

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangkuman Kajian Literatur

No	Penulis/Tahun/Judul	Tujuan Penelitian	Hasil Studi	Research Gap
1	Zulfia et al. (2019). <i>Virus-Bacteria Diagnostic Test (VBD-Test) in Identifying Biology Teacher's Misconception</i>	Menentukan validitas empiris VBD-Test dan mengidentifikasi miskonsepsi guru biologi pada topik virus dan bakteri menggunakan instrumen diagnostik tiga tingkat	VBD-Test valid dan reliabel (reliabilitas virus: tinggi; bakteri: sangat tinggi). Tingkat miskonsepsi guru pada topik virus 49,19% dan bakteri 36,71%, keduanya masuk kategori sedang.	Penelitian ini berfokus pada miskonsepsi guru menggunakan instrumen diagnostik tiga tingkat, bukan pada pengukuran literasi mikrobiologi yang khusus ditujukan untuk murid SMA.
2	Timmis et al. (2019). <i>The Urgent Need for Microbiology Literacy in Society</i>	Memaparkan urgensi literasi mikrobiologi di masyarakat dan mengusulkan kerangka pembelajaran berbasis pengalaman dari pra-sekolah hingga SMA yang terintegrasi tantangan global dan SDGs	Literasi mikrobiologi sangat dibutuhkan masyarakat sebagai dasar pengambilan keputusan. Mikroorganisme memengaruhi hampir seluruh aspek kehidupan manusia dan planet, namun pengetahuan publik tentang hal ini sangat minim.	Artikel ini bukan mengembangkan instrumen tes yang dapat mengukur secara empiris sejauh mana literasi mikrobiologi murid SMA telah tercapai, sesuai seruan Timmis et al. untuk mengintegrasikan mikrobiologi ke kurikulum sekolah
3	Timmis (2023). <i>A Road to Microbiology Literacy (and More): An Opportunity for a Paradigm Change in Teaching</i>	Memperkenalkan International Microbiology Literacy Initiative (IMiLI) yang mengembangkan sumber belajar kurikulum	IMiLI mengembangkan 300+ kerangka topik (TF) dalam 20 seksi tematik yang dirancang bersifat stand-alone, gratis, dan dapat disesuaikan oleh guru.	IMiLI bukan instrumen penilaian yang terstandar untuk mengukur hasil literasi mikrobiologi murid SMA, yang dibutuhkan sebagai alat

No	Penulis/Tahun/Judul	Tujuan Penelitian	Hasil Studi	Research Gap
		mikrobiologi berbasis sekolah yang berpusat pada anak	Pendekatan ini menekankan eksitasi, keterlibatan, dan pemberdayaan murid	evaluasi dari kurikulum yang IMiLI rekomendasikan
4	Suhadi et al. (2023). <i>Assessment of Biological Literacy for High School Students</i>	Mengukur kemampuan literasi biologi murid kelas X pada materi virus menggunakan instrumen pilihan ganda berbasis empat level literasi biologi	50% murid memiliki literasi biologi rendah. Indikator tertinggi adalah menafsirkan peran virus dalam kehidupan, terendah adalah menganalisis replikasi virus. Level struktural tertinggi, level nominal terendah	Penelitian ini mengukur literasi biologi pada satu materi (virus) dengan instrumen yang sudah ada, bukan mengembangkan instrumen khusus untuk literasi mikrobiologi (cakupan lebih luas: virus, bakteri)
5	Rennpferd et al. (2023). <i>Application of the Microbiology Concept Inventory to Improve Programmatic Curriculum</i>	Menentukan ada/tidaknya bias gender dan etnis dalam MCI, serta menganalisis peningkatan pemahaman mahasiswa setelah perubahan kurikulum selama 5 tahun	MCI valid sebagai alat evaluasi kurikulum; ditemukan perbedaan skor signifikan berdasarkan GPA dan etnisitas, tetapi tidak berdasarkan gender. Perubahan kurikulum 2019 mulai menunjukkan peningkatan skor MCI pada kohort terbaru	Penelitian ini menggunakan MCI yang sudah tervalidasi untuk mahasiswa S1 di konteks perguruan tinggi Amerika, bukan mengembangkan instrumen khusus untuk murid SMA.
6	Briggs, Hughes et al. (2017). <i>Concept Inventory Development Reveals Common Student Misconceptions about Microbiology</i>	Mengidentifikasi miskonsepsi umum mahasiswa mikrobiologi melalui analisis kualitatif respons benar/salah sebagai langkah awal pengembangan Microbiology Concept Inventory (MCI)	Ditemukan 19 tema miskonsepsi yang muncul pada $\geq 5\%$ respons. Lima miskonsepsi teratas meliputi: resistensi antibiotik memerlukan paparan sebelumnya, vaksin harus menyebabkan penyakit, oksigen dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri, transfer gen hanya	Penelitian ini berfokus pada miskonsepsi mahasiswa untuk dasar pengembangan MCI di tingkat universitas, bukan mengembangkan instrumen literasi untuk murid SMA.

No	Penulis/Tahun/Judul	Tujuan Penelitian	Hasil Studi	Research Gap
			vertikal, dan kebingungan peran RNA dalam replikasi DNA	
7	Paustian et al. (2017). <i>Development, Validation, and Application of the Microbiology Concept Inventory</i>	Mengembangkan, memvalidasi, dan mengaplikasikan Microbiology Concept Inventory (MCI) 3.0 berbasis 27 pernyataan fundamental ASM untuk mengukur pemahaman konseptual mikrobiologi mahasiswa S1	MCI 3.0 terdiri dari 23 soal pilihan ganda, reliabel (Cronbach's $\alpha = 0,705$; Ferguson's $\delta = 0,97$) dan valid secara psikometrik. Peningkatan belajar terdeteksi pada hampir semua soal pasca-instruksi, kecuali pada topik jalur metabolisme	MCI dikembangkan untuk mahasiswa S1 berbasis standar ASM (American Society for Microbiology) di konteks universitas Amerika, bukan mengembangkan instrumen literasi mikrobiologi untuk murid SMA.
8	Amorim et al. (2025). <i>Prioritising Microbiology in Secondary Education Addresses Emerging Scientific-Social-Educational Challenges and Competency Needs</i>	Mengeksplorasi potensi pendidikan mikrobiologi di sekolah menengah sebagai katalis peningkatan literasi STEM dan kompetensi abad ke-21 berdasarkan kerangka UNESCO	Pendidikan mikrobiologi di SMA mampu mengembangkan kompetensi UNESCO (berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, kecerdasan emosional, komunikasi).	Artikel ini merupakan kajian konseptual/review yang belum menyertakan instrumen pengukuran yang dapat digunakan guru SMA untuk mengukur literasi mikrobiologi murid secara empiris
9	Schweitzer et al. (2025). <i>Microbiome Literacy: Enhancing Public and Academic Understanding Through the 'Microbiome & Health' Online Course</i>	Mengembangkan dan mengevaluasi MOOC (Massive Open Online Course) berjudul <i>Microbiome & Health</i> untuk meningkatkan literasi mikrobiologi publik dan mahasiswa	MOOC terdiri dari 6 unit yang mencakup konsep mikrobioma, metodologi, resistensi antibiotik, dan dampak lingkungan. Implementasi sebagai komponen wajib terbukti meningkatkan nilai ujian mahasiswa secara	Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran daring (MOOC) untuk konteks pendidikan tinggi dan masyarakat umum, bukan instrumen pengukuran untuk murid SMA yang dapat digunakan secara langsung di kelas untuk

No	Penulis/Tahun/Judul	Tujuan Penelitian	Hasil Studi	Research Gap
			signifikan ($p = 0,016$) dan tingkat kelulusan ($p = 0,004$)	mengukur capaian literasi mikrobiologi.
10	Seitz et al. (2017). <i>Development and Validation of the Microbiology for Health Sciences Concept Inventory (MHSCI)</i>	Mengembangkan dan memvalidasi instrumen konsep inventori (MHSCI) berbasis 23 soal pilihan ganda yang ditujukan untuk mahasiswa ilmu kesehatan non-mayor biologi sesuai panduan kurikulum ASM	MHSCI terdiri dari 23 soal dengan reliabilitas tinggi. Rata-rata skor pretest 44,38% meningkat signifikan menjadi 55,73% pada posttest ($p < 0,005$). Skor MHSCI berkorelasi positif dengan nilai ujian mata kuliah ($r = 0,63$; $p < 0,02$)	MHSCI dikembangkan untuk mahasiswa perguruan tinggi bidang kesehatan (keperawatan, farmasi, kedokteran gigi) di Amerika Serikat dengan standar ASM, bukan mengembangkan instrumen literasi mikrobiologi untuk murid SMA.
11	Couch et al. (2015). <i>The Molecular Biology Capstone Assessment: A Concept Assessment for Upper-Division Molecular Biology Students</i>	Mengembangkan dan memvalidasi instrumen penilaian konseptual (MBCA) berbasis 18 soal multiple true/false untuk mengukur pemahaman konsep biologi molekuler mahasiswa tingkat akhir	MBCA memiliki reliabilitas internal yang baik (Cronbach's $\alpha = 0,80$) dan reliabilitas test-retest tinggi ($r = 0,93$). MBCA mampu mendeteksi miskonsepsi persisten dan membedakan capaian belajar antar kelas	MBCA dikembangkan untuk mahasiswa tingkat akhir program biologi molekuler di perguruan tinggi Amerika, menggunakan format soal multiple true/false yang kompleks, bukan mengembangkan instrumen literasi mikrobiologi untuk murid SMA
12	Mustofa et al. (2024). <i>Microbiology Literacy and Its Influence on Knowledge, Perceptions and Community Attitudes</i>	Mengeksplorasi hubungan antara literasi mikrobiologi dengan pengetahuan, persepsi, dan sikap masyarakat terhadap mikroorganisme melalui Systematic Literature Review (SLR) dari 11 artikel Scopus (2019–2024)	Tingkat pengetahuan masyarakat tentang mikroorganisme bervariasi. Literasi mikrobiologi yang baik meningkatkan literasi kesehatan dan mendorong sikap positif terhadap intervensi kesehatan. Persepsi negatif terhadap mikroba masih dominan.	Penelitian ini tidak menghasilkan instrumen pengukuran literasi mikrobiologi yang terstandar khusus untuk murid SMA, sebagai upaya memperbaiki literasi sejak pendidikan menengah sebelum seseorang memasuki kehidupan bermasyarakat

Lampiran 2. Hasil Analisis Kebutuhan oleh Murid

No.	Nama Sekolah	No.	Nama Sekolah
1.	MAN 1 Kota Bengkulu	5.	SMAN 1 Jampangtengah (Jawa Barat)
2.	SMAK Ignatius Slamet Riyadi (Jakarta Timur)	6.	SMAN 1 Toroh (Jawa Tengah)
3.	SMAN 16 Jakarta (Jakarta Barat)	7.	SMAN 101 Jakarta (Jakarta Barat)
4.	SMAN 6 Tambun Selatan (Bekasi)		

Jumlah responden: 81 murid

No.	Pertanyaan	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Materi mikrobiologi seperti virus, bakteri, dan mikrofungi dalam pembelajaran Biologi sangat kompleks yang berkaitan dengan siklus hidup, karakteristik, dan dampak positif dan negatif.	16	56	8	1
2	Istilah-istilah mikrobiologi seperti DNA/RNA, litik, lisogenik, plasmogami, dan kariogami masih sulit saya pahami secara mendalam.	9	50	21	1
3	Saya kesulitan menghubungkan konsep mikrobiologi dasar dengan permasalahan dilingkungan sekitar saya.	6	51	23	1
4	Soal mikrobiologi yang diberikan belum banyak mengaitkan konsep berbasis research penelitian dari artikel ilmiah.	9	43	28	1
5	Soal mikrobiologi yang biasa saya kerjakan lebih menekankan hafalan dibandingkan analisis artikel ilmiah.	7	51	20	3
6	Saya jarang mengerjakan soal mikrobiologi yang menggunakan data lingkungan seperti grafik, tabel, atau wacana kontekstual.	6	47	25	3
7	Instrumen tes yang tersedia saat ini belum secara khusus mengukur kemampuan literasi mikrobiologi.	5	54	21	1
8	Saya membutuhkan tes literasi mikrobiologi yang melatih kemampuan memahami dan menafsirkan suatu konsep biologi dari nominal, fungsional, struktural, dan multidimensional.	15	62	4	0
9	Tes literasi mikrobiologi berbasis research penelitian dari artikel ilmiah akan membantu saya berpikir lebih kritis.	21	58	2	0
10	Pengembangan instrumen tes literasi mikrobiologi penting untuk meningkatkan kepedulian terhadap ilmu kehidupan secara ilmiah.	25	55	1	0

Lampiran 3. Hasil Analisis Kebutuhan oleh Guru

No.	Nama	Sekolah
1	Indah Sulistio, M.Pd.	SMAN 68 Jakarta
2	Fitriana, S.Pd.	SMAK Ignatius Slamet Riyadi
3	Jani, M.Pd.	SMAN 68 Jakarta
4	Lorent Manullang S.Pd., Gr.	SMAK Ignatius Slamet Riyadi
5	Putri Ayu, S.Pd.	Pondok Pesantren Darul Hasan
6	Bunga, S.Pd.	SMK Budi Warman 2
7	Yuanita kirana eka putri, S.Pd.	SMAN 3 Bekasi
8	Muhammad Fikri, S.Pd.	SMAS Wijaya Kusuma
9	Kamaluddin, M.Pd.	MAN 6 Jakarta
10	Emmy Suhermi, S.Si., M.Si.	SMAN 16 Jakarta
11	Ade Kristian, S.Pd.	Ruangguru

No.	Pertanyaan	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Murid mengalami kesulitan memahami konsep literasi mikrobiologi secara komprehensif.	1	10	0	0
2	Murid masih lemah dalam menganalisis permasalahan sederhana hingga kompleks berbasis konsep literasi mikrobiologi.	0	10	1	0
3	Instrumen tes literasi mikrobiologi yang digunakan di sekolah masih terbatas pada pengukuran aspek kognitif tingkat rendah.	2	8	1	0
4	Soal literasi mikrobiologi yang tersedia belum mengintegrasikan konteks lingkungan nyata sehari-hari secara optimal.	1	9	1	0
5	Instrumen tes literasi mikrobiologi yang memiliki tingkatan khusus dan terstruktur belum tersedia di sekolah.	2	8	0	1
6	Diperlukan instrumen tes literasi mikrobiologi yang mengukur secara nominal, fungsional, struktural, dan multidimensional.	5	6	0	0
7	Instrumen tes literasi mikrobiologi diperlukan untuk mendukung pembelajaran biologi.	3	8	0	0
8	Instrumen tes literasi mikrobiologi perlu dikembangkan berbasis konsep berbasis research penelitian dari artikel ilmiah.	5	5	1	0
9	Saya belum pernah menggunakan instrumen khusus untuk mengukur literasi mikrobiologi murid.	1	9	1	0
10	Pengembangan instrumen tes literasi mikrobiologi akan meningkatkan kualitas evaluasi pembelajaran biologi.	5	6	0	0

Lampiran 4. Hasil Validasi Ahli

A. Dosen Ahli 1

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS) = 4
 Setuju (S) = 3
 Tidak Setuju (TS) = 2
 Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan literasi mikrobiologi yang diukur (dimensi nominal, fungsional, struktural, multidimensional).	✓			
2	Isi butir soal sesuai dengan ruang lingkup materi mikrobiologi SMA (virus, bakteri, jamur) dan kurikulum yang berlaku.	✓			
3	Konsep dan istilah mikrobiologi dalam butir soal benar secara ilmiah dan bebas dari miskonsepsi.		✓		
4	Kedalaman materi dalam butir soal sesuai dengan tingkat kemampuan yang ditarget (pemahaman, aplikasi, penalaran) pada literasi mikrobiologi.		✓		
5	Konteks yang digunakan (kesehatan, pangan, lingkungan, isu global) relevan dengan konsep mikrobiologi yang diukur.	✓			
6	Informasi pada stimulus (teks, gambar, tabel, grafik) mendukung pengukuran literasi mikrobiologi dan tidak menyesatkan.	✓			
7	Secara keseluruhan, himpunan butir sudah mewakili domain literasi mikrobiologi yang hendak diukur.	✓			

Komentar dan Saran Perbaikan:

Revisi bagian kunci jawaban. Butir soal sebaiknya diseimbangkan antara tiap dimensi dan level kognitifnya.

Kesimpulan:

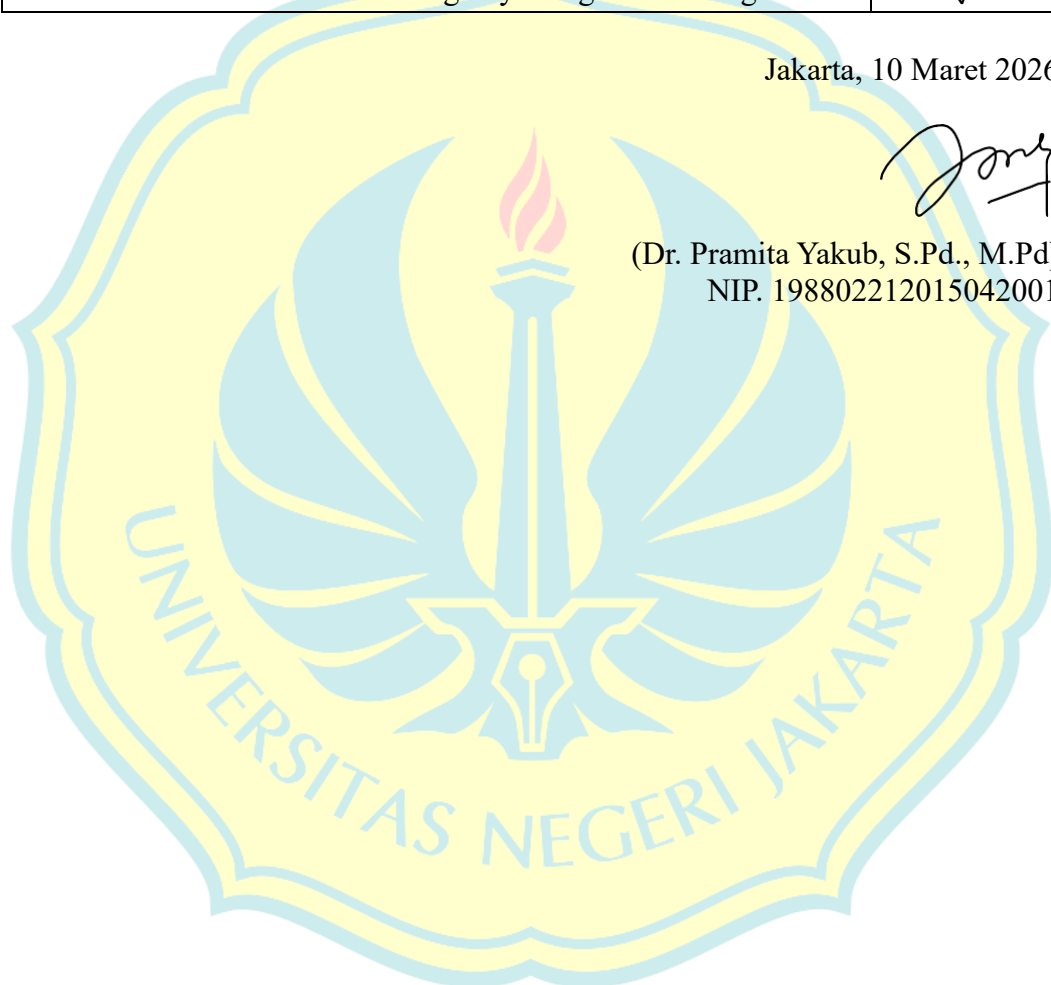
Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak layak digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan tanpa revisi	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan dengan revisi	✓

Jakarta, 10 Maret 2026



(Dr. Pramita Yakub, S.Pd., M.Pd)
NIP. 198802212015042001



INSTRUMEN VALIDASI AHLI KONSTRUKSI

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS) = 4
 Setuju (S) = 3
 Tidak Setuju (TS) = 2
 Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Setiap butir soal memuat satu masalah utama yang jelas dan spesifik.		✓		
2	Rumusan pokok soal (stem) jelas dan logis serta sesuai dengan stimulus yang diberikan.	✓			
3	Bentuk soal (pilihan ganda sederhana, pilihan ganda kompleks, jawaban terbuka) sesuai dengan indikator literasi yang diukur.		✓		
4	Untuk pilihan ganda sederhana, hanya ada satu jawaban yang paling tepat sesuai indikator.		✓		
5	Untuk pilihan ganda kompleks, kombinasi jawaban benar konsisten dengan indikator dan informasi dalam stimulus.		✓		
6	Untuk jawaban terbuka, tuntutan jawaban jelas dan dapat dinilai menggunakan rubrik yang telah disusun.		✓		
7	Alternatif jawaban (opsi) homogen dan logis, serta berfungsi sebagai pengecoh yang wajar.		✓		
8	Struktur dan urutan butir soal logis, sistematis, dan konsisten dengan kerangka literasi mikrobiologi		✓		
9	Bentuk dan isi butir soal selaras dengan tujuan instrumen, yaitu memetakan kemampuan literasi mikrobiologi murid SMA.	✓			

Komentar dan Saran Perbaikan:

Butir soal sebaiknya diseimbangkan antara tiap dimensi dan level kognitifnya.

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak layak digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan tanpa revisi	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan dengan revisi	✓

Jakarta, 10 Maret 2026



(Dr. Pramita Yakub, S.Pd., M.Pd)
NIP. 198802212015042001



INSTRUMEN VALIDASI AHLI BAHASA

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS) = 4
 Setuju (S) = 3
 Tidak Setuju (TS) = 2
 Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami murid SMA.		✓		
2	Kalimat dalam butir soal dan opsi tidak menimbulkan makna ganda (tidak ambigu).		✓		
3	Penggunaan istilah ilmiah (nama mikroorganisme, proses biologis) tepat dan konsisten, serta sesuai dengan buku teks murid.	✓			
4	Struktur kalimat efektif (tidak terlalu panjang dan tidak berbelit-belit).		✓		
5	Penulisan mengikuti kaidah Ejaan Bahasa Indonesia yang berlaku.	✓			
6	Tanda baca dan penulisan simbol/istilah ilmiah (misalnya satuan, nama latin) konsisten dan benar.		✓		
7	Bahasa yang digunakan bebas dari bias SARA, gender, maupun istilah yang berpotensi menyinggung.	✓			

Komentar dan Saran Perbaikan:

Beberapa penulisan ilmiah masih perlu direvisi, cek Kembali typo.

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak layak digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan tanpa revisi	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan dengan revisi	✓

Jakarta, 10 Maret 2026



(Dr. Pramita Yakub, S.Pd., M.Pd)

NIP. 198802212015042001



B. Dosen Ahli 2

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS)	= 4
Setuju (S)	= 3
Tidak Setuju (TS)	= 2
Sangat Tidak Setuju (STS)	= 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan literasi mikrobiologi yang diukur (dimensi nominal, fungsional, struktural, multidimensional).	✓			
2	Isi butir soal sesuai dengan ruang lingkup materi mikrobiologi SMA (virus, bakteri, jamur) dan kurikulum yang berlaku.	✓			
3	Konsep dan istilah mikrobiologi dalam butir soal benar secara ilmiah dan bebas dari miskonsepsi.	✓			
4	Kedalaman materi dalam butir soal sesuai dengan tingkat kemampuan yang ditarget (pemahaman, aplikasi, penalaran) pada literasi mikrobiologi.	✓			
5	Konteks yang digunakan (kesehatan, pangan, lingkungan, isu global) relevan dengan konsep mikrobiologi yang diukur.	✓			
6	Informasi pada stimulus (teks, gambar, tabel, grafik) mendukung pengukuran literasi mikrobiologi dan tidak menyesatkan.		✓		
7	Secara keseluruhan, himpunan butir sudah mewakili domain literasi mikrobiologi yang hendak diukur.	✓			

Komentar dan Saran Perbaikan:

1. Distribusikan secara seimbang dimensi literasi
2. Perbaiki miskonsepsi pada soal 14 (pilihan 4)

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak layak digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan tanpa revisi	✓
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan dengan revisi	

Magelang, 7 April 2026



(Dr. Ericka Darmawan, M.Pd)
NIP. 198509022019031008



INSTRUMEN VALIDASI AHLI KONSTRUKSI

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS) = 4
 Setuju (S) = 3
 Tidak Setuju (TS) = 2
 Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Setiap butir soal memuat satu masalah utama yang jelas dan spesifik.	✓			
2	Rumusan pokok soal (stem) jelas dan logis serta sesuai dengan stimulus yang diberikan.	✓			
3	Bentuk soal (pilihan ganda sederhana, pilihan ganda kompleks, jawaban terbuka) sesuai dengan indikator literasi yang diukur.	✓			
4	Untuk pilihan ganda sederhana, hanya ada satu jawaban yang paling tepat sesuai indikator.	✓			
5	Untuk pilihan ganda kompleks, kombinasi jawaban benar konsisten dengan indikator dan informasi dalam stimulus.	✓			
6	Untuk jawaban terbuka, tuntutan jawaban jelas dan dapat dinilai menggunakan rubrik yang telah disusun.	✓			
7	Alternatif jawaban (opsi) homogen dan logis, serta berfungsi sebagai pengecoh yang wajar.	✓			
8	Struktur dan urutan butir soal logis, sistematis, dan konsisten dengan kerangka literasi mikrobiologi	✓			
9	Bentuk dan isi butir soal selaras dengan tujuan instrumen, yaitu memetakan kemampuan literasi mikrobiologi murid SMA.	✓			

Komentar dan Saran Perbaikan:

1. Susun seluruh butir telah disusun secara sistematis dan sesuai dengan kisi-kisi.
2. Rubrik penskoran untuk soal jawaban terbuka dibuat (0-3)

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak layak digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan tanpa revisi	✓
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan dengan revisi	

Magelang, 7 April 2026



(Dr. Ericka Darmawan, M.Pd)
NIP. 198509022019031008



INSTRUMEN VALIDASI AHLI BAHASA

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS) = 4
 Setuju (S) = 3
 Tidak Setuju (TS) = 2
 Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami murid SMA.	✓			
2	Kalimat dalam butir soal dan opsi tidak menimbulkan makna ganda (tidak ambigu).	✓			
3	Penggunaan istilah ilmiah (nama mikroorganisme, proses biologis) tepat dan konsisten, serta sesuai dengan buku teks murid.	✓			
4	Struktur kalimat efektif (tidak terlalu panjang dan tidak berbelit-belit).	✓			
5	Penulisan mengikuti kaidah Ejaan Bahasa Indonesia yang berlaku.	✓			
6	Tanda baca dan penulisan simbol/istilah ilmiah (misalnya satuan, nama latin) konsisten dan benar.	✓			
7	Bahasa yang digunakan bebas dari bias SARA, gender, maupun istilah yang berpotensi menyinggung.	✓			

Komentar dan Saran Perbaikan:

1. Bahasa yang digunakan sudah disesuaikan untuk murid SMA.
2. Perbaiki ambiguitas atau kesalahan tata bahasa

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak layak digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan tanpa revisi	✓
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan dengan revisi	

Magelang, 7 April 2026



(Dr. Ericka Darmawan, M.Pd)
NIP. 198509022019031008



C. Dosen Ahli 3

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS)	= 4
Setuju (S)	= 3
Tidak Setuju (TS)	= 2
Sangat Tidak Setuju (STS)	= 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan literasi mikrobiologi yang diukur (dimensi nominal, fungsional, struktural, multidimensional).	✓			
2	Isi butir soal sesuai dengan ruang lingkup materi mikrobiologi SMA (virus, bakteri, jamur) dan kurikulum yang berlaku.			✓	
3	Konsep dan istilah mikrobiologi dalam butir soal benar secara ilmiah dan bebas dari miskonsepsi.	✓			
4	Kedalaman materi dalam butir soal sesuai dengan tingkat kemampuan yang ditarget (pemahaman, aplikasi, penalaran) pada literasi mikrobiologi.	✓			
5	Konteks yang digunakan (kesehatan, pangan, lingkungan, isu global) relevan dengan konsep mikrobiologi yang diukur.	✓			
6	Informasi pada stimulus (teks, gambar, tabel, grafik) mendukung pengukuran literasi mikrobiologi dan tidak menyesatkan.	✓			
7	Secara keseluruhan, himpunan butir sudah mewakili domain literasi mikrobiologi yang hendak diukur.	✓			

Komentar dan Saran Perbaikan:

Perlu perbaikan lebih lanjut

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak layak digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan tanpa revisi	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan dengan revisi	✓

Jakarta, 2 Maret 2026



(Dr. Elsa Fitri Ana, M.Bio.Trop)
NIP. 199002162022032003



INSTRUMEN VALIDASI AHLI KONSTRUKSI

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS) = 4
 Setuju (S) = 3
 Tidak Setuju (TS) = 2
 Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Setiap butir soal memuat satu masalah utama yang jelas dan spesifik.		✓		
2	Rumusan pokok soal (stem) jelas dan logis serta sesuai dengan stimulus yang diberikan.		✓		
3	Bentuk soal (pilihan ganda sederhana, pilihan ganda kompleks, jawaban terbuka) sesuai dengan indikator literasi yang diukur.		✓		
4	Untuk pilihan ganda sederhana, hanya ada satu jawaban yang paling tepat sesuai indikator.		✓		
5	Untuk pilihan ganda kompleks, kombinasi jawaban benar konsisten dengan indikator dan informasi dalam stimulus.		✓		
6	Untuk jawaban terbuka, tuntutan jawaban jelas dan dapat dinilai menggunakan rubrik yang telah disusun.		✓		
7	Alternatif jawaban (opsi) homogen dan logis, serta berfungsi sebagai pengecoh yang wajar.			✓	
8	Struktur dan urutan butir soal logis, sistematis, dan konsisten dengan kerangka literasi mikrobiologi		✓		
9	Bentuk dan isi butir soal selaras dengan tujuan instrumen, yaitu memetakan kemampuan literasi mikrobiologi murid SMA.		✓		

Komentar dan Saran Perbaikan:

Perlu perbaikan lagi

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak layak digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan tanpa revisi	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan dengan revisi	✓

Jakarta, 2 Maret 2026



(Dr. Elsa Fitri Ana, M.Bio.Trop)
NIP. 199002162022032003



INSTRUMEN VALIDASI AHLI BAHASA

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS) = 4
 Setuju (S) = 3
 Tidak Setuju (TS) = 2
 Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami murid SMA.			✓	
2	Kalimat dalam butir soal dan opsi tidak menimbulkan makna ganda (tidak ambigu).		✓		
3	Penggunaan istilah ilmiah (nama mikroorganisme, proses biologis) tepat dan konsisten, serta sesuai dengan buku teks murid.		✓		
4	Struktur kalimat efektif (tidak terlalu panjang dan tidak berbelit-belit).			✓	
5	Penulisan mengikuti kaidah Ejaan Bahasa Indonesia yang berlaku.			✓	
6	Tanda baca dan penulisan simbol/istilah ilmiah (misalnya satuan, nama latin) konsisten dan benar.		✓		
7	Bahasa yang digunakan bebas dari bias SARA, gender, maupun istilah yang berpotensi menyinggung.		✓		

Komentar dan Saran Perbaikan:

Bahasa disederhanakan sesuai dengan kapasitas murid SMA

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak layak digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan tanpa revisi	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi layak digunakan dengan revisi	✓

Jakarta, 2 Maret 2026



(Dr. Elsa Fitri Ana, M.Bio.Trop)
NIP. 199002162022032003



Lampiran 5. Hasil Perhitungan Uji Validitas Produk oleh Validator Ahli

Indikator Penilaian	Pertanyaan	Validator Ahli			$\sum s$ (r-1)	Nilai V	Kategori	Rata- rata Indikator
		1	2	3				
Aspek Materi								
Analisis kebutuhan	1. Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan literasi mikrobiologi yang diukur (dimensi nominal, fungsional, struktural, multidimensional).	4	4	3	8	0.89	Tinggi	0.83 (Tinggi)
	2. Isi butir soal sesuai dengan ruang lingkup materi mikrobiologi SMA (virus, bakteri, jamur) dan kurikulum yang berlaku.	4	4	2	7	0.78	Sedang	
Tinjauan perkembangan ilmu	3. Konsep dan istilah mikrobiologi dalam butir soal benar secara ilmiah dan bebas dari miskonsepsi.	3	4	4	8	0.89	Tinggi	0.81 (Tinggi)
	4. Kedalaman materi dalam butir soal sesuai dengan tingkat kemampuan yang ditarget (pemahaman, aplikasi, penalaran) pada literasi mikrobiologi.	3	4	3	7	0.78	Sedang	
	6. Informasi pada stimulus (teks, gambar, tabel, grafik) mendukung pengukuran literasi mikrobiologi dan tidak menyesatkan.	4	3	3	7	0.78	Sedang	
Keterwakilan domain	5. Konteks yang digunakan (kesehatan, pangan, lingkungan, isu global) relevan dengan konsep mikrobiologi yang diukur.	4	4	3	8	0.89	Tinggi	0.89 (Tinggi)
	7. Secara keseluruhan, himpunan butir sudah mewakili domain literasi mikrobiologi yang hendak diukur.	4	4	3	8	0.89	Tinggi	

Indikator Penilaian	Pertanyaan	Validator Ahli			Σs (r-1)	Nilai V	Kategori	Rata-rata Indikator
		1	2	3				
Aspek Konstruksi								
Rasional pengembangan	1. Setiap butir soal memuat satu masalah utama yang jelas dan spesifik.	3	4	3	7	0.78	Sedang	0.89 (Tinggi)
	2. Rumusan pokok soal (stem) jelas dan logis serta sesuai dengan stimulus yang diberikan.	4	4	3	8	0.89	Tinggi	
Dukungan teoritis dan empiris	3. Bentuk soal (pilihan ganda sederhana, pilihan ganda kompleks, jawaban terbuka) sesuai dengan indikator literasi yang diukur.	3	4	3	7	0.78	Sedang	0.78 (Sedang)
Perencanaan dan pelaksanaan penyusunan	4. Untuk pilihan ganda sederhana, hanya ada satu jawaban yang paling tepat sesuai indikator.	3	4	3	7	0.78	Sedang	0.78 (Sedang)
	5. Untuk pilihan ganda kompleks, kombinasi jawaban benar konsisten dengan indikator dan informasi dalam stimulus.	3	4	3	7	0.78	Sedang	
Kesesuaian dengan lingkungan belajar	6. Untuk jawaban terbuka, tuntutan jawaban jelas dan dapat dinilai menggunakan rubrik yang telah disusun.	3	4	3	7	0.78	Sedang	0.78 (Sedang)
Pelaksanaan penilaian	7. Alternatif jawaban (opsi) homogen dan logis, serta berfungsi sebagai pengecoh yang wajar.	3	4	2	6	0.67	Sedang	0.72 (Sedang)
	8. Struktur dan urutan butir soal logis, sistematis, dan konsisten dengan kerangka literasi mikrobiologi	3	4	3	7	0.78	Sedang	
Rasional & pelaksanaan	9. Bentuk dan isi butir soal selaras dengan tujuan instrumen, yaitu memetakan kemampuan literasi mikrobiologi murid SMA.	4	4	3	8	0.89	Tinggi	0.89 (Tinggi)

Indikator Penilaian	Pertanyaan	Validator Ahli			$\sum^s$ (r-1)	Nilai V	Kategori	Rata-rata Indikator
		1	2	3				
Aspek Bahasa								
Bahasa	1. Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami murid SMA.	3	4	2	6	0.67	Sedang	0.76 (Sedang)
	2. Kalimat dalam butir soal dan opsi tidak menimbulkan makna ganda (tidak ambigu).	3	4	3	7	0.78	Sedang	
	4. Struktur kalimat efektif (tidak terlalu panjang dan tidak berbelit-belit)	3	4	2	6	0.67	Sedang	
	5. Penulisan mengikuti kaidah Ejaan Bahasa Indonesia yang berlaku	4	4	2	7	0.78	Sedang	
	7. Bahasa yang digunakan bebas dari bias SARA, gender, maupun istilah yang berpotensi menyinggung.	4	4	3	8	0.89	Tinggi	
Bahasa & kebenaran konsep	3. Penggunaan istilah ilmiah (nama mikroorganisme, proses biologis) tepat dan konsisten, serta sesuai dengan buku teks murid.	4	4	3	8	0.89	Tinggi	0.89 (Tinggi)
Aturan pengukuran & format	6. Tanda baca dan penulisan simbol/istilah ilmiah (misalnya satuan, nama latin) konsisten dan benar.	3	4	3	7	0.78	Sedang	0.78 (Sedang)

Lampiran 6. Hasil Uji praktikalitas oleh Guru

A. Guru Biologi 1

INSTRUMEN UJI PRAKTIKALITAS OLEH GURU BIOLOGI

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS)	= 4
Setuju (S)	= 3
Tidak Setuju (TS)	= 2
Sangat Tidak Setuju (STS)	= 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Instruksi pengerjaan tes jelas dan mudah dipahami.		✓		
2	Waktu yang dialokasikan untuk mengerjakan tes sesuai dengan jumlah dan tingkat kesulitan soal.	✓			
3	Bahasa yang digunakan dalam soal sesuai dengan tingkat kemampuan berbahasa murid SMA.	✓			
4	Kalimat dalam soal dan pilihan jawaban tidak membingungkan dan tidak menimbulkan makna ganda.		✓		
5	Tampilan tes (penomoran, tata letak, ukuran huruf, posisi gambar/tabel) rapi dan mudah dibaca, termasuk pada Google Form.	✓			
6	Konteks soal (kasus kehidupan sehari-hari) relevan dan mudah dibayangkan oleh murid SMA.	✓			
7	Secara umum, murid saya berpotensi dapat memahami isi soal tanpa penjelasan tambahan yang berlebihan.		✓		

Komentar dan Saran:

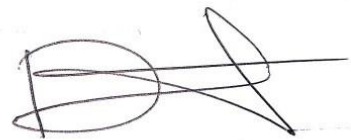
Untuk soal-soal awal, jika ingin menjadikan satu wacana untuk beberapa nomor, akan lebih baik tidak memberikan stimulus berlebih di nomornya seperti gambar tambahan dan data tambahan karena justru dapat menimbulkan kebingungan dengan terlalu banyak informasi yang harus dianalisis.

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak praktis digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi praktis digunakan tanpa revisi	✓
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi praktis digunakan dengan revisi	

Jakarta, 12 April 2026



(Achmad Ramadani Prastya, S.Pd.)
NIP 199601272019031006



A. Guru Biologi 2

INSTRUMEN UJI PRAKTIKALITAS OLEH GURU BIOLOGI

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi”. Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS) = 4

Setuju (S) = 3

Tidak Setuju (TS) = 2

Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1	Instruksi pengerjaan tes jelas dan mudah dipahami.		✓		
2	Waktu yang dialokasikan untuk mengerjakan tes sesuai dengan jumlah dan tingkat kesulitan soal.	✓			
3	Bahasa yang digunakan dalam soal sesuai dengan tingkat kemampuan berbahasa murid SMA.	✓			
4	Kalimat dalam soal dan pilihan jawaban tidak membingungkan dan tidak menimbulkan makna ganda.		✓		
5	Tampilan tes (penomoran, tata letak, ukuran huruf, posisi gambar/tabel) rapi dan mudah dibaca, termasuk pada Google Form.		✓		
6	Konteks soal (kasus kehidupan sehari-hari) relevan dan mudah dibayangkan oleh murid SMA.		✓		
7	Secara umum, murid saya berpotensi dapat memahami isi soal tanpa penjelasan tambahan yang berlebihan.		✓		

Komentar dan Saran:

Beberapa soal memiliki gambar dan penjelasan tabel yang kemungkinan masih sulit dipahami oleh muid SMA, apalagi untuk kelas X (yang saya tahu virus, bakteri dan jamur) adalah materi yang diberikan untuk murid SMA kelas X. Secara keseluruhan teks dan gambar sudah memiliki keterangan yang jelas, namun ada beberapa istilah yang sekiranya masih membutuhkan penjelasan tambahan seperti oksidasi-reduksi. Anak kelas X kemungkinan perlu penjelasan tambahan terkait istilah ini. DI beberapa gambar bakteri dan virus pun barangkali ada keterangan yang perlu penjelasan tambahan.

Kesimpulan :

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak praktis digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi praktis digunakan tanpa revisi	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi praktis digunakan dengan revisi	✓

Jakarta, 10 April 2026



(Intania Zainal Nurul Huda)
NIP. 199312062020122026



B. Guru Biologi 3

INSTRUMEN UJI PRAKTIKALITAS OLEH GURU BIOLOGI

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait "Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi". Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS) = 4

Setuju (S) = 3

Tidak Setuju (TS) = 2

Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

No	Pernyataan	SS 4	S 3	TS 2	STS 1
1	Instruksi pengerjaan tes jelas dan mudah dipahami.	✓			
2	Waktu yang dialokasikan untuk mengerjakan tes sesuai dengan jumlah dan tingkat kesulitan soal.			✓	
3	Bahasa yang digunakan dalam soal sesuai dengan tingkat kemampuan berbahasa murid SMA.		✓		
4	Kalimat dalam soal dan pilihan jawaban tidak membingungkan dan tidak menimbulkan makna ganda.		✓		
5	Tampilan tes (penomoran, tata letak, ukuran huruf, posisi gambar/tabel) rapi dan mudah dibaca, termasuk pada Google Form.		✓		
6	Konteks soal (kasus kehidupan sehari-hari) relevan dan mudah dibayangkan oleh murid SMA.	✓			
7	Secara umum, murid saya berpotensi dapat memahami isi soal tanpa penjelasan tambahan yang berlebihan.		✓		

Komentar dan Saran:

Jumlah soal 36 sepertinya tidak cukup dikerjakan dalam 100 menit. Petunjuk keterangan gambar masih belum jelas seperti no 14. Ada dua gambar A dan B tapi tidak dijelaskan yang A gram positif/negatif begitu juga B. Sudah cocok untuk digunakan dalam menguji literasi mikrobiologi

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak praktis digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi praktis digunakan tanpa revisi	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi praktis digunakan dengan revisi	✓

Jakarta, 9 April 2026



(Yuanita Kirana Eka Putri, S.Pd)
NIP. 199606222025212009



C. Guru Biologi 4

INSTRUMEN UJI PRAKTIKALITAS OLEH GURU BIOLOGI

Dengan hormat,

Instrumen ini disusun untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terkait "Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi". Masukan berupa penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat berarti dalam upaya penyempurnaan dan peningkatan kualitas instrumen tersebut. Aspek-aspek yang dinilai dalam Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi ini diadaptasi dari komponen penilaian materi yang digunakan dalam penelitian Budiastira et al. (2020). Saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi instrumen ini.

PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai untuk setiap pernyataan yang tersedia. Adapun kriteria penilaian dalam kuesioner ini adalah sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS) = 4

Setuju (S) = 3

Tidak Setuju (TS) = 2

Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

No	Pernyataan	SS 4	S 3	TS 2	STS 1
1	Instruksi pengerjaan tes jelas dan mudah dipahami.		✓		
2	Waktu yang dialokasikan untuk mengerjakan tes sesuai dengan jumlah dan tingkat kesulitan soal.		✓		
3	Bahasa yang digunakan dalam soal sesuai dengan tingkat kemampuan berbahasa murid SMA.	✓			
4	Kalimat dalam soal dan pilihan jawaban tidak membingungkan dan tidak menimbulkan makna ganda.	✓			
5	Tampilan tes (penomoran, tata letak, ukuran huruf, posisi gambar/tabel) rapi dan mudah dibaca, termasuk pada Google Form.	✓			
6	Konteks soal (kasus kehidupan sehari-hari) relevan dan mudah dibayangkan oleh murid SMA.		✓		
7	Secara umum, murid saya berpotensi dapat memahami isi soal tanpa penjelasan tambahan yang berlebihan.	✓			

Komentar dan Saran:

Soal sudah mengacu pada ketercapaian soal HOTS. Didalamnya ada kemampuan bernalar kritis.

Kesimpulan:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk murid SMA”

Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi tidak praktis digunakan	
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi praktis digunakan tanpa revisi	✓
Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi praktis digunakan dengan revisi	

Jakarta, 20 April 2026



(Emmy Suhemi, S.Si., M.Pd.)
NIP. 196904272016112001



Lampiran 7. Hasil Perhitungan Uji Validitas Butir Soal

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kategori
1.	0,40	0,33	Valid
2.	0,17	0,33	Tidak valid
3.	0,44	0,33	Valid
4.	0,37	0,33	Valid
5.	0,44	0,33	Valid
6.	0,11	0,33	Tidak valid
7.	0,26	0,33	Tidak valid
8.	0,60	0,33	Valid
9.	0,35	0,33	Valid
10.	0,39	0,33	Valid
11.	0,45	0,33	Valid
12.	0,39	0,33	Valid
13.	0,37	0,33	Valid
14.	0,02	0,33	Tidak valid
15.	-0,02	0,33	Tidak valid
16.	0,46	0,33	Valid
17.	0,68	0,33	Valid
18.	0,34	0,33	Valid
19.	0,29	0,33	Tidak valid
20.	0,62	0,33	Valid
21.	0,49	0,33	Valid
22.	0,35	0,33	Valid
23.	0,43	0,33	Valid
24.	0,61	0,33	Valid
25.	0,68	0,33	Valid
26.	0,18	0,33	Tidak valid
27.	0,75	0,33	Valid
28.	0,45	0,33	Valid
29.	0,32	0,33	Tidak valid
30.	0,62	0,33	Valid
31.	0,46	0,33	Valid
32.	0,71	0,33	Valid
33.	0,58	0,33	Valid
34.	0,61	0,33	Valid
35.	0,61	0,33	Valid
36.	0,30	0,33	Tidak valid

Murid	Butir Soal																																				Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
1	1	1	1	3	3	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	3	3	1	3	2	3	3	3	2	3	2	2	1	3	1	3	2	3	3	2	3	73
2	1	3	1	3	3	0	0	2	3	1	1	1	3	1	0	3	2	0	3	2	3	3	3	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	3	69	
3	1	3	1	3	3	1	0	2	3	1	1	1	3	1	1	3	3	0	0	2	3	2	3	2	3	1	2	1	3	2	3	3	2	3	69		
4	1	3	1	2	3	0	1	2	3	0	1	1	3	3	1	3	2	1	0	2	3	3	3	2	3	2	2	1	3	1	3	2	2	3	2	1	69
5	1	1	1	1	3	1	1	2	1	0	1	1	3	1	0	3	3	0	0	2	3	3	3	2	3	3	2	1	3	1	3	2	3	3	2	1	64
6	1	3	1	3	2	1	0	2	3	1	0	0	2	3	0	2	2	1	3	2	3	1	1	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	3	2	3	64
7	1	2	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	3	0	1	2	1	3	2	1	1	3	2	3	2	2	1	3	1	3	2	2	3	2	1	63
8	1	1	1	3	3	0	0	2	3	1	1	1	1	1	1	1	3	0	0	2	3	1	3	2	3	3	2	1	3	1	1	2	3	3	2	3	62
9	1	3	1	3	1	1	1	0	3	1	1	1	3	1	1	2	1	0	3	1	3	3	3	2	2	2	1	1	3	0	3	1	1	2	2	3	61
10	1	3	1	3	2	1	1	0	3	1	1	1	3	1	1	2	1	1	3	1	3	3	3	1	2	2	1	1	3	0	3	1	1	1	1	3	60
11	1	3	1	3	3	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	3	1	3	3	3	1	2	3	1	1	3	0	3	1	1	1	1	3	60
12	1	3	1	3	3	1	1	0	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	1	2	1	1	1	3	0	3	1	1	1	1	3	59
13	1	3	1	3	3	0	1	0	3	1	1	1	3	3	1	3	1	1	0	1	3	3	3	3	1	2	2	1	1	3	0	3	1	1	1	1	58
14	1	3	1	1	2	0	1	2	1	1	1	1	3	1	0	1	2	0	0	2	3	1	3	2	3	2	2	1	2	1	3	2	2	3	2	1	57
15	1	1	0	3	3	1	0	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	0	3	2	3	1	3	2	3	1	1	1	3	1	3	2	2	2	2	1	56
16	1	2	1	3	3	0	1	0	2	1	1	1	2	1	0	3	1	0	3	1	3	3	3	1	2	2	1	1	3	0	3	1	1	1	1	3	56
17	1	2	1	2	3	1	1	0	1	1	1	1	3	1	0	3	1	1	0	1	3	3	3	1	2	3	1	1	3	0	3	1	1	1	1	3	55
18	1	2	1	2	3	1	1	0	3	1	1	1	1	3	1	3	1	0	0	1	3	3	3	1	2	2	1	1	3	0	3	1	1	1	1	1	54
19	1	1	1	2	3	0	1	0	3	1	1	1	1	1	1	2	1	0	2	1	3	3	3	1	1	3	0	3	1	1	1	1	1	1	3	53	
20	1	1	1	3	2	0	1	0	3	0	1	1	3	1	1	3	1	0	3	1	3	3	3	1	2	3	1	1	3	0	1	1	1	1	1	53	
21	1	2	1	3	2	1	0	0	1	1	1	1	3	3	0	1	1	0	3	1	2	2	2	1	2	2	1	1	3	0	3	1	1	1	1	2	52
22	1	3	1	2	3	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	2	0	0	3	2	2	1	2	3	2	1	1	2	0	3	2	2	2	2	1	51
23	1	3	1	3	3	0	1	0	2	1	1	0	3	1	1	2	1	0	0	1	3	3	2	1	2	3	1	1	2	0	3	1	1	1	1	51	
24	1	2	1	2	3	1	1	0	3	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0	1	2	2	3	1	2	3	1	1	3	0	3	1	1	1	1	2	50
25	1	1	1	3	3	1	0	0	3	0	1	0	3	1	1	3	1	0	3	1	3	3	1	1	2	2	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	49
26	0	1	0	3	2	1	0	0	1	1	1	1	3	1	1	1	1	0	3	1	3	3	3	1	2	1	1	1	1	0	3	1	1	1	1	3	48
27	1	3	1	3	3	1	1	0	2	0	0	1	3	1	1	1	1	0	0	1	3	3	1	1	2	2	1	1	3	0	1	1	1	1	1	1	47
28	1	1	0	3	2	0	0	0	2	0	1	1	3	1	0	3	1	0	0	1	3	3	3	1	2	1	1	1	3	0	1	1	1	1	1	1	44
29	0	1	0	3	3	1	0	0	2	1	1	1	2	1	0	1	1	0	0	1	3	2	1	1	2	2	1	1	3	0	3	1	1	1	1	1	43
30	1	1	1	3	3	0	1	0	2	0	1	1	2	3	1	1	1	0	0	1	2	2	2	1	2	2	1	0	2	0	1	1	1	1	1	1	43
31	0	3	1	3	2	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	3	1	3	1	1	1	1	1	2	0	3	1	1	1	1	3	42
32	1	1	1	1	2	1	0	0	2	0	1	1	2	1	0	2	1	0	0	1	3	1	3	1	1	2	1	1	3	0	1	1	1	1	1	3	42
33	1	1	0	1	2	1	1	0	3	1	1	0	1	3	0	1	0	1	0	0	2	2	3	1	1	3	0	1	2	0	1	0	1	1	1	1	38
34	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	0	1	1	1	1	1	1	27
35	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	21
varians i butir	0,10	0,83	0,14	0,59	0,42	0,23	0,23	0,76	0,94	0,22	0,12	0,18	0,86	0,71	0,24	0,84	0,58	0,20	2,18	0,38	0,39	0,82	0,65	0,23	0,43	0,48	0,27	0,05	0,35	0,20	0,86	0,31	0,47	0,70	0,23	0,94	
Total varians i butir	18,09																																				
varians i total	125,55																																				
Skor reliabilitas	0.88 (Tinggi)																																				

Lampiran 9. Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal

Nomor Soal	Skor Indeks Kesukaran	Kategori
1.	0,86	mudah
2.	0,66	sedang
3.	0,81	mudah
4.	0,81	mudah
5.	0,81	mudah
6.	0,61	sedang
7.	0,61	sedang
8.	0,19	sukar
9.	0,66	sedang
10.	0,67	sedang
11.	0,83	mudah
12.	0,75	mudah
13.	0,72	mudah
14.	0,47	sedang
15.	0,58	sedang
16.	0,61	sedang
17.	0,44	sedang
18.	0,28	sukar
19.	0,41	sedang
20.	0,42	sedang
21.	0,87	mudah
22.	0,73	mudah
23.	0,81	mudah
24.	0,44	sedang
25.	0,70	sedang
26.	0,66	sedang
27.	0,39	sedang
28.	0,92	mudah
29.	0,85	mudah
30.	0,28	sukar
31.	0,77	mudah
32.	0,41	sedang
33.	0,46	sedang
34.	0,51	sedang
35.	0,44	sedang
36.	0,62	sedang

Lampiran 10. Hasil Perhitungan Daya Beda Soal

Nomor Soal	Skor Daya Beda	Kategori
1.	0,28	Cukup
2.	0,21	Cukup
3.	0,08	Buruk
4.	0,09	Buruk
5.	0,10	Buruk
6.	0,06	Buruk
7.	0,22	Cukup
8.	0,33	Cukup
9.	0,13	Buruk
10.	0,14	Buruk
11.	0,22	Cukup
12.	0,28	Cukup
13.	0,19	Buruk
14.	0,07	Buruk
15.	0,06	Buruk
16.	0,23	Cukup
17.	0,28	Cukup
18.	0,44	Baik
19.	0,28	Cukup
20.	0,19	Buruk
21.	0,14	Buruk
22.	0,09	Buruk
23.	0,26	Cukup
24.	0,18	Buruk
25.	0,26	Cukup
26.	0,02	Buruk
27.	0,21	Cukup
28.	0,06	Buruk
29.	0,14	Buruk
30.	0,19	Buruk
31.	0,28	Cukup
32.	0,20	Cukup
33.	0,24	Cukup
34.	0,33	Cukup
35.	0,18	Buruk
36.	0,21	Cukup

Lampiran 11. Rincian Nilai Literasi Mikrobiologi Murid

Skor maksimal = 76

Murid	Usia	Suku	Jenis Kelamin	Skor	Nilai	Kategori	Grade
1	16	Jawa	Laki-laki	27	35,5	Perlu bimbingan	D
2	16	Minang	Perempuan	41	53,9	Perlu bimbingan	D
3	15	Jawa	Perempuan	32	42,1	Perlu bimbingan	D
4	16	Betawi	Perempuan	37	48,7	Perlu bimbingan	D
5	16	Betawi	Perempuan	40	52,6	Perlu bimbingan	D
6	16	Bugis	Perempuan	34	44,7	Perlu bimbingan	D
7	16	Jawa	Laki-laki	43	56,6	Perlu bimbingan	D
8	17	Aceh	Laki-laki	13	17,1	Perlu bimbingan	D
9	16	Sunda	Perempuan	37	48,7	Perlu bimbingan	D
10	16	Betawi	Laki-laki	50	65,8	Cukup	C
11	16	Jawa	Perempuan	39	51,3	Perlu bimbingan	D
12	16	Sunda	Perempuan	38	50	Perlu bimbingan	D
13	16	Jawa Timur	Laki-laki	20	26,3	Perlu bimbingan	D
14	17	Jawa	Perempuan	20	26,3	Perlu bimbingan	D
15	17	Betawi	Perempuan	38	50	Perlu bimbingan	D
16	17	Betawi	Perempuan	35	46,1	Perlu bimbingan	D
17	16	Jawa	Perempuan	29	38,2	Perlu bimbingan	D
18	16	Betawi	Laki-laki	35	46,1	Perlu bimbingan	D
19	16	Jawa	Perempuan	24	31,6	Perlu bimbingan	D
20	17	Betawi	Laki-laki	16	21,1	Perlu bimbingan	D
21	16	Minang	Laki-laki	21	27,6	Perlu bimbingan	D
22	15	Batak	Perempuan	45	59,2	Perlu bimbingan	D

Murid	Usia	Suku	Jenis Kelamin	Skor	Nilai	Kategori	Grade
23	16	Sunda	Perempuan	24	31,6	Perlu bimbingan	D
24	17	Sunda	Perempuan	40	52,6	Perlu bimbingan	D
25	16	Betawi	Laki-laki	13	17,1	Perlu bimbingan	D
26	16	Jawa	Perempuan	43	56,6	Perlu bimbingan	D
27	16	Batak	Perempuan	43	56,6	Perlu bimbingan	D
28	15	Jawa	Laki-laki	48	63,2	Cukup	C
29	16	Jawa	Perempuan	25	32,9	Perlu bimbingan	D
30	16	Minang	Perempuan	23	30,3	Perlu bimbingan	D
31	15	Jawa	Perempuan	49	64,5	Cukup	C
32	16	Asmat	Laki-laki	10	13,2	Perlu bimbingan	D
33	17	Betawi	Perempuan	45	59,2	Perlu bimbingan	D
34	16	Sunda	Perempuan	37	48,7	Perlu bimbingan	D
35	17	Jawa	Perempuan	31	40,8	Perlu bimbingan	D
36	17	Jawa	Laki-laki	38	50	Perlu bimbingan	D
37	16	Betawi	Perempuan	45	59,2	Perlu bimbingan	D
38	15	Minang	Perempuan	50	65,8	Cukup	C
39	15	Minang	Perempuan	37	48,7	Perlu bimbingan	D
40	16	Jawa	Laki-laki	24	31,6	Perlu bimbingan	D
41	16	Jawa	Perempuan	22	28,9	Perlu bimbingan	D
42	16	Betawi	Perempuan	37	48,7	Perlu bimbingan	D
43	17	Batak	Laki-laki	26	34,2	Perlu bimbingan	D
44	16	Bugis	Perempuan	29	38,2	Perlu bimbingan	D
45	15	Betawi	Laki-laki	32	42,1	Perlu bimbingan	D
46	16	Jawa	Perempuan	40	52,6	Perlu bimbingan	D
47	16	Betawi	Laki-laki	30	39,5	Perlu bimbingan	D

Murid	Usia	Suku	Jenis Kelamin	Skor	Nilai	Kategori	Grade
48	17	Betawi	Perempuan	39	51,3	Perlu bimbingan	D
49	16	Sasak	Perempuan	36	47,4	Perlu bimbingan	D
50	17	Minang	Laki-laki	18	23,7	Perlu bimbingan	D
51	16	Jawa	Laki-laki	23	30,3	Perlu bimbingan	D
52	16	Jawa	Perempuan	40	52,6	Perlu bimbingan	D
53	17	Betawi	Perempuan	29	38,2	Perlu bimbingan	D
54	17	Jawa	Perempuan	23	30,3	Perlu bimbingan	D
55	16	Jawa	Perempuan	45	59,2	Perlu bimbingan	D
56	17	Jawa	Laki-laki	23	30,3	Perlu bimbingan	D
57	16	Jawa	Perempuan	29	38,2	Perlu bimbingan	D
58	15	Batak	Perempuan	30	39,5	Perlu bimbingan	D
59	16	Jawa	Perempuan	40	52,6	Perlu bimbingan	D
60	17	Betawi	Laki-laki	38	50	Perlu bimbingan	D
61	16	Jawa	Perempuan	34	44,7	Perlu bimbingan	D
62	17	Jawa	Laki-laki	41	53,9	Perlu bimbingan	D
63	15	Minang	Perempuan	41	53,9	Perlu bimbingan	D
64	17	Betawi	Perempuan	42	55,3	Perlu bimbingan	D
65	16	Jawa	Laki-laki	32	42,1	Perlu bimbingan	D
66	17	Palembang	Perempuan	39	51,3	Perlu bimbingan	D
67	16	Jawa	Perempuan	39	51,3	Perlu bimbingan	D
68	15	Betawi	Perempuan	41	53,9	Perlu bimbingan	D
69	15	Betawi	Laki-laki	42	55,3	Perlu bimbingan	D
70	16	Jawa	Perempuan	41	53,9	Perlu bimbingan	D
71	16	Jawa	Perempuan	36	47,4	Perlu bimbingan	D
72	15	Sunda	Perempuan	38	50	Perlu bimbingan	D

Murid	Usia	Suku	Jenis Kelamin	Skor	Nilai	Kategori	Grade
73	16	Jawa	Laki-laki	18	23,7	Perlu bimbingan	D
74	16	Jawa	Laki-laki	34	44,7	Perlu bimbingan	D
75	17	Betawi	Laki-laki	17	22,4	Perlu bimbingan	D
76	16	Batak	Laki-laki	7	9,2	Perlu bimbingan	D
77	17	Betawi	Laki-laki	19	25	Perlu bimbingan	D
78	16	Betawi	Laki-laki	21	27,6	Perlu bimbingan	D
79	18	Tionghoa	Laki-laki	27	35,5	Perlu bimbingan	D
80	16	Batak	Perempuan	31	40,8	Perlu bimbingan	D
81	16	Betawi	Laki-laki	27	35,5	Perlu bimbingan	D
82	17	Betawi	Laki-laki	28	36,8	Perlu bimbingan	D
83	17	Betawi	Laki-laki	18	23,7	Perlu bimbingan	D
84	16	Betawi	Perempuan	23	30,3	Perlu bimbingan	D
85	16	Betawi	Laki-laki	37	48,7	Perlu bimbingan	D
86	16	Jawa	Laki-laki	15	19,7	Perlu bimbingan	D
87	16	Batak	Perempuan	39	51,3	Perlu bimbingan	D
88	17	Jawa	Laki-laki	28	36,8	Perlu bimbingan	D
89	16	Jawa	Laki-laki	36	47,4	Perlu bimbingan	D
90	16	Batak	Perempuan	41	53,9	Perlu bimbingan	D
91	16	Batak	Perempuan	39	51,3	Perlu bimbingan	D
92	16	Jawa	Laki-laki	20	26,3	Perlu bimbingan	D
93	16	Betawi	Perempuan	28	36,8	Perlu bimbingan	D
94	16	Jawa	Perempuan	22	28,9	Perlu bimbingan	D
95	15	Jawa	Perempuan	33	43,4	Perlu bimbingan	D
96	16	Sunda	Perempuan	22	28,9	Perlu bimbingan	D
97	16	Jawa	Perempuan	43	56,6	Perlu bimbingan	D

Murid	Usia	Suku	Jenis Kelamin	Skor	Nilai	Kategori	Grade
98	16	Bali	Laki-laki	33	43,4	Perlu bimbingan	D
99	16	Sunda	Laki-laki	34	15,6	Perlu bimbingan	D
100	16	Betawi	Perempuan	16	21,1	Perlu bimbingan	D
101	16	Jawa	Perempuan	31	40,8	Perlu bimbingan	D
102	17	Jawa	Perempuan	29	38,2	Perlu bimbingan	D
103	16	Batak	Perempuan	41	53,9	Perlu bimbingan	D
104	16	Betawi	Perempuan	35	46,1	Perlu bimbingan	D
105	16	Jawa	Perempuan	30	39,5	Perlu bimbingan	D
106	16	Minang	Perempuan	27	35,5	Perlu bimbingan	D
107	15	Jawa	Perempuan	36	47,4	Perlu bimbingan	D
108	16	Betawi	Perempuan	42	55,3	Perlu bimbingan	D

Lampiran 12. Butir Soal Tidak Valid Hasil Uji Empiris I

Bacalah Teks 1 berikut untuk menjawab soal 1-5!

Di Brasil terjadi wabah virus Zika yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Pada saat yang sama, jumlah bayi yang lahir dengan ukuran kepala sangat kecil meningkat. Kondisi ini disebut mikrosefali, yaitu gangguan perkembangan otak. Untuk meneliti hal tersebut, dokter memeriksa dua ibu hamil menggunakan USG. Sampel darah dan cairan ketuban diambil. Hasilnya menunjukkan adanya materi genetik virus Zika di cairan ketuban, sedangkan virus dengue dan virus lain tidak ditemukan.

Sumber: Calvet et al. (2016). *Detection and Sequencing of Zika Virus from Amniotic Fluid of Fetuses with Microcephaly in Brazil*. The Lancet Infectious Diseases.

Tingkat fungsional
PG kompleks

Nomor 2:

Tingkat kesukaran : sedang

Daya beda soal : cukup

Perhatikan informasi dan Tabel 1 berikut!

Infeksi virus pada ibu hamil dapat dideteksi melalui beberapa jenis sampel, seperti darah dan cairan ketuban. Darah digunakan untuk mengetahui apakah virus ada di dalam tubuh ibu.

Cairan ketuban digunakan untuk mengetahui apakah virus sudah mencapai janin dan dapat memengaruhi perkembangannya.

Tabel 1. Data sampel wabah virus pada ibu hamil

Sampel	Virus Zika	Virus Dengue
Cairan ketuban Ibu 1	Positif	Negatif
Cairan ketuban Ibu 2	Positif	Negatif
Darah Ibu 1	Negatif	Negatif
Darah Ibu 2	Negatif	Negatif

Sumber: Data diadaptasi dari penelitian Calvet et al. (2016). *The Lancet Infectious Diseases*.

Berdasarkan fungsi masing-masing jenis pemeriksaan, pernyataan yang tepat adalah? (pilih beberapa)

- ☐ (1) Pemeriksaan cairan ketuban penting untuk mengetahui kemungkinan paparan virus pada janin.
- ☐ (2) Hasil negatif pada darah menunjukkan bahwa virus tidak mungkin memengaruhi janin.
- ☐ (3) Pemeriksaan darah saja tidak cukup untuk mendeteksi keberadaan virus pada lingkungan janin.
- ☐ (4) Virus dengue berpotensi memengaruhi janin karena tidak terdeteksi dalam darah.
- ☐ (5) Jenis sampel yang berbeda memiliki fungsi yang berbeda dalam mendeteksi infeksi virus.

Bacalah Teks 2 berikut untuk menjawab soal 6-8!

BAKTERI BAIK DI AKAR PISANG?

Para peneliti ingin mencari cara untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia. Salah satu caranya adalah menggunakan “bakteri baik” yang dapat membantu melindungi tanaman dari penyakit. Mereka meneliti bakteri endofit, yaitu bakteri yang hidup di dalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan penyakit. Dari tanaman pisang, ditemukan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Di laboratorium, bakteri ini dapat menghambat pertumbuhan beberapa mikroorganisme penyebab penyakit tanaman. Hal ini menimbulkan pertanyaan: apakah bakteri ini bisa digunakan di tanah sekitar akar pisang untuk melindungi tanaman?

Untuk menjawabnya, dilakukan percobaan menggunakan pot berisi tanah dari sekitar akar pisang. Sebagian pot disiram dengan *Pseudomonas aeruginosa* (perlakuan), dan sebagian lainnya hanya disiram air steril (kontrol). Sampel tanah diambil pada hari ke-0, 4, 7, 14, dan 28. Bakteri dari tanah tersebut kemudian ditumbuhkan di laboratorium menggunakan dua jenis media:

- NA (untuk menumbuhkan banyak jenis bakteri)
- CNA (lebih khusus untuk *Pseudomonas aeruginosa*)

Hasilnya menunjukkan bahwa jumlah *Pseudomonas aeruginosa* awalnya sangat tinggi, tetapi kemudian menurun dengan cepat. Sementara itu, bakteri lain sempat menurun lalu kembali normal.

Pada tanah steril, bakteri ini justru dapat bertahan lebih lama.

Kesimpulannya, *Pseudomonas aeruginosa* kurang mampu bertahan di tanah alami karena bersaing dengan mikroba lain. Selain itu, bakteri ini juga dapat menyebabkan infeksi pada manusia, sehingga penggunaannya harus dipertimbangkan dengan hati-hati.

Sumber: Thomas & Sekhar (2016). *Effects Due to Rhizospheric Soil Application of an Antagonistic Bacterial Endophyte on Native Bacterial Community and its Survival in Soil*. *Frontiers in Microbiology*.

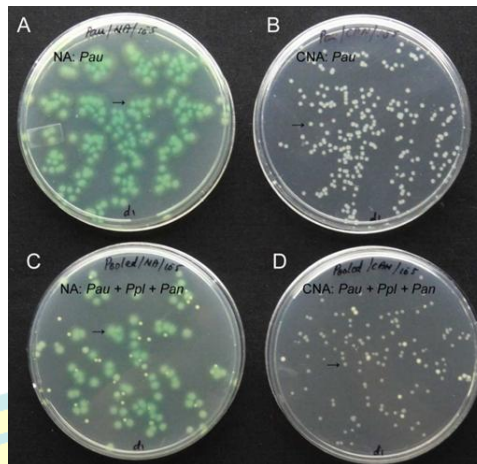
Tingkat struktural
PG sederhana

Nomor 6

Tingkat kesukaran : sedang

Daya beda soal : buruk

Perhatikan Gambar 1!



Gambar 1. Koloni bakteri di NA dan CNA

Sumber: Thomas & Sekhar (2016). *Frontiers in Microbiology*.

Pada cawan NA, tampak pertumbuhan koloni yang sangat beragam, baik dari segi bentuk maupun warna. Berbagai jenis bakteri dapat tumbuh pada media ini, salah satunya adalah bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang terlihat memiliki warna atau penampakan koloni yang khas dibandingkan koloni lainnya. Sebaliknya, pada cawan CNA, pertumbuhan bakteri sangat selektif. Media ini didominasi oleh koloni *Pseudomonas aeruginosa*, sementara koloni bakteri lain hanya tumbuh dalam jumlah yang sangat sedikit atau bahkan tidak ditemukan sama sekali.

Sumber: Thomas & Sekhar (2016). *Effects Due to Rhizospheric Soil Application of an Antagonistic Bacterial Endophyte on Native Bacterial Community and its Survival in Soil*. *Frontiers in Microbiology*.

Berdasarkan hubungan sebab-akibat antara jenis media dan pertumbuhan koloni, apa konsekuensi penggunaan media NA dibandingkan CNA dalam menghitung *Pseudomonas aeruginosa*?

- Penggunaan NA meningkatkan akurasi karena semua bakteri tumbuh dan mudah dibedakan.
- Penggunaan NA menurunkan akurasi karena keragaman koloni menyulitkan identifikasi *Pseudomonas aeruginosa*.
- Penggunaan CNA menurunkan jumlah koloni sehingga tidak dapat digunakan untuk pengamatan.
- Penggunaan CNA menyebabkan semua bakteri tumbuh tanpa seleksi sehingga hasilnya sama dengan NA.
- Penggunaan NA dan CNA tidak memengaruhi hasil perhitungan karena keduanya memiliki fungsi yang sama.

Nomor 7:

Tingkat kesukaran : sedang

Daya beda soal : cukup

Perhatikan langkah percobaan tanah pot berikut!

- Mengisi pot dengan tanah rhizosfer pisang dan menyiram hingga lembap merata.
- Menyiram pot perlakuan dengan suspensi *Pseudomonas aeruginosa* dan pot kontrol dengan air steril.
- Mengambil sampel tanah dari masing-masing pot pada hari ke-0, 4, 7, dan 14.
- Mengencerkan sampel dan menumbuhkan bakteri di NA dan CNA untuk menghitung *Pseudomonas aeruginosa* dan bakteri lain.

Susunlah langkah a–d dalam urutan yang benar sesuai cara kerja ilmiah percobaan pot ini!

- a – c – d – b
- a – b – c – d
- b – a – c – d
- a – b – d – c
- c – a – b – d

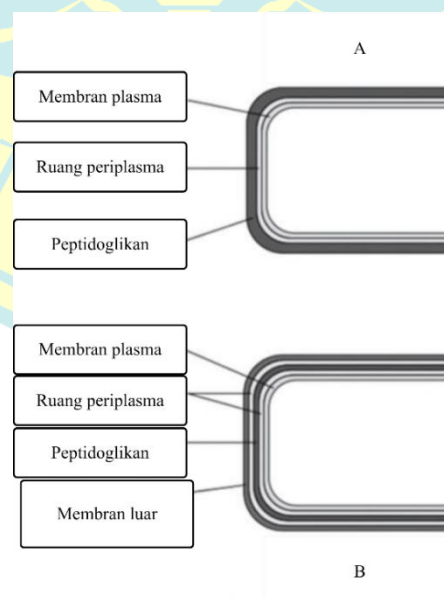
Tingkat nominal
PG kompleks

Nomor 14:

Tingkat kesukaran : sedang

Daya beda soal : buruk

Perhatikan Gambar 3!



Gambar 3. Bakteri gram negatif dan gram positif

Sumber: Bradley (2019). *Reproduction in Bacteria*. Scientific e-Resources.

Pada bakteri Gram positif, dinding sel tersusun atas membran plasma di bagian dalam, ruang periplasma, dan lapisan peptidoglikan yang tebal di bagian luar. Struktur ini menyebabkan dinding sel Gram positif tampak lebih sederhana dan didominasi oleh peptidoglikan. Sementara itu, bakteri Gram negatif memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks. Selain membran plasma, ruang periplasma, dan lapisan peptidoglikan yang lebih tipis, bakteri Gram negatif juga memiliki membran luar. Membran luar ini membungkus lapisan peptidoglikan dan berperan sebagai pelindung tambahan terhadap lingkungan luar. Perbedaan susunan dan ketebalan lapisan dinding sel antara bakteri Gram positif dan Gram negatif tersebut menjadi dasar perbedaan sifat fisiologis, respons terhadap lingkungan, serta hasil pewarnaan Gram.

Pada Gambar 3 manakah pernyataan yang benar? (pilih beberapa)

- ☐ (1) Bakteri Gram positif (A) memiliki struktur dinding sel yang terdiri dari 3 lapisan: membran plasma, ruang periplasma yang luas, dan peptidoglikan yang tebal, sedangkan Gram negatif (B) memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis.
- ☐ (2) Bakteri Gram positif (A) tidak memiliki membran luar (outer membrane) seperti pada bakteri Gram negatif (B) yang memiliki membran luar berupa lipopolisakarida (LPS).
- ☐ (3) Bakteri Gram negatif (B) memiliki ruang periplasma yang lebih besar dibandingkan Gram positif (A) karena adanya membran luar yang membentuk rongga antara peptidoglikan dan membran plasma.
- ☐ (4) Bakteri Gram positif (A) lebih rentan terhadap antibiotik karena dinding selnya berlapis banyak dan tebal, sedangkan Gram negatif (B) lebih tahan karena memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal.
- ☐ (5) Bakteri Gram positif dan Gram negatif memiliki struktur dinding sel yang sama, perbedaan warna pada pewarnaan Gram hanya disebabkan oleh perbedaan jenis zat pewarna yang digunakan.

Tingkat nominal
PG sederhana

Nomor 15:

Tingkat kesukaran : sedang

Daya beda soal : buruk

Perhatikan Tabel 2!

Tabel 2. Pengaruh penambahan kadar Aloe vera terhadap uji antimikroba Antiseptik gel Aloe vera

No	Konsentrasi vera	Aloe	Kemampuan Hambat Pertumbuhan Mikroba/zona bening (mm)					
			Hari ke-1		Hari ke-2		Hari ke-3	
			EC	SA	EC	SA	EC	SA
1	0.0 % (kontrol negatif)	(kontrol)	7	7	7	7	7	7
2	2.5 %		8	-	8	-	8	-
3	5.0 %		9	-	9	-	9	-
4	7.5 %		12	-	12	-	12	-
5	10.0 %		10	-	10	-	10	-
6	12.5 %		10	-	10	-	10	-
7	Juice gel Aloe vera		8	8	8	8	8	8
8	Kontrol positif		10	10	10	10	10	10

Ket : EC = Escherichia coli
 SA = Staphylococcus aureus
 Kontrol positif = Dettol hand sanitizer
 Kontrol negatif = formula antiseptik tanpa aloe vera.

Sumber: Susanty, Hendrawati, & Rusanti (2020). *Pengaruh Penambahan Gel Aloe Vera Terhadap Efektivitas Antiseptik Gel*. Jurnal Teknologi, 12(1), 79–86.

Berdasarkan Tabel 2 manakah konsentrasi Aloe vera yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba secara efektif?

- A. 2,5%
- B. 7,5%
- C. 5,0%
- D. 12,5%
- E. 0 %

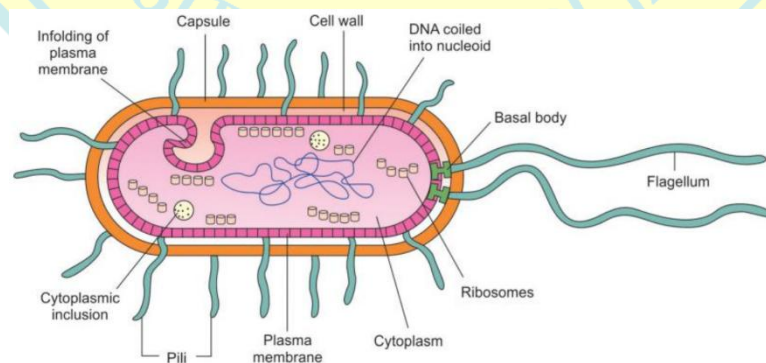
Tingkat nominal
Jawaban terbuka

Nomor 19:

Tingkat kesukaran : sedang

Daya beda soal : cukup

Perhatikan Gambar 6!



Gambar 6. Anatomi bakteri

Sumber: S. Kumar (2012). Textbook of Microbiology.

Gambar 6 menunjukkan anatomi sel bakteri dengan berbagai struktur penyusunnya. Terlihat lapisan pelindung sel, seperti kapsul, dinding sel, dan

membran plasma, serta bagian dalam sel berupa sitoplasma yang mengandung ribosom dan inklusi sitoplasmik. Pada bagian tengah sel tampak materi genetik bakteri yang tidak dibungkus membran inti dan berada pada suatu wilayah khusus di dalam sitoplasma.

Bagian sel bakteri yang berfungsi sebagai tempat materi genetik (DNA) berada di?

Perhatikan Tabel 3 untuk menjawab soal 26 dan 27!

Tabel 3. Logam yang Dibutuhkan untuk Pertumbuhan dan Fungsi Metabolisme Fungi

Logam	Fungsi Metabolik pada Fungi
Besi (Fe)	Berperan dalam sistem transfer elektron dan aktivitas enzim
Seng (Zn)	Berperan sebagai kofaktor berbagai enzim
Tembaga (Cu)	Terlibat dalam reaksi oksidasi–reduksi
Magnesium (Mg)	Mengaktifkan enzim dan menstabilkan struktur molekul
Mangan (Mn)	Berperan dalam aktivitas enzim tertentu

Fungi membutuhkan berbagai ion logam untuk pertumbuhan dan metabolisme, banyak diantaranya berfungsi sebagai kofaktor penting bagi enzim.

Sumber: Walker & White (2017). *Introduction to fungal physiology*. In Fungi: Biology and Applications (hlm. 1–35). Wiley.

Tingkat nominal
PG kompleks

Nomor 26:

Tingkat kesukaran : sedang

Daya beda soal : buruk

Berdasarkan Tabel 3, logam yang disebutkan berperan sebagai bagian dari aktivitas enzim fungi adalah? (pilih beberapa)

- ☐ (1) Besi (Fe)
- ☐ (2) Seng (Zn)
- ☐ (3) Tembaga (Cu)
- ☐ (4) Natrium (Na)
- ☐ (5) Klor (Cl)

Bacalah Teks 10 berikut untuk menjawab soal 28-30!

Bakteri asam laktat adalah bakteri yang dapat mengubah gula menjadi asam. Bakteri ini banyak digunakan dalam bidang makanan dan kesehatan. Salah satu jenisnya adalah *Lactobacillus*, yang berperan sebagai probiotik atau bakteri baik bagi tubuh. Bakteri ini membantu menjaga kesehatan usus dengan menghambat

bakteri penyebab penyakit dan menjaga keseimbangan mikroorganisme di dalam tubuh. Namun, tidak semua jenis *Lactobacillus* selalu aman. Beberapa jenis dapat menghasilkan asam berlebih yang dapat menyebabkan masalah seperti gigi berlubang jika digunakan secara tidak tepat. Oleh karena itu, penggunaan bakteri ini harus dilakukan dengan bijak.

Sumber: Aini et al. (2021). *Bakteri Lactobacillus spp. dan peranannya bagi kehidupan*.

Tabel 4. Jenis dan peran *Lactobacillus* spp

Spesies <i>Lactobacillus</i>	Peran
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Menjaga mikroflora usus, berpotensi menyebabkan karies gigi
<i>Lactobacillus casei</i>	Membantu proses pencernaan
<i>Lactobacillus plantarum</i>	Digunakan dalam fermentasi makanan
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Starter pembuatan yoghurt

Sumber: Aini et al. (2021). *Bakteri Lactobacillus spp. dan peranannya bagi kehidupan*.

Tingkat multidimensional
PG kompleks

Nomor 29:

Tingkat kesukaran : mudah

Daya beda soal : buruk

Berdasarkan Teks 10 dan Tabel 4 tentang bakteri *Lactobacillus*, keputusan yang paling tepat terkait pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari ditunjukkan oleh pernyataan? (pilih beberapa)

- ☐ (1) Menggunakan produk yang mengandung *Lactobacillus* karena bakteri tersebut berperan menjaga keseimbangan mikroorganisme di dalam tubuh
- ☐ (2) Mempertimbangkan manfaat kesehatan dan kemungkinan dampak lain sebelum mengonsumsi produk yang mengandung *Lactobacillus*
- ☐ (3) Mengonsumsi semua produk yang mengandung *Lactobacillus* tanpa perlu memperhatikan jenis bakterinya
- ☐ (4) Menggunakan informasi ilmiah tentang *Lactobacillus* sebagai dasar dalam menentukan pilihan konsumsi sehari-hari
- ☐ (5) Mengonsumsi produk probiotik dalam jumlah sebanyak mungkin agar bakteri baik cepat mendominasi tubuh.

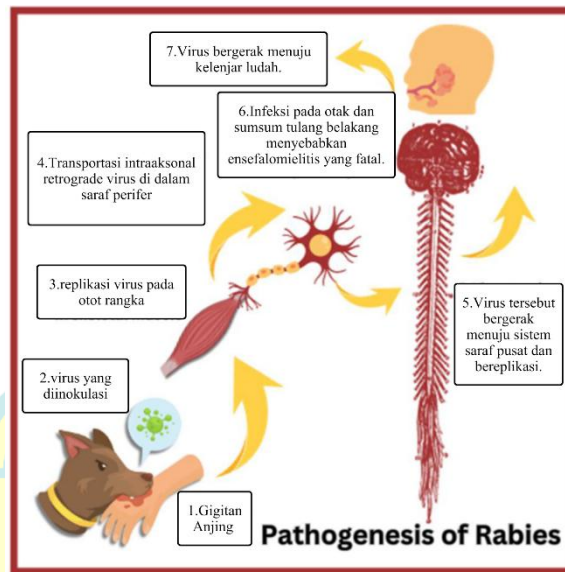
Tingkat struktural
PG kompleks

Nomor 36:

Tingkat kesukaran : sedang

Daya beda soal : cukup

Perhatikan Gambar 14!



Gambar 14. proses penularan rabies

Sumber: Shahbaz et al. (2023)

Berdasarkan infografis "*Pathogenesis of Rabies*", pernyataan mana saja yang BENAR mengenai tahap awal patogenesis (Gigitan anjing → Virus yang diinokulasi)? (pilih beberapa)

- ☐ (1) Virus rabies masuk melalui gigitan anjing dan memasuki muscle tissue di lokasi gigitan
- ☐ (2) Virus segera menyerang saraf pusat setelah inokulasi tanpa replikasi di otot
- ☐ (3) Otot rangka (skeletal muscle) menjadi lokasi replikasi pertama virus rabies
- ☐ (4) Virus rabies langsung bereplikasi di dalam darah dan menyebar ke seluruh tubuh sebelum mencapai jaringan saraf.
- ☐ (5) Virus inokulasi dapat tetap dormant di otot selama beberapa hari hingga minggu sebelum replikasi

Lampiran 13. Butir Soal Tidak Valid Hasil Uji Empiris II

Bacalah Teks 2 berikut untuk menjawab soal 6-8!

BAKTERI BAIK DI AKAR PISANG?

Para peneliti ingin mencari cara untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia. Salah satu caranya adalah menggunakan “bakteri baik” yang dapat membantu melindungi tanaman dari penyakit. Mereka meneliti bakteri endofit, yaitu bakteri yang hidup di dalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan penyakit. Dari tanaman pisang, ditemukan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Di laboratorium, bakteri ini dapat menghambat pertumbuhan beberapa mikroorganisme penyebab penyakit tanaman. Hal ini menimbulkan pertanyaan: apakah bakteri ini bisa digunakan di tanah sekitar akar pisang untuk melindungi tanaman?

Untuk menjawabnya, dilakukan percobaan menggunakan pot berisi tanah dari sekitar akar pisang. Sebagian pot disiram dengan *Pseudomonas aeruginosa* (perlakuan), dan sebagian lainnya hanya disiram air steril (kontrol). Sampel tanah diambil pada hari ke-0, 4, 7, 14, dan 28. Bakteri dari tanah tersebut kemudian ditumbuhkan di laboratorium menggunakan dua jenis media:

- NA (untuk menumbuhkan banyak jenis bakteri)
- CNA (lebih khusus untuk *Pseudomonas aeruginosa*)

Hasilnya menunjukkan bahwa jumlah *Pseudomonas aeruginosa* awalnya sangat tinggi, tetapi kemudian menurun dengan cepat. Sementara itu, bakteri lain sempat menurun lalu kembali normal.

Pada tanah steril, bakteri ini justru dapat bertahan lebih lama.

Kesimpulannya, *Pseudomonas aeruginosa* kurang mampu bertahan di tanah alami karena bersaing dengan mikroba lain. Selain itu, bakteri ini juga dapat menyebabkan infeksi pada manusia, sehingga penggunaannya harus dipertimbangkan dengan hati-hati.

Sumber: Thomas & Sekhar (2016). *Effects Due to Rhizospheric Soil Application of an Antagonistic Bacterial Endophyte on Native Bacterial Community and its Survival in Soil*. *Frontiers in Microbiology*.

Tingkat fungsional
PG sederhana

Nomor soal: 7

Perhatikan langkah percobaan tanah pot berikut!

Seorang peneliti ingin mengetahui kemampuan *Pseudomonas aeruginosa* bertahan pada tanah sekitar akar pisang. Tanah diberi perlakuan bakteri, kemudian jumlah bakteri diamati melalui penumbuhan pada media laboratorium.

Urutan kegiatan penelitian yang paling tepat adalah

- A. Menumbuhkan bakteri pada media → mengambil sampel tanah → memberikan perlakuan bakteri → menghitung jumlah koloni

- B. Menyiapkan tanah → memberikan perlakuan bakteri → mengambil sampel tanah sesuai waktu pengamatan → menumbuhkan bakteri pada media untuk menghitung jumlah koloni
- C. Mengambil sampel tanah → memberikan perlakuan bakteri → menyiapkan media pertumbuhan → menentukan jumlah bakteri
- D. Memberikan perlakuan bakteri → menghitung jumlah koloni → mengambil sampel tanah → melakukan pengamatan
- E. Menyiapkan media pertumbuhan → memberikan perlakuan bakteri → mengambil sampel tanah → menyiapkan kondisi kontrol penelitian

Tingkat nominal
PG sederhana

Nomor soal: 15

Perhatikan data hasil pengamatan pertumbuhan bakteri berikut!

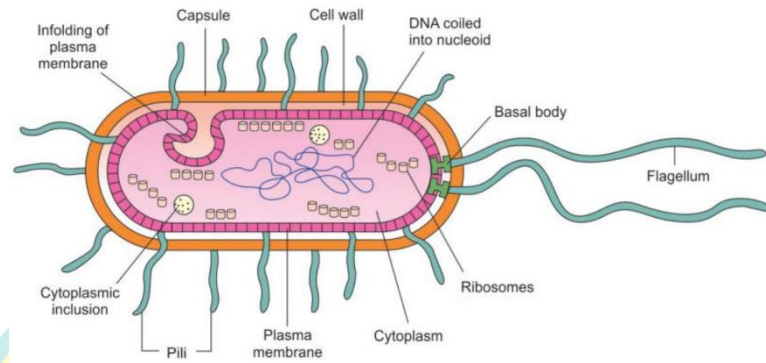
Waktu pengamatan	Jumlah koloni bakteri
Hari ke-0	20 koloni
Hari ke-2	75 koloni
Hari ke-4	150 koloni
Hari ke-6	145 koloni

Berdasarkan data tersebut, kesimpulan yang paling tepat adalah....

- A. Pertumbuhan bakteri terus meningkat tanpa mengalami perubahan fase pertumbuhan
- B. Jumlah bakteri menurun sejak awal karena kondisi lingkungan tidak mendukung
- C. Bakteri mengalami peningkatan jumlah hingga mencapai kondisi tertentu kemudian mengalami perlambatan pertumbuhan
- D. Bakteri tidak mengalami pertumbuhan karena jumlah koloni pada hari ke-4 dan ke-6 hampir sama
- E. Pertumbuhan bakteri berhenti sejak awal karena jumlah koloni tidak berubah secara signifikan

Nomor soal: 19

Perhatikan Gambar 6!



Gambar 6. Anatomi bakteri

Sumber: S. Kumar (2012). Textbook of Microbiology.

Gambar 6 menunjukkan anatomi sel bakteri dengan berbagai struktur penyusunnya. Terlihat lapisan pelindung sel, seperti kapsul, dinding sel, dan membran plasma, serta bagian dalam sel berupa sitoplasma yang mengandung ribosom dan inklusi sitoplasmik. Pada bagian tengah sel tampak materi genetik bakteri yang tidak dibungkus membran inti dan berada pada suatu wilayah khusus di dalam sitoplasma.

Bagian sel bakteri yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan materi genetik (DNA) serta mengatur informasi pewarisan sifat adalah?

Perhatikan Tabel 3 untuk menjawab soal 26 dan 27!

Tabel 3. Logam yang Dibutuhkan untuk Pertumbuhan dan Fungsi Metabolisme Fungi

Logam	Fungsi Metabolik pada Fungi
Besi (Fe)	Berperan dalam sistem transfer elektron dan aktivitas enzim
Seng (Zn)	Berperan sebagai kofaktor berbagai enzim
Tembaga (Cu)	Terlibat dalam reaksi oksidasi–reduksi
Magnesium (Mg)	Mengaktifkan enzim dan menstabilkan struktur molekul
Mangan (Mn)	Berperan dalam aktivitas enzim tertentu

Fungi membutuhkan berbagai ion logam untuk pertumbuhan dan metabolisme, banyak diantaranya berfungsi sebagai kofaktor penting bagi enzim.

Sumber: Walker & White (2017). *Introduction to fungal physiology*. In *Fungi: Biology and Applications* (hlm. 1–35). Wiley.

Tingkat nominal
PG kompleks

Nomor soal: 26

Berdasarkan tabel tersebut, unsur yang berperan sebagai kofaktor berbagai enzim adalah?

- A. Besi (Fe)
- B. Seng (Zn)
- C. Tembaga (Cu)
- D. Magnesium (Mg)
- E. Mangan (Mn)



Lampiran 14. Hasil Perhitungan Uji Empiris Kedua

1. Validitas Butir

No. Soal	rhitung	rtabel	Kategori
2	0,40	0,329	Valid
6	0,42	0,329	Valid
7	0,22	0,329	Tidak valid
14	0,38	0,329	Valid
15	-0,01	0,329	Tidak valid
19	0,02	0,329	Tidak valid
26	0,22	0,329	Tidak valid
29	0,35	0,329	Valid
36	0,67	0,329	Valid

2. Reliabilitas

Murid	Butir Soal									Skor
	2	6	7	14	15	19	26	29	36	
1	3	1	1	3	0	2	3	2	3	18
2	3	1	1	3	0	2	3	2	3	18
3	3	0	1	3	1	1	3	2	3	17
4	3	1	1	3	0	0	3	3	3	17
5	3	0	1	1	1	1	3	3	3	16
6	3	0	1	3	0	1	3	2	3	16
7	3	0	0	3	1	0	3	3	3	16
8	2	1	0	1	1	3	2	3	3	16
9	2	1	0	1	1	1	3	3	3	15
10	2	1	0	3	0	3	0	2	3	14

Murid	Butir Soal									Skor
	2	6	7	14	15	19	26	29	36	
11	3	0	1	3	1	1	1	1	3	14
12	3	0	1	1	1	1	1	2	3	13
13	1	0	1	1	1	1	3	3	1	12
14	1	1	1	0	1	3	1	1	3	12
15	1	1	0	1	0	3	1	3	1	11
16	1	0	0	1	1	3	1	3	1	11
17	2	0	1	1	1	1	3	1	1	11
18	2	0	0	2	1	1	2	2	0	10
19	1	0	0	1	0	3	1	1	3	10
20	1	1	0	1	0	2	3	1	1	10
21	1	0	1	1	0	0	3	3	1	10
22	1	0	0	3	1	1	1	1	2	10
23	3	0	0	2	0	0	2	1	1	9
24	1	0	0	1	1	1	3	1	1	9
25	3	0	0	1	0	1	1	1	2	9
26	1	0	0	3	1	1	1	1	1	9
27	1	0	1	1	0	3	1	1	1	9
28	2	0	0	1	0	1	1	3	1	9
29	1	0	0	1	1	0	3	1	1	8
30	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
31	3	0	1	1	0	0	1	1	1	8
32	3	0	1	1	0	0	1	1	1	8
33	1	0	1	1	0	0	3	1	1	8
34	1	0	0	1	0	0	1	2	1	6
35	1	0	0	0	1	0	1	1	1	5

Murid	Butir Soal									Skor
	2	6	7	14	15	19	26	29	36	
variansi butir	0.81	0.18	0.25	0.90	0.25	1.15	0.99	0.75	0.99	
Total variansi butir	6.25									
variansi total	11.56									
Skor reliabilitas	0.52 (Cukup)									

3. Tingkat Kesukaran

Nomor Soal	Skor Indeks Kesukaran	Kategori
2	0,63	Sedang
6	0,25	sukar
7	0,47	sedang
14	0,52	sedang
15	0,50	sedang
19	0,39	sedang
26	0,63	sedang
29	0,59	sedang
36	0,60	sedang

4. Daya Beda Soal

Nomor Soal	Skor Daya Beda	Kategori
2	0,26	Cukup
6	0,39	Cukup
7	0,28	Cukup
14	0,22	Cukup
15	0,33	Cukup
19	0,26	Cukup
26	0,19	Buruk
29	0,33	Cukup
36	0,39	Cukup

Lampiran 15. Model Draft

<https://qr1.me-qr.com/mobile/pdf/f60a9338-98e0-4861-a02e-76f58ff7fa8e>

QR Model Draft 1 Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi



<https://qr1.me-qr.com/mobile/pdf/144901fa-7b76-4808-9b20-5d7aada40685>

QR Model Draft 2 Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi



<https://qr1.me-qr.com/mobile/pdf/6eff7487-9922-4101-a28c-3c0192aa62ea>

QR Model Final Instrumen Tes Literasi mikrobiologi

Lampiran 16. Kisi-kisi Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi

KISI-KISI INSTRUMEN TES LITERASI MIKROBIOLOGI

A. Identitas Instrumen

Nama instrumen: Tes Literasi Mikrobiologi untuk Murid SMA

Sasaran: Murid kelas X SMA

Bentuk soal: Pilihan ganda sederhana, pilihan ganda kompleks, jawaban terbuka

Jumlah butir: 30 butir

Waktu: 60 menit

Ruang lingkup materi: virus, bakteri, dan jamur

Dimensi literasi mikrobiologi (modifikasi Uno & Bybee): nominal, fungsional, struktural, multidimensional

B. Kisi-kisi

No	Materi Pokok	Indikator yang Diukur	Dimensi Literasi	Bentuk Soal
1	Virus	Menyebutkan istilah atau konsep dasar tentang virus	Nominal	PG sederhana
2	Virus	Memahami informasi dari tabel atau data sederhana tentang virus	Fungsional	PG kompleks
3	Virus	Menilai cara pencegahan atau penanganan penyakit akibat virus	Multidimensional	PG kompleks
4	Virus	Menentukan langkah penelitian sederhana tentang virus	Multidimensional	PG kompleks
5	Bakteri	Menjelaskan fungsi alat, bahan, atau media pada penelitian bakteri	Struktural	PG sederhana
6	Bakteri	Menentukan keputusan yang tepat dalam pemanfaatan bakteri	Multidimensional	Jawaban terbuka
7	Jamur	Menyebutkan jenis dan dampak infeksi jamur pada manusia	Fungsional	PG kompleks
8	Jamur	Menjelaskan perbedaan tingkat bahaya infeksi jamur	Struktural	PG sederhana
9	Jamur	Menjelaskan pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan jamur	Fungsional	PG sederhana

No	Materi Pokok	Indikator yang Diukur	Dimensi Literasi	Bentuk Soal
10	Virus	Menjelaskan sifat virus dalam berkembang biak	Fungsional	PG sederhana
11	Bakteri	Menjelaskan dampak aktivitas manusia terhadap bakteri	Struktural	PG kompleks
12	Bakteri	Menyebutkan perbedaan struktur dasar bakteri	Nominal	PG kompleks
13	Virus	Menyebutkan tahapan umum replikasi virus	Nominal	PG kompleks
14	Jamur	Menentukan cara mencegah infeksi jamur dalam kehidupan sehari-hari	Struktural	Jawaban terbuka
15	Jamur	Menyebutkan bagian-bagian dasar jamur	Nominal	PG sederhana
16	Virus	Menjelaskan fungsi bagian utama virus	Nominal	Jawaban terbuka
17	Jamur	Menghubungkan informasi dengan perilaku hidup sehat	Multidimensional	PG kompleks
18	Jamur	Menjelaskan struktur dan fungsi dinding sel jamur	Struktural	PG kompleks
19	Jamur	Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi sel jamur	Struktural	Jawaban terbuka
20	Jamur	Menjelaskan bagian tubuh jamur dan fungsinya	Fungsional	Jawaban terbuka
21	Jamur	Menyebutkan fungsi proses metabolisme mikroorganisme	Nominal	Jawaban terbuka
22	Bakteri	Menentukan sikap yang tepat dalam penggunaan bakteri	Multidimensional	PG sederhana
23	Bakteri	Mengambil keputusan berdasarkan informasi tentang bakteri	Multidimensional	PG kompleks
24	Bakteri	Menjelaskan alasan penggunaan bakteri secara bijak	Multidimensional	Jawaban terbuka
25	Bakteri	Menghubungkan ciri bakteri dengan lingkungan hidupnya	Fungsional	PG kompleks
26	Bakteri	Menjelaskan fungsi berbagai bentuk bakteri	Fungsional	Jawaban terbuka
27	Virus	Menjelaskan hubungan virus dengan penyakit dan pencegahannya	Multidimensional	Jawaban terbuka
28	Virus	Menjelaskan tahapan siklus hidup virus secara umum	Struktural	Jawaban terbuka
29	Virus	Membandingkan cara penularan virus	Fungsional	Jawaban terbuka
30	Virus	Menyebutkan tahapan awal infeksi virus	Struktural	PG kompleks

Lampiran 17. Rubrik Penilaian Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi

RUBRIK PENILAIAN INSTRUMEN TES LITERASI MIKROBIOLOGI

A. Aturan Penskoran Dasar

1. Bentuk soal : Pilihan ganda sederhana, pilihan ganda kompleks, jawaban terbuka
2. Jumlah soal : 30 butir (PG sederhana 7 butir, PG kompleks 12 butir, jawaban terbuka 11 butir)
3. Penskoran per butir :
 - 1) PG sederhana:
 - a. Jawaban benar = 1
 - b. Jawaban salah = 0
 - 2) PG kompleks:
 - a. Memilih seluruh jawaban benar dan tidak memilih jawaban yang salah = 3
 - b. Memilih Sebagian besar jawaban benar dan tidak memilih jawaban salah = 2
 - c. Memilih Sebagian jawaban benar namun masih terdapat kesalahan dalam memilih opsi = 1
 - d. Jawaban tidak sesuai atau seluruh pilihan salah = 0
 - 3) Jawaban terbuka:
 - a. Jawaban lengkap, tepat, dan sesuai konsep = 3
 - b. Jawaban cukup tepat namun kurang lengkap = 2
 - c. Jawaban kurang tepat dan tidak lengkap = 1
 - d. Tidak menjawab atau tidak sesuai = 0
4. Skor maksimum : 76
5. Nilai akhir :

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{76} \times 100\%$$

B. Kunci Jawaban dan Dimensi Literasi per Soal

No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci	No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci
1	Nominal	PG sederhana	D	16	Nominal	Jawaban terbuka	Melindungi materi genetik virus
2	Fungsional	PG kompleks	(1), (3), (5)	17	Multidimensional	PG kompleks	(1), (3), (4)
3	Multidimensional	PG kompleks	(1), (3), (5)	18	Struktural	PG kompleks	(1), (2), (3)
4	Multidimensional	PG kompleks	(1), (3), (4), (5)	19	Struktural	Jawaban terbuka	1) Dinding sel fungi tersusun atas kitin dan glucan 2) Struktur dinding sel bersifat kuat 3) Struktur dinding sel bersifat lentur 4) Menjaga bentuk sel fungi 5) Melindungi sel dari tekanan dari dalam
5	Struktural	PG sederhana	B	20	Fungsional	Jawaban terbuka	Dua informasi tentang susunan miselium: 1) Miselium tersusun atas benang-benang halus yang disebut hifa. 2) Hifa tumbuh dan bercabang sehingga membentuk jaringan berpori. Satu informasi tentang fungsi struktur miselium bagi fungi:

No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci	No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci
							Struktur berpori pada miselium memungkinkan fungi menyebar dan menempati ruang di sekitarnya secara luas, sehingga membantu fungi memperoleh nutrisi dan berkembang
6	Multidimensional	Jawaban terbuka	Menunda penggunaan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> secara luas dan melakukan uji keamanan, uji lapangan terbatas, serta analisis risiko kesehatan dan lingkungan terlebih dahulu.	21	Nominal	Jawaban terbuka	1) Berperan dalam sistem transfer elektron dan aktivitas enzim 2) Berperan sebagai kofaktor berbagai enzim 3) Terlibat dalam reaksi oksidasi–reduksi 4) Mengaktifkan enzim dan menstabilkan struktur molekul 5) Berperan dalam aktivitas enzim tertentu
7	Fungsional	PG kompleks	(1), (2), (5)	22	Multidimensional	PG sederhana	E
8	Struktural	PG sederhana	A	23	Multidimensional	PG kompleks	(1), (2), (4)
9	Fungsional	PG sederhana	E	24	Multidimensional	Jawaban terbuka	1) Tidak semua jenis <i>Lactobacillus</i> selalu aman, meskipun banyak yang bersifat probiotik.

No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci	No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci
							2) Beberapa jenis, seperti <i>Lactobacillus acidophilus</i>, dapat menghasilkan asam berlebih. Jika digunakan tidak tepat, kondisi ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan, misalnya karies gigi (gigi berlubang). 3) Manfaat <i>Lactobacillus</i> sangat bergantung pada jenis bakteri, jumlah, serta cara penggunaannya
10	Fungsional	PG sederhana	D	25	Fungsional	PG kompleks	(1), (3)
11	Struktural	PG kompleks	(1), (2), (4)	26	Fungsional	Jawaban terbuka	Variasi bentuk bakteri spiral penting bagi kehidupan bakteri karena bentuk tersebut berkaitan langsung dengan kemampuan bakteri untuk bertahan hidup dan beradaptasi dengan lingkungannya.
12	Nominal	PG kompleks	(1), (2)	27	Multidimensional	Jawaban terbuka	1) Virus tetap dapat menyebabkan penyakit karena meskipun strukturnya sederhana, virus memiliki materi genetik (DNA atau

No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci	No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci
							RNA) yang mampu mengendalikan sel inang. Virus tidak memiliki organel dan tidak dapat bermetabolisme sendiri, sehingga bersifat parasit genetik. Setelah masuk ke dalam tubuh, virus menggunakan mesin metabolisme sel inang untuk bereplikasi, merusak sel, dan mengganggu fungsi jaringan tubuh, sehingga menimbulkan penyakit.
13	Nominal	PG kompleks	(1), (2), (3)	28	Struktural	Jawaban terbuka	Tahap exit (keluar) merupakan tahap penting yang berhubungan langsung dengan penyebaran virus ke sel lain. Berdasarkan teks dan gambar, setelah virus selesai melakukan replikasi dan perakitan di dalam sel inang, virus-virus baru akan keluar dari sel melalui proses lisis (sel pecah) atau pelepasan bertahap. Ketika keluar, virus yang baru terbentuk menyebar ke

No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci	No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci
							lingkungan sekitar sel. Virus-virus tersebut kemudian dapat menempel pada sel lain, masuk ke sel baru, dan mengulangi siklus hidupnya. Oleh karena itu, tahap exit memungkinkan virus berpindah dari satu sel ke sel lainnya, sehingga infeksi dapat meluas di dalam tubuh inang.
14	Struktural	Jawaban terbuka	1) Kontrol kadar glukosa darah (diet, obat-obatan) 2) Jaga kebersihan dan kekeringan area genetalia 3) Hindari celana ketat yang menyerap keringat 4) Pertahankan sistem imun dengan istirahat serta vitamin yang cukup 5) Konsultasi dokter jika ada tanda infeksi	29	Fungsional	Jawaban terbuka	Rhinovirus ditularkan melalui droplet atau kontak langsung, sementara SARS-COV2 dapat ditularkan melalui tiga cara (airborne, droplet, dan fomite), sehingga lebih mudah menyebar dan memerlukan pencegahan lebih ketat.

No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci	No	Dimensi literasi	Bentuk soal	Kunci
15	Nominal	PG sederhana	E	30	Struktural	PG kompleks	(1), (3), (5)

C. Sebaran Soal per Dimensi Literasi

Dimensi literasi	Nomor soal	Jumlah butir	Skor maksimum dimensi
Nominal	1, 12, 13, 15, 16, 21	6	14
Fungsional	2, 7, 9, 10, 20, 25, 26, 29	8	20
Struktural	5, 8, 11, 14, 18, 19, 28, 30	8	20
Multidimensional	3, 4, 6, 17, 22, 23, 24, 27	8	22
Total	30	30	76

D. Kategori Tingkat Literasi Mikrobiologi Berdasarkan nilai akhir persentase:

Rentang Nilai	Kategori
0-60	Perlu bimbingan
61-70	Cukup
71-80	Baik
81-100	Sangat baik

Lampiran 18. Surat Pengajuan Dosen Validator



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

Kampus A, Gedung Hasjim As'arie Rawamangun, Jakarta Timur 13220
t.t.5 email: pbio.fmipa@unj.ac.id, website: <http://fmipa.unj.ac.id/pbiologi>

12 Februari 2026

No. : 14/P.Bio.FMIPA.UNJ/II/2026
Hal : Ahli Materi, Konstruksi, dan Bahasa
Lamp : -

Yth. Dr. Pramitha Yakub, S.Pd., M.Pd
Dosen Program Studi Pendidikan Biologi
FMIPA- Universitas Negeri Surabaya
di tempat

Dengan Hormat,
Sehubungan dengan tugas akhir mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta, maka dengan ini kami sampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan Penilaian/Validasi Materi, Konstruksi, dan Bahasa Pada Produk, yang dibuat oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Vivi Viandra
NIM : 1304622036
Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk Murid SMA
Nama Instrumen : Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk Murid SMA

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik
FMIPA UNJ

Dr. Meiliasari, SPd., M.Sc.
NIP. 197905042009122002

Tembusan:
1. Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi
2. Arsip



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

Kampus A, Gedung Hasjim Asj'arie Rawamangun, Jakarta Timur 13220
Lt.5 email: pbio.fmipa@unj.ac.id, website: <http://fmipa.unj.ac.id/pbiologi>

12 Februari 2026

No. : 13/P.Bio.FMIPA.UNJ/II/2026
Hal : Ahli Materi, Konstruksi, dan Bahasa
Lamp : -

Yth. Dr. Ericka Darmawan, S.Pd., S.Si., M.Pd
Dosen Program Studi Pendidikan Biologi
FKIP- Universitas Tidar
di tempat

Dengan Hormat,
Sehubungan dengan tugas akhir mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta, maka dengan ini kami sampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan Penilaian/ Validasi Materi, Konstruksi, dan Bahasa Pada Produk, yang dibuat oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Vivi Viandra
NIM : 1304622036
Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk Murid SMA
Nama Instrumen : Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk Murid SMA

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik
FMIPA - UNJ

Dr. Meiliasari, SPd., M.Sc.
NIP. 197905042009122002

Tembusan:
1. Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi
2. Arsip



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

Kampus A, Gedung Hasjim As'arie Rawamangun, Jakarta Timur 13220
Lt.5 email: pbio.fmipa@unj.ac.id, website: <http://fmipa.unj.ac.id/pbiologi>

12 Februari 2026

No. : 15/P.Bio.FMIPA.UNJ/II/2026
Hal : Ahli Materi, Konstruksi, dan Bahasa
Lamp : -

Yth. Dr. Elsa Fitri Ana M.Bio.Trop
Dosen Program Studi Pendidikan Biologi
FMIPA- Universitas Negeri Jakarta
di tempat

Dengan Hormat,
Sehubungan dengan tugas akhir mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta, maka dengan ini kami sampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan Penilaian/Validasi Materi, Konstruksi, dan Bahasa Pada Produk, yang dibuat oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Vivi Viandra
NIM : 1304622036
Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk Murid SMA
Nama Instrumen : Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk Murid SMA

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik
FMIPA - UNJ

Dr. Meliasari, SPd., M.Sc.
NIP. 197905042009122002

Tembusan:
1. Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi
2. Arsip

Lampiran 19. Surat Pengantar Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

Kampus A, Gedung Hasjim As'arie Lt. 5, Rawamangun, Jakarta Timur
Email: pbio.fmipa@unj.ac.id, website: <http://fmipa.unj.ac.id/pbiologi>

14 Januari 2026

No : 746/P.Bio.FMIPA.UNJ/1/2026
Hal : Permohonan Surat Pengantar Penelitian
Lamp : -

Yth. Dr. Meiliasari, SPd., M.Sc.
Wakil Dekan Bidang Akademik
FMIPA Universitas Negeri Jakarta
Di Jakarta

Dengan Hormat,

Dengan ini kami mengajukan permohonan pembuatan ijin penelitian atas nama mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi di bawah

No.	NAMA	NOREG
1	Vivi Viandra	1304622036

Tempat Penelitian : SMAN 16 Jakarta
Alamat : Jl. Belibis Terusan No. 16, Palmerah, Kcc. Palmerah,
Kota Jakarta Barat, D.K.I. Jakarta.
Waktu : Bulan Januari-April 2026

Dosen Pembimbing I : Dr. Rizhal Hendi Ristanto, M.Pd.
Dosen Pembimbing II : Annisa Wulan Agus Utami, S.Si., M.Si.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Koordinator Prodi Pendidikan Biologi
FMIPA- UNJ


Ade Suryanda, S.Pd., M.Si.
NIP. 197209142005011002



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

Kampus A, Gedung Hasjim Asj'arie Lt. 5, Rawamangun, Jakarta Timur
Email: pbio.fmipa@unj.ac.id, website: <http://fmipa.unj.ac.id/pbiologi>

23 April 2026

No : 151/P.Bio.FMIPA.UNJ/IV/2026
Hal : Permohonan Surat Pengantar Penelitian
Lamp : -

Yth. Dr. Melliasari, SPd., M.Sc.
Wakil Dekan Bidang Akademik
FMIPA Universitas Negeri Jakarta
Di Jakarta

Dengan Hormat,

Dengan ini kami mengajukan permohonan pembuatan ijin penelitian atas nama mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi di bawah

No.	NAMA	NOREG
1	Vivi Viandra	1304622036

Tempat Penelitian : SMAN 78 Jakarta
Alamat : Jl. Bhakti Iv/1 Rt.001 Rw.009 Komp. Pajak, Kec. Palmerah, Kota
Adm. Jakarta Barat, Prov. D.K.I. Jakarta.
Waktu : April - Mei 2026

Dosen Pembimbing I : Dr. Rizhal Hendi Ristanto, M.Pd.
Dosen Pembimbing II : Annisa Wulan Agus Utami, S.Si., M.Si.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Koordinator Prodi Pendidikan Biologi
FMIPA - UNJ


Ade Suryanda, S.Pd., M.Si.
NIP. 197209142005011002

Lampiran 20. Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 16 JAKARTA
Jalan Belibis Terusan No.16, Telepon 021-5320137 Palmerah, Jakarta Barat
Website : www.sman16jakarta.sch.id Email : sman16jkt@gmail.com
J A K A R T A

Kode Pos : 11480

SURAT KETERANGAN

Nomor : 667 / PK.01.03

Yang bertanda tangan dibawah ini :

nama : Drs. Lida Nalida, M.Pd
NIP : 196611241990021002
jabatan : Kepala Sekolah
unit kerja : SMA Negeri 16 Jakarta

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Vivi Viandra
NIM : 1304622036
Program studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Adalah benar nama tersebut mahasiswa Universitas Negeri Jakarta yang telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 16 Jakarta pada tanggal 21 dan 29 April 2026 dengan judul "Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk Murid SMA"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Jakarta, 11 Mei 2026
Kepala Sekolah,



Drs. Lida Nalida, M.Pd
NIP 196611241990021002



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN

SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 78 JAKARTA

Jl. Bhakti IV/1, Kemanggis, Palmerah, Jakarta Barat Telepon: 5482914

Email: sman78-jkt@sman78-jkt.sch.id

J A K A R T A

Kode Pos 11480

SURAT KETERANGAN
NOMOR: 961 / PK.01.03

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marjuki Miad
NIP : 196705141991011001
Jabatan : Kepala Sekolah
Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :
Nama : Vivi Viandra
NIM : 1304622036
Program Studi : Pendidikan Biologi
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Jakarta

Benar telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 78 Jakarta pada tanggal 11 Mei 2026 dalam rangka penulisan skripsi dengan judul:

"Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi Untuk Murid SMA".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 29 Mei 2026
Kepala SMA Negeri 78 Jakarta
Marjuki Miad
NIP. 196705141991011001



Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian

Dokumentasi Uji praktikalitas Murid



Dokumentasi Uji Empiris 1



Dokumentasi Uji Empiris 2



Dokumentasi Implementasi Kelas A



Dokumentasi Implementasi Kelas B



Dokumentasi Implementasi Kelas C

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



VIVI VIANDRA, Lahir di Jakarta pada tanggal 25 September 2003. Putri kedua dari Bapak Mumuh dan Ibu Budi Lestari. Pendidikan formal tingkat dasar dimulai di SDN Kapuk Muara 01 Pagi dan lulus pada tahun 2016. Pendidikan di SMPN 45 Jakarta lulus pada tahun 2019, lalu menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMAN 84 Jakarta pada tahun 2022. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan studi strata satu (S1) di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan. Penulis mengikuti Praktik Keterampilan Mengajar (PKM) di SMAN 16 Jakarta dari bulan Juli hingga Desember 2025 sebagai Guru Biologi yang bertugas mengelola kelas, menyusun perangkat pembelajaran, dan mengembangkan alat evaluasi murid untuk jenjang Kelas XI. Penulis pernah menjadi Asisten Laboratorium Praktikum Botani Kriptogam di Universitas Negeri Jakarta, serta menjadi Asisten Praktikum Botani Kriptogam untuk Universitas Terbuka yang bertugas memfasilitasi kegiatan praktikum mahasiswa. Penulis juga pernah mengikuti program magang di Badan Perakitan dan Modernisasi Pertanian (BrMP) dengan topik penelitian mengenai sistem hidroponik. Di bidang karya ilmiah, penulis menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul "Pengembangan Instrumen Tes Literasi Mikrobiologi untuk Murid SMA". Fokus penelitian ini adalah mengembangkan perangkat evaluasi untuk mengukur tingkat literasi mikrobiologi murid SMA. Selain aktif dalam penelitian, penulis juga telah berkontribusi sebagai penulis buku, yaitu Desain Pembelajaran Biologi: Konsep, Analisis, dan Pengembangan Tujuan Instruksional serta Gagasan Baru Pembelajaran Biologi, yang membahas pengembangan desain pembelajaran, tujuan instruksional, dan inovasi pembelajaran biologi. Penulis berharap seluruh pengalaman akademik, laboratorium, dan praktik lapangan ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan biologi.