (RAL), sehingga memungkinkan peneliti memperoleh data yang valid dan terkontrol. Hasil dari desain ini diharapkan dapat mengidentifikasi kombinasi perlakuan terbaik yang menghasilkan tape berkualitas dan dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan panduan praktikum bioteknologi bagi siswa SMA.

D. Analisis Data

Teknik analisis data merupakan metode atau cara dalam mengolah data menjadi informasi yang memudahkan pemahaman serta bermanfaat untuk menemukan solusi atas permasalahan, khususnya yang berkaitan dengan penelitian. Analisis data juga dapat diartikan sebagai proses mengubah data hasil penelitian menjadi informasi yang dapat digunakan untuk menarik kesimpulan. Tujuan analisis data adalah mendeskripsikan data agar lebih mudah dipahami serta menyusun atau menarik kesimpulan mengenai karakteristik populasi berdasarkan data yang diperoleh dari sampel.

Kesimpulan tersebut biasanya dibuat berdasarkan estimasi dan pengujian hipotesis.⁶³ Analisis data dalam penelitian kuantitatif dilakukan menggunakan pendekatan eksperimen. Ada dua jenis utama uji eksperimen yang digunakan dalam penelitian kuantitatif, yaitu:

1. Analisis ANOVA

Uji ANOVA dilakukan menggunakan analisis statistik dengan spss versi 26. ANOVA adalah teknik statistik yang membandingkan varians antar kelompok dengan varians dalam kelompok.. Dengan kata lain, ANOVA mengukur seberapa besar variasi yang disebabkan oleh perlakuan yang diberikan dibandingkan dengan variasi yang terjadi secara alami dalam kelompok. Jika variasi antar kelompok jauh lebih besar daripada variasi dalam kelompok, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan tersebut memiliki efek yang signifikan.⁶⁴ Dalam penelitian ini, analisis ANOVA dilakukan dengan menghitung pengaruh suatu jumlah ragi setiap perbedaan takaran dan lama fermentasi yang nantinya menghasilkan suatu kualitas tape pisang

2. Uji Duncan

Uji Duncan dilakukan menggunakan analisis statistik dengan SPSS versi 26. Uji Duncan adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antara rata-rata dari beberapa kelompok setelah dilakukan analisis varians. Metode ini sangat berguna

⁶³ Pasaribu et al., 111.

⁶⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*, 2019.

ketika peneliti ingin mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan setelah menemukan hasil yang signifikan dalam ANOVA. Jadi, nanti 2 perlakuan pengaruh jumlah ragi dan lama fermentasi dari setiap perbedaan takaran itu akan menghasilkan suatu kualitas tape yang baik dari segi tekstur, aroma dan cita rasa.⁶⁵

E. Tahap-Tahap Penelitian

Adapun tahap-tahap penelitian sebagai berikut:

1. Tahap prapenelitian

Tahapan yang direncanakan serta disusun oleh peneliti sebelum melakukan penelitian merupakan tahapan awal dari tahapan penelitian.

2. Tahap persiapan

Pada tahap persiapan, kegiatan yang dilakukan ialah sebagai berikut:

- a. Observasi untuk menemukan suatu permasalahan yang diteliti
- b. Merancang, judul dari hasil observasi
- c. Pengajuan judul
- d. Melakukan revisi judul
- e. Membuat matrix penelitian
- f. Konsultasi terhadap dosen pembimbing
- g. Pembuatan proposal
- h. Melakukan revisi proposal

⁶⁵ Ihksa Munawwaroh (2023) Implementasi analisis variansi pada desain bujur sangkar youden untuk eksperimen, Universitas Padjajaran , Vol.2, No.1,

3. Menyusun rancangan penelitian

Peneliti menyusun rancangan penelitian untuk melengkapi suatu penelitian yang terdapat instrumen penelitian, pedoman penelitian, pedoman wawancara, pengumpulan data, rancangan analisis data dan rancangan keabsahan data.

4. Studi eksplorasi

Studi eksplorasi penelitian ini adalah pertama dengan *search* informasi mengenai lokasi penelitian di *google*, setelah itu kunjungan ke lokasi penelitian pada tanggal 15 Desember 2024 dengan mengetahui lokasi penelitian dan permasalahan yang akan diteliti.

5. Perizinan

Penelitian ini harus memerlukan perizinan, karena lokasi penelitian diluar kampus agar tidak terjadi kesalahan saat didata. Prosedur perizinan dalam penelitian ini akan dijelaskan yaitu, permintaan surat pengantar dari UIN KHAS Jember untuk permohonan izin penelitian yang diberikan kepada pelaku objek penelitian.

6. Penyusunan instrumen penelitian

Adapun penyusunan instrumen dalam penelitian ini adalah melakukan pertanyaan saat wawancara, membuat prosedur observasi, dan lembar pencatatan untuk dokumen yang dibutuhkan saat tahap pelaksanaan sebagai berikut:

a. Pengumpulan Data

"Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui

tiga teknik utama, yaitu observasi, dokumentasi, dan wawancara. Observasi dilakukan untuk memperoleh data secara langsung di lapangan terkait dengan kondisi, aktivitas, atau fenomena yang menjadi fokus penelitian. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber tertulis seperti arsip, catatan, foto, atau dokumen resmi yang relevan. Sementara itu, wawancara dilakukan dengan narasumber yang dipilih secara *purposive* untuk menggali informasi yang lebih mendalam dan kontekstual sesuai dengan kebutuhan penelitian

b. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan Ketika semua selesai mengumpulkan data dari pihak narasumber, dan hasil pengumpulan data itu tujuannya untuk proses analisis data yang telah dilakukan.

c. Tahap Analisis Kevalidan Modul Panduan Praktikum

Pengujian kelayakan sumber belajar berupa Modul yang dibuat dilakukan analisis data berdasarkan hasil kuisisioner dan angket yang diberikan kepada dosen ahli materi, ahli bahasa dan dosen ahli media. Hasil validasi ini berupa data deskriptif kualitatif yang nantinya dianalisis dengan menghitung skor yang telah diperoleh kemudian dikonversi dalam bentuk persentase menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{X}{X_i} \times 100\%$$

P = Persentase tiap kriteria

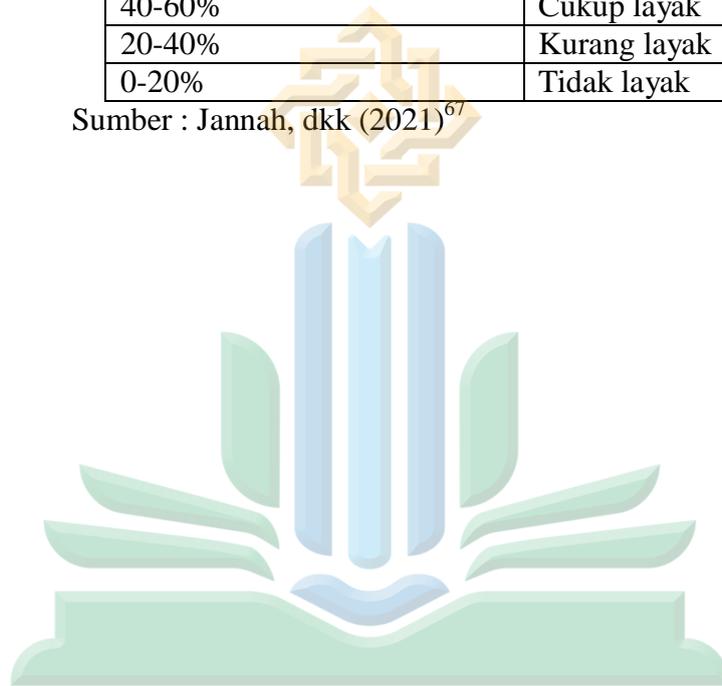
x = Skor tiap kriteria

x_i = Skor maksimal tiap kriteria⁶⁶

Tabel 3. 3 Kriteria Penilaian Kevalidan produk

Skala %	Tingkat Kepraktisan
80-100%	Sangat layak
60-80%	Layak
40-60%	Cukup layak
20-40%	Kurang layak
0-20%	Tidak layak

Sumber : Jannah, dkk (2021)⁶⁷



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

⁶⁶Amy Nilam Wardatha & Anangga Widya Pradipta. "Kelayakan Aspek Materi, Bahasa Dan Media Pada Pengembangan Buku Ajar Statistika Untuk Pendidikan Olahraga di IKIP Budi Utomo Malang". hal 62-63

⁶⁷ Raodatul Jannah, dkk. "Pengembangan Media Buku Bergambar Materi Menulis Puisi Kelas Iv Sdn Jango Tahun Pelajaran 2020/2021". hal 17

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium biologi UIN KHAS Jember pada tanggal 21 April-26 April 2025. Pembuatan tape pisang dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan seperti pisang kepok, ragi, air, neraca, sendok, mortar, saringan, daun pisang, kertas minyak, dandang, pisau, kapur barus. Setelah alat dan bahan lengkap selanjutnya dilakukan proses fermentasi menggunakan ragi NKL dan disimpan normalnya selama 2,5 hari. Takaran ragi dan lama fermentasi inilah yang nantinya akan mempengaruhi kualitas tape pisang.

Penelitian ini difokuskan pada dua objek penelitian yaitu pengaruh takaran ragi terhadap kualitas tape pisang dan lama fermentasi terhadap kualitas tape pisang. Pertama peneliti melakukan uji coba dengan perbedaan takaran ragi, yaitu 0,1 gram, 0,2 gram dan 0,3 gram. Selain itu peneliti juga melakukan uji coba pada lama fermentasi terhadap kualitas tape pisang, dengan lama fermentasi 24 jam (1 hari), 60 jam (2,5 hari) dan 96 jam (4 hari). Tape pisang yang sudah selesai kemudian di uji cobakan kepada 10 responden untuk mengetahui kualitas tape pisang. Responden yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mahasiswa tadaris biologi UIN KHAS Jember. Kualitas tape pisang dinilai berdasarkan standar ilmiah, seperti karakteristik kimia (pH, kadar gula, kadar alkohol) dan karakteristik organoleptik (rasa,

aroma, tekstur, warna).

B. PENYAJIAN DATA

1. Pengaruh pemberian jumlah ragi terhadap kualitas tape

Berdasarkan metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket, peneliti telah menyajikan data hasil lapangan yang mendukung dan relevan dengan penelitian. Angket tersebut berisi indikator penilaian terhadap produk tape pisang. Hasil dari angket tersebut selanjutnya akan dijadikan data hasil uji organoleptik. Hasil dari uji organoleptik takaran ragi disajikan pada Tabel 4.1.

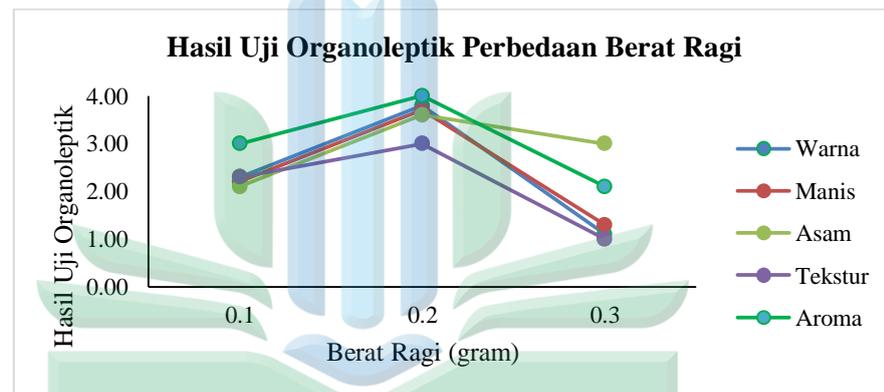
Tabel 4. 1
Rekapitulasi Uji Organoleptik Takaran Ragi

Hasil uji	Takaran Ragi		
	0,10	0,20	0,30
aroma	3,00	4,00	2,10
warna	2,30	3,80	1,10
manis	2,20	3,70	1,30
Asam	2,10	3,60	3,00
Tekstur	2,30	3,00	1,00

Tabel 4.1 ini menunjukkan nilai rata-rata uji organoleptik (indera)

dari tape pisang kepok berdasarkan tiga variasi takaran ragi: 0,10 g, 0,20 g, dan 0,30 g. Parameter yang dinilai meliputi aroma, warna, rasa manis, rasa asam, dan tekstur. Takaran ragi 0,20 gram memperoleh skor tertinggi pada hampir semua aspek, yaitu aroma (4,00), warna (3,80), manis (3,70), dan asam (3,60), serta cukup baik pada tekstur (3,00). Hal ini menunjukkan bahwa takaran ini menghasilkan tape dengan kualitas paling disukai oleh panelis. Sebaliknya, takaran ragi 0,30 gram memberikan skor paling rendah pada sebagian besar parameter, seperti

warna (1,10), manis (1,30), dan tekstur (1,00). Meski skor rasa asam tergolong tinggi (3,00), kemungkinan rasa asam terlalu dominan dan tidak seimbang dengan manisnya. Takaran 0,10 gram berada di tengah, namun masih menunjukkan nilai rendah pada manis (2,20) dan asam (2,10), yang menandakan proses fermentasi belum maksimal. Untuk memperjelas perbandingan kualitas tape pisang berdasarkan variasi takaran ragi secara visual, data pada Tabel 4.1 kemudian disajikan dalam bentuk grafik pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil Uji Organoleptik Perbedaan Berat Ragi

Gambar 4.1 menunjukkan hasil uji organoleptik tape pisang kepek berdasarkan perbedaan takaran ragi, yaitu 0,1 gram, 0,2 gram, dan 0,3 gram, terhadap lima parameter penilaian: warna, manis, asam, tekstur, dan aroma. Terlihat bahwa takaran ragi 0,2 gram memberikan hasil tertinggi pada seluruh aspek organoleptik, khususnya pada aroma dan rasa manis, yang menunjukkan kualitas tape terbaik dan paling disukai panelis. Sebaliknya, pada takaran ragi 0,3 gram, semua nilai organoleptik mengalami penurunan tajam, mengindikasikan bahwa

fermentasi yang terlalu cepat akibat kelebihan ragi justru menurunkan mutu tape. Sementara itu, takaran ragi 0,1 gram menunjukkan hasil sedang, namun masih lebih rendah dibandingkan 0,2 gram. Dengan demikian, Gambar 4.1 mengilustrasikan bahwa takaran ragi 0,2 gram merupakan perlakuan paling optimal dalam menghasilkan tape pisang berkualitas baik secara sensorik.

2 Pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas tape

Berdasarkan metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket, peneliti telah menyajikan data hasil lapangan yang mendukung dan relevan dengan penelitian. Angket tersebut berisi indikator penilaian terhadap produk tape pisang. Hasil dari angket tersebut selanjutnya akan dijadikan data hasil uji organoleptik. Hasil dari uji organoleptik lama fermentasi disajikan pada Gambar 4.1. Untuk memudahkan penelitian, peneliti menyajikan tabel yang memuat hasil rekapitulasi uji organoleptik lama fermentasi yaitu pada Tabel 4.2

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

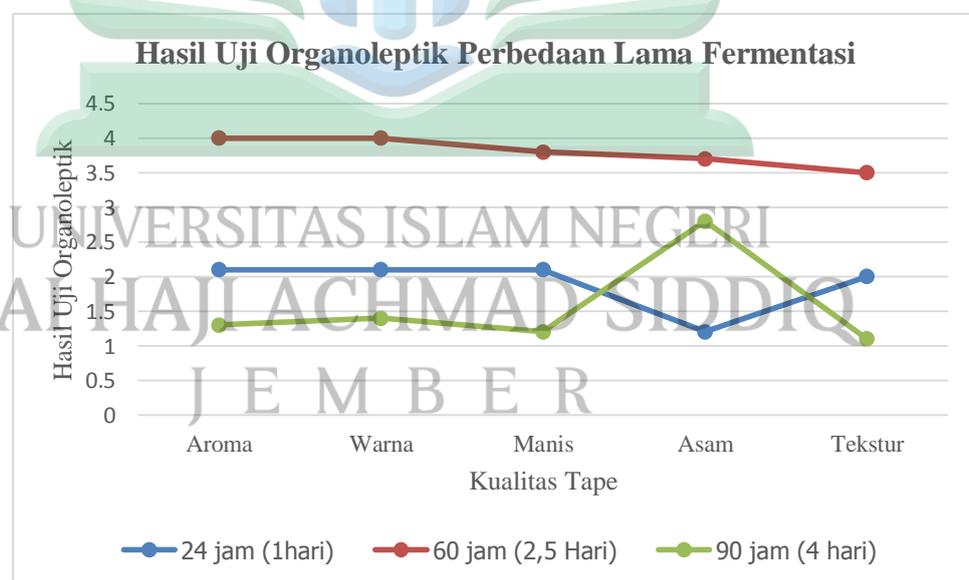
Tabel 4. 2

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
Rekapitulasi Uji Organoleptik Perbedaan Lama Fermentasi

Hasi Uji	Lama Fermentasi		
	24 jam (1hari)	60 jam (2,5 Hari)	90 jam (4 hari)
Aroma	2,1	4	1,3
Warna	2,1	4	1,4
Manis	2,1	3,8	1,2
Asam	1,2	3,7	2,8
Tekstur	2	3,5	1,1

Tabel 4.2 menyajikan hasil uji organoleptik tape pisang kepok berdasarkan variasi lama fermentasi, yaitu 24 jam (1 hari), 60 jam (2,5

hari), dan 90 jam (4 hari), terhadap lima parameter penilaian: aroma, warna, rasa manis, rasa asam, dan tekstur. Hasil menunjukkan bahwa fermentasi selama 60 jam menghasilkan nilai tertinggi pada seluruh aspek uji, dengan skor aroma dan warna masing-masing mencapai 4,00 dan 4,00, serta manis (3,8), asam (3,7), dan tekstur (3,5). Sementara itu, fermentasi selama 24 jam menunjukkan nilai rendah karena proses fermentasi belum optimal, dengan skor rata-rata sekitar 2. Sebaliknya, fermentasi selama 90 jam juga menghasilkan skor yang lebih rendah, khususnya pada warna (1,4), manis (1,2), dan tekstur (1,1), yang mengindikasikan over-fermentasi yang berdampak pada penurunan mutu tape. Untuk memperjelas perbandingan antar lama fermentasi secara visual, data pada Tabel 4.2 disajikan dalam bentuk Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4. 2 Hasil Uji Organoleptik Perbedaan Lama Fermentasi

Gambar 4.2 menggambarkan kecenderungan penilaian kualitas

tape pisang kepok berdasarkan variasi lama fermentasi. Terlihat jelas bahwa tape hasil fermentasi selama 60 jam (2,5 hari) secara konsisten memperoleh skor organoleptik tertinggi pada seluruh parameter yang diuji, menunjukkan kestabilan mutu dan keseimbangan cita rasa. Peningkatan signifikan dari fermentasi 24 jam ke 60 jam menunjukkan bahwa proses fermentasi yang lebih lama memungkinkan pembentukan aroma, rasa, dan tekstur yang lebih optimal. Namun, saat fermentasi dilanjutkan hingga 90 jam (4 hari), terjadi penurunan tajam pada sebagian besar parameter, terutama rasa manis dan tekstur, yang mengindikasikan terjadinya fermentasi berlebih. Hal ini terlihat dari grafik di mana garis merah (60 jam) selalu berada di atas, sementara garis biru (24 jam) dan hijau (90 jam) cenderung berada di bawah atau menunjukkan fluktuasi yang tidak stabil. Gambar ini secara visual menegaskan bahwa durasi fermentasi selama 60 jam adalah titik optimum untuk menghasilkan tape pisang dengan kualitas sensorik terbaik.

3. Validitas modul panduan praktikum tape pisang kepok

Fermentasi yang terjadi dalam proses pembuatan tape dapat dijadikan panduan praktikum bagi siswa SMA pada materi bioteknologi. Panduan praktikum sangat tepat dijadikan produk dalam proses pembelajaran dikarenakan dapat menyajikan sumber belajar nyata dari hasil pengamatan langsung yang dilakukan oleh siswa SMA. Tujuannya agar siswa lebih mudah memahami tentang materi bioteknologi pangan

serta terciptanya proses sains dalam siswa seperti mengembangkan kompetensi diri keranah psikomotorik. Berikut hasil desain panduan praktikum :

a. Penyusunan Panduan Praktikum

Panduan praktikum ini disusun menggunakan aplikasi *canva*. Tampilan aplikasi *canva* dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4. 3 Tampilan Canva

Setelah penyusunan panduan praktikum selesai, selanjutnya di simpan dalam bentuk buku cetak.

1) Pemilihan Format

Pemilihan format panduan praktikum dilakukan

dengan menyesuaikan karakteristik dan kaidah penyusunan panduan praktikum. Ukuran panduan praktikum menggunakan ukuran kertas A4, adapun format panduan praktikum dapat dilihat seperti berikut :⁶⁸

Tabel 4. 3

Penjabaran Format Panduan Praktikum

Bagian	Halaman	Isi
Pendahuluan	Cover depan	1. Judul panduan praktikum

⁶⁸ Isnaeni Arifah dkk. "Pengembangan buku petunjuk praaktikum berbasis guideded inquiry untuk mengoptimalkan hands on mahasiswa semester II program studi pendidikan fisika universitas muhammadiyah purworejo tahun akademik 2013/2014". Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika 5, no 1. (2014): 24-28.

Bagian	Halaman	Isi
		2. Gambar Produk 3. Nama Penulis
	Tim Penyusun	1. penulis 2. Validator
	Prakata	1. Ucapan syukur 2. Tujuan panduan praktikum 3. Permohonan kritik dan saran mengenai panduan praktikum
	Panduan penggunaan	1. Penjelasan prosedur penggunaan panduan praktikum
	Daftar isi	1. Susunan isi yang akan dibahas pada panduan praktikum
Bagian awal	Analisis kurikulum	1. Tujuan pembelajaran 2. Capaian pembelajaran
Isi	Materi bioteknologi	1. Pertanyaan pemantik 2. Pengertian bioteknologi 3. Permasalahan bioteknologi di masyarakat 4. Pengertian bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern 5. Materi dasar tape pisang
	Panduan praktikum	1. Petunjuk penggunaan panduan 2. Alat dan bahan 3. Proses pembuatan 4. Panduan uji coba takaran ragi 5. Panduan uji coba lama fermentasi 6. Hasil dan pembahasan
Penutup	Daftar pustaka	1. Daftar referensi yang digunakan dalam menyusun panduan praktikum
	Biodata penulis	1. Profil penulis secara lengkap serta jenjang pendidikan yang di tempuh

1. Rancangan awal cover

Bagian cover disusun semenarik mungkin, karena cover adalah bagian yang paling diperhatikan ketika ingin membaca suatu buku, cover disusun secara detail oleh peneliti karena cover harus bisa menggambarkan isi dari panduan praktikum. Bagian cover

terdiri dari judul, nama penulis, dan gambar produk bioteknologi. Hasil rancangan awal cover panduan praktikum terdapat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Tampilan cover

2. Rancangan awal tim penyusun

Bagian ini berisi nama dari orang- orang yang berperan dalam penyusunan panduan praktikum seperti : penulis, pembimbing, ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media. Hasil rancangan awal tampilan tim penyusun terdapat pada Gambar 4.5



Gambar 4. 5 Tampilan tim penyusun

3. Rancangan awal prakata

Bagian kata pengantar berisi ucapan syukur, tujuan penyusunan panduan praktikum dan Permohonan kritik dan saran mengenai panduan praktikum. Hasil rancangan awal tampilan

prakata terdapat pada Gambar 4.6



Gambar 4. 6 Tampilan prakata

4. Rancangan awal panduan penggunaan

Panduan penggunaan berisi penjelasan terkait prosedur dalam penggunaan panduan praktikum supaya mempermudah pembaca dalam menggunakan panduan praktikum. Hasil rancangan panduan penggunaan panduan terdapat pada Gambar 4.7



Gambar 4. 7 Tampilan panduan penggunaan

5. Rancangan awal daftar isi

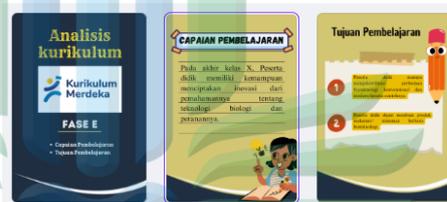
Daftar isi berisi susunan secara sistematis berdasarkan isi dari panduan praktikum, daftar isi disusun untuk mempermudah pencarian materi atau topik yang ingin dipelajari pada panduan praktikum. Daftar isi disusun berdasarkan bab dalam panduan praktikum disertai dengan urutan halaman. Hasil rancangan tampilan daftar isi terdapat pada Gambar 4.8

DAFTAR ISI	
1.	Cover
2.	Tim Penyusun
3.	Prakata
4.	Daftar Isi
5.	Analisis Kurikulum
6.	Panduan Penggunaan
7.	Materi Dasar
8.	Panduan praktikum
9.	Daftar Pustaka
10.	Biodata penulis

Gambar 4. 8 Tampilan daftar isi

6. Rancangan awal analisis kurikulum

Bagian analisis kurikulum berisi tujuan pembelajaran dan capaian pembelajaran pada materi bioteknologi yang diperoleh dari hasil analisis kurikulum yang digunakan oleh sekolah. Hasil rancangan tampilan analisis kurikulum terdapat pada Gambar 4.9



Gambar 4. 9 Tampilan analisis kurikulum

7. Rancangan awal materi bioteknologi

Bagian lembar materi ini berisi materi bioteknologi yang disusun secara simpel menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Materi diawali dengan pertanyaan pemantik, Pengertian bioteknologi, Permasalahan bioteknologi di masyarakat, Pengertian bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern Materi dasar tape pisang. Hasil rancangan tampilan materi bioteknologi terdapat pada Gambar 4.10



Gambar 4. 10 Tampilan materi bioteknologi

8. Rancangan panduan praktikum

Bagian ini berisi panduan praktikum. Hasil rancangan panduan praktikum terdapat pada Gambar 4.11



Gambar 4. 11 Tampilan panduan praktikum

9. Rancangan awal bagian penutup

Bagian penutup terdiri dari daftar pustaka dan biodata penulis. Daftar pustaka menjelaskan terkait daftar referensi yang digunakan dalam menyusun panduan praktikum. Sedangkan biodata penulis berisi profil penulis secara lengkap sekaligus jenjang pendidikan yang di tempuh. Hasil rancangan awal bagian penutup terdapat pada Gambar 4.12



Gambar 4. 12 Tampilan bagian penutup

C. Analisis Dan Pengujian Hipotesis

1. Pengaruh Takaran Ragi Terhadap Kualitas Tape Pisang

Pengujian organoleptik tape pisang kepek dengan variasi waktu fermentasi dilakukan oleh 10 responden dari mahasiswa biologi UIN KHAS Jember. Rentang skor 1-4 dengan parameter yang diuji meliputi, warna, rasa, tekstur dan aroma.

Uji statistik Data yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan ANOVA satu arah (*one way*) selang kepercayaan 5%, dilanjutkan dengan uji duncan untuk melihat tingkat signifikan antar perlakuan. Hasil analisis takaran ragi terhadap kualitas tape pisang terdapat pada tabel 4.4

Tabel 4. 4
Hasil Uji statistik Takaran ragi

Spesifikasi	Sig.
Aroma tape pisang	0,004
Warna tape pisang	0,021
Rasa manis tape pisang	0,016
Rasa asam tape pisang	0,037
Tekstur tape pisang	0,000

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa aroma tape pisang memperoleh skor sig. $0,004 < 0,01$ maka dinyatakan berbeda sangat nyata

artinya takaran ragi mempengaruhi aroma tape pisang. warna tape pisang memperoleh skor sig.0,021<0,05 maka dinyatakan berbeda nyata artinya takaran ragi mempengaruhi warna tape pisang. Rasa manis tape pisang memperoleh skor sig.0,016<0,05 maka dinyatakan berbeda nyata artinya takaran ragi mempengaruhi rasa manis tape pisang. Rasa asam tape pisang mempengaruhi skor sig.0,037<0,05 maka dinyatakan berbeda nyata artinya takaran ragi mempengaruhi asam tape pisang. Tekstur tape pisang memperoleh skor sig .0,000<0,01 maka dinyatakan berbeda sangat nyata artinya takaran ragi mempengaruhi tekstur tape pisang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa takaran ragi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas tape pisang kepok, baik dari segi aroma, warna, rasa manis, rasa asam, maupun tekstur. Karena seluruh nilai signifikansi berada di bawah taraf $\alpha = 0,05$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Artinya, terdapat pengaruh yang signifikan antara jumlah ragi terhadap kualitas tape pisang kepok.

2. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang

Uji statistik Data yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan ANOVA satu arah (*one way*) selang kepercayaan 5%, dilanjutkan dengan uji duncan untuk melihat tingkat signifikan antar perlakuan. Hasil analisis lama fermentasi terhadap kualitas tape pisang terdapat pada tabel 4.5

Tabel 4. 5
Hasil Uji statistik lama fermentasi

Spesifikasi	Sig.
Aroma tape pisang	0,014
Warna tape pisang	0,027
Rasa manis tape pisang	0,016
Rasa asam tape pisang	0,027
Tekstur tape pisang	0,021

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa aroma tape pisang memperoleh skor sig. $0,014 < 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata artinya lama fermentasi mempengaruhi aroma tape pisang. warna tape pisang memperoleh skor sig. $0,027 < 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata artinya lama fermentasi mempengaruhi warna tape pisang. Rasa manis tape pisang memperoleh skor sig. $0,016 < 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata artinya lama fermentasi mempengaruhi manis tape pisang. Rasa asam tape pisang mempengaruhi skor sig. $0,027 < 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata artinya lama fermentasi mempengaruhi asam tape pisang. Tekstur tape pisang memperoleh skor sig. $0,021 < 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata artinya lama fermentasi mempengaruhi tekstur tape pisang.

Dapat disimpulkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas tape pisang kepok, mencakup seluruh aspek organoleptik yang diamati, yaitu aroma, warna, rasa manis, rasa asam, dan tekstur. Karena seluruh nilai signifikansi berada di bawah taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Artinya, terdapat pengaruh yang signifikan

antara lama fermentasi terhadap kualitas tape pisang kepok.

3. Uji Validasi Panduan Praktikum

Revisi dilakukan untuk mengetahui hal-hal yang kurang layak untuk diperbaiki supaya dapat menghasilkan produk yang valid sebelum di implementasikan kepada siswa. Tahap ini memerlukan beberapa validator yaitu dosen ahli materi, dosen ahli media, dosen ahli bahasa. Berikut merupakan hasil validasi dari beberapa ahli :

a. Validasi ahli Materi

Validasi materi dilakukan untuk mendapatkan masukan terkait ketepatan dan keabsahan materi yang telah disajikan dalam panduan praktikum. Validator materi di uji oleh dosen UIN KHAS Jember yaitu Bapak Dr. Husni Mubarak, S. Pd. M.Si dan Bapak Mohammad Wildan Habibi, M.Pd. Berikut hasil data validasi materi pada Tabel 4.6 sampai 4.7

Tabel 4. 6

Hasil Validasi ahli Materi

No	Aspek yang dinilai	Persentase skor
1	Kelayakan isi	95%
2	Kelayakan penyajian	83%
3	Kelayakan kebahasaan	82%
Rata- rata		87%

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada Tabel 4.6 yang dihasilkan dari validator Ahli materi Bapak Dr. Husni Mubarak, S. Pd. M.Si. mendapatkan persentase skor rata-rata sebesar 87% yang disebabkan karena materinya kurang lengkap.

Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa panduan

praktikum termasuk ke dalam kategori sangat valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran

Tabel 4. 7

Hasil Validasi ahli Materi

No	Aspek yang dinilai	Persentase skor
1	Kelayakan isi	90%
2	Kelayakan penyajian	94%
3	Kelayakan kebahasaan	100%
Rata- rata		95%

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada Tabel 4.7 yang dihasilkan dari validator Ahli materi Bapak Mohammad Wildan Habibi, M.Pd. mendapatkan persentase skor rata-rata sebesar 95% yang disebabkan karena gambar yang disajikan belum menggunakan foto asli. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa panduan praktikum termasuk ke dalam kategori sangat valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran

b. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan untuk mengetahui kevalidan media pada panduan praktikum. Validasi ahli media dilakukan oleh dosen UIN KHAS Jember yaitu Bapak Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd. dan Ibu Ira Nurmawati M.Pd. Adapun hasil data validasi ahli media disajikan pada Tabel 4.8 sampai 4.9

Tabel 4. 8**Hasil Validasi Ahli Media**

No	Aspek yang dinilai	Presentase skor
1	Kelayakan penyajian	93%
2	Kelayakan kegrafikan	91%
Rata- rata		92%

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada Tabel 4.8 yang dihasilkan dari validator Ahli media Bapak Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd mendapatkan persentase skor rata-rata sebesar 92% yang disebabkan karena desain pencahayaan font terlalu cerah. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa panduan praktikum termasuk kedalam kategori sangat valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran

Tabel 4. 9**Hasil Validasi Ahli Media**

No	Aspek yang dinilai	Presentase skor
1	Kelayakan penyajian	84%
2	Kelayakan kegrafikan	98%
Rata- rata		91%

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada Tabel 4.9 yang dihasilkan dari validator Ahli media Ibu Ira Nurmawati M.Pd mendapatkan persentase skor rata-rata sebesar 91% yang disebabkan karena penulisan kurang tepat dan gambar diperbanyak. Hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa panduan praktikum termasuk ke dalam kategori sangat valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran

c. Validasi Ahli Bahasa

Dilakukannya validasi ahli bahasa untuk mengetahui kevalidan kebahasaan pada panduan praktikum. Validasi ahli bahasa dilakukan oleh dosen UIN KHAS Jember yaitu Bapak Erisy Syawiril Ammah, M.Pd dan Bapak Siddiq Ardianta Adapun hasil data validasi ahli bahasa disajikan pada Tabel 4.10 sampai 4.11

Tabel 4. 10

Hasil Validasi ahli Bahasa

No	Aspek yang dinilai	Persentase skor
1	Kelugasan	88%
2	Komunikatif	88%
3	Dialogis dan interaktif	75%
Rata- rata		84%

Berdasarkan hasil validasi ahli bahasa pada Tabel 4.10 dihasilkan dari validator Bapak Erisy Syawiril Ammah, M.Pd

mendapatkan persentase skor rata-rata 84% yang disebabkan karena ada beberapa penulisan ejaan yang kurang tepat. Hasil validasi ahli bahasa menunjukkan bahwa panduan praktikum termasuk kedalam kategori valid.

Tabel 4. 11

Hasil Validasi ahli Bahasa

No	Aspek yang dinilai	Presentase skor
1	Kelugasan	90%
2	Komunikatif	94%
3	Dialogis dan interaktif	88%
Rata- rata		91%

Berdasarkan hasil validasi ahli bahasa pada Tabel 4.11 dihasilkan dari validator Bapak Siddiq Ardianta mendapatkan persentase skor rata-rata 91% yang disebabkan karena ada beberapa penulisan tidak sesuai ejaan. Hasil validasi ahli bahasa menunjukkan bahwa panduan praktikum termasuk ke dalam kategori sangat valid.

Berdasarkan hasil analisis uji statistik, diperoleh keputusan terhadap ketiga hipotesis dalam penelitian ini. Pertama, pengaruh jumlah ragi terhadap kualitas tape pisang kepok menunjukkan nilai signifikansi pada setiap indikator organoleptik (aroma, warna, rasa manis, rasa asam, dan tekstur) berada di bawah taraf signifikansi 0,05. Hal ini membuktikan bahwa hipotesis nol (H_{01}) ditolak dan hipotesis alternatif (H_{a1}) diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah ragi berpengaruh signifikan terhadap kualitas tape pisang kepok. Kedua, hasil uji pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas tape pisang juga menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki nilai signifikansi $< 0,05$, sehingga hipotesis nol kedua (H_{02}) ditolak dan hipotesis alternatif kedua (H_{a2}) diterima.

Lama fermentasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas tape pisang kepok. Ketiga, hasil validasi terhadap panduan praktikum yang dikembangkan menunjukkan nilai rata-rata sebesar 91% dari ahli materi, 87% dari ahli media, dan 85% dari ahli bahasa, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 87,6%. Karena seluruh nilai tersebut berada

dalam kategori $\geq 80\%$, maka hipotesis ketiga (H_{a3}) diterima. Dengan demikian, panduan praktikum bioteknologi hasil pengembangan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran bioteknologi di tingkat SMA.

D. Pembahasan

1. Pengaruh Takaran Ragi Terhadap Kualitas Tape Pisang

Berdasarkan analisis uji organoleptik dari 10 responden diperoleh bahwa takaran ragi memiliki pengaruh terhadap kualitas tape pisang dari segi aroma, warna, rasa manis, rasa asam, dan tekstur. Takaran ragi 0,1 gram menghasilkan tape pisang dengan aroma yang cukup nyata, warna tape pisang kuning muda, memiliki rasa kurang manis dan kurang asam, dan tekstur kurang lembut. Hal ini dikarenakan jumlah ragi mempengaruhi kualitas tape pisang. Rasanya kurang manis dan kurang asam dikarenakan kadar gula tape pisang menurun. Penurunan kadar gula yang terjadi karena perubahan gula menjadi alkohol tidak terjadi dengan maksimal dan jika jumlah ragi yang digunakan sedikit maka proses pengubahan menjadi tape akan memakan waktu lama dan menghasilkan aroma yang lemah dan hasil tape yang kurang matang.⁶⁹

Takaran ragi 0,2 gram memiliki aroma yang nyata, warna tape pisang kuning sempurna, memiliki rasa manis dan rasa asam ideal dan tekstur cukup lembut. Hal ini dikarenakan takaran ragi 0,2 gram cukup

⁶⁹ A Unika. 2015. Pengaruh jumlah ragi dan waktu fermentasi terhadap sifat organoleptik tapai pisang tanduk. E-Journal Boga. vol. 4(1): 192- 201.

untuk memicu fermentasi yang stabil, membantu menjaga tingkat keasaman tetap rendah dengan bantuan bakteri asam laktat, sehingga menghasilkan rasa yang seimbang antara manis, asam dan sedikit alkohol.⁷⁰

Takaran ragi 0,3 gram memiliki aroma kurang nyata, warna tape pisang kuning kecokelatan, tidak memiliki rasa manis dan memiliki rasa asam pekat, dan tidak memiliki tekstur lembut. Hal ini dipengaruhi oleh takaran ragi yang berlebihan, dikarenakan semakin tinggi jumlah ragi tapai yang digunakan maka semakin banyak khamir yang terbentuk *Saccharomyces cerevisiae*, sehingga akan menyebabkan penurunan glukosa dan menghasilkan lebih sedikit aroma. Semakin besar jumlah ragi, semakin tinggi kandungan alkoholnya, Alkohol adalah senyawa asam sehingga rasa asam akan sangat pekat dan akan menyebabkan alkohol membentuk ester yang merupakan komponen yang membentuk perubahan warna tapai.⁷¹

2. Pengaruh Lama fermentasi terhadap kualitas tape pisang

Berdasarkan analisis uji organoleptik dari 10 responden diperoleh bahwa lama fermentasi memiliki pengaruh terhadap kualitas tape pisang dari segi aroma, warna, rasa manis, rasa asam, dan tekstur. Lama fermentasi 1 hari menghasilkan tape pisang dengan aroma yang kurang nyata, warna tape pisang kuning muda, memiliki rasa kurang manis dan

⁷⁰ A Unika. 2015. Pengaruh jumlah ragi dan waktu fermentasi terhadap sifat organoleptik tapai pisang tanduk. E-Journal Boga. vol. 4(1): 192- 201.

⁷¹ A Unika. Pengaruh jumlah ragi dan waktu fermentasi terhadap sifat organoleptik tapai pisang tanduk. 192- 201.

tidak asam, dan tekstur kurang lembut. Hal ini dikarenakan waktu fermentasi yang singkat tidak cukup untuk mengembangkan senyawa aroma dan warna yang diinginkan. Rasa kurang manis dan tidak asam serta tekstur kurang lembut disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang belum optimal dalam mengubah pati menjadi gula dan asam.⁷²

Lama fermentasi 2,5 hari menghasilkan tape pisang dengan aroma yang nyata, warna tape pisang kuning sempurna, memiliki rasa manis ideal dan asam ideal, dan tekstur lembut. Hal ini dikarenakan waktu yang cukup memungkinkan berkembangnya senyawa aroma dan warna. Selain itu, proses ini juga mengoptimalkan aktivitas mikroorganisme dalam mengubah pati menjadi gula dan asam, menciptakan rasa manis dan asam yang ideal serta tekstur lembut.⁷³ Lama fermentasi 4 hari menghasilkan tape pisang dengan aroma yang tidak ada, warna tape pisang kuning kecokelatan, memiliki rasa tidak manis dan asam pekat, dan tekstur tidak lembut. Hal ini dikarenakan semakin lama proses fermentasi maka semakin banyak mikroorganisme yang berkembang sehingga degradasi pati menjadi dekstrin dan gula juga semakin meningkat sehingga menghasilkan tapai lunak bahkan berair. . Semakin lama waktu fermentasi semakin banyak alkohol yang terbentuk Alkohol adalah

⁷² Zhao, D., Zhang, Y., & Liu, Y. (2022). Effect of fermentation time on the physicochemical properties and microbial community of wheat starch fermented by traditional starter cultures. *Foods*, 11(16), 2586.

⁷³ Cahyaning Rini Utami, 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Tape Pisang Kepok. Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan. *Jurnal Teknologi Pangan* Vol 8 (2): 99-106

senyawa asam, sehingga rasanya menjadi asam pekat.⁷⁴

3. Analisis Validasi produk

a. Ahli Materi

- 1) Analisis Hasil Validasi ahli Materi Bapak Dr. Husni Mubarak, S. Pd. M.Si

Validasi materi memiliki 3 aspek penilaian yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan kebahasaan. Validasi materi diuji oleh dosen UIN KHAS Jember yaitu Bapak Dr. Husni Mubarak, S. Pd. M.Si . Berdasarkan data validasi diperoleh hasil bahwa aspek kelayakan isi memperoleh persentase rata-rata 95%, aspek kelayakan penyajian memperoleh persentase rata-rata 83%, dan aspek kelayakan kebahasaan memperoleh persentase rata-rata 82%. Hasil keseluruhan perhitungan angket menunjukkan persentase rata rata 87% sehingga panduan praktikum dinyatakan sangat valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

- 2) Analisis Hasil Validasi ahli Materi bapak Mohammad Wildan Habibi, M.Pd

Validasi materi memiliki 3 aspek penilaian yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan kebahasaan. Validasi materi diuji oleh dosen UIN KHAS Jember yaitu Bapak Mohammad Wildan Habibi, M.Pd.. Berdasarkan data

⁷⁴ Fauziah KN, Kurnia K, Nita A, and Abrori A. 2020. Pengaruh pemberian dosis ragi tapai (kapang amilolitik) terhadap pembuatan tapai pisang kepok. J. Pangan dan Gizi. vol. 10(1): 11-17

validasi diperoleh hasil bahwa aspek kelayakan isi memperoleh persentase rata-rata 90%, aspek kelayakan penyajian memperoleh persentase rata-rata 94%, dan aspek kelayakan kebahasaan memperoleh persentase rata-rata 100%. Hasil keseluruhan perhitungan angket menunjukkan persentase rata-rata 95% sehingga panduan praktikum dinyatakan sangat valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

b. Ahli Media

- 1) Analisis hasil validasi ahli media Bapak Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd.

Validasi media memiliki 2 aspek penilaian yaitu kelayakan penyajian dan kelayakan kegrafikan. Validasi media diuji oleh dosen UIN KHAS Jember yaitu Bapak Dr. Nanda eska anugrah Nasution, M.Pd.. Berdasarkan data validasi diperoleh hasil bahwa aspek kelayakan penyajian memperoleh persentase rata-rata 93%, dan aspek kelayakan kegrafikan memperoleh persentase rata-rata 91%. Hasil keseluruhan perhitungan angket menunjukkan persentase rata rata 92% sehingga panduan praktikum dinyatakan sangat valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

- 2) Analisis hasil validasi ahli media Ibu Ira Nurmawati M.Pd .

Validasi media memiliki 2 aspek penilaian yaitu kelayakan penyajian dan kelayakan kegrafikan. Validasi media

diuji oleh dosen UIN KHAS Jember yaitu Ibu Ira Nurmawati M.Pd.. Berdasarkan data validasi diperoleh hasil bahwa aspek kelayakan penyajian memperoleh persentase rata-rata 84%, dan aspek kelayakan kegrafikan memperoleh persentase rata-rata 98%. Hasil keseluruhan perhitungan angket menunjukkan persentase rata-rata 91% sehingga panduan praktikum dinyatakan sangat valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

c. Ahli Bahasa

1) Analisis hasil validasi ahli Bahasa Bapak Bapak Erisy Syawiril Ammah, M.Pd

Validasi bahasa memiliki 3 aspek penilaian yaitu Kelugasan, Komunikatif, dialogis dan interaktif. Validasi bahasa diuji oleh dosen UIN KHAS Jember yaitu Bapak Erisy

Syawiril Ammah, M.Pd. Berdasarkan data validasi diperoleh hasil bahwa aspek kelugasan memperoleh persentase rata-rata

88%, dan aspek kelayakan komunikatif memperoleh persentase rata-rata 88% serta aspek dialogis dan interaktif

memperoleh persentase rata-rata 75%. Hasil keseluruhan perhitungan angket menunjukkan persentase rata-rata 84%

sehingga panduan praktikum dinyatakan valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

2) Analisis hasil validasi ahli Bahasa Bapak Siddiq Ardianta

Validasi bahasa memiliki 3 aspek penilaian yaitu Kelugasan, Komunikatif, dialogis dan interaktif. Validasi bahasa diuji oleh dosen UIN KHAS Jember yaitu Bapak Siddiq Ardianta. Berdasarkan data validasi diperoleh hasil bahwa aspek kelugasan memperoleh persentase rata-rata 90%, dan aspek kelayakan komunikatif memperoleh persentase rata-rata 94% serta aspek dialogis dan interaktif memperoleh persentase rata-rata 88%. Hasil keseluruhan perhitungan angket menunjukkan persentase rata-rata 91% sehingga panduan praktikum dinyatakan sangat valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

d. Revisi Produk

Revisi Produk berasal dari masukan dan saran validator. Validator ini meliputi ahli materi, ahli media, ahli bahasa, ahli evaluasi dan ahli praktisi.

1. Ahli Materi

- a. Hasil validasi ahli materi (Dr. Husni Mubarak, S. Pd. M.Si)

Tabel 4. 12

Revisi panduan praktikum oleh Validator Ahli Materi

Sebelum revisi	Sesudah revisi	keterangan
<p style="text-align: center;">TAPE PISANG</p> <p>Tape Pisang itu sendiri termasuk Bioteknologi Konvensional karena proses pembuatannya telah dilakukan secara tradisional dan menggunakan mikroorganisme tanpa modifikasi genetik atau teknologi modern yang kompleks.</p>	<p style="text-align: center;">TAPE PISANG</p> <p>Tape Pisang itu sendiri termasuk Bioteknologi Konvensional karena proses pembuatannya telah dilakukan secara tradisional dan menggunakan mikroorganisme tanpa modifikasi genetik atau teknologi modern yang kompleks.</p> 	<p>Cantumkan foto tape pisang dari hasil penelitian asli</p>
<p style="text-align: center;">Bioteknologi</p> <p>Bioteknologi berasal dari gabungan tiga kata Yunani:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "bios" yang berarti kehidupan • "technos" yang berarti kerajinan atau keterampilan • "logos" yang berarti ilmu atau pengetahuan <p>Secara istilah bioteknologi berarti ilmu yang menggunakan makhluk hidup atau bagian dari makhluk hidup untuk menghasilkan produk atau layanan bagi kepentingan manusia.</p>	<p>Indonesia memiliki banyak keanekaragaman hayati yang bermanfaat bagi masyarakat salah satunya tanaman pisang..</p> <p>Banyak petani atau pedagang buah mengalami kerugian karena pisang cepat matang dan busuk, terutama jika tidak segera dikonsumsi atau dijual. Tape pisang bisa menjadi solusi pengawetan alami sekaligus menambah nilai jual buah yang terlalu matang dan tape pisang memperkaya diversifikasi produk olahan pisang lokal juga menciptakan variasi makanan fermentasi baru yang menarik minat pasar. Sehingga menjadi identitas kuliner baru yang khas dan potensial untuk dikembangkan ke pasar wisata atau ekspor.</p>	<p>permasalahan bioteknologi untuk masyarakat dan solusinya gimana sehingga berpengaruh terhadap tape pisang</p>

b. Hasil validasi ahli materi (Mohammad Wildan Habibi, M.Pd.)

Tabel 4. 13

Revisi panduan praktikum oleh Validator Ahli Materi

Sebelum revisi	Sesudah revisi	keterangan
<p style="text-align: center;">TAPE</p> <p>Tape umumnya dibuat berbahan dasar singkong dan beras ketas. Penggunaan pisang sebagai bahan pembuatan tape menjadi alternatif yang prospektif. Pisang memiliki kandungan gizi yang cukup baik sehingga dapat menghasilkan tape bernilai gizi tinggi.</p> 	<p style="text-align: center;">TAPE</p> <p>Tape umumnya dibuat berbahan dasar singkong dan beras ketas. Penggunaan pisang sebagai bahan pembuatan tape menjadi alternatif yang prospektif. Pisang memiliki kandungan gizi yang cukup baik sehingga dapat menghasilkan tape bernilai gizi tinggi.</p> 	<p>Gambar yang digunakan perlu diberikan refrensi yang sesuai. Jika memang milik pribadi maka : Sumber: Koleksi Pribadi</p>

2. Ahli Media

a. Hasil validasi ahli media (Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd)

Tabel 4. 14

Revisi panduan praktikum oleh Validator Media

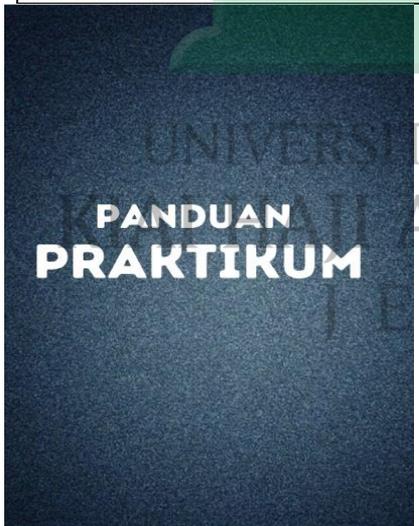
Sebelum revisi	Sesudah revisi	keterangan
<p style="text-align: center;">TIM PENYUSUN</p> <p>AHLI BAHASA DOSEN PEMBIMBING</p> <p>Erisy Syawiril Ammah, M.Pd. Rosita Fitrah Dewi, S.Pd., M.Si. Siddiq Ardianta</p> <p>AHLI MEDIA AHLI MATERI</p> <p>Ira Nurmawati, M.Pd. Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si. Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd. Mohammad Wildan Habibi, M.Pd.</p>	<p style="text-align: center;">TIM PENYUSUN</p> <p>AHLI BAHASA DOSEN PEMBIMBING</p> <p>Erisy Syawiril Ammah, M.Pd. Rosita Fitrah Dewi, S.Pd., M.Si. Siddiq Ardianta</p> <p>AHLI MEDIA AHLI MATERI</p> <p>Ira Nurmawati, M.Pd. Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si. Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd. Mohammad Wildan Habibi, M.Pd.</p>	<p>BG gelap font cerah.. memang di komputer masih terlihat, tapi ketika diprint bisa sama sekali tidak terlihat nanti. Jadi mending di sesuaikan lagi.</p>

Sebelum revisi	Sesudah revisi	keterangan
 <p>TAPE PISANG</p> <p>berikut panduan praktikum tape pisang</p>	 <p>TAPE PISANG</p> <p>berikut panduan praktikum tape pisang</p>	<p>Gambar yang ditampilkan kurang sesuai dengan topik pembahasan</p>

b. Hasil validasi ahli media (Ira Nurmawati, M.Pd.)

Tabel 4. 15

Revisi panduan praktikum oleh Validator Media

Sebelum revisi	Sesudah revisi	keterangan
 <p>PANDUAN PRAKTIKUM</p>	 <p>PANDUAN PRAKTIKUM</p> <p>Agar kita bisa mempelajari terkait tape pisang, yuk kita praktekkkan bersama sama cara pembuatan tape pisang !</p>	<p>Pada halaman yang panduan Tape Pisang, sebaiknya diberi sedikit narasi atau kalimat pengantar, misal “agar kita bisa mempelajari terkait tape pisang, yuk kita praktekkkan bersama-sama cara pembuatan tape pisang”.</p>

3. Ahli Bahasa

a. Hasil validasi ahli bahasa (Erisy Syawiril Ammah, M.Pd)

Tabel 4. 16

Revisi panduan praktikum oleh Validator Ahli bahasa

Sebelum revisi	Sesudah revisi	keterangan
<p>PRAKATA</p> <p>Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kebahagiaan dan banyak anugerah lainnya sehingga "Panduan Praktikum Inovasi biologi tape pisang" ini dapat terselesaikan tepat waktu. sholawat serta salam tetap terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW</p> <p>Panduan Praktikum ini disusun untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dan melatih keterampilan, kreativitas dan inovasi guru dalam kegiatan pembelajaran. penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan ikut dalam penyelesaian media pembelajaran ini. penulis berharap media pembelajaran ini dapat bermanfaat bagi peserta didik dan membantu peserta didik agar semangat belajar</p>	<p>PRAKATA</p> <p>Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kebahagiaan dan banyak anugerah lainnya sehingga "Panduan Praktikum Inovasi biologi tape pisang" ini dapat terselesaikan tepat waktu. sholawat serta salam tetap terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW</p> <p>Panduan Praktikum ini disusun untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dan melatih keterampilan, kreativitas dan inovasi guru dalam kegiatan pembelajaran. penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan ikut dalam penyelesaian media pembelajaran ini. penulis berharap media pembelajaran ini dapat bermanfaat bagi peserta didik dan membantu peserta didik agar semangat belajar</p>	<p>Pada awal paragraf penulisan harus lebih menjorok kedalam untuk alenia baru</p>
<p>Bungkus pisang yang sudah diberi ragi dengan daun pisang</p> <p>7. </p> <p>pisang disimpan di tempat yang tertutup</p> <p>8. </p>	<p>Bungkus pisang yang sudah diberi ragi dengan daun pisang!</p> <p>7. </p> <p>pisang disimpan di tempat yang tertutup!</p> <p>8. </p>	<p>Semua kalimat perintah harus di ahiri tanda seru.</p>

b. Hasil validasi ahli bahasa (Siddiq Ardianta, M.Pd)

Tabel 4. 17

Revisi panduan praktikum oleh Validator Ahli bahasa

Sebelum revisi	Sesudah revisi	keterangan
----------------	----------------	------------

<p>untuk lebih lengkapnya bisa tonton video pembelajaran berikut</p>  <p>proses pembuatan kripik tempe</p> 	<p>Untuk lebih lengkapnya bisa tonton video pembelajaran berikut.</p>  <p>Proses pembuatan kripik tempe.</p> 	<p>Pastikan semua diawali kapital dan tanda titik di akhir</p>
<p>TAPE</p> <p>Tape hasil fermentasi dari bahan berkarbohidrat yang menggunakan ragi tape (yeast). Mikroorganisme utama dalam ragi tersebut adalah <i>Saccaromyces cerevisiae</i>.</p> 	<p>TAPE</p> <p>Tape hasil fermentasi dari bahan berkarbohidrat yang menggunakan ragi tape (yeast). Mikroorganisme utama dalam ragi tersebut adalah <i>Saccaromyces cerevisiae</i>.</p> 	<p>Kalimat asing ditulis miring</p>

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada mahasiswa Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Achmad Siddiq Jember dengan mengacu pada rumusan masalah, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Takaran ragi dinyatakan berpengaruh terhadap kualitas tape pisang seperti aroma, warna, rasa manis, rasa asam dan tekstur. Pada takaran ragi 0,1 gram dihasilkan tape pisang memiliki aroma yang cukup nyata, warna tape pisang kuning muda, memiliki rasa kurang manis dan kurang asam, dan tekstur kurang lembut. Takaran ragi 0,2 gram memiliki aroma yang nyata, warna tape pisang kuning sempurna, memiliki rasa manis dan rasa asam ideal dan tekstur cukup lembut. Takaran ragi 0,3 gram memiliki aroma kurang nyata, warna tape pisang kuning kecokelatan, tidak memiliki rasa manis dan memiliki rasa asam pekat, dan tidak memiliki tekstur lembut
2. Lama fermentasi dinyatakan berpengaruh terhadap kualitas tape pisang seperti aroma, warna, rasa manis, rasa asam, dan tekstur. Pada lama fermentasi 1 hari memiliki aroma yang kurang nyata, warna tape pisang kuning muda, tidak memiliki rasa kurang manis dan kurang asam, dan tekstur kurang lembut. Lama fermentasi 2,5 hari memiliki aroma yang nyata, warna tape pisang kuning sempurna, memiliki rasa manis dan rasa asam ideal dan tekstur cukup lembut. Lama fermentasi 4 hari memiliki

aroma kurang nyata, warna tape pisang kuning kecokelatan, tidak memiliki rasa manis dan memiliki rasa asam pekat, dan tidak memiliki tekstur lembut.

3. Hasil validasi ahli materi 1 memperoleh persentase rata-rata sebesar 87% dengan kategori sangat valid, hasil validasi ahli materi 2 memperoleh persentase rata-rata sebesar 95% dengan kategori sangat valid, hasil validasi ahli media 1 memperoleh persentase rata-rata sebesar 92 % dengan kategori sangat valid, hasil validasi ahli media 2 memperoleh persentase rata-rata sebesar 91 % dengan kategori sangat valid, hasil validasi ahli bahasa 1 memperoleh persentase rata-rata sebesar 84% dengan kategori valid, dan hasil validasi ahli bahasa 2 memperoleh persentase rata-rata sebesar 91% dengan kategori sangat valid,

B. Saran

1. Bagi masyarakat

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi masyarakat, khususnya pelaku UMKM dan ibu rumah tangga, untuk memproduksi tape pisang secara mandiri dengan kualitas yang baik. Diharapkan masyarakat dapat menggunakan jumlah ragi dan waktu fermentasi yang tepat agar tape pisang memiliki cita rasa, aroma, dan tekstur yang optimal. Menjadikan tape pisang sebagai alternatif olahan pisang yang dapat meningkatkan nilai jual produk lokal.

2. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini dapat dijadikan suatu bahan ajar atau sumber

referensi untuk praktikum fermentasi sederhana di sekolah, proyek karya ilmiah remaja (KIR) atau tugas akhir yang menggabungkan konsep biologi (fermentasi) dan kewirausahaan. Dan sebagai contoh penerapan ilmu sains di kehidupan sehari-hari, khususnya dalam mengolah pangan lokal secara lebih ilmiah.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan untuk:

- a. Menggunakan variasi jenis ragi (alami dan komersial) untuk melihat perbedaan hasil fermentasi.
- b. Mencoba jenis pisang yang berbeda guna mengetahui pengaruh jenis bahan baku terhadap kualitas tape.
- c. Menambahkan variabel seperti suhu atau kondisi penyimpanan dalam proses fermentasi.
- d. Melakukan analisis kimia dan mikrobiologi lebih lanjut, seperti kadar alkohol, gula reduksi, dan identifikasi mikroorganisme.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Andri, Suci Khairani, and Tia Aulia Lubis. "Pemanfaatan Produk Olahan Tape Dalam Upaya Diversifikasi Pangan Desa Kolam." *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* 8.2 (2024).
- Afzal, M. F. et al. *Bioactive profile and functional food applications of banana. Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. (2022)
- Andi, Prastowo, Pengembangan Bahan Ajar Tematik, Prenada Media Group, Jakarta (2014)
- Arifah, isnaeni, dkk. "Pengembangan buku petunjuk praaktikum berbasis guided inquiry untuk mengoptimalkan hands on mahasiswa semester II program studi pendidikan fisika universitas muhammadiyah purworejo tahun akademik". *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika* 5, no 1.:24-28. (2014)
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada (2011)
- Atli Arnarson. *Bananas 101: Nutrition Facts and Health Benefits. Healthline*.(2025)
- Badan Riset dan Inovasi Daerah Kabupaten Badung "Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan" (Badung:2023)
- Bioteknologi dalam Pertanian dan Produksi Pangan" oleh A. K. Sharma.(2021)
- Bioteknologi Industri: Produksi dan Penggunaan Biofuel dan Biokimia yang Berkelanjutan" oleh S. K. Gupta dan R. K. Sharma
- Cristin Tiara. Pengaruh pemberian dosis ragi tapai terhadap sifat organoleptik dan pH tapai pisang gedah. *Prosiding Seminar Nasional Biologi, UIN Raden Fatah Palembang*.(2021)
- Depdiknas. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.(2006)
- Dzahari, H., Kholid Fahdi, F., Program Studi Keperawatan Universitas Tanjungpura, M., & Program Studi Keperawatan Universitas Tanjungpura, D. The Effects Of Ambon Banana (*Musa Paradisiaca* Var *Sapientum* Linn) On Blood Pressure In Patients With Hypertension In The Working Of Upk Puskesmas (Community Health Center Khatulistiwa) Of North Pontianak Subdistrict.(2016)
- Fauziah Anas "Analisis kandungan kalsium pada tapai pisang mas (*Musa acuminata* L) dengan variasi jenis ragi fermentasi. "Universitas Muhammadiyah Sindereng Rappang, Sulawesi Selatan 2024.

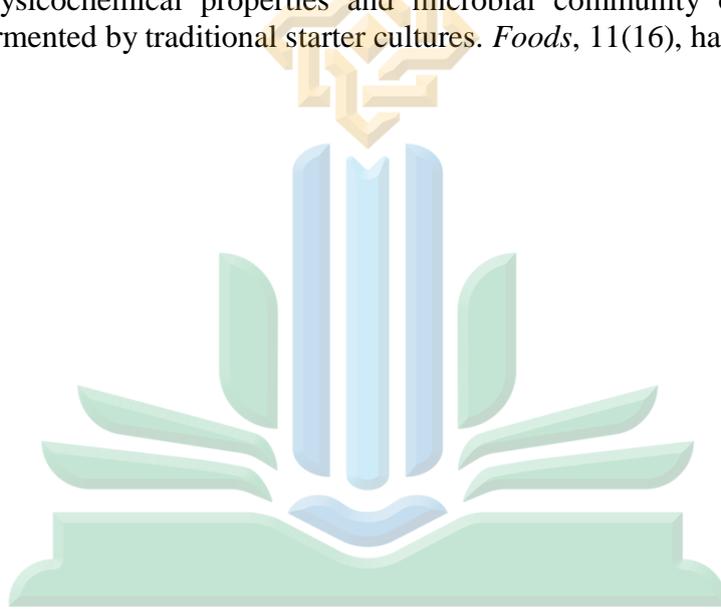
- Hanisa Febrianti Kono “Variasi konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik mutu dan tingkat kesukaan sirup Tape Pisang Kepok Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Negeri Gorontalo 2023
- Hardhita Kursdharyanto “Studi perbandingan fermentasi produk tape pisang kepok kuning (*MUSA PARADISIACA L*) dan pisang tanduk (*MUSA CORNICULATA LOUR*) berdasarkan tingkat kesukaan masyarakat” (Dosen akademi Pariwisata Majapahit, 2015).
- Heru Nurcahyo. *Bioteknologi Modern Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Program pascasarjana UNY.2017
- Hw,paidi. *Biologi sains, lingkungan dan pembelajarannya dalam upaya peningkatan kemampuan dan karakter siswa*. Staf pengajar MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.2012
- Ihksa Munawwaroh”Implementasi analisis variansi pada desain bujur sangkar youden untuk eksperimen, Universitas Padjajaran , Vol.2, No.1,(2023)
- Junri Lasmon Marpaung (Penerapan metode ANOVA untuk analisis sifat mekanik komposit serabut kelapa, Universitas Sam Ratulangi.(2023)
- Komarayanti, Sawitri. "Ensiklopedia Buah-Buahan Lokal Berbasis Potensi Alam Jember Encyclopedia Of Local Fruits Based On Natural Potential Jember." *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi* 2.1 (2017).
- Masdarini, L.(*Manfaat dan Keamanan Makanan Fermentasi untuk Kesehatan*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 8(1).(2023)
- Muhammad Fauzannatif, Agus Eko Sujianto, Ahmad Fahrudin UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung "Jurnal Pengabdian Masyarakat" Volume 1, Nomor 1, Juni 2023, Halaman 1-9
- Muhammad Yaumi, *Media dan teknologi Pembelajaran*, (Jakarta: Pranamedia Group), h. 113-117.(2018)
- Muhandri, T., Giriwono, P. E., & Azizah, R. A. *Kajian konsumsi olahan pisang serta kontribusinya dalam memenuhi angka kecukupan karbohidrat di Indonesia*. IPB Repository.(2022)
- Munawir. ”Modul Pembelajaran SMA Biologi Kelas X”. hal 13
- Nurhidayati, S., & Lestari, R. A. Potensi Diversifikasi Produk Olahan Pisang Kepok sebagai Upaya Pengurangan Limbah Pascapanen. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 10(1), 45–54.(2025)
- Pangestu, Y. P. B., Priyanto, P. T., & Mayangsari, Y. *Pengaruh tingkat kematangan terhadap karakteristik fisikokimia tepung buah pisang kepok (*Musa paradisiaca L.*)*. Skripsi UGM.(2023)
- Prabawati, S., Suyanti, dan Dondy A. Setyabudi. *Teknologi Pascapanen dan Teknik*

- Pengolahan Buah Pisang. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.(2008)
- Rahayu,WP.Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogo.(2020)
- Rahmadani, A., Maulida, K., Chania, S., & Putra, R. B. *Banana caramelized: Inovasi kuliner dengan menerapkan konsep kewirausahaan. Innovative: Journal of Social Science Research*, 2(1), 366–373.(2021)
- Ramadani, Moh. "Analisis Usaha Permen Tape Pisang “Tapis Candy “Di Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan Lawang.” (2019).
- Satuhu S. dan A Supriyadi.Pisang, Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar. Penerbit Panebar Swadaya. Cetakan ke VII. Jakarta. Halaman 8, 30, 101-104, 111, 118.(2008)
- Singh, B. *Bioteknologi: Memperluas Cakrawala*. Edisi ke-2. Kalyani Publishers.(2017)
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)* (Bandung: Alfabeta), hal. 107.(2015)
- Suprianto. *Modul mata kuliah bioteknologi dasar*. Jakarta : Universitas Esa Unggul.(2017)
- Suyanti dan Supriyadi,. *Pisang: Budidaya, Pengolahan,dan Prospek Pasar*. Jakarta: Penebar Swadaya.(2008)
- Tambengi, Trifani Zorita Novalia, et al. "Mata Kuliah Berbasis Pengabdian Kepada Masyarakat Melalui Pelatihan Pemanfaatan Buah Pisang (Dengan Ide Bisnis Banana Pizza Di Klamalu Kabupaten Sorong)." *Cakrawala: Jurnal Pengabdian Masyarakat Global* 2.1 : 92-100.(2023)
- Tika Zahara “Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Problem Based Learning Untuk Kimia Kelas X Semester Genap”, (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah),(2015)
- Unika, A. Astuti, N. Pengaruh jumlah ragi dan waktu fermentasi terhadap sifat organoleptik Tapai pisang tanduk. e-journal Boga. Vol. 4(1): 192-201. (2015)
- Utami Azzahra, Yohana, W., Julita, W., & Achyar, A. *Pengaruh lama fermentasi dalam pembuatan tape singkong (Manihot utilissima)*. Prosiding Seminar Nasional Biologi, 2(2), 508–515.(2023)
- Vanny H. Siwil, Altje R. Mogeas , “Pemanfaatan ragi tape untuk pematangan pisang mas jarum (Musa acuminata L).” Universitas Teknologi Sulawesi Utara, Manado 2023

Vlorensius “Pengembangan panduan praktikum berdasarkan penelitian pengaruh pemberian dosis ragi dalam pembuatan tape beras ketan hitam (*Oryza sativa glutinosa*) terhadap kandungan kadar glukosa dan pH Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Borneo Tarakan, Kalimantan Utara 2019”

Wulandari , sasmita , mulia rida musda , kaswar baso andi , andayani darma dyah , agung sadri andi. “klasifikasi kandungan nutrisi buah pisang berdasarkan fitur tekstur dan warna lab menggunakan jaringan syaraf tiruan berbasis pengolahan citra digital”. *Jurnal teknologi informasi dan ilmu komputer (jtiik)*. Vol. 11, no. 3, juni, hlm. 507-518.(2024)

Zhao, D., Zhang, Y., & Liu, Y. Effect of fermentation time on the physicochemical properties and microbial community of wheat starch fermented by traditional starter cultures. *Foods*, 11(16), hal 2586. (2022)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 1 Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Evan Rafi Elfreda

NIM : 214101080010

ProgramStudi : Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Institusi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari siapa pun.

Jember, 28 Mei 2025



akan

Evan Rafi Elfreda

NIM : 214101080010

Lampiran 2 Dokumentasi wawancara kepada ibu Toyyibatur



Lampiran 2. Dokumentasi observasi tape pisang Lumajang



Lampiran 3 Dokumentasi uji coba / penelitian



Lampiran 4 Hasil Perlakuan pada Tape

Aroma													
No	Resp.	Ragi 0,1 gram				Ragi 0,2 gram				Ragi 0,3 gram			
		P1	P2	P3	\bar{x}	P1	P2	P3	\bar{x}	P1	P2	P3	\bar{x}
1	Nadia	3	2	3	2,67	4	4	4	4	2	2	3	2,33
2	Dini	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	1	3	2,33
3	Dinda	3	3	4	3,33	4	4	4	4	2	2	2	2,00
4	Firda	4	3	4	3,67	4	4	4	4	2	3	2	2,33
5	Acha	3	4	4	3,67	4	4	4	4	2	3	2	2,33
6	Frenti	2	4	3	3,00	4	4	4	4	2	2	1	1,67
7	Salsa	3	3	3	3,00	4	4	4	4	2	1	2	1,67
8	Akda	3	2	2	2,33	4	4	4	4	3	2	3	2,67
9	Aminda	3	3	3	3,00	4	4	4	4	2	1	2	1,67
10	Amel	2	3	3	2,67	4	4	4	4	1	2	3	2,00
					3,00				4				2,10

Warna													
No	Resp.	Ragi 0,1 gram				Ragi 0,2 gram				Ragi 0,3 gram			
		P1	P2	P3	\bar{x}	P1	P2	P3	\bar{x}	P1	P2	P3	\bar{x}
1	Nadia	2	2	3	2,33	4	4	4	4,00	1	1	1	1,00
2	Dini	3	3	3	3,00	3	3	4	3,33	2	1	1	1,33
3	Dinda	2	2	2	2,00	4	4	3	3,67	1	1	2	1,33
4	Firda	2	3	2	2,33	4	3	4	3,67	1	2	1	1,33
5	Acha	2	3	2	2,33	4	4	4	4,00	1	2	1	1,33
6	Frenti	2	2	2	2,00	4	4	4	4,00	1	1	1	1,00
7	Salsa	2	2	2	2,00	4	4	4	4,00	2	1	1	1,33
8	Akda	3	2	3	2,67	4	4	4	4,00	1	1	1	1,00
9	Aminda	2	2	3	2,33	3	4	4	3,67	1	1	1	1,00
10	Amel	1	2	3	2,00	3	4	4	3,67	1	1	1	1,00
					2,30				3,8				1,17

Lampiran 5 Hasil Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

Informan : Ibu Toyyibatur

Tanggal wawancara : 10 April 2025

NO	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa saja manfaat tape pisang itu sendiri?	Manfaatnya itu tentang Tape Pisang yaitu Meningkatkan pencernaan dalam tubuh, Meningkatkan daya tahan tubuh, Membantu penyerapan nutrisi Fermentasi bisa meningkatkan bioavailabilitas beberapa vitamin seperti B kompleks.
2.	Apa alasan ibu memproduksi tape pisang ini?	Karena Tape pisang itu sendiri sangat mudah diproduksi dan biayanya terjangkau sehingga masyarakat mengetahui kalau pisang itu bisa dibuat tape.
3.	Biasanya pelanggan yang membeli ini untuk di konsumsi sendiri atau di jual kembali?	Dikonsumsi sendiri karena masyarakat pingin tahu tentang tape pisang yang diolah secara home made.

Lampiran 6 Kisi-kisi angket validasi ahli materi

KISI- KISI ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

No	Aspek	Komponen	Jumlah
1	Aspek Kelayakan	Kesesuaian materi dengan TP	1
	Isi	Kebenaran materi	2
		Kemutakhiran materi	2
2	Aspek Kelayakan	Teknik penyajian materi	1
	Penyajian	Pendukung penyajian	2
		Keterbacaan	4
		Kohorensi dan keruntutan berpikir	2
3	Aspek Kelayakan	Lugas	2
	Bahasa	Komunikatif dan interaktif	3
		Sesuai dengan kaidah bahasa	1
		Penggunaan notasi atau simbol	1

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Bagi Siswa SMA

Penyusun : Evan Rafi Elfreda

Dosen pembimbing : Rosita Fitrah Dewi, S.Pd, M.Si

Instansi : FTIK / Tadris Biologi UINKHAS JEMBER

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

- Beri tanda centang pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian anda
- Ada 4 item kriteria dalam masing- masing pernyataan, diantaranya :

Skor 4 : Sangat Baik

Skor 3 : Baik

Skor 2 : Kurang baik

Skor 1 ; Tidak baik

Setelah melakukan penilaian selanjutnya berikan komentar dan masukkan pada kolom yang sudah tersedia apabila terdapat kekurangan pada setiap butir pernyataan apabila penilaian bapak/ibu kurang baik

PENILAIAN

1. Aspek Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	Butiran Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian materi dengan TP	Materi yang disajikan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan TP				√
Kebenaran Materi	Konsep dan definisi yang disajikan pada panduan praktikum tidak menimbulkan banyak tafsir				√
	Contoh yang disajikan pada panduan praktikum dapat				√

	meningkatkan pemahaman peserta didik				
Kemutakhiran Materi	Contoh yang disajikan panduan praktikum terdapat dalam kehidupan sehari-hari				√
	Gambar yang disajikan sudah tepat dan mudah dipahami		√		
Total Skor					

2. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Teknik Penyajian Materi	Konsep yang disajikan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan rubrik majalah				√
Pendukung Penyajian	Gambar dan ilustrasi yang disajikan pada panduan praktikum dapat menarik motifasi belajar siswa		√		
	Pada panduan praktikum dilengkapi vidio pembelajaran yang dapat mempermudah siswa				√

	menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi				
Keterbacaan	Penggunaan jenis dan ukuran font dalam panduan praktikum dapat terbaca dengan jelas				√
	Penyajian gambar dapat terlihat dengan jelas				√
	Struktur kalimat yang ditulis dalam panduan praktikum mudah dipahami oleh siswa				√
	Kalimat yang digunakan komunikatif				√
Koherensi dan keruntutan berpikir	Ketertautan antar kegiatan belajar				√
	Keterpaduan antara alenia satu dengan yang lain				√
Total skor					

3. Aspek Kelayakan Bahasa

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor penilaian			
		1	2	3	4
Lugas	Kalimat yang digunakan pada panduan praktikum sudah				

	mengikuti tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia				
	Istilah yang digunakan sudah sesuai dengan istilah- istilah yang disepakati dalam biologi				
Komunikatif dan Interaktif	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah pahami				
	Bahasa yang digunakan pada panduan praktikum dapat membangkitkan semangat siswa untuk mempelajarinya				
	Bahasa yang digunakan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir siswa				
Sesuai dengan kaidah bahasa	Ejaan yang digunakan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan EYD				
Penggunaan notasi atau simbol	Notasi atau simbol yang digunakan pada panduan praktikum sudah konsisten				
Total skor					

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

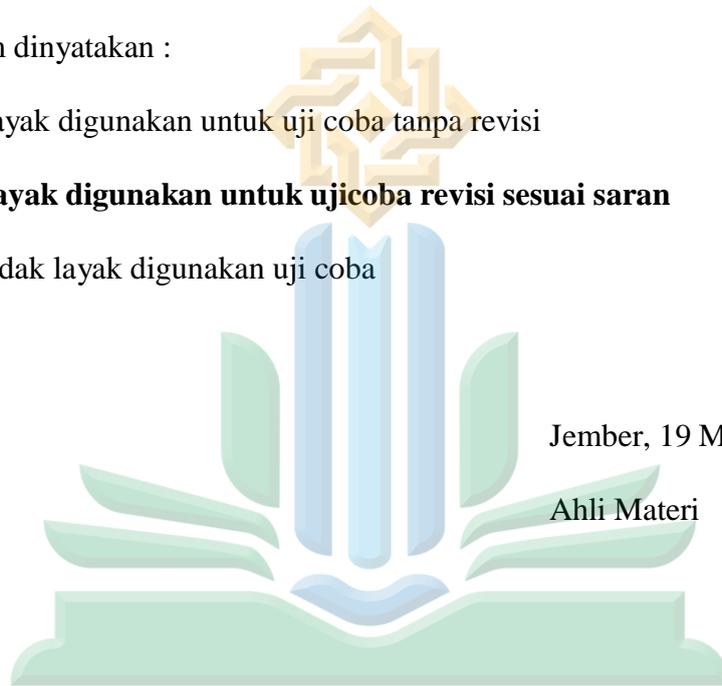
Gambar perlu diberikan referensi yang sesuai. Jika memang milik pribadi maka :

Sumber: Koleksi Pribadi

KESIMPULAN

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bahwa panduan praktikum dinyatakan :

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- 2. Layak digunakan untuk ujicoba revisi sesuai saran**
3. Tidak layak digunakan uji coba



Jember, 19 Mei 2025

Ahli Materi

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 6. Hasil validasi ahli materi bapak husni

KISI- KISI ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

No	Aspek	Komponen	Jumlah
1	Aspek Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan TP	1
		Kebenaran materi	2
		Kemutakhiran materi	2
2	Aspek Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian materi	1
		Pendukung penyajian	2
		Keterbacaan	4
		Kohorensi dan keruntutan berpikir	2
3	Aspek Kelayakan Bahasa	Lugas	2
		Komunikatif dan interaktif	3
		Sesuai dengan kaidah bahasa	1
		Penggunaan notasi atau simbol	1

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Bagi Siswa SMA

Penyusun : Evan Rafi Elfreda

Dosen pembimbing : Rosita Fitrah Dewi, S.Pd, M.Si

Instansi : FTIK / Tadris Biologi UINKHAS JEMBER

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

- Beri tanda centang pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian anda
- Ada 4 item kriteria dalam masing- masing pernyataan, diantaranya :

Skor 4 : Sangat Baik

Skor 3 : Baik

Skor 2 : Kurang baik

Skor 1 ; Tidak baik

Setelah melakukan penilaian selanjutnya berikan komentar dan masukkan pada kolom yang sudah tersedia apabila terdapat kekurangan pada setiap butir pernyataan apabila penilaian bapak/ibu kurang baik

PENILAIAN

1. Aspek Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	Butiran Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian materi dengan TP	Materi yang disajikan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan TP				✓
Kebenaran Materi	Konsep dan definisi yang disajikan panduan praktikum tidak menimbulkan banyak tafsir				✓
	Contoh yang disajikan pada panduan praktikum dapat meningkatkan pemahaman peserta didik				✓
Kemutakhiran Materi	Contoh yang disajikan panduan praktikum terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓
	Gambar yang disajikan sudah tepat dan mudah dipahami			✓	
Total Skor		95/			

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

2. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Teknik Penyajian Materi	Konsep yang disajikan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan rubrik majalah			✓	
Pendukung Penyajian	Gambar dan ilustrasi yang disajikan pada panduan praktikum dapat menarik motifasi belajar siswa			✓	
	Pada panduan praktikum dilengkapi vidio pembelajaran yang dapat mempermudah siswa menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi				✓
Keterbacaan	Penggunaan jenis dan ukuran font dalam panduan praktikum dapat terbaca dengan jelas				✓
	Penyajian gambar dapat terlihat dengan jelas				✓
	Struktur kalimat yang ditulis dalam panduan praktikum mudah dipahami oleh siswa			✓	
	Kalimat yang digunakan komunikatif			✓	
Koherensi dan keruntutan berpikir	Ketertautan antar kegiatan belajar			✓	
	Keterpaduan antara alenia satu dengan yang lain			✓	
Total skor				84/	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

J E M B E R

3. Aspek Kelayakan Bahasa

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor penilaian			
		1	2	3	4
Lugas	Kalimat yang digunakan pada panduan praktikum sudah mengikuti tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia			✓	
	Istilah yang digunakan sudah sesuai dengan istilah-istilah yang disepakati dalam biologi			✓	
Komunikatif dan Interaktif	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami			✓	
	Bahasa yang digunakan pada panduan praktikum dapat membangkitkan semangat siswa untuk mempelajarinya			✓	
	Bahasa yang digunakan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir siswa				✓
Sesuai dengan kaidah bahasa	Ejaan yang digunakan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan EYD			✓	
Penggunaan notasi atau simbol	Notasi atau simbol yang digunakan pada panduan praktikum sudah konsisten				✓
Total skor					82%

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

J E M B E R

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

- ① penyertaan bioteknologi dicari lagi so untuk kesihatan
memoria & solusi permasalahan. + sumber referens
- ② Boleh juga, berdasarkan prinsip
- ③ type formula protokas apa?
- ④ type bioproses terbuat dari silycon
- ⑤ cantumkan diti type p yg, p yg, krosk faedah
nama (biok).

KESIMPULAN

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bahwa panduan praktikum dinyatakan :

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ② Layak digunakan untuk ujicoba revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan uji coba

Jember, 19 Mei 2025

Ahli Materi

Dr. Husni Mubarak, S. Pd, M.Si.

NIP : 198809162023211026

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 7 Hasil validasi ahli materi bapak wildan

KISI- KISI ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

No	Aspek	Komponen	Jumlah
1	Aspek Kelayakan	Kesesuaian materi dengan TP	1
	Isi	Kebenaran materi	2
		Kemutakhiran materi	2
2	Aspek Kelayakan	Teknik penyajian materi	1
	Penyajian	Pendukung penyajian	2
		Keterbacaan	4
		Kohorensi dan keruntutan berpikir	2
3	Aspek Kelayakan	Lugas	2
	Bahasa	Komunikatif dan interaktif	3
		Sesuai dengan kaidah bahasa	1
		Penggunaan notasi atau simbol	1

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Bagi Siswa SMA

Penyusun : Evan Rafi Elfreda

Dosen pembimbing : Rosita Fitrah Dewi, S.Pd, M.Si

Instansi : FTIK / Tadris Biologi UINKHAS JEMBER

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

- Beri tanda centang pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian anda
- Ada 4 item kriteria dalam masing- masing pernyataan, diantaranya :

Skor 4 : Sangat Baik

Skor 3 : Baik

Skor 2 : Kurang baik

Skor 1 ; Tidak baik

Setelah melakukan penilaian selanjutnya berikan komentar dan masukkan pada kolom yang sudah tersedia apabila terdapat kekurangan pada setiap butir pernyataan apabila penilaian bapak/ibu kurang baik

PENILAIAN

4. Aspek Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	Butiran Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian materi dengan TP	Materi yang disajikan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan TP				√
Kebenaran Materi	Konsep dan definisi yang disajikan panduan praktikum tidak menimbulkan banyak tafsir				√
	Contoh yang disajikan pada panduan praktikum dapat meningkatkan pemahaman peserta didik				√
Kemutakhiran Materi	Contoh yang disajikan panduan praktikum terdapat dalam kehidupan sehari-hari				√
	Gambar yang disajikan sudah tepat dan mudah dipahami		√		

Total Skor				
-------------------	--	--	--	--

5. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Teknik Penyajian Materi	Konsep yang disajikan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan rubrik majalah				√
Pendukung Penyajian	Gambar dan ilustrasi yang disajikan pada panduan praktikum dapat menarik motifasi belajar siswa		√		
	Pada panduan praktikum dilengkapi vidio pembelajaran yang dapat mempermudah siswa menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi				√
Keterbacaan	Penggunaan jenis dan ukuran font dalam panduan praktikum dapat terbaca dengan jelas				√
	Penyajian gambar dapat terlihat dengan jelas				√
	Struktur kalimat yang ditulis dalam panduan praktikum mudah dipahami oleh siswa				√
	Kalimat yang digunakan komunikatif				√
Koherensi dan keruntutan	Ketertautan antar kegiatan belajar				√
	Keterpaduan antara alenia satu dengan yang lain				√

berpikir					
Total skor					

6. Aspek Kelayakan Bahasa

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor penilaian			
		1	2	3	4
gas	limat yang digunakan pada panduan praktikum sudah mengikuti tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia				
	ilah yang digunakan sudah sesuai dengan istilah-istilah yang disepakati dalam biologi				
komunikatif dan Interaktif	ahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				
	ahasa yang digunakan pada panduan praktikum dapat membangkitkan semangat siswa untuk mempelajarinya				
	ahasa yang digunakan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir siswa				
sesuai dengan kaidah bahasa	aan yang digunakan pada panduan praktikum sudah sesuai dengan EYD				
penggunaan notasi atau simbol	notasi atau simbol yang digunakan pada panduan praktikum sudah konsisten				
Total skor					

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Gambar perlu diberikan referensi yang sesuai. Jika memang milik pribadi maka :

Sumber: Koleksi Pribadi

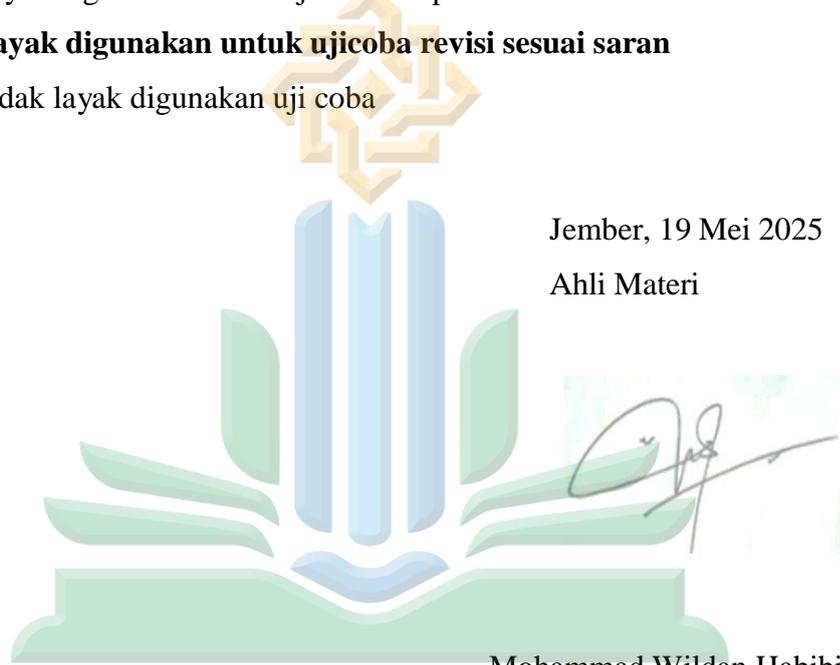
KESIMPULAN

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bahwa panduan praktikum dinyatakan :

- 1 Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- 2 **Layak digunakan untuk ujicoba revisi sesuai saran**
- 3 Tidak layak digunakan uji coba

Jember, 19 Mei 2025

Ahli Materi



Mohammad Wildan Habibi M.Pd.

NIP.198912282023211020

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 8 Kisi-kisi angket validasi ahli media

KISI- KISI PENYUSUNAN ANGKET AHLI MEDIA

No	Aspek	Komponen	Jumlah
1.	Aspek Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	4
		Pendukung penyajian materi	5
		Kelengkapan penyajian	6
2.	Aspek Kelayakan kegrafikan	Desain sampul panduan praktikum	8
		Desain isi panduan praktikum	11

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Bagi Siswa SMA

Penyusun : Evan Rafi Elfreda

Dosen pembimbing : Rosita Fitrah Dewi, S.Pd, M.Si

Instansi : FTIK / Tadris Biologi UINKHAS JEMBER

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. beri tanda centang pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian

anda

2. Ada 4 item kriteria dalam masing- masing pertanyaan, diantaranya :

Skor 4 : Sangat Baik

Skor 3 : Baik

Skor 2 : Kurang Baik

Skor 1 : Tidak Baik

Setelah melakukan penilaian selanjutnya berikan komentar dan masukkan pada kolom yang sudah tersedia apabila terdapat kekurangan pada setiap butir pernyataan apabila penilaian bapak/ibu kurang baik.

PENILAIAN

1. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Teknik penyajian	Menampilkan capaian pembelajaran				
	Menampilkan tujuan pembelajaran				
	Keruntutan penyajian materi sesuai ATP				
	Konsistensi sistematika penyajian materi				
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan mater				
	Gambar dalam panduan praktikum sesuai dengan materi yang dibahas				
	Terdapat artikel/fakta unik yang sesuai dengan materi				
	Terdapat 115 arag youtube sebagai materi tambahan				
	Terdapat materi tambahan berdasarkan berdasarkan kehidupan nyata yang sesuai dengan materi				
Kelengkapan Penyajian	Cover				
	Identitas penulis				
	Kata pengantar				
	Penyajian materi				
	Teka-teki silang dan pembahasan				
Daftar pustaka dan biografi penulis					
Total skor					

2. Aspek Kelayakan kegrafikan

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Desain sampul panduan praktikum	Penataan tata letak pada sampul depan dan belakang sesuai/harmonis				
	Komponen tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) seimbang dan seirama dengan tata letak				
	Ukuran huruf judul panduan praktikum lebih dominan dibandingkan dengan nama pengarang				
	Warna judul panduan praktikum kontras dari pada warna latar belakang				
	Ukuran huruf proposional dibandingkan ukuran panduan praktikum				
	Kesesuaian penggunaan kombinasi jenis huruf				
	Gambar sampul panduan praktikum mampu menarik perhatian				
Desain Isi panduan praktikum	Penempatan unsur tata letak konsisten				
	Pemisahan antar 116aragraph jelas				
	Penempatan judul bab dan yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) seragam dan konsisten				
	Bidang cetak dan margin proposional terhadap ukuran panduan praktikum				
	Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai				
	Margin antar dua halaman berdampingan proposional				
	Penempatan hiasan dan ilustrasi				
Indikator	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
	sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan angka halaman	1	2	3	4
	Penempatan hiasan dan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan angka halaman				
Jumlah total					

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

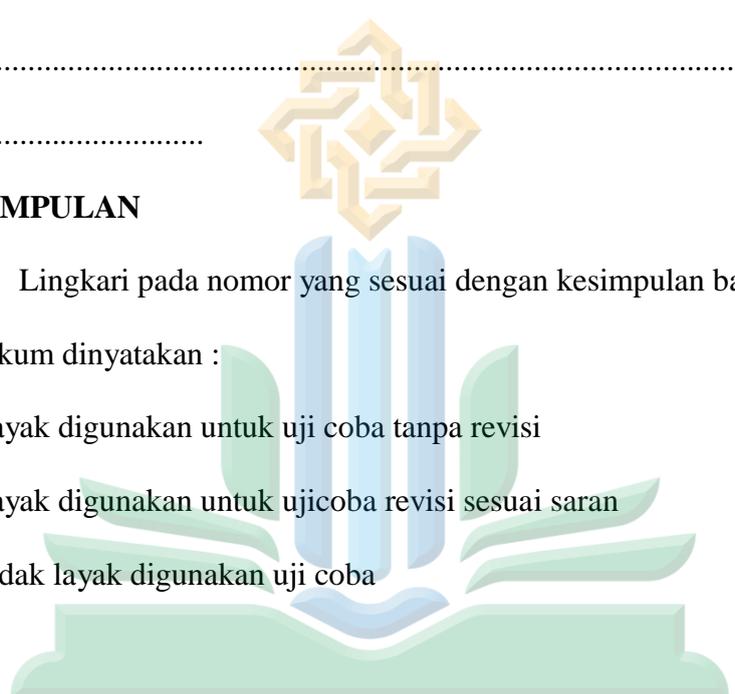
.....

.....

KESIMPULAN

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bahwa panduan praktikum dinyatakan :

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk ujicoba revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan uji coba



Jember, 19 Mei 2025

Ahli Media

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 9. Hasil validasi ahli media bapak nanda

KISI- KISI PENYUSUNAN ANGKET AHLI MEDIA

No	Aspek	Komponen	Jumlah
1.	Aspek Kelayakan	Teknik penyajian	4
	Penyajian	Pendukung penyajian materi	5
		Kelengkapan penyajian	6
2.	Aspek Kelayakan	Desain sampul panduan praktikum	8
	kegrafikan	Desain isi panduan praktikum	11

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap
Kualitas Tape Pisang dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan

Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi

Bagi Siswa SMA

Penyusun : Evan Rafi Elfreda

Dosen pembimbing : Rosita Fitrah Dewi, S.Pd, M.Si

Instansi : FTIK / Tadris Biologi UINKHAS JEMBER

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. beri tanda centang pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian anda

2. Ada 4 item kriteria dalam masing- masing pertanyaan,

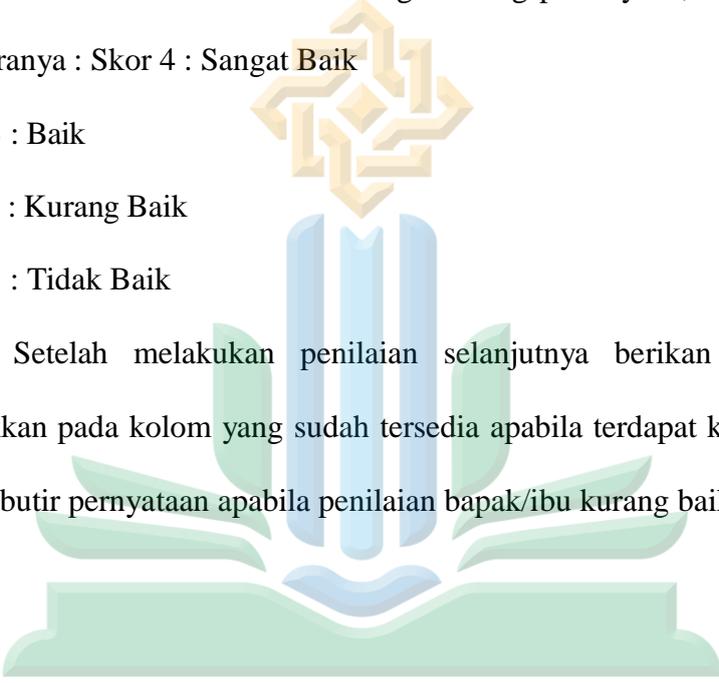
diantaranya : Skor 4 : Sangat Baik

Skor 3 : Baik

Skor 2 : Kurang Baik

Skor 1 : Tidak Baik

Setelah melakukan penilaian selanjutnya berikan komentar dan masukkan pada kolom yang sudah tersedia apabila terdapat kekurangan pada setiap butir pernyataan apabila penilaian bapak/ibu kurang baik.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

PENILAIAN

1. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Teknik penyajian	Menampilkan capaian pembelajaran				✓
	Menampilkan tujuan pembelajaran				✓
	Keruntutan penyajian materi sesuai ATP			✓	
	Konsistensi sistematika penyajian materi				✓
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan mater				✓
	Gambar dalam panduan praktikum sesuai dengan materi yang dibahas			✓	
	Terdapat artikel/fakta unik yang sesuai dengan materi			✓	
	Terdapat 2arag youtube sebagai materi tambahan				✓
	Terdapat materi tambahan berdasarkan berdasarkan kehidupan nyata yang sesuai dengan materi				✓
Kelengkapan Penyajian	Cover				✓
	Identitas penulis				✓
	Kata pengantar				✓
	Penyajian materi				✓
	Teka- teki silang dan pembahasan				✓
	Daftar pustaka dan biografi penulis			✓	
Total skor					

2. Aspek Kelayakan kegrafikan

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Desain sampul panduan praktikum	Penataan tata letak pada sampul depan dan belakang sesuai/harmonis				✓
	Komponen tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) seimbang dan seirama dengan tata letak				✓
	Ukuran huruf judul panduan praktikum lebih dominan dibandingkan dengan nama pengarang				✓
	Warna judul panduan praktikum kontras dari pada warna latar belakang			✓	
	Ukuran huruf proposional dibandingkan ukuran panduan praktikum			✓	
	Kesesuaian penggunaan kombinasi jenis huruf				✓
	Gambar sampul panduan praktikum mampu menarik perhatian				✓

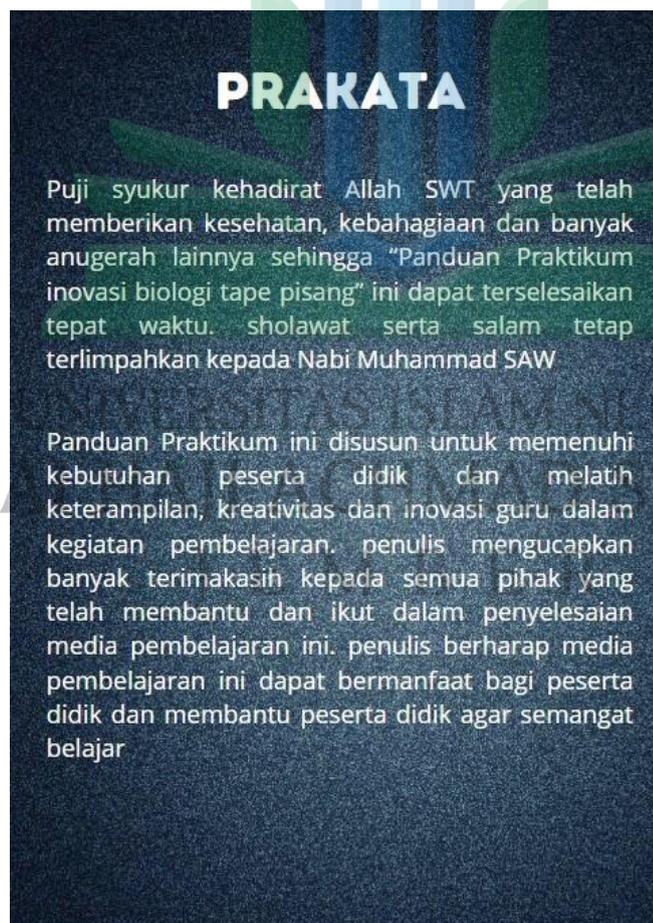
Desain Isi panduan praktikum	Penempatan unsur tata letak konsisten				✓
	Pemisahan antar 3aragraph jelas				✓
	Penempatan judul bab dan yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) seragam dan konsisten				✓
	Bidang cetak dan margin proposional terhadap ukuran panduan praktikum				✓
	Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai			✓	
	Margin antar dua halaman berdampingan proposional			✓	
	Penempatan hiasan dan ilustrasi				
Indikator	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
	sebagai latar belakang tidak terganggu judul, teks, dan angka halaman	1	2	3	4✓
	Penempatan hiasan dan ilustrasi sebagai latar belakang tidak terganggu judul, teks, dan angka halaman			✓	
Jumlah total					

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

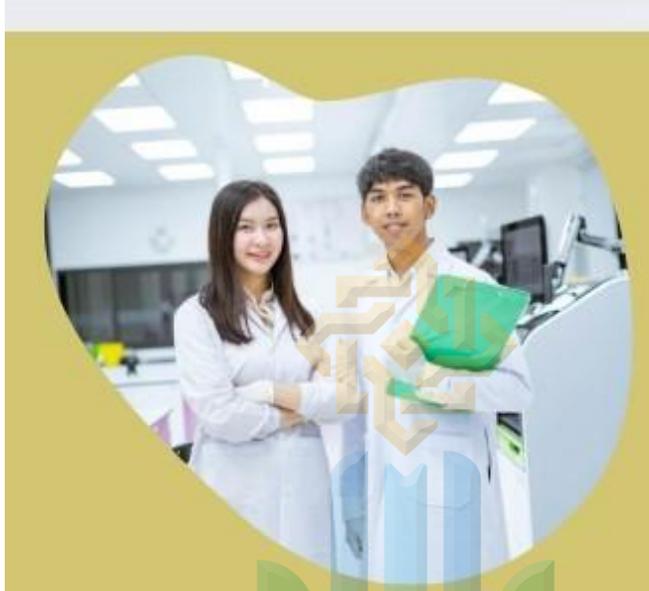
1. Desain sampul oke, mungkin bisa diberikan gambar kecil hasil produk praktikum yang akan dibuat.. tmbah juga logo universitas di kanan atas sebagai bagian dari penelitian skripsi
2. BG cerah font gelap, BG gelap font cerah.. memang di komputer masih terlihat, tapi ketika diprint bisa sama sekali tidak terlihat nanti.



3. Terlalu besar dan tidak bermargin: *Less is more.*



4. Ini siapa?



5. Ukuran gambar kok kurang rapi ya? Itu ada light glare di kanan tapi kok rasanya kurang tepat ya posisi dan kontrasnya



6. Gak bisa dirapikan?

1. Membaca Sebelum Praktikum
2. Mempersiapkan Alat dan Bahan
3. Mengikuti Prosedur Langkah Kerja
4. Mencatat Hasil Pengamatan
5. Diskusi dan Analisis
6. Mengumpulkan Laporan Praktikum

7. Tulislah satuannya

Alat	Bahan
• Neraca	• Pisang Kepok
• Sendok	• Ragi
• Mortar	• Air
• Saringan	
• Daun Pisang	
• Kertas minyak	
• Kapur Barus	
• Dandang	
• Pisau	

8. Gak kelihatan digitnya



9. Daftar pustakanya Cuma 4?
10. Siswanya gak diminta buat laporan praktikum?
11. Penilaian praktikum? Gmn produk yg berhasil dan yg gagal gak dikasih petunjuk?.
12. Tidak ada komponen pendidikan lain? Fun fact? Glosarium? dsb

KESIMPULAN

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bahwa panduan praktikum dinyatakan :

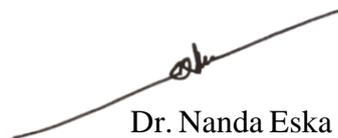
1. ~~Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi~~
2. Layak digunakan untuk ujicoba revisi sesuai saran
3. ~~Tidak layak digunakan uji coba~~

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Jember, 19

Mei 2025

Ahli Media



Dr. Nanda Eska Anugrah

Nasution, M.Pd NIP :

199210312019031006

Lampiran 10. Hasil validasi ahli media ibu ira

KISI- KISI PENYUSUNAN ANGKET AHLI MEDIA

No	Aspek	Komponen	Jumlah
1.	Aspek Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	4
		Pendukung penyajian materi	5
		Kelengkapan penyajian	6
2.	Aspek Kelayakan kegrafikan	Desain sampul panduan praktikum	8
		Desain isi panduan praktikum	11



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Bagi Siswa SMA

Penyusun : Evan Rafi Elfreda

Dosen pembimbing : Rosita Fitrah Dewi, S.Pd, M.Si

Instansi : FTIK / Tadris Biologi UINKHAS JEMBER

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

3. beri tanda centang pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian anda
4. Ada 4 item kriteria dalam masing- masing pertanyaan, diantaranya :

Skor 4 : Sangat Baik

Skor 3 : Baik

Skor 2 : Kurang Baik

Skor 1 : Tidak Baik

Setelah melakukan penilaian selanjutnya berikan komentar dan masukkan pada kolom yang sudah tersedia apabila terdapat kekurangan pada setiap butir pernyataan apabila penilaian bapak/ibu kurang baik.

PENILAIAN

3. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Teknik penyajian	Menampilkan capaian pembelajaran				√
	Menampilkan tujuan pembelajaran				√
	Keruntutan penyajian materi sesuai ATP			√	
	Konsistensi sistematika penyajian materi			√	
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan materi			√	
	Gambar dalam panduan praktikum sesuai dengan materi yang dibahas			√	
	Terdapat artikel/fakta unik yang sesuai dengan materi			√	
	Terdapat 129 arag youtube sebagai materi tambahan			√	
	Terdapat materi tambahan berdasarkan berdasarkan kehidupan nyata yang sesuai dengan materi			√	
	Kelengkapan	Cover			√

Penyajian	Identitas penulis				√
	Kata pengantar				√
	Penyajian materi			√	
	Teka- teki silang dan pembahasan	-	-	-	-
	Daftar pustaka dan biografi penulis				√
Total skor					

4. Aspek Kelayakan kegrafikan

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Desain sampul	Penataan tata letak pada sampul depan dan belakang sesuai/harmonis				√
panduan praktikum	Komponen tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) seimbang dan seirama dengan tata letak				√
	Ukuran huruf judul panduan praktikum lebih dominan dibandingkan dengan nama pengarang				√
	Warna judul panduan praktikum kontras dari pada warna latar				√

	belakang				
	Ukuran huruf proposional dibandingkan ukuran panduan praktikum				√
	Kesesuaian penggunaan kombinasi jenis huruf				√
	Gambar sampul panduan praktikum mampu menarik perhatian			√	
Desain Isi panduan praktikum	Penempatan unsur tata letak konsisten				√
	Pemisahan antar 131 aragraph jelas				√
	Penempatan judul bab dan yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) seragam dan konsisten				√
	Bidang cetak dan margin proposional terhadap ukuran panduan praktikum				√
	Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai				√
	Margin antar dua halaman berdampingan proposional				√
	Penempatan hiasan dan ilustrasi				√
Indikator	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
	sebagai latar belakang tidak terganggu judul, teks, dan angka halaman				
	Penempatan hiasan dan ilustrasi				√

	sebagai latar belakang tidak terganggu judul, teks, dan angka halaman				
Jumlah total					

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

1. Bagian cover sebaiknya pakai foto tape pisang yang sudah jadi, atau kalau pakai gambar animasi, sebaiknya gambar yang mewakili tape pisangnya, itu di cover masih terlihat pisang utuh sebagai buah, belum terlihat unsur tape pisang nya, khawatirnya nanti timbul persepsi tape rasa pisang.
2. Tidak perlu halaman tim penyusun, dihapus saja, kalau ingin memasukkan nama dosen pembimbing dan para validator lebih baik dimasukkan atau disebutkan di kata pengantar atau prakata media nya saja.
3. Halaman Daftar Isi nya masih kosong.
4. Pada halaman Analisis Kurikulum sebaiknya di deskripsikan saja rincian Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran nya, silakan ditata pengaturan halamannya. Atau opsi lainnya adalah halaman tersebut dihapus saja karena sudah ada halaman Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran. **J E M B E R**
5. Pada bagian Panduan Penggunaan, link untuk mengakses nya tolong dicantumkan.
6. Pada bagian halaman pertanyaan pemantik tentang tape pisang, sebaiknya diperkuat lagi dengan pertanyaan yang mengarah kok bisa pisang dibuat tape? Caranya gimana ya? Karena ada yang “*miss*” atau hilang antara

pertanyaan dengan kalimat yang ada di bawah “... untuk lebih jelasnya, yuk belajar praktikum bersama.

7. Setelah halaman tentang pertanyaan pemantik tentang tape pisang, sebaiknya jangan langsung membahas tentang bioteknologi, tapi ceritakan dulu atau deskripsikan dulu tape pisang itu apa, kenapa bisa jadi alternatif yang prospektif untuk dijadikan tape, kemudian tape pisang ini kan produk hasil bioteknologi, kenapa begitu? Baru setelah itu boleh membahas tentang materi bioteknologi, dan masukkan tape ketan sebagai salah satu contoh dari hasil bioteknologi konvensional. Jadi, urutannya deskripsi materinya perlu ditata ulang supaya runtut ya. Karena topiknya adalah tape pisang, jadi, dahulukan dan ekspose dominannya ya tentang tape pisang.
8. Pada halaman yang panduan Tape Pisang, sebaiknya diberi sedikit narasi atau kalimat pengantar, misal “agar kita bisa mempelajari terkait tape pisang, yuk kita praktikkan bersama-sama cara pembuatan tape pisang.
9. Harusnya petunjuk penggunaan panduan dituliskan di halaman depan setelah panduan penggunaan media.
10. Alat dan Bahan nya tuliskan dan deskripsikan secara rinci misal, pakai neraca tipe apa, saringan berukuran berapa, tambahkan wadah atau baskom tempat untuk menampung pisang yang sudah dikupas dan untuk menyimpan pisang yang akan difermentasikan, bahan pisang kepok nya yang dibutuhkan seberapa banyak, ragi nya berapa pack, atau berapa gram yang perlu disiapkan. Tuliskan lengkap dan serinci mungkin.

11. Pada proses pembuatan, tuliskan lengkap ya, foto alat bahannya harus lengkap dan jelas dan diberi keterangan gambar, langkah merebus pisang nya itu yang kalimat setelah air mendidih itu dihapus saja.
12. Jemur pisangnya dibawah sinar matahari langsung selama 2 jam. Setelah 2 jam, angkat pisang yang telah dijemur dan tempatkan pada tempat yang bersih dan steril
13. Setelah tahapan menghaluskan ragi, tambahkan langkah untuk menyimpan tape pisangnya yang akan difermentasikan.
14. Untuk langkah praktikum nya sebutkan satu per satu dan harus urut mulai dari penyiapan dan pemberian raginya kemudian membungkusnya, kemudian memfermentasikannya, perlu tempat yang gelap atau tidak, itu harus rinci, sampai dibukanya hasil tape pisang setelah difermentasikan sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Ini berlaku untuk yang percobaan takaran ragi maupun percobaan lama fermentasi.
15. Kemudian untuk link youtube nya sebaiknya selain barcode juga perlu disertai link youtube-nya kalau ada ya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KESIMPULAN

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bahwa panduan praktikum dinyatakan :

4. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi

- 5. Layak digunakan untuk ujicoba revisi sesuai saran
- 6. Tidak layak digunakan uji coba

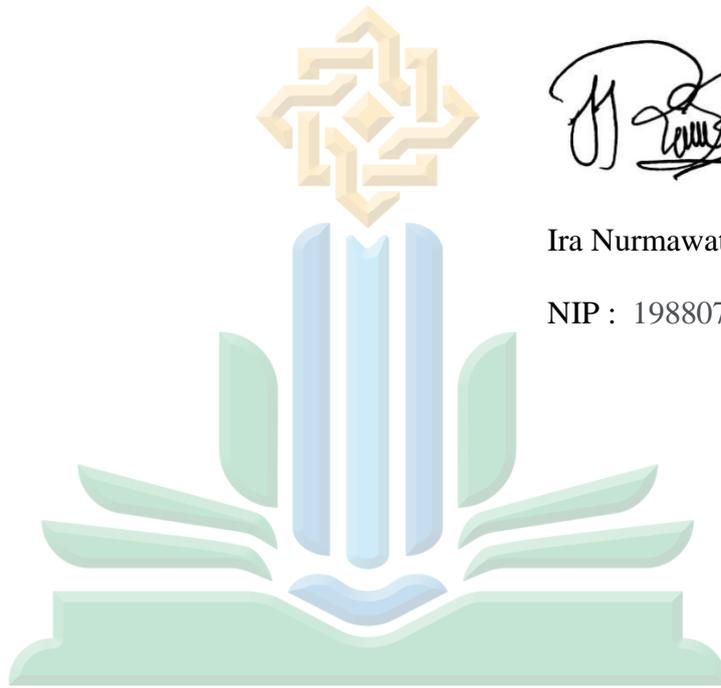
Jember, 19 Mei 2025

Ahli Media



Ira Nurmawati, M.Pd.

NIP : 198807112023212029



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 9 Kisi-kisi angket validasi ahli bahasa

KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI BAHASA

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi bagi Siswa SMA

Penyusun : Evan Rafi Elfreda

Dosen Pembimbing : Rosita Fitrah Dewi, S.Pd.,M.Si..

Intansi : FTIK / Tadris Biologi UIN KHAS Jember

I. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Beri tanda centang pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian anda
2. Ada 4 item kriteria dalam masing-masing pernyataan, diantaranya:

Skor 4 : Sangat baik

Skor 3 : Baik

Skor 2 : Kurang baik

Skor 1 : Tidak baik

Setelah melakukan penilaian selanjutnya berikan komentar dan masukkan pada kolom yang sudah tersedia apabila terdapat kekurangan pada setiap butir pernyataan apabila penilaian bapak kurang baik

II. PENILAIAN

1. Aspek Kelugasan

Indikator	Butir penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian materi	Materi yang ada di dalam panduan praktikum sudah sesuai dengan CP				
	Bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum sudah sesuai dengan bahan indonesia				
	Tambahan materi sudah sesuai dengan CP				
	Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah kebahasaan				
Keefektifan kalimat yang digunakan	Kalimat yang digunakan sudah efektif dan tidak berbelit-belit sehingga siswa mudah paham				
Kebakuan istilah	Istilah yang digunakan sudah baku tetapi tetap memudahkan pembaca				
Total Skor					

2. Aspek Komunikatif

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Pemahaman	Bahasa yang digunakan ringan sehingga				

terhadap pesan atau informasi	informasi mudah dipahami oleh siswa				
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan bahasa dalam panduan praktikum				
Total Skor					

3. Aspek Dialogis dan Interaktif

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Kemampuan memotivasi peserta didik	Bahasa dan kalimat yang digunakan bersifat interaktif sehingga mampu memotivasi siswa				
	Bahasa yang digunakan tidak berat sehingga siswa mudah tertarik dan termotivasi				
Total Skor					

III. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

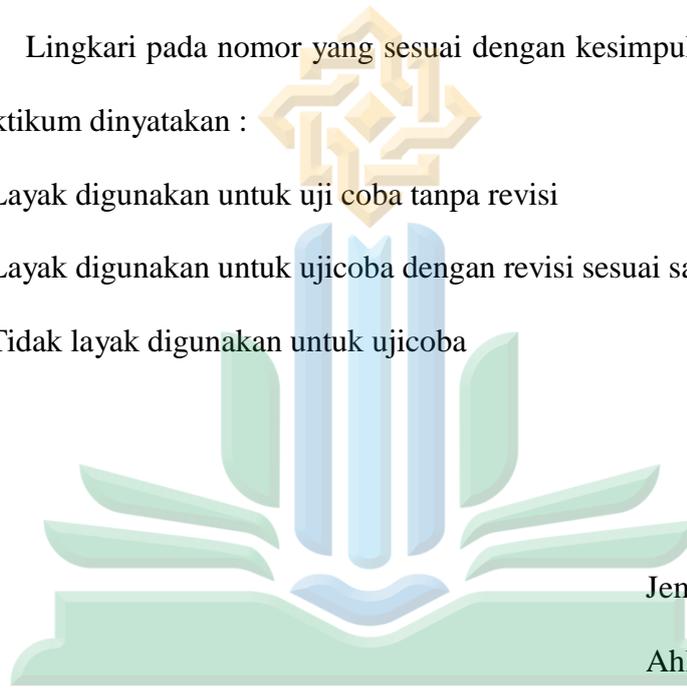
.....

.....

IV.KESIMPULAN

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bahwa panduan praktikum dinyatakan :

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk ujicoba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk ujicoba



Jember, 20 Mei 2025

Ahli Bahasa

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI BAHASA

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi bagi Siswa SMA

Penyusun : Evan Rafi Elfreda

Dosen Pembimbing : Rosita Fitrah Dewi, S.Pd.,M.Si..

Intansi : FTIK / Tadris Biologi UIN KHAS Jember

I. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Beri tanda centang pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian anda
2. Ada 4 item kriteria dalam masing-masing pernyataan, diantaranya:
 - Skor 4 : Sangat baik
 - Skor 3 : Baik
 - Skor 2 : Kurang baik
 - Skor 1 : Tidak baik

Setelah melakukan penilaian selanjutnya berikan komentar dan masukkan pada kolom yang sudah tersedia apabila terdapat kekurangan pada setiap butir pernyataan apabila penilaian bapak kurang baik

II. PENILAIAN

1. Aspek Kelugasan

Indikator	Butir penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian materi	Materi yang ada di dalam panduan praktikum sudah sesuai dengan CP				V
	Bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum sudah sesuai dengan bahan indonesia			V	
	Tambahan materi sudah sesuai dengan CP				V
	Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah kebahasaan			V	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Indikator	Butir penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Keefektifan kalimat yang digunakan	Kalimat yang digunakan sudah efektif dan tidak berbelit-belit sehingga siswa mudah paham			V	
Kebakuan istilah	Istilah yang digunakan sudah baku tetapi tetap memudahkan pembaca				V
Total Skor					

2. Aspek Komunikatif

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Pemahaman terhadap pesan atau informasi	Bahasa yang digunakan ringan sehingga informasi mudah dipahami oleh siswa			V	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan bahasa dalam panduan praktikum				V
Total Skor					

3. Aspek Dialogis dan Interaktif

Indikator	Butir Penilaian	Skala			
		Penilaian			
		1	2	3	4
Kemampuan memotivasi peserta didik	Bahasa dan kalimat yang digunakan bersifat interaktif sehingga mampu memotivasi siswa			V	
	Bahasa yang digunakan tidak berat sehingga siswa mudah tertarik dan termotivasi			V	
Total Skor					

III. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

1. Koreksi penulisan ejaan, misalnya Allah SWT harusnya Allah Swt.
2. Koreksi penulisan huruf kapital, setelah titik selalu kapital misalnya dalam prakata.
3. Banyak setiap awalan kata tidak menggunakan huruf kapital.
4. Pada capaian pembelajaran, peserta didik ditulis huruf kecil.
5. Penulisan “garis miring” tanpa spasi.
6. Semua kalimat perintah harus diakhiri tanda seru.
7. Kata “online” lebih baik kalau diganti daring (dalam jaringan).
8. Penulisan daftar pustaka harus konsisten sesuai pedoman karya ilmiah,

jika menggunakan gaya *chicago* berarti harus *chicago* semua, dan penulisannya sebaiknya spasi 1.

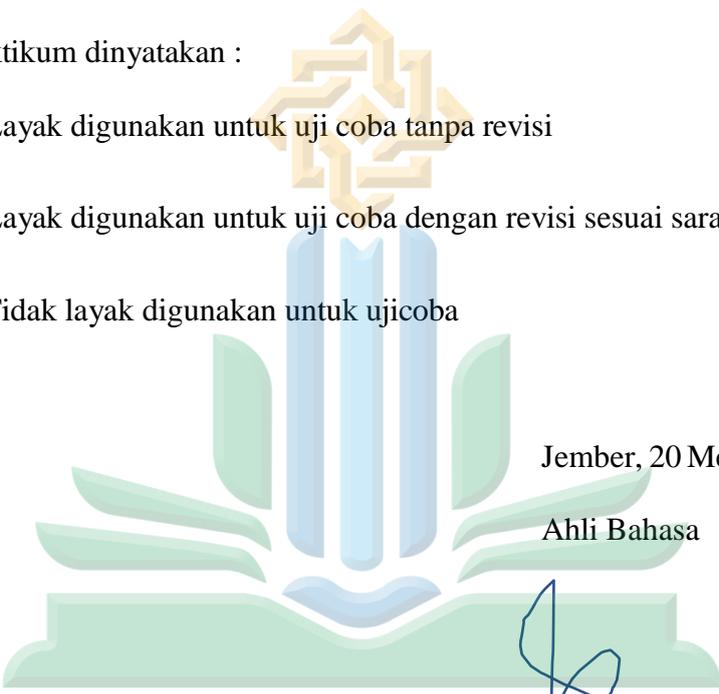
IV.KESIMPULAN

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bahwa panduan praktikum dinyatakan :

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk ujicoba

Jember, 20 Mei 2025

Ahli Bahasa



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Ezsy Syawiril Ammah, M.Pd
NIP 199006012019031012

Lampiran 11 Hasil validasi ahli bahasa bapak siddiq

KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI BAHASA

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi bagi Siswa SMA

Penyusun : Evan Rafi Elfreda

Dosen Pembimbing : Rosita Fitrah Dewi, S.Pd.,M.Si..

Intansi : FTIK / Tadris Biologi UIN KHAS Jember

I. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Beri tanda centang pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian anda

2. Ada 4 item kriteria dalam masing-masing pernyataan,

diantaranya: Skor 4 : Sangat baik

Skor 3 : Baik

Skor 2 : Kurang baik

Skor 1 : Tidak baik

Setelah melakukan penilaian selanjutnya berikan komentar dan masukkan pada kolom yang sudah tersedia apabila terdapat kekurangan pada setiap butir pernyataan apabila penilaian bapak kurang baik

II. PENILAIAN

4. Aspek Kelugasan

Indikator	Butir penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian materi	Materi yang ada di dalam panduan praktikum sudah sesuai dengan CP				V
	Bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum sudah sesuai dengan bahan indonesia				V
	Tambahan materi sudah sesuai dengan CP				V
	Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah kebahasaan			V	

Indikator	Butir penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Keefektifan kalimat yang digunakan	Kalimat yang digunakan sudah efektif dan tidak berbelit-belit sehingga siswa mudah paham			V	
Kebakuan istilah	Istilah yang digunakan sudah baku tetapi tetap memudahkan pembaca			V	
Total Skor					

5. Aspek Komunikatif

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Pemahaman terhadap pesan atau informasi	Bahasa yang digunakan ringan sehingga informasi mudah dipahami oleh siswa			V	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan bahasa dalam panduan praktikum			V	V
Total Skor					

6. Aspek Dialogis dan Interaktif

Indikator	Butir Penilaian	Skala			
		Penilaian			
		1	2	3	4
Kemampuan memotivasi peserta didik	Bahasa dan kalimat yang digunakan bersifat interaktif sehingga mampu memotivasi siswa			V	
	Bahasa yang digunakan tidak berat sehingga siswa mudah tertarik dan termotivasi			V	
Total Skor					

III. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

1. Cek paragraph harus menjorok
2. Typo dicek
3. Pastikan semua diawali kapital dan tanda titik di akhir
4. Tulisan Asing miring

IV. KESIMPULAN

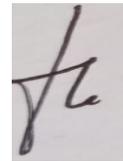
Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bahwa panduan praktikum dinyatakan :

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi

2. Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk ujicoba

Jember, 20 Mei 2025

Ahli Bahasa



Bapak Siddiq Ardianta



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 12 Hasil statistik uji anova takaran ragi

ANOVA

aroma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.556	2	1.778	16.000	.004
Within Groups	.667	6	.111		
Total	4.222	8			

Hasil spss menunjukkan sig.0,004<0,01 maka dinyatakan berbeda sangat nyata artinya takaran ragi mempengaruhi aroma tape pisang.

ANOVA

warna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.667	2	4.333	7.800	.021
Within Groups	3.333	6	.556		
Total	12.000	8			

Hasil spss menunjukkan sig.0,021<0,05 maka dinyatakan berbeda nyata artinya takaran ragi mempengaruhi warna tape pisang.

ANOVA

manis

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.000	2	3.000	9.000	.016
Within Groups	2.000	6	.333		

Total	8.000	8			
-------	-------	---	--	--	--

Hasil spss menunjukkan $\text{sig}.0,016 < 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata artinya takaran ragi mempengaruhi manis tape pisang.

ANOVA

asam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.667	2	1.333	6.000	.037
Within Groups	1.333	6	.222		
Total	4.000	8			

Hasil spss menunjukkan $\text{sig}.0,037 < 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata artinya takaran ragi mempengaruhi asam tape pisang.

ANOVA

tekstur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.556	2	5.778	52.000	.000
Within Groups	.667	6	.111		
Total	12.222	8			

Hasil spss menunjukkan $\text{sig}.0,000 < 0,01$ maka dinyatakan berbeda sangat nyata artinya takaran ragi mempengaruhi tekstur tape pisang.

Lampiran 13 Hasil statistik uji anova lama fermentasi

ANOVA

aroma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.222	2	3.111	9.333	.014
Within Groups	2.000	6	.333		
Total	8.222	8			

Hasil spss menunjukkan sig.0,014<0,05 maka dinyatakan berbeda nyata artinya lama fermentasi mempengaruhi aroma tape pisang.

ANOVA

warna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.222	2	3.111	7.000	.027
Within Groups	2.667	6	.444		
Total	8.889	8			

Hasil spss menunjukkan sig.0,027<0,05 maka dinyatakan berbeda nyata artinya lama fermentasi mempengaruhi warna tape pisang.

ANOVA

manis

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.000	2	3.000	9.000	.016
Within Groups	2.000	6	.333		
Total	8.000	8			

Hasil spss menunjukkan $\text{sig}.0,016 < 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata artinya lama fermentasi mempengaruhi manis tape pisang.

ANOVA

asam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.556	2	.778	7.000	.027
Within Groups	.667	6	.111		
Total	2.222	8			

Hasil spss menunjukkan $\text{sig}.0,027 < 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata artinya lama fermentasi mempengaruhi asam tape pisang.

ANOVA

tekstur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.667	2	4.333	7.800	.021
Within Groups	3.333	6	.556		
Total	12.000	8			

Hasil spss menunjukkan $\text{sig}.0,021 < 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata artinya lama fermentasi mempengaruhi tekstur tape pisang.

Lampiran 16. Hasil statistik uji duncan takaran ragi

aroma

Duncan^a

perlakuan N Subset for alpha = 0.05

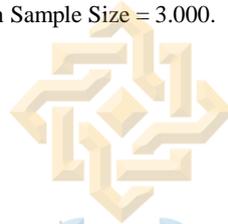
		1	2	3
3	3	2.10		
1	3		3.00	
2	3			4.00
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

warna

Duncan^a



Subset for alpha = 0.05

perlakuan	N	1	2	3
1	3	2.30		
2	3		3.82	
3	3			1.10
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

manis

Duncan^a

Subset for alpha = 0.05

perlakuan	N	1	2	3
2	3	3.70		
1	3		2.21	
3	3			1.30
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

asamDuncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
2	3	3.62		
3	3		3.00	
1	3			2.10
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

TeksturDuncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
1	3	2.32		
2	3		3.00	
3	3			1.12
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 14 Hasil statistik uji duncan lama fermentasi

aromaDuncan^a

		Subset for alpha = 0.05		
perlakuan	N	1	2	3
1	3	2.10		
3	3		1.30	
2	3			4.00
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

warnaDuncan^a

		Subset for alpha = 0.05		
perlakuan	N	1	2	3
1	3	2.10		
2	3		4.00	
3	3			1.40
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

manisDuncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
-----------	---	-------------------------

		1	2	3
2	3	3.80		
1	3		2.10	
3	3			1.20
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

asam

Duncan^a

Subset for alpha = 0.05

perlakuan	N	1	2	3
2	3	3.70		
1	3		1.20	
3	3			2.80
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

Tekstur

Duncan^a

Subset for alpha = 0.05

perlakuan	N	1	2	3
1	3	2.00		
2	3		3.50	
3	3			1.10
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 15 hasil angket uji organoleptik takaran ragi

Responden		Ragi 0,1 gram					Ragi 0,2 gram					Ragi 0,3 gram				
		A	W	RM	RA	T	A	W	RM	RA	T	A	W	RM	RA	T
Nadia	P1	3	2	1	1	2	4	4	3	3	3	2	1	2	3	1
Dini	P1	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	1
Dinda	P1	3	2	1	1	2	4	4	4	3	4	2	1	1	3	1
Firda	P1	4	2	2	2	2	4	4	4	3	3	2	1	1	4	1
Acha	P1	3	2	2	2	2	4	4	4	3	2	2	1	1	3	1
Frenti	P1	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	2	1	1	2	1
Salsa	P1	3	2	2	2	2	4	4	4	4	3	2	2	2	3	1
Akda	P1	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	1	1	3	1
Aminda	P1	3	2	1	1	2	4	3	3	3	3	2	1	1	3	1
Amel	P1	2	1	1	1	1	4	3	3	3	2	1	1	2	2	1
Nadia	P2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	1	2	2	1
Dini	P2	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	1	1	2	3	1
Dinda	P2	3	2	2	2	2	4	4	4	4	3	2	1	1	3	1
Firda	P2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	1
Acha	P2	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	2	2	4	1
Frenti	P2	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	1	2	4	1
Salsa	P2	3	2	2	2	2	4	4	4	4	3	1	1	2	3	1
Akda	P2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	1	1	2	1
Aminda	P2	3	2	2	2	2	4	4	4	4	3	1	1	1	3	1
Amel	P2	3	2	2	2	2	4	4	4	4	3	2	1	1	3	1
Nadia	P3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	1	1	3	1
Dini	P3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	1	1	2	1
Dinda	P3	4	2	2	2	2	4	3	3	3	4	2	2	2	4	1

Firda	P3	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	1	1	4	1
Responden		Ragi 0,1 gram					Ragi 0,2 gram					Ragi 0,3 gram				
		A	W	RM	RA	T	A	W	RM	RA	T	A	W	RM	RA	T
Acha	P3	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	1	1	4	1
Frenti	P3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	3	1	1	1	3	1
Salsa	P3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	3	2	1	1	3	1
Akda	P3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	1	1	2	1
Aminda	P3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	2	1	1	3	1
Amel	P3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	1	1	3	1
Rata-Rata		3	2,3	2,2	2,2	2,3	4	3,8	3,7	3,6	3	2,1	1,1	1,3	3	1

Sumber : Data diperoleh dari 10 responden penelitian

Keterangan :

A : Aroma

W : Warna

RM : Rasa Manis

RA : Rasa Asam

P : Pengulangan

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 16 hasil angket uji organoleptik lama fermentasi

Lama Fermentasi

Responden		Hari ke-1					Hari ke-2,5					Hari ke-4				
		A	W	RM	RA	T	A	W	RM	RA	T	A	W	RM	RA	T
Nadia	P1	2	2	3	1	2	4	4	4	3	3	2	3	2	2	1
Dini	P1	3	2	2	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2	1
Dinda	P1	2	2	3	1	2	4	4	4	4	3	1	2	1	3	1
Firda	P1	2	3	2	1	2	4	4	4	4	3	1	1	1	3	1
Acha	P1	2	2	2	1	2	4	4	4	4	3	1	1	1	3	1
Frenti	P1	3	2	2	1	3	4	4	4	3	3	1	1	1	2	1
Salsa	P1	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	2	2	1	3	1
Akda	P1	2	1	3	1	2	4	4	4	3	3	1	1	1	3	1
Aminda	P1	2	2	2	1	2	4	4	3	3	3	1	1	1	3	1
Amel	P1	1	3	1	1	1	4	4	3	3	3	2	2	1	2	1
Nadia	P2	2	2	2	1	2	4	4	4	4	3	2	2	1	2	1
Dini	P2	1	1	1	1	1	4	4	3	3	3	2	2	2	3	1
Dinda	P2	3	2	2	1	3	4	4	4	4	3	1	1	1	3	1
Firda	P2	2	3	3	2	2	4	4	3	3	3	2	2	2	3	1
Acha	P2	3	2	3	2	3	4	4	4	4	4	2	2	2	4	1
Frenti	P2	2	3	2	1	2	4	4	4	4	4	2	2	2	4	1
Salsa	P2	2	1	1	1	2	4	4	4	4	4	2	2	1	3	1
Akda	P2	1	2	2	1	1	4	4	4	4	4	1	1	1	2	1
Aminda	P2	1	2	1	1	1	4	4	4	4	4	1	1	1	3	1
Amel	P2	2	1	2	1	2	4	4	4	4	4	1	1	1	3	1
Nadia	P3	3	3	3	1	3	4	4	4	4	4	1	1	1	3	1
Dini	P3	3	3	3	1	3	4	4	4	4	4	1	1	1	2	1
Dinda	P3	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	2	2	2	3	1
Firda	P3	3	2	2	1	2	4	4	4	4	4	1	1	1	3	1
Acha	P3	2	3	2	1	1	4	4	4	4	4	1	1	1	4	1

Frenti	P3	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	1	1	3	1
Responden		Hari ke-1					Hari ke-2,5					Hari ke-4				
		A	W	RM	RA	T	A	W	RM	RA	T	A	W	RM	RA	T
Salsa	P3	2	2	2	1	1	4	4	4	4	4	1	1	1	3	1
Akda	P3	2	2	2	1	2	4	4	4	4	4	1	1	1	2	1
Aminda	P3	2	2	2	1	2	4	4	4	4	4	1	1	1	3	1
Amel	P3	3	3	3	1	3	4	4	4	4	4	1	1	1	2	1
Rata-Rata		2,1	2,1	2,1	1,2	2	4	4	3,8	3,7	3,5	1,3	1,4	1,2	2,8	1,1

Sumber : Data diperoleh dari 10 responden penelitian

Keterangan :

A : Aroma

W : Warna

RM : Rasa Manis

RA : Rasa Asam

T : Tekstur

P : Pengulangan



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 17 Jurnal penelitian

JURNAL KEGIATAN PENELITIAN

"Pengaruh Jumlah Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tape Pisang dan Pemanfaatannya Sebagai Panduan Praktikum Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Bagi Siswa SMA"

No.	Tanggal	Kegiatan
1.	11 Desember 2024	Wawancara kepada pemilik usaha tape pisang di Lumajang yaitu ibu toyyibatur selaku sumber informasi penelitian
2	28 maret 2025	Mengantarkan surat izin penelitian kepada pemilik industri tape pisang lumajang
3	7 april 2025	Melakukan Observasi konsultasi proses pembuatan tape pisang kepada ibu toyyibatur ikut melakukan pembuatan tape pisang bersama ibu toyyibatur untuk mengetahui proses pembuatannya lebih jelas.
4.	21 april 2025	Melakukan uji coba pembuatan tape pisang kepok dengan takaran ragi yang berbeda Melakukan uji coba pembuatan tape pisang kepok dengan lama fermentasi yang berbeda.
5	22-25 April 2025	Uji organoleptik pada tape pisang dengan 10 responden
6	28 april – 15 mei 2025	Proses penyusunan panduan praktikum tape pisang
7	19 mei - 22 mei 2025	Melakukan uji validitas kepada ahli materi, ahli media dan ahli bahasa
8	21 Januari 2024	Permohonan surat keterangan selesai penelitian

Lampiran 18 Surat izin penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website: [www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id](http://ftik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-12875/In.20/3.a/PP.009/06/2025

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala UIN KHAS Jember

Jl. Mataram No.1, Karang Mluwo, Mangli, Kec. Kaliwates, Kabupaten Jember, Jawa Timur 6811

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : 214101080010
 Nama : EVAN RAFI ELFREDA
 Semester : Semester delapan
 Program Studi : TADRIS BIOLOGI

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "PENGARUH JUMLAH RAGI DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KUALITAS TAPE PISANG DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI PANDUAN PRAKTIKUM MATA PELAJARAN BIOLOGI MATERI BIOTEKNOLOGI BAGI SISWA SMA " selama 7 (tujuh) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Bapak Febri Sawaludin

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 20 Juni 2025

Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



KHOTIBUL UMAM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER

Lampiran 19 Tampilan panduan praktikum

https://www.canva.com/design/DAGmWkq4x7g/FPGISV_sUbrWE2N14xeQBQ/edit?utm_content=DAGmWkq4x7g&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Evan Rafi Elfreda adalah anak kedua dari lima bersaudara yang dilahirkan di Surabaya, 26 April 2002 dari pasangan suami istri Bapak Agus Riadi dan Ibu Istiana. Penulis mengawali pendidikan di Tk Pertiwi Surabaya, Sekolah Dasar (SDN) ditempuh di SDN Kepatihan 05 Jember, Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di MTsN 1 Jember, kemudian melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Jember. Untuk jenjang perguruan tinggi peneliti diterima di Universitas Islam Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) prodi Tadris Biologi pada tahun 2021. Alamat penulis berada di Jl. Muh Yamin Perumahan Bumi Tegal Besar Blok BL 01 kabupaten Jember, Jawa timur. Alamat email yang bisa dihubungi evanrafi19@gmail.com

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R