

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

		UNIVERSITAS PGRI MADIUN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jalan Setiabudi No. 85 Madiun 63118, Telepon (0351) 462986, Fax. (0351) 459400 Website: www.unipma.ac.id Email: rektorat@unipma.ac.id Website Fakultas: fkip.unipma.ac.id Email: fkip@unipma.ac.id	
Nomor	: 065.g/N/FKIP/UNIPMA/2026	Madiun, 28 Februari 2026	
Lampiran	: -		
Hal	: Permohonan Izin Penelitian		
Kepada Yth. Kepala SMAN 4 Madiun Jl. Serayu No. 80, Pandean, Kec. Taman, Kota Madiun, Jawa Timur			
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Madiun dengan ini mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu untuk memberikan izin kepada mahasiswa/i:			
Nama	: Nadia Sinta Devi		
NIM	: 2202111018		
Program Studi	: Pendidikan Biologi		
Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan		
dalam melakukan penelitian untuk melengkapi data skripsi dengan judul: " Pengembangan Tes Kognitif Level <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS) pada Materi Bioteknologi Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun."			
Demikian permohonan ini disampaikan. Atas perkenannya, kami mengucapkan terima kasih.			
		 Dekan, Dr. Sardulo Gembrong, M.Pd. NIP. 19650922199303 1 001	

Lampiran 2. Pedoman Wawancara

No	Pertanyaan
1	Bagaimana Bapak/Ibu selama ini melaksanakan pembelajaran Bioteknologi di kelas X, khususnya pada topik bioteknologi konvensional dan modern?
2	Sumber belajar apa saja yang paling sering digunakan ketika mengajarkan materi Bioteknologi kepada peserta didik?
3	Menurut Bapak/Ibu, sejauh mana peserta didik mampu memahami konsep Bioteknologi secara mendalam, bukan hanya sekadar menghafal prosesnya?
4	Apakah dalam penilaian biologi, khususnya materi Bioteknologi, Bapak/Ibu sudah pernah menyusun atau menggunakan soal yang mengarah pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS)?
5	Pada level kognitif manakah (menganalisis, mengevaluasi, atau mencipta) yang paling sering muncul dalam soal Bioteknologi yang digunakan selama ini?
6	Bagaimana karakteristik soal Bioteknologi yang menurut Bapak/Ibu dapat mengukur kemampuan HOTS peserta didik secara tepat?
7	Kendala apa saja yang biasanya dihadapi Bapak/Ibu ketika menyusun soal HOTS pada materi Bioteknologi?
8	Apakah Bapak/Ibu pernah mengaitkan materi Bioteknologi dengan potensi atau kearifan lokal di wilayah Madiun?
9	Jika pernah, konteks kearifan lokal apa yang menurut Bapak/Ibu paling relevan digunakan dalam soal Bioteknologi (misalnya pangan lokal, industri rumah tangga, atau lingkungan sekitar)?
10	Apakah bentuk soal yang selama ini digunakan sudah berbasis kasus atau permasalahan nyata dari lingkungan lokal peserta didik?
11	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana pengaruh penggunaan konteks kearifan lokal Madiun terhadap pemahaman dan minat siswa dalam mengerjakan soal Bioteknologi?
12	Apakah selama ini tersedia perangkat penilaian khusus (bank soal atau instrumen tes) yang berfokus pada HOTS dan kearifan lokal untuk materi Bioteknologi di sekolah?
13	Menurut pandangan Bapak/Ibu, apakah diperlukan pengembangan instrumen tes kognitif HOTS berbasis kearifan lokal Madiun khusus untuk materi Bioteknologi?
14	Jika dikembangkan tes kognitif HOTS materi Bioteknologi berbasis kearifan lokal, apakah Bapak/Ibu bersedia menggunakannya dalam pembelajaran?
15	Saran apa yang dapat Bapak/Ibu berikan terkait penyusunan dan pengembangan tes kognitif HOTS Bioteknologi berbasis kearifan lokal agar sesuai dengan karakteristik peserta didik di sekolah ini?

Lampiran 3. Dokumentasi Wawancara



Lampiran 4. Kisi kisi Instrumen

Kisi kisi Instrumen

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Level Kognitif	Kearifan Lokal Madiun	Bentuk Soal	No Soal
1. Peserta didik dapat menganalisis bioteknologi konvensional	Menganalisis pengaruh suhu fermentasi terhadap aktivitas mikroorganisme pada pembuatan brem	C4 (Analyze)	Brem Madiun	Pilihan Ganda Beralasan	1
	Menganalisis pengaruh jumlah ragi terhadap hasil fermentasi brem	C4 (Analyze)	Brem Madiun	Pilihan Ganda Beralasan	2
	Menganalisis hubungan aktivitas <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dengan pengembangan adonan bluder	C4 (Analyze)	Bluder Cokro	Pilihan Ganda Beralasan	5
	Menganalisis faktor suhu terhadap keberhasilan fermentasi bluder	C4 (Analyze)	Bluder Cokro	Pilihan Ganda Beralasan	6
	Menganalisis tahapan fermentasi pada proses pembuatan madu mongso	C4 (Analyze)	Madu Mongso	Pilihan Ganda Beralasan	9
	Menganalisis perubahan karbohidrat menjadi gula sederhana selama	C4 (Analyze)	Madu Mongso	Pilihan Ganda Beralasan	10

	fermentasi tape ketan				
	Menganalisis penyebab kegagalan fermentasi tempe akibat faktor lingkungan	C4 (Analyze)	Tempe Murni	Pilihan Ganda Beralasan	13
	Menganalisis fungsi daun jambu dalam fermentasi tape ketan	C4 (Analyze)	Tape Ketan Daun Jambu	Pilihan Ganda Beralasan	17
	Menganalisis data hasil percobaan fermentasi tape ketan dengan variasi pembungkus	C4 (Analyze)	Tape Ketan Daun Jambu	Pilihan Ganda Beralasan	18
	Menganalisis peran mikroorganisme dalam proses fermentasi brem	C4 (Analyze)	Brem Madiun	Essay	21
	Menganalisis pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas brem	C4 (Analyze)	Brem Madiun	Essay	22
	Menjelaskan proses pembentukan gas CO ₂ oleh ragi pada pembuatan bluder	C4 (Analyze)	Bluder Cokro	Essay	23
	Menganalisis pengaruh suhu terhadap aktivitas mikroorganisme ragi	C4 (Analyze)	Bluder Cokro	Essay	24
	Menganalisis kerja sama	C4 (Analyze)	Madu Mongso	Essay	25

	mikroorganisme dalam fermentasi tape ketan hitam				
	Menganalisis fungsi biologis daun jambu dalam proses fermentasi tape ketan	C4 (Analyze)	Tape Ketan Daun Jambu	Essay	29
	Menganalisis perubahan rasa tape akibat fermentasi berkelanjutan	C4 (Analyze)	Tape Ketan Daun Jambu	Essay	30
2. Peserta didik dapat mengevaluasi bioteknologi konvensional	Mengevaluasi penggunaan ragi dalam proses fermentasi brem berdasarkan prinsip bioteknologi konvensional	C5 (Evaluate)	Brem Duta Rasa	Pilihan Ganda Beralasan	3
	Mengevaluasi penggunaan ragi berlebih pada pembuatan bluder berdasarkan prinsip fermentasi	C5 (Evaluate)	Bluder Cokro	Pilihan Ganda Beralasan	7
	Mengevaluasi proses produksi madu mongso berdasarkan prinsip fermentasi	C5 (Evaluate)	Madu Mongso Wahyu Tumurun	Pilihan Ganda Beralasan	11
	Mengevaluasi pengaruh suhu terhadap pertumbuhan <i>Rhizopus</i> pada fermentasi tempe	C5 (Evaluate)	Tempe	Pilihan Ganda Beralasan	14

	Mengevaluasi kualitas tempe berdasarkan ciri hasil fermentasi	C5 (Evaluate)	Tempe	Pilihan Ganda Beralasan	15
	Mengevaluasi kesalahan prosedur fermentasi tempe berdasarkan aspek higienitas	C5 (Evaluate)	Tempe	Pilihan Ganda Beralasan	16
	Mengevaluasi kesalahan prosedur fermentasi tape ketan	C5 (Evaluate)	Tape Ketan Daun Jambu	Pilihan Ganda Beralasan	19
3. Peserta didik dapat membuat praktikum bioteknologi konvensional (STEM)	Merancang prosedur fermentasi brem yang efektif untuk meningkatkan kualitas dan daya simpan produk	C6 (Create)	Brem Mirasa	Pilihan Ganda Beralasan	4
	Merancang prosedur fermentasi pada pembuatan bluder untuk memperoleh produk yang berkualitas	C6 (Create)	Bluder Cinta	Pilihan Ganda Beralasan	8
	Merancang prosedur fermentasi tape ketan pada pembuatan madu mongso agar menghasilkan kualitas produk yang optimal	C6 (Create)	Madu Mongso Purnama	Pilihan Ganda Beralasan	12
	Merancang prosedur praktikum	C6 (Create)	Tape Ketan	Pilihan Ganda Beralasan	20

	fermentasi tape ketan berbasis kearifan lokal untuk menghasilkan produk berkualitas		Daun Jambu		
	Merancang langkah pencegahan kegagalan fermentasi tape ketan berdasarkan prinsip bioteknologi	C6 (Create)	Madu Mongso Eka Rasa	Essay	26
	Merancang inovasi produk tempe berbasis fermentasi dan kearifan lokal	C6 (Create)	Tempe	Essay	27
	Merancang prosedur fermentasi tempe dengan pengendalian suhu, kelembapan, dan sanitasi untuk meningkatkan keberhasilan produksi	C6 (Create)	Tempe Murni	Essay	28

Lampiran 5. Instrumen Tes

SOAL PILIHAN GANDA BERALASAN

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada pilihan jawaban A, B, C, D, atau E, kemudian tuliskan alasan yang mendukung jawaban Anda pada tempat yang telah disediakan!

1. Parti mendapati bahwa hasil brem buatannya terasa lebih asam dari biasanya dan teksturnya lebih lembek. Ia menggunakan tape ketan sebagai bahan awal, namun proses fermentasi berlangsung lebih lama karena suhu lingkungan lebih rendah akibat musim hujan. Berdasarkan informasi tersebut, faktor yang paling mungkin menyebabkan perubahan kualitas brem adalah ...
A. Penurunan kadar glukosa akibat berkurangnya aktivitas mikroorganisme
B. Peningkatan aktivitas bakteri asam laktat yang mengubah etanol menjadi asam
C. Berkurangnya kadar air dalam adonan brem selama fermentasi
D. Menurunnya jumlah ragi sehingga proses fermentasi terhenti
E. Terjadinya denaturasi enzim karena suhu fermentasi terlalu tinggi

Alasan:

2. Seorang siswa mengamati dua kelompok pengrajin brem. Kelompok A menggunakan ragi dalam jumlah sedikit, sedangkan kelompok B menggunakan ragi sangat banyak. Hasilnya, brem kelompok A kurang manis, sedangkan kelompok B berbau tidak sedap. Analisis penyebab perbedaan hasil tersebut adalah ...
A. Mikroorganisme pada kelompok A mati karena kekurangan oksigen
B. Jumlah ragi tidak memengaruhi proses fermentasi
C. Ketidakseimbangan jumlah mikroorganisme memengaruhi metabolisme fermentasi
D. Semua mikroorganisme menghasilkan rasa manis
E. Ragi hanya berfungsi sebagai pengawet

Alasan:

3. Sarno karyawan pabrik brem “Duta Rasa” mengusulkan agar proses fermentasi brem dipercepat dengan menambahkan ragi instan dalam jumlah dua kali lipat dari jumlah standar. Apabila tujuan utama adalah menjaga cita rasa khas brem

Madiun sekaligus meningkatkan efisiensi produksi, penilaian paling tepat terhadap usulan tersebut adalah ...

- A. Tepat, karena semakin banyak ragi akan selalu meningkatkan kualitas brem
- B. Kurang tepat, karena penambahan ragi berlebih dapat mengubah keseimbangan mikroba dan cita rasa
- C. Tepat, karena ragi instan lebih steril dibanding ragi tradisional
- D. Kurang tepat, karena fermentasi tidak dipengaruhi oleh jumlah ragi
- E. Tepat, karena fermentasi yang lebih cepat selalu menghasilkan brem yang lebih baik

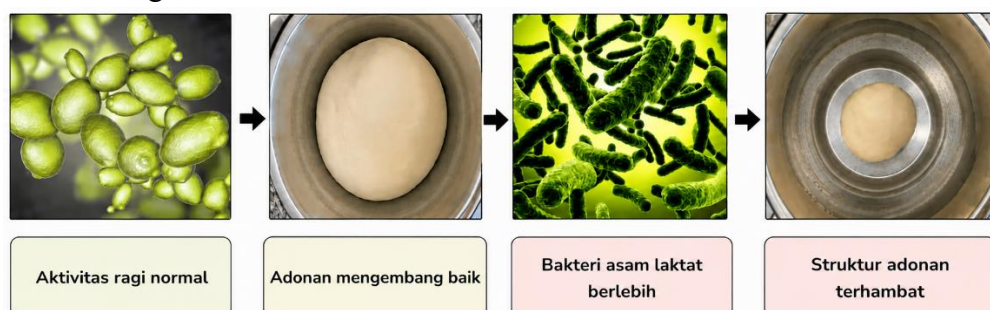
Alasan:

4. Dendy ingin mengembangkan inovasi brem “Mirasa” yang lebih tahan lama tanpa menghilangkan karakter fermentasi alaminya. Strategi paling logis dan berbasis prinsip bioteknologi adalah...

- A. Menambahkan pengawet kimia sintetis dosis tinggi
- B. Mengeringkan brem dengan suhu sangat tinggi hingga semua mikroorganisme mati
- C. Mengontrol suhu dan waktu fermentasi serta menggunakan starter mikroba terstandar
- D. Meningkatkan kadar gula secara drastis agar brem lebih awet
- E. Menghentikan proses fermentasi sejak hari pertama

Alasan:

5. Perhatikan gambar dibawah ini!



Dalam pembuatan bluder cokro, adonan didiamkan (proses *proofer*) untuk memberikan kesempatan *Saccharomyces cerevisiae* melakukan fermentasi. Jika pada proses tersebut terjadi kontaminasi bakteri yang menghasilkan asam laktat

secara berlebihan, maka analisis dampak yang paling mungkin terjadi pada hasil akhir bluder cokro adalah...

- A. Adonan mengembang sangat maksimal karena produksi gas CO₂ meningkat pesat
- B. Tekstur bluder menjadi lebih lembut karena gluten terhidrolisis oleh asam
- C. Aroma bluder menjadi wangi khas ragi dan teksturnya sangat berongga
- D. Adonan kurang mengembang dan rasanya menjadi terlalu asam karena terhambatnya kerja *Saccharomyces cerevisiae*
- E. Tekstur bluder menjadi sangat keras karena ragi berubah menjadi butiran padat

Alasan:

6. Seorang pembuat bluder mendapati adonan tidak mengembang optimal. Setelah dianalisis, suhu fermentasi terlalu rendah. Hal ini menyebabkan ...
- A. Mikroorganisme langsung mati karena suhu dingin ekstrem
 - B. Aktivitas enzim dan metabolisme mikroorganisme menurun
 - C. Produksi gas meningkat tetapi tidak tertahan dalam adonan
 - D. Gula dalam adonan tidak terbentuk sama sekali
 - E. Struktur gluten rusak akibat suhu rendah

Alasan:

7. Seorang produsen ingin mempercepat proses pembuatan bluder dengan menambahkan ragi dalam jumlah berlebih. Evaluasi yang tepat terhadap tindakan tersebut adalah...
- A. Sangat tepat karena semakin banyak ragi semakin baik kualitas produk
 - B. Tepat karena mempercepat fermentasi tanpa efek samping
 - C. Kurang tepat karena dapat menyebabkan ketidakseimbangan rasa dan tekstur
 - D. Tidak berpengaruh karena fermentasi hanya dipengaruhi suhu
 - E. Salah karena ragi tidak berperan dalam fermentasi

Alasan:

8. Mila pemilik Bluder Cinta Madiun bermaksud meningkatkan daya simpan bluder tanpa menghilangkan karakter fermentasi tradisional, maka strategi terbaik yang dilakukan Mila adalah sebagai berikut ...
- A. Menambahkan pengawet kimia sintetis dosis tinggi
 - B. Menghentikan fermentasi sepenuhnya sejak awal
 - C. Mengontrol waktu fermentasi, suhu, dan sanitasi produksi
 - D. Mengganti ragi alami dengan bahan kimia sintetis
 - E. Menyimpan produk dalam suhu tinggi agar mikroba mati

Alasan:

9. Perhatikan alur pembuatan madu mongso berikut:
- Hari 1: Ketan hitam dikukus → didinginkan → diberi ragi
- Hari 3: Terbentuk tape ketan dengan aroma khas
- Hari 4-5: Tape dimasak dengan gula hingga mengental
- Berdasarkan alur tersebut, analisis yang paling tepat adalah...
- A. Proses bioteknologi terjadi pada tahap pemasakan gula
 - B. Fermentasi terjadi setelah tape dimasak
 - C. Proses bioteknologi utama terjadi saat pembentukan tape ketan
 - D. Semua tahap merupakan proses fermentasi
 - E. Tidak ada proses bioteknologi dalam pembuatan madu mongso

Alasan:

10. Selama proses pembuatan madu mongso, ketan hitam yang awalnya tidak manis berubah menjadi tape yang manis dan beraroma. Perubahan ini terjadi karena...
- A. Lemak diubah menjadi protein oleh mikroorganisme
 - B. Protein diubah menjadi lemak oleh ragi
 - C. Air dalam ketan berubah menjadi alkohol
 - D. Mineral dalam ketan berubah menjadi vitamin
 - E. Karbohidrat diubah menjadi gula sederhana oleh enzim mikroorganisme

Alasan:

11. Jika Ibu Danuk pemilik madu mongso “Wahyu Tumurun” di Madiun mencoba mempercepat produksi dengan langsung memasak ketan setelah diberi ragi (tanpa menunggu proses tape terbentuk), maka prediksi hasil yang paling tepat adalah...

- A. Madu mongso tetap terbentuk dengan rasa lebih manis
- B. Tidak terbentuk rasa khas karena fermentasi belum terjadi
- C. Madu mongso menjadi lebih awet
- D. Mikroorganisme bekerja lebih cepat saat dipanaskan
- E. Kualitas produk tidak berubah

Alasan:

12. Karyawan pabrik madu mongso “Purnama” ingin meningkatkan kualitas madu mongso agar lebih lembut dan rasanya konsisten, tetapi tetap menggunakan cara tradisional.

Pilihan rancangan terbaik adalah...

- A. Mengurangi waktu fermentasi agar lebih cepat
- B. Menambahkan bahan kimia agar tekstur lebih lembut
- C. Mengganti ketan hitam dengan bahan lain
- D. Mengontrol waktu fermentasi tape dan suhu saat pemasakan
- E. Menghilangkan proses fermentasi

Alasan:

13. Seorang pengrajin tempe “Murni” di Madiun menggunakan kedelai lokal. Namun, pada musim hujan, tempe yang dihasilkan sering berlendir dan berbau asam. Setelah diamati, proses fermentasi dilakukan di ruangan tertutup tanpa ventilasi. Berdasarkan kasus tersebut, penyebab utama kegagalan fermentasi tempe adalah...

- A. Kedelai yang digunakan terlalu lama direndam
- B. Mikroorganisme lain tumbuh karena kondisi lingkungan lembab
- C. Ragi tempe tidak aktif selama fermentasi
- D. Proses perebusan kedelai terlalu lama
- E. Suhu fermentasi terlalu rendah

Alasan:

14. Kelompok siswa melakukan percobaan pembuatan tempe dengan variasi suhu berikut:

Kelompok	Suhu Fermentasi
A	20°C
B	30°C
C	40°C

Hasil terbaik diperoleh pada kelompok B.

Evaluasi yang paling tepat terkait hasil tersebut adalah...

- A. Suhu 20°C terlalu tinggi bagi pertumbuhan jamur
- B. Suhu 30°C merupakan suhu optimal pertumbuhan *Rhizopus*
- C. Suhu 40°C mempercepat fermentasi secara optimal
- D. Semua suhu memberikan hasil yang sama
- E. Suhu tidak berpengaruh pada fermentasi tempe

Alasan:

15. Seorang siswa mengamati dua jenis tempe dari pengrajin berbeda di Madiun:



Tempe A: berwarna putih bersih, padat, dan aroma khas

Tempe B: agak keabu-abuan, berair, dan bau asam

Berdasarkan data tersebut, kesimpulan yang tepat adalah...

- A. Tempe B lebih baik karena lebih lembek
- B. Tempe A gagal fermentasi karena terlalu padat
- C. Tempe A berkualitas baik karena fermentasi optimal
- D. Tempe B lebih sehat karena mengandung lebih banyak mikroba
- E. Keduanya memiliki kualitas yang sama

Alasan:

16. Perhatikan gambar proses produksi tempe berikut!



Dalam proses produksi tempe tradisional Madiun, seorang pengrajin tidak mencuci kedelai secara bersih sebelum fermentasi. Berdasarkan hal tersebut, dampak yang paling mungkin terjadi adalah...

- A. Fermentasi berjalan lebih cepat karena mikroba liar ikut mempercepat penguraian bahan
- B. Tempe menjadi lebih bergizi karena adanya tambahan mikroorganisme dari lingkungan
- C. Mikroorganisme kontaminan tumbuh dan merusak tempe karena sisa kotoran menjadi media bagi bakteri pembusuk
- D. Jamur *Rhizopus* berkembang lebih optimal karena kotoran pada kedelai menyediakan cadangan makanan tambahan
- E. Tempe menjadi lebih tahan lama karena bakteri kontaminan menghasilkan senyawa yang menghambat kebusukan

Alasan:

17. Seorang pengrajin di Madiun membungkus tape ketan menggunakan daun jambu, bukan plastik. Setelah 2 hari, tape memiliki aroma khas, tidak terlalu

asam, dan teksturnya lembut. Manakah analisis paling tepat terkait peran daun jambu dalam proses tersebut?

- A. Daun jambu mempercepat fermentasi karena mengandung gula tambahan
- B. Daun jambu menghambat pertumbuhan ragi sehingga tape tidak matang
- C. Daun jambu membantu menjaga kondisi mikro dan mengandung senyawa antibakteri alami
- D. Daun jambu meningkatkan suhu fermentasi secara drastis
- E. Daun jambu menggantikan fungsi ragi dalam fermentasi

Alasan:

18. Perhatikan hasil percobaan berikut:

Perlakuan	Pembungkus	Aroma	Tekstur	Rasa
A	Plastik	Sangat asam	Lembek	Asam
B	Daun jambu	Harum	Lembut	Manis
C	Daun pisang	Sedikit asam	Agak keras	Kurang manis

Berdasarkan data tersebut, analisis yang tepat adalah...

- A. Plastik merupakan pembungkus terbaik karena mempercepat fermentasi
- B. Daun jambu menciptakan kondisi fermentasi yang lebih seimbang
- C. Daun pisang menghasilkan tape paling manis
- D. Semua pembungkus menghasilkan kualitas yang sama
- E. Tape yang paling asam adalah yang paling baik

Alasan:

19. Seorang siswa mencoba membuat tape ketan dengan langkah berikut:

- 1) Ketan dikukus
- 2) Langsung diberi ragi saat masih panas
- 3) Dibungkus daun jambu
- 4) Disimpan 2 hari

Hasilnya tape tidak jadi dan berbau tidak sedap. Evaluasi yang paling tepat terhadap kesalahan tersebut adalah...

- A. Daun jambu tidak cocok digunakan
- B. Ketan kurang matang
- C. Fermentasi terlalu lama

D. Ragi mati karena suhu ketan terlalu panas

E. Ragi terlalu banyak

Alasan:

20. Seorang pengrajin ingin meningkatkan kualitas tape ketan khas Madiun agar lebih konsisten rasanya tanpa meninggalkan penggunaan daun jambu. Solusi paling tepat yang dapat dirancang adalah...

A. Mengganti daun jambu dengan plastik agar lebih praktis

B. Menambahkan bahan pengawet kimia agar tahan lama

C. Mengontrol suhu, dosis ragi, dan kebersihan sambil tetap menggunakan daun jambu

D. Mengurangi waktu fermentasi menjadi beberapa jam saja

E. Menghilangkan proses fermentasi agar lebih cepat

Alasan:

SOAL ESSAY

Jawablah pertanyaan berikut dengan jelas, tepat, dan menggunakan bahasa yang baik sesuai pemahaman Anda!

Cermati proses berikut untuk menjawab soal nomor 21-22!

Brem padat merupakan makanan khas Madiun, khususnya dari Desa Kaliabu dan Bancong, yang sudah ada sejak zaman kolonial. Brem terbuat dari sari tape ketan putih yang difermentasi selama kurang lebih 7 hari, kemudian diperas, dimasak hingga kental, diaduk (mixer), dicetak, dan dikeringkan. Salah satu ciri khasnya adalah rasa manis-asam dan sensasi dingin (dingin) saat lumer di mulut. Dalam prosesnya, ragi (yang mengandung khamir *Saccharomyces cerevisiae*, jamur *Aspergillus*, dan bakteri *Acetobacter*) ditambahkan ke dalam ketan. Setelah melalui masa pemeraman (fermentasi) selama 7 hari, ketan akan menghasilkan cairan (sari tape). Sari inilah yang kemudian direbus hingga mengental, diaduk hingga padat, dan dikeringkan menjadi lempengan brem.

21. Pada proses pembuatan brem, terjadi perubahan karbohidrat (pati) menjadi glukosa, lalu menjadi alkohol, dan sebagian menjadi asam.

Pertanyaan:

Analisis peran spesifik mikroorganisme *Aspergillus* dan *Saccharomyces cerevisiae* dalam proses tersebut. Mengapa tanpa salah satu dari mereka, sari ketan sebagai bahan baku brem tidak akan terbentuk secara maksimal?

22. Proses fermentasi dalam pembuatan brem berlangsung selama 7 hari, di mana mikroorganisme mengubah pati menjadi gula dan asam/alkohol.

Pertanyaan:

Analisis apa yang akan terjadi pada tekstur, rasa, dan kualitas brem jika waktu fermentasi dikurangi menjadi hanya 3 hari atau diperpanjang menjadi 14 hari? Hubungkan jawabanmu dengan peran enzim ragi!

Bacalah deskripsi berikut untuk menjawab soal nomor 23-24!

Bluder Cokro adalah roti legendaris khas Madiun yang dikenal memiliki tekstur sangat lembut, serat yang halus, dan aroma yang harum. Rahasia kelembutannya terletak pada penggunaan banyak kuning telur dan proses fermentasi yang lama menggunakan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*). Dalam proses pembuatannya, adonan yang sudah dicampur ragi harus didiamkan (istirahatkan) selama beberapa jam hingga ukurannya mengembang dua kali lipat sebelum akhirnya dipanggang.

23. Saat Anda membelah roti Bluder, Anda akan melihat banyak rongga udara kecil yang membuat rotinya terasa empuk.

Pertanyaan:

Jelaskan bagaimana mikroorganisme dalam ragi dapat membuat adonan Bluder yang tadinya padat menjadi mengembang dan memiliki rongga-rongga udara tersebut! Gas apa yang dihasilkan?

24. Seorang pembuat roti Bluder membagi adonannya menjadi dua bagian. Adonan A diletakkan di ruangan yang hangat, sedangkan adonan B dimasukkan ke dalam kulkas yang sangat dingin. Setelah 2 jam, adonan A mengembang sempurna, sedangkan adonan B tidak mengembang sama sekali.

Pertanyaan:

Mengapa terjadi perbedaan hasil antara adonan A dan adonan B? Hubungkan jawabanmu dengan sifat makhluk hidup yang ada di dalam ragi!

Perhatikan deskripsi berikut untuk menjawab soal nomor 25-26!

Madu Mongso adalah jajanan khas Madiun yang terbuat dari tape ketan hitam. Proses pembuatannya cukup panjang. Pertama, ketan hitam harus dimasak dan diberi ragi untuk difermentasi menjadi tape selama 2-3 hari. Setelah menjadi tape yang manis dan berair, barulah tape tersebut dimasak bersama santan dan gula merah hingga teksturnya liat, gelap, dan mengkilap seperti "madu". Kelezatan Madu Mongso sangat bergantung pada kualitas tape yang dihasilkan di tahap awal.

25. Dalam ragi yang digunakan untuk membuat bahan Madu Mongso, terdapat jamur *Aspergillus* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae*.

Pertanyaan:

Mengapa kedua mikroorganisme ini harus bekerja sama? Apa yang terjadi jika hanya ada *Saccharomyces* saja tanpa ada jamur yang memecah pati/karbohidrat terlebih dahulu?

26. Ibu Sumadi pembuat madu mongso “Eka Rasa” di Madiun mendapati bahwa tape ketan hitamnya berbau sangat kecut (seperti cuka) dan permukaannya berlendir, sehingga tidak bisa diolah menjadi madu mongso yang enak.

Pertanyaan:

Berdasarkan prinsip bioteknologi, analisis apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi? Berikan dua langkah pencegahan agar proses fermentasi tape tersebut tidak gagal di kemudian hari!

27. Sebagai siswa SMA di Madiun, kamu diminta mengembangkan inovasi produk tempe berbasis kearifan lokal agar memiliki nilai jual lebih tinggi.

Pertanyaan:

Rancanglah satu inovasi produk tempe (misalnya varian rasa atau teknik pengolahan baru) dan jelaskan:

- a. Konsep inovasi
- b. Proses pembuatannya
- c. Keunggulan dibanding tempe biasa

28. Ibu Gumini pengrajin tempe “Murni” di Madiun sering mengalami kegagalan produksi saat musim hujan.

Pertanyaan:

Buatlah solusi ilmiah untuk meningkatkan keberhasilan fermentasi tempe dengan mempertimbangkan faktor lingkungan dan teknik produksi!

Bacalah informasi berikut untuk menjawab soal nomor 29-30!

Di daerah pedesaan Madiun, tape ketan seringkali dibungkus menggunakan daun jambu air daripada plastik atau daun pisang. Para tetua meyakini bahwa daun jambu air membuat warna tape ketan menjadi lebih merah alami (jika menggunakan ketan merah) dan rasanya lebih manis serta tidak mudah busuk. Secara ilmiah, daun jambu mengandung senyawa tanin dan memiliki pori-pori daun yang unik untuk sirkulasi udara selama fermentasi ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) berlangsung.

29. Banyak orang lokal percaya bahwa tape yang dibungkus daun jambu air lebih tahan lama dan tidak mudah menjadi "lanyah" (terlalu lembek dan berair).

Pertanyaan:

Mengapa penggunaan daun jambu air secara ilmiah dianggap lebih baik daripada plastik dalam proses fermentasi tape? Hubungkan jawabanmu dengan kebutuhan mikroorganisme ragi akan oksigen dan fungsi senyawa tanin sebagai anti-bakteri.

30. Andi membuat tape ketan dan berhasil. Pada hari kedua, rasanya sangat manis. Namun, Andi lupa memakannya dan membiarkan tape itu tetap di dalam bungkus daun jambu di atas meja selama 5 hari. Saat dibuka kembali, baunya sangat menyengat dan rasanya menjadi asam/kecut.

Pertanyaan:

Mengapa tape yang awalnya manis bisa berubah menjadi asam jika disimpan terlalu lama di suhu ruangan? Proses apa yang terus berjalan di dalamnya?

Lampiran 6. Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Tes Kognitif Level *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Bioteknologi Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun

A. Identitas Validator

Nama : ARIE SULISTYOHARYANI, S.Pd
NIP/NIDN : 198004052009022006
Instansi : SMAN 4 MADIUN

B. Tujuan

Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap tes kognitif level HOTS yang dikembangkan.

C. Petunjuk Pengisian

- Mohon memberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap tes kognitif level HOTS yang dikembangkan.
- Kriteria penilaian terdiri dari:
 - 1 = Sangat Kurang
 - 2 = Kurang
 - 3 = Cukup
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat Baik
- Untuk saran dan revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.
- Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, peneliti ucapkan terima kasih.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor				
A	Kesesuaian Materi dengan Kurikulum	1	2	3	4	5
1	Materi sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)					✓
2	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
3	Materi sesuai dengan indikator soal yang telah dirumuskan				✓	
4	Kesesuaian materi dengan karakteristik siswa				✓	
5	Kesesuaian soal dengan level kognitif HOTS (C4-C6)					✓
B	Keakuratan dan Kedalaman Materi					
6	Konsep bioteknologi disajikan secara ilmiah					✓
7	Materi mencerminkan konsep bioteknologi konvensional dengan tepat					✓
8	Kedalaman materi sesuai dengan tingkat berpikir siswa					✓
9	Materi menuntut pemahaman konsep secara mendalam					✓

10	Materi relevan dengan perkembangan ilmu bioteknologi dalam kehidupan nyata					✓
C Keterkaitan dengan Kearifan Lokal Madiun						
11	Relevansi kearifan lokal Madiun dengan materi bioteknologi					✓
12	Kearifan lokal digunakan secara kontekstual dalam soal					✓
13	Keterkaitan antara proses bioteknologi dan produk lokal					✓
14	Kearifan lokal mendukung pemahaman aplikasi bioteknologi dalam kehidupan nyata					✓
15	Kearifan lokal memperkuat pemahaman konsep bioteknologi					✓

E. Penilaian Umum

- ☒ Sangat layak digunakan tanpa revisi
☐ Layak digunakan tanpa revisi
☐ Layak digunakan dengan revisi
☐ Cukup layak digunakan dengan revisi
☐ Tidak layak digunakan

F. Saran dan Masukan

Integrasi Kearifan Lokal Madiun (brem, bluder, madu mangsu, tempe dan tape ketan) sangat kuat dan kontekstual, sudah mengaitkan konsep ilmiah dengan kehidupan sehari-hari siswa sehingga menimbulkan pembelajaran bermakna, namun akan lebih bagus jika ditambahkan gambar fermentasi, tabel data, grafik hasil percobaan dan 1n paragraf proses produksi.

Madiun, 7 Mei 2026
 Validator


 .AKIE.SULISTYOHARJANI, S.Pd
 NIP-198004052009022006

Lampiran 7. Hasil Validasi Ahli Evaluasi Pembelajaran

LEMBAR VALIDASI AHLI EVALUASI PEMBELAJARAN

Pengembangan Tes Kognitif Level *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)
pada Materi Bioteknologi Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun

A. Identitas Validator

Nama : Dr. Muh. Warkito Aghi
NIP/NIDN : 0725028901
Instansi : PKIP WIPMA

B. Tujuan

Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli evaluasi pembelajaran terhadap tes kognitif level HOTS yang dikembangkan.

C. Petunjuk Pengisian

- Mohon memberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap tes kognitif level HOTS yang dikembangkan.
- Kriteria penilaian terdiri dari:
 - 1 = Sangat Kurang
 - 2 = Kurang
 - 3 = Cukup
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat Baik
- Untuk saran dan revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.
- Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, peneliti ucapkan terima kasih.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
A	Konstruksi Soal					
1	Rumusan soal jelas dan mudah dipahami					✓
2	Soal disusun secara sistematis				✓	
3	Tingkat kesulitan soal bervariasi				✓	
4	Kesesuaian antara pokok soal dengan pilihan jawaban				✓	
5	Pilihan jawaban logis dan berfungsi sebagai pengecoh				✓	
B	Kesesuaian Indikator					
6	Soal sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi					✓
7	Soal sesuai dengan materi bioteknologi konvensional					✓
8	Stimulus mampu memancing proses berpikir tingkat tinggi				✓	
9	Soal sesuai dengan konteks kearifan lokal Madiun				✓	
10	Soal mampu mengukur kompetensi yang diharapkan				✓	

C	Kesesuaian dengan Karakteristik HOTS						
11	Soal mengukur kemampuan analisis (C4)						✓
12	Soal mengukur kemampuan evaluasi (C5)						✓
13	Soal mengukur kemampuan mencipta (C6)						✓
14	Soal berbasis masalah kontekstual						✓
15	Soal menuntut penalaran tingkat tinggi (bukan hafalan)						✓

E. Penilaian Umum

- ☒ Sangat layak digunakan tanpa revisi
☐ Layak digunakan tanpa revisi
☐ Layak digunakan dengan revisi
☐ Cukup layak digunakan dengan revisi
☐ Tidak layak digunakan

F. Saran dan Masukan

"Sesuaikan !!"

level HOTS C4 (Analisa) tidak selalu diawali
dengan kata "analisis". Sesuaikan
Begitu juga dengan C5 (Evaluasi) tidak selalu
diawali dengan kata "Evaluasi".

Madiun, 8 Mei 2022.

Validator

Dr. H. Hasto A.M.Pd

Lampiran 8. Hasil Validasi Ahli Bahasa

LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

Pengembangan Tes Kognitif Level *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*
pada Materi Bioteknologi Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun

A. Identitas Validator

Nama : Eni Winarsih, S.Pd., M.Pd
NIP/NIDN : 0719048401
Instansi : Unipma

B. Tujuan

Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli bahasa terhadap tes kognitif level HOTS yang dikembangkan.

C. Petunjuk Pengisian

- Mohon memberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap tes kognitif level HOTS yang dikembangkan.
Kriteria penilaian terdiri dari:
1 = Sangat Kurang
2 = Kurang
3 = Cukup
4 = Baik
5 = Sangat Baik
- Untuk saran dan revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.
- Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, peneliti ucapkan terima kasih.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor				
A	Kaidah Bahasa	1	2	3	4	5
1	Bahasa sesuai dengan kaidah EYD/PUEBT.					✓
2	Penggunaan ejaan dan tanda baca sudah tepat					✓
3	Struktur kalimat efektif dan komunikatif					✓
4	Penggunaan kata sesuai dengan konteks kalimat					✓
5	Penggunaan istilah ilmiah ditulis dengan tepat				✓	
B	Keterbacaan					
6	Kalimat mudah dipahami siswa					✓
7	Bahasa yang digunakan tidak berbelit-belit				✓	
8	Panjang kalimat sesuai dengan tingkat pemahaman siswa				✓	
9	Pilihan kata sederhana dan familiar bagi siswa				✓	
10	Soal dapat dibaca dengan lancar tanpa membingungkan					✓
C	Kejelasan Makna					

11	Tidak terdapat kata atau kalimat yang bermakna ganda				✓	
12	Maksud soal disampaikan dengan jelas				✓	
13	Informasi dalam soal cukup untuk menjawab pertanyaan					✓
14	Hubungan antara pernyataan dan pertanyaan dalam soal jelas				✓	
15	Istilah yang digunakan sesuai dengan makna yang dimaksud				✓	

E. Penilaian Umum

- ☒ Sangat layak digunakan tanpa revisi , sedikit revisi
- ☐ Layak digunakan tanpa revisi
- ☐ Layak digunakan dengan revisi
- ☐ Cukup layak digunakan dengan revisi
- ☐ Tidak layak digunakan

F. Saran dan Masukan

Penerapan kaidah EEP sudah tepat. Kalimat efektif dan mudah dipahami. Silahkan revisi pada bagian yang ditandai penggunaan partikel pada kata tanya & perintah.

Madiun, 11 Mei 2026

Validator

Eni Winarsih, M Pd.

Lampiran 9. Hasil Uji Validitas Butir Soal

Hasil Uji Validitas Butir Soal

No Soal	r Hitung	r Tabel	Keterangan
1	0,487	0,361	Valid
2	0,499	0,361	Valid
3	0,410	0,361	Valid
4	0,454	0,361	Valid
5	0,507	0,361	Valid
6	0,420	0,361	Valid
7	0,568	0,361	Valid
8	0,506	0,361	Valid
9	0,361	0,361	Valid
10	0,410	0,361	Valid
11	0,458	0,361	Valid
12	0,472	0,361	Valid
13	0,549	0,361	Valid
14	0,511	0,361	Valid
15	0,396	0,361	Valid
16	0,447	0,361	Valid
17	0,568	0,361	Valid
18	0,592	0,361	Valid
19	0,531	0,361	Valid
20	0,392	0,361	Valid

Lampiran 10. Hasil Uji Reliabilitas

Hasil Uji Reliabilitas

No Soal	Varians
1	0,248
2	0,230
3	0,166
4	0,248
5	0,248
6	0,248
7	0,120
8	0,202
9	0,230
10	0,166
11	0,240
12	0,120
13	0,257
14	0,166
15	0,230
16	0,230
17	0,120
18	0,166
19	0,166
20	0,144
Jumlah Varians Butir	3,943
Total Varians	17,476
Cornbac'h Alpha	0,815
Keterangan	Reliabel

Lampiran 11. Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No Soal	Jumlah Benar	Jumlah Siswa	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	18	30	0,6	Sedang
2	20	30	0,7	Sedang
3	24	30	0,8	Mudah
4	18	30	0,6	Sedang
5	12	30	0,4	Sedang
6	18	30	0,6	Sedang
7	26	30	0,9	Mudah
8	22	30	0,7	Mudah
9	20	30	0,7	Sedang
10	24	30	0,8	Mudah
11	19	30	0,6	Sedang
12	26	30	0,9	Mudah
13	16	30	0,5	Sedang
14	24	30	0,8	Mudah
15	20	30	0,7	Sedang
16	20	30	0,7	Sedang
17	26	30	0,9	Mudah
18	24	30	0,8	Mudah
19	24	30	0,8	Mudah
20	25	30	0,8	Mudah

Lampiran 12. Hasil Uji Daya Pembeda

Hasil Uji Daya Pembeda

No Soal	BA	BB	JA	JB	Rata-rata kelompok atas	Rata-rata kelompok bawah	Indeks Daya beda	Keterangan
1	13	5	15	15	0,9	0,3	0,5	Baik
2	13	7	15	15	0,9	0,5	0,4	Baik
3	14	10	15	15	0,9	0,7	0,3	Cukup
4	11	7	15	15	0,7	0,5	0,3	Cukup
5	10	2	15	15	0,7	0,1	0,5	Baik
6	12	6	15	15	0,8	0,4	0,4	Baik
7	15	11	15	15	1,0	0,7	0,3	Cukup
8	14	8	15	15	0,9	0,5	0,4	Baik
9	13	7	15	15	0,9	0,5	0,4	Baik
10	14	10	15	15	0,9	0,7	0,3	Cukup
11	12	7	15	15	0,8	0,5	0,3	Cukup
12	15	11	15	15	1,0	0,7	0,3	Cukup
13	12	4	15	15	0,8	0,3	0,5	Baik
14	14	10	15	15	0,9	0,7	0,3	Cukup
15	13	7	15	15	0,9	0,5	0,4	Baik
16	13	7	15	15	0,9	0,5	0,4	Baik
17	15	11	15	15	1,0	0,7	0,3	Cukup
18	15	9	15	15	1,0	0,6	0,4	Baik
19	15	9	15	15	1,0	0,6	0,4	Baik
20	14	11	15	15	0,9	0,7	0,2	Cukup

Lampiran 13. Hasil Angket Respon Guru

LEMBAR ANGKET RESPON GURU TERHADAP TES KOGNITIF LEVEL HOTS MATERI BIOTEKNOLOGI BERBASIS KEARIFAN LOKAL MADIUN

A. Identitas Responden

Nama : ARIE SULISTYOHARYANISpel
NIP/NIDN : 198004052009022026
Instansi : SMAN 4 MADIUN

B. Petunjuk Pengisian

1. Angket ini bertujuan untuk memperoleh tanggapan Bapak/Ibu terhadap instrumen tes kognitif level HOTS materi bioteknologi berbasis kearifan lokal Madiun.
2. Mohon memberikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom jawaban yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Kriteria penilaian menggunakan skala sebagai berikut:
1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
2 = Tidak Setuju (TS)
3 = Setuju (S)
4 = Sangat Setuju (SS)
4. Untuk saran dan masukan, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar angket ini, peneliti ucapkan terima kasih.

C. Tabel Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor			
A	Aspek Kepraktisan	1	2	3	4
1	Instrumen tes mudah digunakan oleh guru dalam proses evaluasi pembelajaran				✓
2	Bentuk dan format soal mudah dipahami serta praktis untuk diterapkan di kelas				✓
3	Petunjuk pengerjaan soal disajikan secara jelas dan tidak membingungkan				✓
B	Aspek Keterbacaan				
4	Bahasa yang digunakan dalam soal sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik				✓
5	Kalimat soal disusun secara efektif, jelas, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
6	Istilah ilmiah bioteknologi yang digunakan tepat dan mudah dipahami dalam konteks pembelajaran				✓
C	Aspek Kesesuaian Materi				
7	Soal sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Biologi Fase E				✓

8	Soal selaras dengan indikator pencapaian kompetensi yang telah dirumuskan				✓
9	Materi dalam soal mencerminkan konsep bioteknologi yang benar dan relevan				✓
D Aspek Kearifan Lokal					
10	Soal mengintegrasikan konteks kearifan lokal Madiun				✓
11	Kearifan lokal yang digunakan mampu membantu peserta didik memahami konsep bioteknologi secara kontekstual				✓
12	Contoh kearifan lokal yang digunakan sesuai dengan karakteristik dan lingkungan peserta didik				✓
E Aspek Kelayakan (HOTS)					
13	Soal mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (C4-C6)				✓
14	Soal mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, logis, dan pemecahan masalah				✓
15	Instrumen tes layak digunakan sebagai alat evaluasi kognitif berbasis HOTS				✓

D. Penilaian Umum

- ☐ Sangat tidak layak digunakan
☐ Kurang layak digunakan
☐ Layak digunakan
☒ Sangat layak digunakan

E. Saran dan Masukan

Tes kognitif berbasis HOTS dan kearifan lokal sudah sangat baik dalam menghubungkan konsep bioteknologi dengan kehidupan nyata peserta didik sehingga pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna, penggunaan produk khas Madiun seperti Brem, bluder madu mongso, tempe dapat meningkatkan minat belajar karena dekat dengan lingkungan budaya, serta soal sudah mengarah pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (analisis, evaluasi, kreatif). Instrumen tes sudah baik dalam mengamati budaya lokal Madiun namun dapat diperkuat lagi dengan menambahkan data hasil observasi lapangan atau wawancara pengrajin lokal.

Madiun, 13 Mei 2026

Responden



ARIE SULISTYACHARYANI, S.Pd.

Lampiran 14. Hasil Angket Respon Peserta Didik

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP TES KOGNITIF LEVEL HOTS MATERI BIOTEKNOLOGI BERBASIS KEARIFAN LOKAL MADIUN

A. Identitas Responden

Nama : *Versyafa Aulia Putri*
Kelas : *X-5*
No. Absen : *33*

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti sebelum memberikan jawaban.
2. Angket ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Anda terhadap soal tes bioteknologi berbasis kearifan lokal Madiun yang telah dikerjakan.
3. Berilah tanda centang (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang paling sesuai dengan pendapat Anda.
4. Pilihan jawaban menggunakan skala sebagai berikut:
1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
2 = Tidak Setuju (TS)
3 = Setuju (S)
4 = Sangat Setuju (SS)
5. Untuk saran dan masukan, Anda dapat langsung menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.
6. Tidak ada jawaban benar atau salah, isilah angket ini dengan jujur sesuai dengan pengalaman Anda.
7. Semua jawaban Anda akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian.

C. Tabel Penilaian

No	Aspek Penilaian	Skor			
A	Aspek Keterpahaman	1	2	3	4
1	Saya dapat memahami maksud soal dengan jelas				✓
2	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami				✓
3	Kalimat dalam soal tidak menimbulkan kebingungan				✓
B	Aspek Tingkat Kesulitan				
4	Tingkat kesulitan soal sesuai dengan kemampuan saya				✓
5	Soal menantang tetapi masih dapat saya kerjakan				✓
6	Saya perlu berpikir lebih dalam untuk menjawab soal yang diberikan				✓
C	Aspek Kebermanfaatan				
7	Soal membantu saya memahami materi bioteknologi				✓
8	Soal mendorong saya untuk berpikir lebih mendalam				✓
9	Soal berkaitan dengan konsep yang telah saya pelajari				✓

D	Aspek Kearifan Lokal				
10	Soal yang menggunakan kearifan lokal Madiun menarik bagi saya				✓
11	Konteks kearifan lokal membantu saya memahami isi soal				✓
12	Soal terasa dekat dengan kehidupan sehari-hari saya			✓	
E	Aspek Motivasi (HOTS)				
13	Soal membuat saya tertarik untuk berpikir kritis				✓
14	Soal mendorong saya untuk menganalisis dan memecahkan masalah				✓
15	Soal membuat saya ingin mencoba menemukan jawaban yang lebih dari satu kemungkinan				✓

D. Penilaian Umum

- ☐ Sangat tidak layak digunakan
☐ Kurang layak digunakan
☐ Layak digunakan
☒ Sangat layak digunakan

E. Saran dan Masukan

Saya lebih faham jika dijelaskan lagi Sebelum mengerjakan soal.

Madiun, 13 Mei 2026

Responden

lin

.....
Versyafa

Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian



Lampiran 16. Validasi Sumber Pustaka

VALIDASI SUMBER PUSTAKA PENULISAN SKRIPSI

Nama : Nadia Sinta Devi
 NIM : 2202111018
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Dosen pembimbing 1 : Sri Utami, S.Pd., M.Pd
 Dosen pembimbing 2 : Joko Widiyanto, S.Pd., M.Pd
 Judul : Pengembangan Tes Kognitif Level Higher Order
 Thinking Skills (HOTS) pada Materi Bioteknologi
 Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun

No	Sumber Pustaka	Halaman		Hasil Validasi	
		Pustaka	Skripsi	Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Ahied, M., Fikriyah, A., Rosidi, I., & Muharrami, L. K. (2020). Activating students' prior knowledge of basic science concepts on animal and human system organ. Biosfer, 13(2), 280–291. https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v13n2.280-291	281	88	√	
2.	Amer, B., & Baidoo, E. E. K. (2021). Omics-Driven Biotechnology for Industrial Applications. In Frontiers in Bioengineering and Biotechnology (Vol. 9). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.613307	1	19-20	√	

3.	Aminah, A. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Peluang Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar. Doctoral Dissertation.	14	28	√	
4.	Annisha, D. (2024). Integrasi Penggunaan Kearifan Lokal (Local Wisdom) dalam Proses Pembelajaran pada Konsep Kurikulum Merdeka Belajar. Jurnal Basicedu, 8(3), 2108–2115. https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i3.7706	2111	26	√	
5.	Astriawati, F., Kartika, W. D., & Hariyadi, B. (2026). Students' higher-order thinking skills (HOTS) in exploring Jambi's local wisdom through project-based learning. Biosfer, 19(1), 111–121. https://doi.org/10.21009/biosferjpb.58730	116-117	88	√	
6.	Avina, Y. P., & Winasih. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Sebagai Contoh Paket Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Materi Pencemaran Lingkungan Kelas X SMA Development of Assessment Instruments as Example For Higher Order Thinking Skills (HOTS) Package Questions in Environmental Pollution Topic for 10 th Grade Senior High School (Vol.	218-219	5	√	

	9, Number 1). https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu				
7.	Azizah, I. N., & Silfianah, I. (2024). Pengembangan Instrumen Penilaian Kognitif Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Berbantu Aplikasi Quizizz Pada Materi Ikatan Kimia Dan Gaya Antarmolekul. Unesa Journal of Chemical Education, 13(2), 159–170.	162-163	52, 54	√	
8.	Darmawati, V. D., Wulandari, A. Y. R., Putra, D. B. R. A., & Sulastri, E. (2025). Validitas Instrumen Soal Literasi Sains pada Konteks Batik Madura Materi Unsur, Senyawa, dan Campuran. JURNAL PENDIDIKAN MIPA, 15(1), 173–183. https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2284	174	26	√	
9.	Dewi, E. R. S., Widyastuti, D. A., & Nurwahyunani, A. (2021). Buku Ajar Bioteknologi. Universitas PGRI Semarang Press.	10 & 54-80	21, 22, 24, 25, 26	√	
10.	Dewy, M. S., Mulyana, D., Annisa, S., Zulkarnain, B., Isnaini, M., Simamora, Y., & Immanuel, M. F. (2025). Analisis Ujicoba Instrumen Tes Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Mata Kuliah Elektronika Dasar. Jurnal Teknologi Pendidikan, 18(2), 2407–7437.	122	93	√	

11.	Endayani, H. (2023). Model Pendidikan Berbasis Kearifan Lokal. PEMA: Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 3(1), 25–32. https://jurnal.permapendiss-sumut.org/index.php/pema	25-26	26	√	
12.	Farisa, O. (2023). Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Mind Mapping Pada Materi Bioteknologi Kelas X SMA.	23	22-23	√	
13.	Fatmawati, B., Marzuki, M., Roshayanti, F., & Suprpto, P. K. (2024). Fostering students' problem-solving skills through biology learning model integrated with Kurikulum Merdeka. JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia), 10(2), 392–403. https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i2.32857	398	87	√	
14.	Fidia, F., Puspitawati, R. P., & Yakub, P. (2022). Development of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Assessment in Material of Tissue and Organ Plants for Grade 11 th in Senior High School. Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu), 11(3), 745–754. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu	747, 749, 750	55, 92, 94	√	

15.	Firdaus, M. S., Wahyu Kholis Prihantoro, Latifaturrohmah Latifaturrohmah, Husna Rifaatul Mahmudah, & Afrida Aunil Illah. (2025). Efektivitas Instrumen Tes Uraian Dibandingkan dengan Tes Pilihan Ganda dalam Mengukur Hasil Belajar Siswa di MAN 2 Bantul. Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Komunikasi, 1(4), 87–101. https://doi.org/10.61132/jkaipbaku.v1i4.175	94	15	√	
16.	Firdaus, W. F., Delawanti, D., & Yulianti. (2025). Analisis Butir Soal Pilihan Ganda Penilaian Akhir Semester pada Pembelajaran Tema 8 Praja Muda Karana Kelas III. Jurnal Sadewa : Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran Dan Ilmu Sosial, 3(2), 129–151. https://doi.org/10.61132/sadewa.v3i2.1727	143	55	√	
17.	Irfandi, & Murwindra, R. (2022). Respon Peserta Didik dan Guru terhadap Pengembangan Soal Berpikir Kritis Menggunakan Wondershare Quiz Creator pada Materi Hidrolisis Garam. Jurnal Pendidikan Tambusai, 6(1), 4432–4436.	4434	56-57	√	

18.	Islami, A. A., Rahmayanti, H., Iriani, T., Ichsan, I. Z., Koc, I., & Darussyamsu, R. (2021). Vocational students' HOTS and HOTSEP overview in developing ITA learning model. JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia), 7(3), 267–274. https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i3.16392	270	87	√	
19.	Kasrina, Murniati, N., Husein, A. S., Safniyeti, S., Kusuma, D. A., & Hayati, L. S. (2025). Studi Etnobotani Bumbu dan Rempah Dalam Masakan Tradisional kuliner Bengkulu Sebagai Sumber Belajar Biologi Berbasis Kearifan Lokal. Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi, 9(1), 111–124. https://doi.org/10.33369/diklabio.9.1.111-124	113	6	√	
20.	Mahyuni, S. (2022). Microbial Bioconversion To Produce Nutraceutical And Pharmaceutical Bioactive Compounds. Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia, 9(1). http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JBBI	126	21	√	
21.	Miladanta, A. N., Nuryantini, A. Y., Farida, I., & Cahyanto, T. (2024). Pengembangan Instrumen Higher Order Thinking Skills (HOTS) Materi Alat Optik Melalui Validitas,	153	91	√	

	Reliabilitas, Daya Pembeda Dan Tingkat Kesukaran. JPSP: Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan, 4(2), 148-158. https://e-journal.iain-palangkaraya.ac.id/index.php/mipa/				
22.	Novitasari, I. (2022). Pengembangan Instrumen Soal HOTS (<i>Higher Order Thinking Skill</i>) Materi Bangun Ruang Sisi Datar Menggunakan Quizizz Pada Siswa Kelas VIII SMPN Satap Sampeang.	50 & 53	53, 56	√	
23.	Nuraini, T. J. (2022). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Siswa Sekolah Dasar Kelas IV Dalam Menyelesaikan Soal HOTS (High Order Thinking Skills) Pada Mata Pelajaran IPA.	63	2	√	
24.	Nurhayati, & Fairuz, T. (2023). Analysis of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Content on Students' Textbook of Natural and Social Sciences Subject for grade V Elementary School. <i>EduLine: Journal of Education and Learning Innovation</i> , 3(1), 90–95. https://doi.org/10.35877/454ri.eduline1536	90 & 94	16	√	
25.	Primayana, K. H. (2019). Menciptakan Pembelajaran Berbasis Pemecahan Masalah Dengan Berorientasi Pembentukan Karakter Untuk Mencapai Tujuan	86	3	√	

	Higher Order Thingking Skilss (HOTS) Pada Anak Sekolah Dasar (Vol. 3, Number 2). http://jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/Purwadita				
26.	Putra, B. P., & Wahyuni, S. (2025). Integrasi Kearifan Lokal dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa: Kajian Literatur. Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan.	1438	10	√	
27.	Putri, H., Susiani, D., Wandani, N. S., Fia, &, & Putri, A. (2022). Instrumen Penilaian Hasil Pembelajaran Kognitif pada Tes Uraian dan Tes Objektif. Jurnal Papeda, 4(2).	143 & 145-147	13-15	√	
28.	Rahman, A., Rusnayati, H., & Muslim. (2021). Analysis of the Characteristics of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Test on Momentum and Impulse for Senior High School Student Using Item Response Theory. Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA), 11(2), 127–137. https://doi.org/10.26740/jpfa.v11n2.p127-137	128	92	√	
29.	Rahmatih, A. N., Maulyda, M. A., & Syazali, M. (2020). Refleksi Nilai Kearifan Lokal (Local Wisdom) dalam Pembelajaran Sains Sekolah Dasar: Literature Review. Jurnal Pijar Mipa, 15(2), 151–	154	26	√	

	156. https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1663				
30.	Rahmi, Y. L., Habibah, I. N., Zulyusri, Z., & Darussyamsu, R. (2021). HOTS assessment in circulatory system learning: Validity, reliability, and item quality. JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia), 7(2), 171–178. https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i2.15513	176	88, 92, 93, 95	√	
31.	Rizki, D., Pakarti Almay, F. A., & Ramadani, S. D. (2024). Pengembangan Instrumen Penilaian Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Materi Ekologi di SMA. BIODIK, 10(4), 691–702. https://doi.org/10.22437/biodik.v10i4.36741	692 & 697	10, 95	√	
32.	Santosa, S., & Badawi, J. A. (2022). Analisis Butir Soal Pilihan Ganda Tema Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup Kelas III Madrasah Ibtidaiyah. <i>Jurnal Basicedu</i> , 6(2), 1678–1686. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2206	1684	95	√	
33.	Saputra, A. S., Julpa, S., Ruhimat, M., Logayah, D. S., & Triana, I. J. (2026). International Journal of Geography, Social, and Multicultural Education The Suitability	15	93	√	

	of HOTS-Based Geography Questions in Terms of Validity, Reliability, and Effectiveness of Distractors. <i>International Journal of Geography, Social, and Multicultural Education</i> , 3(3), 14–22. https://doi.org/10.26740/ijgsme.v3n3.p14-22				
34.	Saputra, T., Purnomo, E. A., & Joko, I. (2025). Peningkatan Kemampuan Higher Order Thinking Skills (HOTS) Melalui Optimaliasi Metakognitif Siswa. <i>Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)</i> , 6(1), 196–208. https://doi.org/10.63976/jimat.v6i1.854	396-397	1, 2	√	
35.	Sara, S., Suhendar, S., & Pauzi, R. Y. (2020). Profil Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) Kelas VIII Pada Materi Sistem Pernapasan. <i>Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi</i> , 5(1), 42. https://doi.org/10.34289/bioed.v5i1.1654	53	3	√	
36.	Sari, H. D., Sriyati, S., & Purwianingsih, W. (2025). Biology Learning Meets Local Wisdom: Exploring the Ethnopedagogical Value of Bengkulu's Fermented Culinary Tradition "Lemea" for Biology Topics. <i>Journal of Innovation in Educational and Cultural Research</i> ,	404	6	√	

	6(2), 396–408. https://doi.org/10.46843/jiecr.v6i2.2230				
37.	Sartika, D., Manalu, K., & Rambe, R. N. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Materi Bioteknologi di Kelas XII. <i>Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi</i> , 13(1), 683. https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.15383	683-684	2, 3	√	
38.	Suarti, N. W. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian Tematik Berbasis Hots Untuk Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar. <i>Indonesian Journal of Educational Development</i> , 2(4). https://doi.org/10.5281/zenodo.6178829	537-538	88	√	
39.	Suswanti, N., Solikhin, F., & Ginting, S. M. (2024). Development Of Cognitive Assessment Instruments On Buffer Solution Material Based On Hots (Higher Order Thinking Skills). In <i>Journal of Chemistry Education Research</i> (Vol. 8, Number 2).	100	91	√	
40.	Utami, S., Widiyanto, J., Winarsih, E., Setyo Retno, R., Nadia Az Zahra, I., & Dwi Wulan Sari, A. (2025). Validitas Tes Kognitif HOTS	88	5	√	

	Pokok Bahasan Perubahan Lingkungan Untuk SMA Kelas X.				
41.	Wardani, A. N. M. I. (2020). Karakteristik Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Materi Dampak Penyalahgunaan Psikotropika Untuk Sma Characteristic Of Higher Order Thingking Skills (HOTS) Questions In Impact Of Psycotropic Topic For Senior High School.	62	5	√	
42.	Warju, Rizki Ariyanto, S., & Adi Trisna, R. (2020). Analisis Kualitas Butir Soal Tipe HOTS Pada Kompetensi Sistem Rem Siswa Di Sekolah Menengah Kejuruan. Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan, 17(1).	98	90	√	
43.	Wikandari, R., Manikharda, Baldermann, S., Ningrum, A., & Taherzadeh, M. J. (2021). Application of cell culture technology and genetic engineering for production of future foods and crop improvement to strengthen food security. In Bioengineered (Vol. 12, Number 2, pp. 11305– 11330). Taylor and Francis Ltd. https://doi.org/10.1080/21655979.2021.2003665	11305	20	√	

44.	Wulandari, I. A. M. M. B. F. M. G. (2021). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis (KBKr) Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses Sains. Jurnal BIOEDUIN, 11 (1), 63–69.	68	4	√	
45.	Yudha, R. P. (2023). Higher Order Thinking Skills (HOTS) Test Instrument: Validity and Reliability Analysis With The Rasch Model. Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching, 12(1), 21. https://doi.org/10.24235/eduma.v12i1.9468	35	93	√	
46.	Zulpan, Sahrul, Ali Yusron, Rahmi Seri Hanida, & Sri Marfu'ah. (2024). Valitidas Tes Objektif Bentuk Pilihan Ganda. Jurnal Pendidikan Matematika, 1(3), 10. https://doi.org/10.47134/ppm.v1i3.812	2	14	√	

Catatan Dosen Pembimbing:

Layak / ~~Tidak Layak untuk diuji~~ (coret yang tidak perlu)

Madiun, 6 Juli 2026
Dosen Pembimbing I



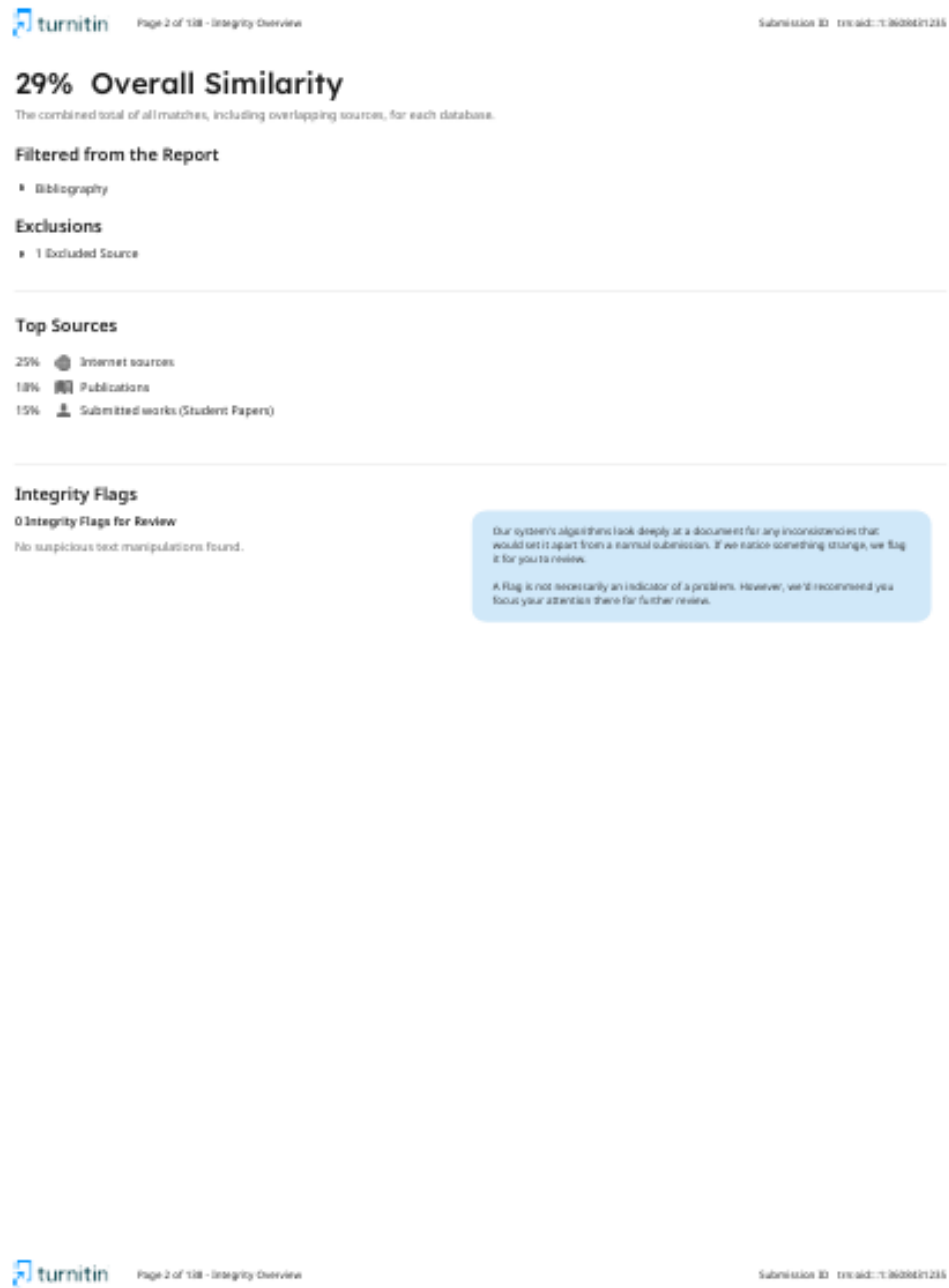
Sri Utami, S.Pd., M.Pd
NIDN. 0708127401

Lampiran 17. Bimbingan Skripsi

NIM	2202111018	Nama Mahasiswa	NADIA SINTA DEVI
Program Studi	Prodi S-1 Pendidikan Biologi	SKS Lulus	145 SKS
Tgl. Mulai	5 Juli 2026	Judul Skripsi	Pengembangan Tes Kognitif Level Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Bioteknologi Kelas X Berbasis Kearifan Lokal Madiun
Jenjang	S1		

No	Tanggal	Dosen Pembimbing	Topik	Disetujui	Valid	Aksi
1	7 Oktober 2025	SRI UTAMI, S.Pd., M.Pd.	Konsultasi judul skripsi	✓	✓	
2	25 November 2025	SRI UTAMI, S.Pd., M.Pd.	Konfirmasi judul skripsi	✓	✓	
3	12 Desember 2025	SRI UTAMI, S.Pd., M.Pd.	Konsultasi penyusunan proposal skripsi	✓	✓	
4	7 Januari 2026	SRI UTAMI, S.Pd., M.Pd.	Pengajuan proposal skripsi BAB 1,2,3	✓	✓	
5	13 Januari 2026	SRI UTAMI, S.Pd., M.Pd.	Pengajuan revisi proposal skripsi BAB 1,2,3	✓	✓	
6	20 April 2026	SRI UTAMI, S.Pd., M.Pd.	Konsultasi persiapan penelitian di sekolah	✓	✓	
7	6 Mei 2026	JOKO WIDIYANTO, S.Pd., M.Pd.	Konfirmasi judul skripsi	✓	✓	
8	11 Mei 2026	SRI UTAMI, S.Pd., M.Pd.	Konsultasi instrumen penelitian	✓	✓	
9	11 Mei 2026	JOKO WIDIYANTO, S.Pd., M.Pd.	Konsultasi instrumen penelitian	✓	✓	
10	12 Mei 2026	JOKO WIDIYANTO, S.Pd., M.Pd.	Pengajuan revisi instrumen penelitian	✓	✓	
11	26 Mei 2026	JOKO WIDIYANTO, S.Pd., M.Pd.	Pengajuan BAB 1,2,3	✓	✓	
12	18 Juni 2026	SRI UTAMI, S.Pd., M.Pd.	Pengajuan BAB 4 dan 5	✓	✓	
13	18 Juni 2026	JOKO WIDIYANTO, S.Pd., M.Pd.	Pengajuan revisi BAB 1,2,3	✓	✓	
14	26 Juni 2026	JOKO WIDIYANTO, S.Pd., M.Pd.	Pengajuan BAB 4 dan 5	✓	✓	
15	3 Juli 2026	SRI UTAMI, S.Pd., M.Pd.	Pengajuan revisi BAB 4 dan 5	✓	✓	
16	6 Juli 2026	JOKO WIDIYANTO, S.Pd., M.Pd.	Pengajuan revisi BAB 4 dan 5	✓	✓	
17	6 Juli 2026	SRI UTAMI, S.Pd., M.Pd.	Validasi daftar pustaka dan tanda tangan lembar persetujuan	✓	✓	
18	7 Juli 2026	JOKO WIDIYANTO, S.Pd., M.Pd.	Finalisasi skripsi dan tanda tangan lembar persetujuan	✓	✓	

Lampiran 18. Hasil Cek Plagiasi



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nadia Sinta Devi lahir di Desa Medalem, Kecamatan Senori, Kabupaten Tuban, pada tanggal 9 Juni 2003. Anak tunggal dari pasangan Ayah Nyarwanto dengan Ibu Munari. Penulis pernah menempuh pendidikan selama enam tahun di SDN Medalem 02 (tahun 2010-2016), tiga tahun di SMPN 1 Bangilan (tahun 2016-2019), tiga tahun di SMAN 1 Bangilan (tahun 2019-2022).

Pendidikan berikutnya ditempuh di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas PGRI Madiun. Semasa menjadi mahasiswa penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan diantaranya Asosiasi Mahasiswa Pendidikan Biologi (AMPIBI), UKM Kependudukan Cendekia, UKM Kelompok Ilmiah Mahasiswa, dan UKM Pramuka. Pernah lolos Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) didanai tahun 2023, program Kampus Mengajar (KM) angkatan 8 tahun 2024, dan Program Pembinaan Mahasiswa Wirausaha (P2MW) didanai tahun 2024. Selain itu, berhasil meraih Juara Terbaik 3 Lomba Abstrak Internasional “PUSA (Pop Up Science with Arduino)” dalam ajang 1st Global Student’s Research Summit tahun 2025, dan Lulus ujian Sertifikasi Literasi Digital IC3 Standar Global 6 Level 1 dari Certiport tahun 2025.