

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Pembimbing



UNIVERSITAS SALI AL-AITAAM

Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021
Program Studi :

Akreditasi Program Sarjana Terapan - Akreditasi Lembaga Keuangan Syariah Program Sarjana Terapan - Bersih Digital
Program Sarjana Terapan - Kebidanan Program Diploma Tiga Menuju Kelulusan Program Sarjana - Hukum Program Sarjana
Ilmu Komunikasi Program Sarjana - Perencanaan Wilayah dan Kota Program Sarjana - Agroteknologi Program Sarjana
Manajemen Program Sarjana - Pendidikan Biologi Program Sarjana - Teknik Industri Program Sarjana
Kewirausahaan Program Sarjana - Pendidikan Kependidikan Olahraga Program Sarjana

Jl. Azang Sali Al-Aitaam No.1 Ciparitin Telp. 022-8750 4223 Bojongasong Kabupaten Bandung

SURAT KEPUTUSAN
Nomor : 517/SK-REKTOR/UNISAL/YAAS/V/2026
Tentang
**PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
UNTUK PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI – S1
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN TAHUN AKADEMIK 2025/2026**

REKTOR UNIVERSITAS SALI AL-AITAAM

Membina

Mengingat

Memperhatikan

Menetapkan
Pertama

Kedua

Ketiga

1. Bahwa untuk membantu penyelesaian Skripsi Mahasiswa pada Program Studi Pendidikan Biologi – S1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sali Al-Aitaam, dirasa perlu menetapkan dan mengangkat Dosen Pembimbing;

2. Bahwa mereka yang namanya tercantum dalam lampiran surat keputusan ini, dipandang telah memenuhi syarat dan mampu untuk melaksanakan tugas sebagai Dosen Pembimbing Skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi – S1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sali Al-Aitaam.

3. Bahwa untuk keperluan administrasi, perlu diterbitkan Surat Keputusan Rektor mengenai Pengangkatan Dosen Pembimbing Mahasiswa Skripsi untuk Program Studi Pendidikan Biologi – S1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Tahun Akademik 2025/2026.

1. Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan Nasional,

2. Undang-undang No. 12 Tahun 2012 tentang Sistem Pendidikan Tinggi.

3. Anggaran Dasar Yayasan Agung Al-Sali seperti tercantum dalam Akta Pendirian Yayasan Agung Al-Sali Notaris Tati Muktiati Hidayat, SH, No. 529 tanggal 19 Nopember 2015 dan Akta Perubahan Yayasan Agung Al-Sali Notaris Arga Pramadia Hidayat, SH, M.Kn Nomor 21 tanggal 28 Agustus 2018.

4. Keputusan Menteri RI Nomor AHU-0017840.AH.01.12.Tahun 2018 Tentang Pengesahan Yayasan Agung Al-Sali Jakarta, Tanggal 03 Oktober 2018.

5. Surat Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor : 541/E/O/2021 tanggal 7 Desember 2021.

6. SK Pengangkatan Rektor Universitas Sali Al-Aitaam Periode 2021-2026 Nomor 085/SK-STRUKTURAL/YAAS/PENGURUS/XII/2021 tanggal 21 Desember 2021.

7. Statuta Universitas Sali Al-Aitaam.

1. Surat Permohonan dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Nomor 065/FPK/UNISAL/BKD/V/2026 tanggal 16 Mei 2026, perihal Permohonan Pemberian SK Dosen Pembimbing Skripsi dan Penetapan Rektor Universitas Sali Al-Aitaam tanggal 22 Mei 2026.

MEMUTUSKAN

1. Mengangkat nama-nama yang tercantum dalam lampiran surat keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi – S1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan untuk periode Tahun Akademik 2025/2026.

1. Bahwa Dosen Pembimbing memiliki tugas sebagai berikut :

a. Memberikan arahan dan/atau masukan dalam pelaksanaan penyusunan dan penyelesaian Skripsi;

b. Membimbing Mahasiswa dalam penulisan laporan Skripsi;

c. Melaporkan perkembangan kegiatan mahasiswa bimbingan kepada Fakultas dan Prodi.

1. Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan jika terdapat kekurangan dan/atau kesalahan dalam surat keputusan ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Bandung
Tanggal : 23 Mei 2026
Rektor Universitas Sali Al-Aitaam,


Faridha Nurjanati Iskandar, S.E., M.Ak.

Tersusun :

1. Yb. Ketua Panitia YAAS

2. Yb. Ketua Pengantar YAAS

3. Yb. Ketua Pengantar YAAS

4. Yang Berkepentingan

5. Perincian

Lampiran SK Rektor

Nomor : 517/SK-REKTOR/UNISAL/YAAS/V/2026

Perihal : Pengangkatan Dosen Pembimbing Skripsi Untuk Program Studi Pendidikan Biologi -
S1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Tahun Akademik 2025/2026

**DAFTAR NAMA DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI UNTUK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI – S1
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
TAHUN AKADEMIK 2025/2026**

NO	NAMA DOSEN PEMBIMBING / NIDN	NIM	NAMA MAHASISWA
1	Mamat Arohman, M.Pd NIDN : 0422068708	2284025030	Baginda Puja Karisma Putri
		2284025020	Amalia Nurfitri
		2284025013	Suryati
2	Marshanti Lisbana Gratia, M.Pd. NIDN : 0408128807	2284025025	Asri Abdiyanti
		2284025027	Chelsy Angellina Putri
		2284025015	Chandika Ririyanti Putri
3	Dita Argarani, M.Pd NIDN : 0411048803	2284025004	Hani Saffanah Nazriyah
		2284025003	Gina Fatimah Shahab
		2284025022	Zulfa Saffanah Sofyan
		2284025006	Iqbal Nugraha
4	Dwi Widiarini, M.Pd NUPTK : 3537758659230213	2284025007	Irma Ismawati
		2284025012	Siti Nurhasanah
		2284025017	Siti Nurhafimah
5	M. Faizal Fathurrohman, S.Pd., M.Si NIDN : 0426039303	2284025009	Monica Fika Farah Asanda Putri
		2284025002	Dwi Nurul Patimah
		2284025024	Noory Emillia Putri
6	Nur Rokhmah Tri Siswi, M.Pd. NIDN : 0413099304	2284025023	Silva Siti Nurhaliza
		2284025019	Kristina Dwi Andika
		2284025021	Taryadi

Ditetapkan di : Bandung
Tanggal : 23 Mei 2026
Rektor Universitas Sali Al-Aitami,

Fathmahan Nurjannati Iskandar, S.E., M.Ak.

Lampiran 2 Kartu Bimbingan



UNIVERSITAS SALI AL-AITAM

Surat Keputusan Nomor : 541/E/D/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Program Studi :

Akuntansi Perijakan Program Sarjana Terapan - Akuntansi Lembaga Keuangan Syariah Program Sarjana Terapan - Bisnis Digital
 Program Sarjana Terapan - Kebidanan Program Diploma Tiga Menuju Kebidanan Program Sarjana - Hukum Program Sarjana
 Ilmu Komunikasi Program Sarjana - Perencanaan Wilayah dan Kota Program Sarjana - Agroteknologi Program Sarjana
 Manajemen Program Sarjana - Pendidikan Biologi Program Sarjana - Teknik Industri Program Sarjana
 Kewirausahaan Program Sarjana - Pendidikan Kependidikan Olahraga Program Sarjana

Jl. Acong Sali Al-Aitam No.1 Cigugur Telp. 022-8750 4223 Bojongsoang Kabupaten Bandung

Form. 3

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Nama : Kristina Dwi Andika

NIM : 238400019

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Pengaruh Ketersediaan Metabolisme Dan Uptake Kalsium

Pembimbing : _____

No.	Tanggal	Materi / Saran / Perbaikan	Paraf Pembimbing
1.	04-04-2026	Revisi bab 3, Bab 2, dan Metodologi	
2.	12-06-2026	Revisi bab 4 - Tabel hasil jurnen dari SPSS - Tabel uji t hasil - Grafik bar chart dan persentase	
3.	16-03-2026	- Latar belakang → lingkungan laboratorium atau di rumah - Lokasi → Metode (Pilot) - Rancangan → Rancangan kuadrat 5 Indonesia	
4.	27-03-2026	- Menyusun instrumen dan Revisi instrumen - Revisi SPSS → menambahkan komponen data & hasil statistik / Revisi bab 4 dan 5	
5.	14-04-2026	- Revisi instrumen profil hasil dari hasil data - Menenun metabolisme, jurnal metabolisme, protein, lipid	
6.	2-06-2026	- data data pengkategorian MAF - data data N-gal metaprotein & enzim	
7.	18-06-2026	- Analisis program, hasil, metode & hasil - penyusunan data bab 4 - Struktur pembahasan bab 3-4	
8.	10-09-2026	- Revisi bab 4 - Revisi bab 1-5	
9.	4-07-2026	Revisi Pembahasan bab 1-4	
10.	16-07-2026	Acc Lab 3-5	
11.	13-07-2026	Acc Lab 3-4	
12.	14-07-2026	Acc Lab 5	
			
			

Catatan:

- Kartu bimbingan dibawa saat bimbingan
- Kartu bimbingan diisi oleh Dosen Pembimbing

Pelaksanaan Ujian

Seminar Proposal

Sidang Akhir Skripsi

Yudisium Kelulusan

Tanggal

14 Maret 2026

Kab. Bandung, 15.12.2026

Pembimbing,



(.....)

Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Penelitian Skripsi



UNIVERSITAS SALI AL-AITAAM

Surat Keputusan Nomor : 541/6/D/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Program Studi

PENDIDIKAN BIOLOGI

Jl. Acong Sali Al-Aitaam No. 1 Cigugur Tj. : 022-8758 8756 Bandung Kab. Bandung

Nomor : 012/PENDIDIKAN BIOLOGI-UNISAL/YAAS/IV/2026

Lampiran : 1 (satu) berkas

Perihal : **Permohonan Izin Penelitian Skripsi**

Kepada Yth.

Bapak/Ibu Kepala Sekolah

SMA Karya Pembangunan Baleendah

di Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan pelaksanaan penelitian skripsi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Sali Al Aitaam (UNISAL), kami mengajukan permohonan izin kepada Bapak/Ibu untuk melaksanakan penelitian di SMA Karya Pembangunan Baleendah, pada tanggal 27 April – 22 Mei 2026.

Adapun mahasiswa yang akan melaksanakan penelitian adalah:

No.	Nama	NIM
1	Dwi Nurul Fatimah	2284025002
2	Kristina Dwi Andika	2284025019
3	Silva Siti Nurhaliza	2284025023

Penelitian ini dilakukan dalam rangka penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami memohon kiranya Bapak/Ibu Kepala Sekolah dapat memberikan izin serta dukungan agar mahasiswa tersebut dapat melaksanakan penelitian dengan baik di lingkungan sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerja sama yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Bandung, 14 April 2026

Ka. Program Studi Pendidikan Biologi



Marshanti Lisbania Gratia, M.Pd

NUPTK. 5540766667231043

Lampiran 4 Surat Permohonan Izin Pelaksanaan Uji Realibitas dan Keterbacaan Soal



UNIVERSITAS SALI AL-AITAAM

Surat Keputusan Nomor : 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Program Studi:

PENDIDIKAN BIOLOGI

Jl. Acong Sali Al-Aitaam No. 1 Cigugur Tlp. : 022-8750 8756 Bojongsong Kab. Bandung

Nomor : 010/PENDIDIKAN BIOLOGI-UNISAL/YAAS/IV/2026
Lampiran : 1 (satu) berkas
Perihal : **Permohonan Izin Pelaksanaan Uji Reliabilitas dan Keterbacaan Soal**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Kepala Sekolah
SMA Karya Pembangunan Baleendah
di Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan pelaksanaan penelitian skripsi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sali Al Aitaam (UNISAL), kami bermaksud memberikan pengantar kepada:

No	Nama	NIM
1	Dwi Nurul Patimah	2284025002
2	Kristina Dwi Andika	2284025019

untuk melaksanakan kegiatan uji validitas dan keterbacaan instrumen soal penelitian di SMA Karya Pembangunan Baleendah.

Kegiatan ini bertujuan untuk menguji kelayakan instrumen penelitian agar memenuhi kriteria valid serta mudah dipahami oleh peserta didik sebelum digunakan dalam pengambilan data penelitian skripsi.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami memohon kiranya Bapak/Ibu Kepala Sekolah dapat memberikan izin serta membantu kelancaran pelaksanaan kegiatan tersebut.

Demikian surat pengantar ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerja sama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

Bandung, 14 April 2026

Kas Program Studi Pendidikan Biologi



Marshanti Lichania Gratia, M.Pd

NUPTK. 5540766667231043

Lampiran 5 Surat Keterangan Selesai Penelitian



YAYASAN PEMBINA PENDIDIKAN KARYA PEMBANGUNAN
(YPPKP – BANDUNG)
SMA KARYA PEMBANGUNAN BALEENDAH
TERAKREDITASI A

Alamat : Jl. Adipati Agung No. 32 Kel. / Kec. Baleendah Kab. Bandung 40375
Telp/Fax. 022-5940412 e-mail : smakpbaleendah.123@gmail.com NPSN : 20228442



Nomor : 421.3/SMA.KP/148/VI/2026
Lampiran : -
Perihal : Keterangan Selesai Penelitian

Kepada Yth.
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Universitas Sali Al-Aitaam
di tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Menindaklanjuti surat Bapak/Ibu Nomor: 012/PENDIDIKAN BIOLOGI-UNISAL/YAAS/IV/2026 perihal *Permohonan Izin Penelitian Skripsi*, dengan ini kami menyampaikan bahwa pihak sekolah telah memberikan izin kepada mahasiswa yang tercantum di bawah ini untuk melaksanakan penelitian di SMA Karya Pembangunan Baleendah:

1. Dwi Nurul Fatimah (NIM 2284025002)
2. Kristina Dwi Andika (NIM 2284025019)
3. Silva Siti Nurhaliza (NIM 2284025023)

Sehubungan dengan hal tersebut, kami menerangkan bahwa mahasiswa yang bersangkutan telah menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian di SMA Karya Pembangunan Baleendah sesuai jadwal. Selama berada di lingkungan sekolah, mahasiswa tersebut juga telah menaati tata tertib dan aturan yang berlaku dengan sangat baik.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan sebagai bentuk konfirmasi atas pelaksanaan kegiatan penelitian tersebut. Atas kerja sama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Kab. Bandung, 8 Mei 2026

Kepala SMA KP Baleendah,



Enceng Sanjaya, S.Pd., M.M.Pd.
NUPTK. 5950749652300012

Lampiran 6 Foto Kegiatan



Selasa, 28 April 2026 | Kelas Kontrol





Selasa, 5 Mei 2026 | Praktikum Pembuatan POC Kelas Kontrol



Rabu, 6 Mei 2026 | Pembagian Kelompok Kelas Eksperimen



Selasa, 12 Mei 2026 | Kelas Kontrol





Rabu, 13 Mei 2026 | Praktikum Pembuatan POC Kelas Eksperimen



Selasa, 19 Mei 2026 | Kelas Kontrol





Rabu, 20 Mei 2026 | Kelas Eksperimen



Lampiran 7 Hasil Perhitungan Kuantitatif

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Soal essai 1	2.62	1.023	26
Soal essai 2	2.50	.990	26
Soal essai 3	.65	.689	26
Soal essai 4	3.19	2.020	26
Soal essai 5	2.65	1.413	26
Soal essai 6	4.96	2.049	26
Soal essai 7	2.81	.694	26
Soal essai 8	1.46	.647	26
Soal essai 9	3.23	1.773	26
Soal essai 10	4.42	2.062	26

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal essai 1	25.88	81.146	.638	.847
Soal essai 2	26.00	81.920	.616	.849
Soal essai 3	27.85	86.855	.514	.858
Soal essai 4	25.31	66.702	.702	.838
Soal essai 5	25.85	75.495	.670	.841
Soal essai 6	23.54	65.378	.735	.835
Soal essai 7	25.69	85.422	.627	.854
Soal essai 8	27.04	88.038	.452	.861
Soal essai 9	25.27	74.285	.540	.853
Soal essai 10	24.08	67.354	.660	.844

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
28.50	93.940	9.692	10

Uji Validitas

➔ Reliability

Scale: UJI COBA PRETEST TINA

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	26	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	26	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.862	10

Uji Reliabilitas

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pretest Kelas Kontrol	30	38.0%	49	62.0%	79	100.0%
Posttest Kelas Kontrol	30	38.0%	49	62.0%	79	100.0%
Pretest Kelas Eksperimen	30	38.0%	49	62.0%	79	100.0%
Posttest Kelas Eksperimen	30	38.0%	49	62.0%	79	100.0%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest Kelas Kontrol	.117	30	.200 [*]	.972	30	.605
Posttest Kelas Kontrol	.109	30	.200 [*]	.967	30	.472
Pretest Kelas Eksperimen	.095	30	.200 [*]	.964	30	.382
Posttest Kelas Eksperimen	.162	30	.044	.964	30	.382

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Oneway

Tests of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Posttest kelas Kontrol dan Eksperimen	Based on Mean	1.241	1	58	.270
	Based on Median	.948	1	58	.334
	Based on Median and with adjusted df	.948	1	49.153	.335
	Based on trimmed mean	1.195	1	58	.279

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2693.400	1	2693.400	23.567	<.001
Within Groups	6628.533	58	114.285		
Total	9321.933	59			

T-TEST GROUPS=Kelas(1,2)
/MISSING=ABALISIS
/TABLES=ROBIN
/ES DISPLAY(TRUE)
/CRITERIA=CI(.95).

Uji Normalitas

T-Test

Group Statistics

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Posttest kelas Kontrol dan Eksperimen	30	51.27	12.037	2.198
Posttest Kelas Eksperimen	30	64.67	8.148	1.670

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower
Posttest kelas Kontrol dan Eksperimen	Equal variances assumed	1.241	.270	-4.855	58	<.001	-13.400	2.760	-18.925
	Equal variances not assumed			-4.855	54.118	<.001	-13.400	2.760	-18.934

Uji Homogenitas

Hasil

Cohen's d = 1,796 (ukuran efek besar)

Cohen's d dihitung menurut rumus: $d = (M_1 - M_2) / SD_{gabungan}$

$$SD_{gabungan} = \sqrt{[(SD_1^2 + SD_2^2) / 2]}$$

Di mana: M_1 = rata-rata kelompok 1, M_2 = rata-rata kelompok 2, SD_1 = simpangan baku kelompok 1, SD_2 = simpangan baku kelompok 2,

$SD_{gabungan}$ = simpangan baku gabungan.

$$M_1 = 36.66666667, M_2 = 13.66666667, SD_1 = 10.28334218, SD_2 = 14.90968982$$

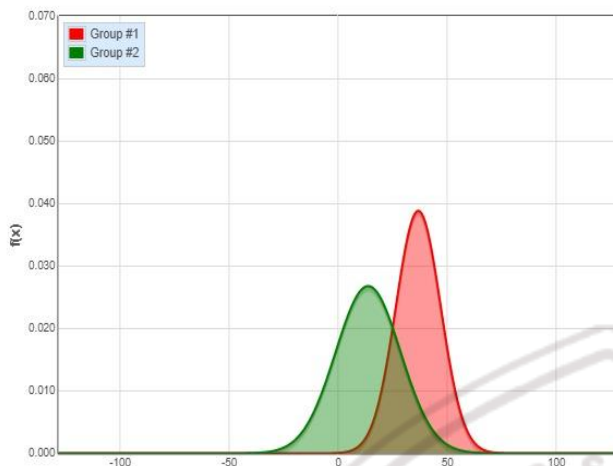
$$d = (36.66666667 - 13.66666667) / 12.807, SD_{gabungan} = \sqrt{[(10.28334218^2 + 14.90968982^2) / 2]} = 12.807$$

$$d = 23.000 / 12.807 = 1.796$$

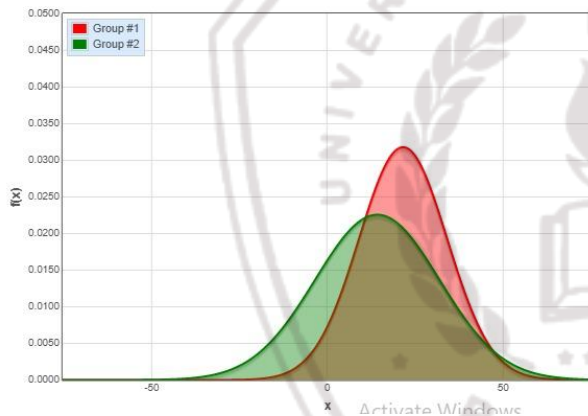
$$d = 1.796$$

Uji Hipotesis Independent Sample Test

Effect size Metakognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



Kurva Effect Size Metakognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



Kurva Effect Size Literasi Kewirausahaan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

NILAI N-GAIN ENTREPRENEUR						
NO NAMA	KELAS	PRE-TEST	POST-TEST	POST-PRE	MAKS-POST	N-GAIN
1 ALFATIR	X-1	25	57	25	43	0.574
2 ALUNA NAJILAA KIRANA	X-1	54	57	3	43	0.070
3 ARISA NATALINA BR SINAGA	X-1	57	75	18	25	0.720
4 ARYA NUR RAGA	X-1	14	57	43	43	1.000
5 BUNGA RURI CHANTIKA	X-1	23	57	28	43	0.651
6 CECILIA PURNAMA	X-1	57	61	4	39	0.103
7 CILLA ANTELIA PUTRI	X-1	71	71	0	29	0.000
8 DAVID KURNIAWAN	X-1	57	64	7	36	0.194
9 DESTIANI DIKRI NURUL QOLBI	X-1	43	64	21	36	0.553
10 DESTIRA ADIVIA YONA	X-1	36	68	32	32	1.000
11 FAHRI GUSTIAN	X-1	36	71	35	29	1.207
12 FITRI NURLAELA	X-1	54	68	14	32	0.438
13 HOLIPAH SINTIA FITRI	X-1	46	64	18	36	0.500
14 INTAN AULIA	X-1	43	75	36	21	1.714
15 IQBAL ALAN ERLANGGA	X-1	36	64	28	36	0.773
16 IRWAN JESSEN SINAGA	X-1	36	57	21	43	0.488
17 JULIAN AMIRAH NUR	X-1	50	82	32	18	1.778
18 KIARA AIRA NAQUINSHA	X-1	25	46	21	54	0.389
19 MEYSA KANIA	X-1	43	57	14	43	0.326
20 MUHAMMAD RAYSHA	X-1	18	46	28	54	0.519
21 NAIL ANDRIANSYAH	X-1	43	54	11	46	0.239
22 NAISY MULYA GOYUMI	X-1	36	54	18	46	0.391
23 NURFALAH	X-1	43	46	3	54	0.056
24 RARA DAVINA	X-1	14	50	36	50	0.720
25 RAYA HERDI ARDIANSYAH	X-1	21	43	22	57	0.386
26 RENATA AMIRA	X-1	36	61	25	39	0.641
27 SITI SYAFA ALMA RUF	X-1	36	68	32	32	1.000
28 SRI RAYA WIJAYANTI	X-1	0	46	46	54	0.852
29 TONI ARIA ALAMSYAH	X-1	36	57	21	43	0.488
30 VIOLA ZIVILLIA	X-1	57	57	0	43	0.000

N-Gain Literasi Kewirausahaan Kelas Eksperimen

Hasil

Cohen's d = 0,478 (ukuran efek kecil)

Cohen's d dihitung menurut rumus: $d = (M_1 - M_2) / SD_{gabungan}$

$$SD_{gabungan} = \sqrt{(SD_1^2 + SD_2^2) / 2}$$

Di mana: M_1 = rata-rata kelompok 1, M_2 = rata-rata kelompok 2, SD_1 = simpangan baku kelompok 1, SD_2 = simpangan baku kelompok 2,

$SD_{gabungan}$ = simpangan baku gabungan.

$$M_1 = 21.53333333, M_2 = 14.2, SD_1 = 12.5635854, SD_2 = 17.6994058$$

$$d = (21.53333333 - 14.2) / 15.348, SD_{gabungan} = \sqrt{(12.5635854^2 + 17.6994058^2) / 2} = 15.348$$

$$d = 7.333 / 15.348 = 0.478$$

$$d = 0.478$$

Effect size Literasi Kewirausahaan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

NILAI N-GAIN						
NO NAMA	KELAS	PRE-TEST	POST-TEST	POST-PRE	MAKS-POST	N-GAIN
1 ALFATIR	X-1	25	65	40	35	1.143
2 ALUNA NAJILAA KIRANA	X-1	30	70	40	30	1.333
3 ARISA NATALINA BR SINAGA	X-1	60	75	15	25	0.600
4 ARYA NUR RAGA	X-1	15	55	40	45	0.889
5 BUNGA RURI CHANTIKA	X-1	25	65	40	35	1.143
6 CECILIA PURNAMA	X-1	50	75	25	25	1.000
7 CILLA ANTELIA PUTRI	X-1	30	80	50	20	2.500
8 DAVID KURNIAWAN	X-1	50	65	15	35	0.428
9 DESTIANI DIKRI NURUL QOLBI	X-1	40	80	40	20	2.000
10 DESTIRA ADIVIA YONA	X-1	30	75	45	25	1.800
11 FAHRI GUSTIAN	X-1	30	75	45	25	1.800
12 FITRI NURLAELA	X-1	45	85	40	15	2.667
13 HOLIPAH SINTIA FITRI	X-1	60	80	20	20	1.000
14 INTAN AULIA	X-1	60	95	35	5	7.000
15 IQBAL ALAN ERLANGGA	X-1	25	50	25	50	0.500
16 IRWAN JESSEN SINAGA	X-1	50	80	30	20	1.500
17 JULIAN AMIRAH NUR	X-1	40	80	40	20	2.000
18 KIARA AIRA NAQUINSHA	X-1	30	65	35	35	1.000
19 MEYSA KANIA	X-1	35	65	30	35	0.857
20 MUHAMMAD RAYSHA	X-1	15	60	45	40	1.125
21 NAIL ANDRIANSYAH	X-1	35	70	35	30	1.875
22 NAISY MULYA GOYUMI	X-1	15	70	55	30	1.833
23 NURFALAH	X-1	30	55	25	45	0.556
24 RARA DAVINA	X-1	30	70	40	30	1.333
25 RAYA HERDI ARDIANSYAH	X-1	30	70	40	30	1.333
26 RENATA AMIRA	X-1	40	80	50	10	5.000
27 SITI SYAFA ALMA RUF	X-1	0	60	35	40	0.875
28 SRI RAYA WIJAYANTI	X-1	0	55	55	45	1.222
29 TONI ARIA ALAMSYAH	X-1	30	65	35	35	1.000
30 VIOLA ZIVILLIA	X-1	55	90	35	10	3.500

N-Gain Metakognitif Kelas Eksperimen

KUESIONER METAKOGNITIF						
NO	NAMA	KELAS	SKOR	MAKS	PERSENTAS	KATEGORI
1	ALFATIR	X-1	27	35	77	Tinggi
2	ALUNA NAJILAA KIRANA	X-1	19	35	54	Sedang
3	ARISA NATALINA BR SINAGA	X-1	30	35	86	Sangat Tinggi
4	ARYA NUR RAGA	X-1	20	35	57	Sedang
5	BUNGA RURI CHANTIKA	X-1	20	35	57	Sedang
6	CECILIA PURNAMA	X-1	0	35	0	Sangat Rendah
7	CILLA ANTELIA PUTRI	X-1	0	35	0	Sangat Rendah
8	DAVID KURNIAWAN	X-1	25	35	71	Tinggi
9	DESTIANI DIKRI NURUL QOLBI	X-1	29	35	83	Sangat Tinggi
10	DESTIRA ADIVIA YONA	X-1	23	35	66	Tinggi
11	FAHRI GUSTIAN	X-1	30	35	86	Sangat Tinggi
12	FITRI NURLAELA	X-1	0	35	0	Sangat Rendah
13	HOLIPAH SINTIA FITRI	X-1	28	35	80	Tinggi
14	INTAN AULIA	X-1	30	35	86	Sangat Tinggi
15	IQBAL ALAN ERLANGGA	X-1	30	35	86	Sangat Tinggi
16	IRWAN JESSEN SINAGA	X-1	30	35	86	Sangat Tinggi
17	JULIAN AMIRAH NUR	X-1	0	35	0	Sangat Rendah
18	KIARA AIRA NAQUINSHA	X-1	29	35	83	Sangat Tinggi
19	MEYSA KANIA	X-1	30	35	86	Sangat Tinggi
20	MUHAMMAD RAYSHA	X-1	25	35	71	Tinggi
21	NAIL ANDRIANSYAH	X-1	0	35	0	Sangat Rendah
22	NAISY MULYA GOYUMI	X-1	0	35	0	Sangat Rendah
23	NURFALAH	X-1	29	35	83	Sangat Tinggi
24	RARA DAVINA	X-1	0	35	0	Sangat Rendah
25	RAYA HERDI ARDIANSYAH	X-1	0	35	0	Sangat Rendah
26	RENATA AMIRA	X-1	29	35	83	Sangat Tinggi
27	SANTI ADELIA PUTRI	X-1	27	35	77	Tinggi
28	SITI SYAFA AL MA'RUF	X-1	30	35	86	Sangat Tinggi
29	SRI RAYA WIJAYANTI	X-1	0	35	0	Sangat Rendah
30	TONI ARIA ALAMSYAH	X-1	23	35	66	Tinggi
31	VIOLA ZIVILLIA	X-1	25	35	71	Tinggi

Kuesioner Metakognitif Kelas Eksperimen

NILAI LKPD							
NO	NAMA	KELAS	META	MAKS	ENTREP	MAKS	NILAI
1	ALFA TRI	X-1	44,5	18	39,5	16	84
2	ALUNA MAULANA KIRANA	X-1	44,5	18	39,5	16	84
3	ARISA NATALINA BR SINAGA	X-1	44,5	18	39,5	16	84
4	ARYA NUR RAGA	X-1	44,5	18	39,5	16	84
5	BUNGA PURI CHANTIKA	X-1	44,5	18	39,5	16	84
6	CECILIA PURNAMA	X-1	44,5	18	39,5	16	84
7	CELIA ANTELA PUTRI	X-1	40,2	18	35,8	16	76
8	DAVID KURNIAVAN	X-1	44,5	18	39,5	16	84
9	DESTIANI DIKRI NURUL QOLBI	X-1	40,2	18	35,8	16	76
10	DESTIRA ADIVIA YONA	X-1	40,2	18	35,8	16	76
11	FAHRI GUSTIAN	X-1	40,2	18	35,8	16	76
12	FITRI NURLELA	X-1	42,4	18	37,6	16	80
13	HOLPAH SINTIA FITRI	X-1	42,4	18	37,6	16	80
14	INTAN AULIA	X-1	42,4	18	37,6	16	80
15	IQBAL ALAN ERLANGGA	X-1	40,2	18	35,8	16	76
16	IRVAN JESSEN SINAGA	X-1	40,2	18	37,6	16	76
17	JULAN AMIRAH NUR	X-1	42,4	18	37,6	16	80
18	KIARA AIRA NAQUINSHA	X-1	42,4	18	37,6	16	80
19	MEYSA KANILA	X-1	42,4	18	37,6	16	80
20	MUHAMMAD RAYSHA	X-1	42,4	18	37,6	16	80
21	NAIL ANDRIANSYAH	X-1	42,4	18	37,6	16	80
22	NASY MULYA GYUMI	X-1	42,4	18	37,6	16	80
23	NURFALAH	X-1	42,4	18	37,6	16	80
24	RAFA DAVINA	X-1	40,2	18	35,8	16	76
25	RAYA HERDI ARDIANSYAH	X-1	40,2	18	35,8	16	76
26	RENATA AMIRA	X-1	40,2	18	35,8	16	76
27	SITI SYAFA AL MARUF	X-1	40,2	18	35,8	16	76
28	SRI RAYA VUJAYANTI	X-1	42,4	18	37,6	16	80
29	TONI ARIA ALAMSYAH	X-1	40,2	18	35,8	16	76
30	VIOLA ZIVILLIA	X-1	44,5	18	39,4	12	84

LKPD Kelas Eksperimen

NILAI N-GAIN ENTREPRENEUR							
NO	NAMA	KELAS	PRETEST	POSTTES	POST- PRE-MAKS- POST	N-GAIN	ATEGORISASI
1	ALMA APRILA NAMIRA	X-2	39	32	-7	68	Rendah
2	APRILIA HASANAH	X-2	39	32	-7	68	Rendah
3	ASEP OBAR	X-2	7	32	25	68	Sedang
4	AULIA ALFA FAUZHIAH	X-2	18	32	14	68	Rendah
5	CHANDRA HAFIZH ALVI	X-2	39	32	-7	68	Rendah
6	DEA SOFIANI	X-2	22	64	42	36	Tinggi
7	FAJAR MAULANA SIDIQ	X-2	7	39	32	61	Sedang
8	FAHRIAN RAIS SOLIHAN	X-2	21	57	36	43	Tinggi
9	IBNU DWI WIBISONO	X-2	54	39	-15	61	Rendah
10	INYONG	X-2	32	46	14	54	Rendah
11	KANAYA PUTRI SEPTIAN	X-2	25	57	32	43	Tinggi
12	KEVIN YASMIZAR	X-2	54	71	17	29	Sedang
13	MUHAMMAD FAHRYZA	X-2	29	25	-4	75	Rendah
14	MUHAMMAD NABIL IRS	X-2	32	57	25	43	Sedang
15	MUTIARA DWI YULIANTI	X-2	29	25	-4	75	Rendah
16	PUTRIA NURUL MAHARA	X-2	25	54	29	46	Sedang
17	RADEN FARIZ MUHAMMAD	X-2	18	25	7	75	Rendah
18	RAKFA ALDIANSYAH PR	X-2	36	32	-4	68	Rendah
19	RAIHAN RIZQI FEBRIAN	X-2	0	57	57	43	Tinggi
20	RAYA BANAFSYAH SAF	X-2	29	54	25	46	Sedang
21	REYHAN AL AZDAN	X-2	32	54	22	46	Sedang
22	REYSA INDAH JULIANTI	X-2	21	54	33	46	Tinggi
23	RIPALA DWI ANDIKA	X-2	32	25	-7	75	Rendah
24	SEKAR BELA	X-2	29	57	28	43	Sedang
25	SYAIFA NAWITAMA HER	X-2	50	75	25	1000	Tinggi
26	SYAIFA MANDASARI	X-2	32	25	-7	75	Rendah
27	VERANDAH DELA PUSP	X-2	36	57	21	43	Sedang
28	YOVIDO IRDAN TAMIN	X-2	46	57	11	43	Sedang
29	ZAHVA ZEYANYA ISKAN	X-2	54	57	3	43	Rendah
30	RIVALDI	X-2	25	25	0	75	Rendah

N- Gain Literasi Kewirausahaan Kelas Eksperimen

NO	NAMA	KELAS	META	MAKS	ENTREP	MAKS	NILAI	KATEGORI
1	ALMA APRILA NAMIRA	X-2	49	28	21	12	70	Cukup
2	APRILIA HASANAH	X-2	49	28	21	12	70	Cukup
3	ASEP OBAR	X-2	49	28	21	12	70	Cukup
4	AULIA ALFA FAUZHIAH	X-2	49	28	21	12	70	Cukup
5	CHANDRA HAFIZH ALVI	X-2	49	28	21	12	70	Cukup
6	DEA SOFIANI	X-2	51,1	28	21,9	12	73	Baik
7	FAJAR MAULANA SIDIQ	X-2	51,2	28	21,9	12	73	Baik
8	FAHRIAN RAIS SOLIHAN	X-2	51,3	28	21,9	12	73	Baik
9	IBNU DWI WIBISONO	X-2	47,6	28	20,4	12	68	Cukup
10	INYONG	X-2	47,7	28	20,4	12	68	Cukup
11	KANAYA PUTRI SEPTIAN	X-2	51,1	28	21,9	12	73	Baik
12	KEVIN YASMIZAR	X-2	56	28	24	12	80	Baik
13	MUHAMMAD FAHRYZA	X-2	49	28	21	12	70	Cukup
14	MUHAMMAD NABIL IRS	X-2	51,1	28	21,9	12	73	Baik
15	MUTIARA DWI YULIANTI	X-2	49	28	21	12	70	Baik
16	PUTRIA NURUL MAHARA	X-2	47,6	28	20,4	12	68	Cukup
17	RADEN FARIZ MUHAMMAD	X-2	49	28	21	12	70	Baik
18	RAKFA ALDIANSYAH PR	X-2	49	28	21	12	70	Baik
19	RAIHAN RIZQI FEBRIAN	X-2	51,1	28	21,9	12	73	Baik
20	RAYA BANAFSYAH SAF	X-2	47,6	28	20,4	12	68	Cukup
21	REYHAN AL AZDAN	X-2	47,7	28	20,4	12	68	Cukup
22	REYSA INDAH JULIANTI	X-2	47,8	28	20,4	12	68	Cukup
23	RIPALA DWI ANDIKA	X-2	49	28	21	12	70	Baik
24	SEKAR BELA	X-2	56	28	24	12	80	Baik
25	SYAIFA NAWITAMA HER	X-2	56	28	24	12	80	Baik
26	SYAIFA MANDASARI	X-2	49	28	21	12	70	Cukup
27	VERANDAH DELA PUSP	X-2	51,1	28	21,9	12	73	Baik
28	YOVIDO IRDAN TAMIN	X-2	56	28	24	12	80	Baik
29	ZAHVA ZEYANYA ISKAN	X-2	56	28	24	12	80	Baik
30	RIVALDI	X-2	49	28	21	12	70	Cukup

LKPD Kelas Kontrol

NILAI N-GAIN METAKOGNITIF							
NO	NAMA	KELAS	PRETEST	POSTTES	POST- PRE-MAKS- POST	N-GAIN	ATEGORISASI
1	ALMA APRILA NAMIRA	X-2	45	55	10	45	0,222 Rendah
2	APRILIA HASANAH	X-2	30	55	25	45	0,556 Sedang
3	ASEP OBAR	X-2	15	10	-5	90	-0,056 Rendah
4	AULIA ALFA FAUZHIAH	X-2	35	25	-10	75	-0,133 Rendah
5	CHANDRA HAFIZH ALVI	X-2	15	55	40	45	0,889 Tinggi
6	DEA SOFIANI	X-2	45	45	0	55	0,000 Rendah
7	FAJAR MAULANA SIDIQ	X-2	15	10	-5	90	-0,056 Rendah
8	FAHRIAN RAIS SOLIHAN	X-2	25	30	5	70	0,071 Rendah
9	IBNU DWI WIBISONO	X-2	45	75	30	25	1,200 Tinggi
10	INYONG	X-2	25	45	20	55	0,364 Sedang
11	KANAYA PUTRI SEPTIAN	X-2	25	35	10	65	0,164 Rendah
12	KEVIN YASMIZAR	X-2	45	75	30	25	1,200 Tinggi
13	MUHAMMAD FAHRYZA	X-2	15	40	25	60	0,417 Sedang
14	MUHAMMAD NABIL IRS	X-2	30	45	15	55	0,273 Rendah
15	MUTIARA DWI YULIANTI	X-2	65	40	-25	60	-0,417 Rendah
16	PUTRIA NURUL MAHARA	X-2	25	35	10	65	0,154 Rendah
17	RADEN FARIZ MUHAMMAD	X-2	20	25	5	75	0,067 Rendah
18	RAKFA ALDIANSYAH PR	X-2	25	50	25	50	0,500 Sedang
19	RAIHAN RIZQI FEBRIAN	X-2	0	0	0	100	0,000 Rendah
20	RAYA BANAFSYAH SAF	X-2	25	40	15	60	0,250 Rendah
21	REYHAN AL AZDAN	X-2	35	45	10	55	0,182 Rendah
22	REYSA INDAH JULIANTI	X-2	25	30	5	70	0,071 Rendah
23	RIPALA DWI ANDIKA	X-2	15	45	30	55	0,545 Sedang
24	SEKAR BELA	X-2	15	40	25	60	0,417 Sedang
25	SYAIFA NAWITAMA HER	X-2	45	70	25	30	0,833 Tinggi
26	SYAIFA MANDASARI	X-2	40	45	5	55	0,091 Rendah
27	VERANDAH DELA PUSP	X-2	40	50	10	50	0,200 Rendah
28	YOVIDO IRDAN TAMIN	X-2	25	65	40	35	1,143 Tinggi
29	ZAHVA ZEYANYA ISKAN	X-2	55	75	20	25	0,800 Tinggi
30	RIVALDI	X-2	15	35	20	65	0,308 Sedang

N-Gain Metakognitif Kelas Kontrol

KUISIUNER METAKOGNITIF						
NO	NAMA	KELAS	SKOR	MAKS	PERSENTAS	KATEGORI
1	ALMA APRILA NAMIRA	X-2	30	35	86	Sangat Tinggi
2	APRILIA HASANAH	X-2	26	35	74	Tinggi
3	ASEP OBAR	X-2	23	35	63	Sangat Tinggi
4	AULIA ALFA FAUZHIAH	X-2	22	35	63	Tinggi
5	CHANDRA HAFIZH ALVI	X-2	17	35	49	Sedang
6	DEA SOFIANI	X-2	23	35	63	Sangat Tinggi
7	FAJAR MAULANA SIDIQ	X-2	20	35	57	Sedang
8	FAHRIAN RAIS SOLIHAN	X-2	16	35	46	Sedang
9	IBNU DWI WIBISONO	X-2	26	35	74	Tinggi
10	INYONG	X-2	28	35	80	Tinggi
11	KANAYA PUTRI SEPTIAN	X-2	29	35	83	Sangat Tinggi
12	KEVIN YASMIZAR	X-2	24	35	69	Sangat Tinggi
13	MUHAMMAD FAHRYZA	X-2	24	35	69	Tinggi
14	MUHAMMAD NABIL IRS	X-2	27	35	77	Tinggi
15	MUTIARA DWI YULIANTI	X-2	20	35	57	Sedang
16	PUTRIA NURUL MAHARA	X-2	30	35	86	Sangat Tinggi
17	RADEN FARIZ MUHAMMAD	X-2	27	35	77	Tinggi
18	RAKFA ALDIANSYAH PR	X-2	31	35	89	Sangat Tinggi
19	RAIHAN RIZQI FEBRIAN	X-2	0	35	0	Sangat Rendah
20	RAYA BANAFSYAH SAF	X-2	15	35	43	Sedang
21	REYHAN AL AZDAN	X-2	26	35	74	Tinggi
22	REYSA INDAH JULIANTI	X-2	17	35	49	Sedang
23	RIPALA DWI ANDIKA	X-2	26	35	74	Tinggi
24	SEKAR BELA	X-2	26	35	74	Tinggi
25	SYAIFA NAWITAMA HER	X-2	22	35	63	Tinggi
26	SYAIFA MANDASARI	X-2	31	35	89	Sangat Tinggi
27	VERANDAH DELA PUSP	X-2	26	35	74	Tinggi
28	YOVIDO IRDAN TAMIN	X-2	28	35	80	Tinggi
29	ZAHVA ZEYANYA ISKAN	X-2	30	35	86	Sangat Tinggi
30	RIVALDI	X-2	24	35	69	Tinggi

Kuesioner Metakognitif Kelas Kontrol

NO	NAMA	KELAS	P1	P2	P2	P4	R.P	RATA-RATA
1	ALFATRI	X-1	85	81	87	75	100	85,6
2	ALUNA NAJULA KIRANA	X-1	0	0	0	0	0	0
3	ARISA NATALINA BR SINAGA	X-1	85	87	81	93	100	89,2
4	ARYA NUR RAGA	X-1	28	50	0	0	0	15,6
5	BUNGA PURI CHANTIKA	X-1	0	0	0	0	0	0
6	CECILIA PURNAMA	X-1	0	0	0	0	0	0
7	CELIA ANTELA PUTRI	X-1	0	93	87	75	80	67
8	DAVID KURNIAVAN	X-1	0	0	0	0	0	0
9	DESTIANI DIKRI NURUL QOLBI	X-1	71	93	68	68	70	78,2
10	DESTIRA ADIVIA YONA	X-1	71	87	68	75	90	78,2
11	FAHRI GUSTIAN	X-1	85	87	81	81	70	80,8
12	FITRI NURLELA	X-1	85	87	87	87	100	89,2
13	HOLPAH SINTIA FITRI	X-1	71	81	87	87	100	85,2
14	INTAN AULIA	X-1	85	87	87	93	100	90,4
15	IQBAL ALAN ERLANGGA	X-1	0	87	87	75	100	69,8
16	IRVAN JESSEN SINAGA	X-1	0	0	0	0	0	0
17	JULAN AMIRAH NUR	X-1	85	87	87	93	80	86,4
18	NIARA NIFA NAQUSHINSA	X-1	0	0	0	0	0	0
19	MEYSA KURNIA	X-1	85	87	87	87	0	69,2
20	MUHAMMAD RAYSHA	X-1	50	87	0	0	0	27,4
21	NAIL ANDRIANSYAH	X-1	64	68	0	0	0	26,4
22	NAISY MULYA QOYUMI	X-1	85	93	75	93	0	68,2
23	NURFALAH	X-1	50	81	37	87	80	67
24	PARA DAYINA	X-1	0	0	0	0	0	0
25	RAYA HERDI ARDIANSYAH	X-1	0	0	0	0	0	0
26	RENATA AMIRA	X-1	78	81	81	93	100	86,6
27	SITI SYAFIA AL MA RUF	X-1	64	93	75	93	100	85
28	SRIYATI MUAYANTI	X-1	0	0	0	0	0	0
29	TOMI ARIA ALAMSYAH	X-1	0	0	0	0	0	0
30	VIOLA ZIVILLIA	X-1	71	87	81	93	100	86,4

NILAI RATA - RATA JURNAL								
NO	NAMA	KELAS	P1	P2	P3	P4	R.P	RATA-RATA
1	ALMA APRILA NAMIRA	X-2	0	87	81	75	90	66.6
2	APRILIA HASANAH	X-2	0	87	93	0	0	36
3	ASEP OBAR	X-2	0	0	0	0	0	0
4	AULIA ALFA FAUZHIAH	X-2	0	0	0	0	0	0
5	CHANDRA HAFIZH ALVI	X-2	0	0	0	50	60	22
6	DEA SOFIANI	X-2	0	87	100	87	90	72.8
7	FAJAR MAULANA SIDIQ	X-2	0	0	0	0	0	0
8	FARHAN RAIS SOLIHAN	X-2	0	68	75	75	70	57.6
9	IBNU DWI WIBISONO	X-2	42	87	87	81	90	77.4
10	INYONG	X-2	0	0	0	0	0	0
11	KANAYA PUTRI SEPTIAN	X-2	0	62	100	62	90	62.8
12	KEVIN YASMIZAR	X-2	42	87	75	87	90	76.2
13	MUHAMMAD FAHRYZA	X-2	0	75	62	62	80	65.8
14	MUHAMMAD NABIL IRS	X-2	0	75	25	87	80	53.4
15	MUTIARA DWI YULIANTI	X-2	0	62	68	87	80	59.4
16	PUTRIA NURUL MAHARA	X-2	0	75	93	75	80	64.6
17	RADEN FARIZ MUHAMM	X-2	71	31	62	0	0	32.8
18	RAFIKA ALDIANSYAH PR	X-2	0	81	81	75	70	61.4
19	RAIHAN RIZQI FEBRIAN	X-2	0	0	0	0	0	0
20	RAYA BANAFSYAH SAF	X-2	42	81	93	43	70	65.8
21	REYHAN AL AZDAN	X-2	0	0	0	0	0	0
22	REYSA INDAH JULIANTI	X-2	42	93	100	87	90	82.4
23	RIPALA DWI ANDIKA	X-2	0	75	75	68	80	59.6
24	SEKAR BELA	X-2	0	93	0	62	60	43
25	SYAIFA NOWITAMA HER	X-2	0	93	100	100	90	76.6
26	SYAIRA MANDASARI	X-2	0	87	75	87	80	65.8
27	VERANDAH DELA PUSP	X-2	0	0	0	0	0	0
28	YOVINO IRDAN TAMIN	X-2	0	87	43	0	0	26
29	ZAHWA ZEYANYA ISKAN	X-2	0	93	100	50	70	62.6
30	RIVALDI	X-2	0	0	0	0	0	45

Jurnal Peserta Didik Kelas Eksperimen



Lampiran 8 Kuesioner Metakognitif

A. Kuesioner Kemampuan Metakognitif (MAI)

Tabel dibawah ini adalah Kuesioner Kemampuan Metakognitif (MAI) yang telah diadaptasi dan divalidasi pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Siswi (2023).

Tabel 1. MAI Adaptasi (Rujukan)

No	Pernyataan
1.	Saya bertanya pada diri sendiri secara berkala apakah saya memenuhi tujuan yang saya tetapkan.
2.	Saya mempertimbangkan beberapa alternatif untuk suatu masalah sebelum saya menjawab.
3.	Saya mencoba menggunakan strategi yang telah berhasil di masa lalu.
4.	Saya mengatur langkah saya saat belajar agar punya cukup waktu.
5.	Saya memahami kekuatan dan kelemahan intelektual saya.
6.	Saya berpikir tentang apa yang benar-benar perlu saya pelajari sebelum memulai tugas
7.	Saya tahu seberapa baik saya menyelesaikan tes.
8.	Saya menetapkan tujuan tertentu sebelum memulai tugas.
9.	Saya berpikir lebih lama ketika menemukan informasi penting.
10.	Saya tahu informasi apa yang paling penting untuk dipelajari.
11.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah saya telah mempertimbangkan semua opsi saat menyelesaikan masalah.
12.	Saya pandai mengatur informasi.
13.	Saya secara sadar memfokuskan perhatian saya pada informasi penting.
14.	Saya memiliki tujuan khusus untuk setiap strategi yang saya gunakan.
15.	Saya belajar paling baik ketika saya tahu sesuatu tentang topik itu.
16.	Saya tahu apa yang diharapkan guru dari saya untuk dipelajari.
17.	Saya pandai mengingat informasi.
18.	Saya menggunakan strategi pembelajaran yang berbeda tergantung pada situasinya.
19.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah ada cara yang lebih mudah untuk melakukan sesuatu setelah saya menyelesaikan tugas.

No	Pernyataan
20.	Saya memiliki kendali atas seberapa baik saya belajar.
21.	Saya secara berkala meninjau ulang pelajaran untuk membantu saya memahami hubungan yang penting.
22.	Saya bertanya pada diri sendiri tentang materi yang akan dipelajari sebelum saya mulai.
23.	Saya memikirkan beberapa cara untuk menyelesaikan masalah dan memilih yang terbaik.
24.	Saya meringkas apa yang telah saya pelajari setelah saya selesai.
25.	Saya meminta bantuan orang lain ketika saya tidak mengerti sesuatu.
26.	Saya bisa memotivasi diri saya untuk belajar ketika saya perlu.
27.	Saya menyadari strategi apa yang saya gunakan ketika saya belajar.
28.	Saya menemukan diri saya menganalisis kegunaan strategi ketika saya belajar.
29.	Saya menggunakan kekuatan intelektual saya untuk mengatasi kelemahan saya.
30.	Saya fokus pada makna dan pentingnya informasi baru.
31.	Saya membuat contoh sendiri untuk membuat informasi lebih bermakna.
32.	Saya dapat menentukan seberapa baik saya memahami sesuatu.
33.	Saya menemukan diri saya menggunakan strategi pembelajaran yang bermanfaat secara otomatis.
34.	Saya menemukan diri saya berhenti secara teratur untuk memeriksa pemahaman saya.
35.	Saya tahu kapan setiap strategi yang saya gunakan akan paling efektif.
36.	Saya bertanya pada diri sendiri seberapa baik saya mencapai tujuan setelah saya selesai.
37.	Saya menggambar atau membuat diagram untuk membantu saya memahami sambil belajar.
38.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah saya telah mempertimbangkan semua opsi setelah saya menyelesaikan masalah.
39.	Saya mencoba menerjemahkan informasi baru ke dalam kata-kata saya sendiri.
40.	Saya mengubah strategi ketika saya gagal memahami.
41.	Saya menggunakan struktur organisasi dari teks untuk membantu saya belajar.
42.	Saya membaca instruksi dengan seksama sebelum memulai tugas.

No	Pernyataan
43.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah yang saya baca terkait dengan apa yang sudah saya ketahui.
44.	Saya mengevaluasi kembali asumsi saya ketika saya menjadi bingung.
45.	Saya mengatur waktu saya untuk mencapai tujuan saya.
46.	Saya belajar lebih banyak ketika saya tertarik pada topik.
47.	Saya mencoba memecah pembelajaran menjadi langkah-langkah kecil.
48.	Saya fokus pada makna keseluruhan daripada makna secara spesifik.
49.	Saya bertanya pada diri sendiri tentang seberapa baik saya melakukan atau belajar sesuatu yang baru.
50.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah saya belajar sebanyak mungkin setelah saya menyelesaikan tugas.
51.	Saya berhenti dan kembali mencari informasi baru yang tidak jelas.
52.	Saya berhenti dan membaca ulang ketika saya bingung.

Tabel 2. Nomor MAI Adaptasi Yang Digunakan Sebagai Rujukan Untuk MAI POC

No	Nomor MAI Adaptasi Yang Disertakan Dalam Penelitian	Nomor MAI Adaptasi Dalam MAI Modifikasi POC
1.	1	1
2.	2	2
3.	3	3
4.	4	4
5.	5	5
6.	6	6
7.	8	7
8.	9	8
9.	10	9
10.	11	10
11.	12	11
12.	13	12

No	Nomor MAI Adaptasi Yang Disertakan Dalam Penelitian	Nomor MAI Adaptasi Dalam MAI Modifikasi POC
13.	14	13
14.	18	14
15.	19	15
16.	20	16
17.	21	17
18.	22	18
19.	23	19
20.	24	20
21.	27	21
22.	28	22
23.	29	23
24.	32	24
25.	34	25
26.	35	26
27.	36	27
28.	38	28
29.	39	29
30.	40	30
31.	44	31
32.	45	32
33.	47	33
34.	49	34
35.	50	35

Tabel 3. Perbandingan MAI Adaptasi dan MAI POC

NO	MAI RUJUKAN	MAI POC
1.	Saya bertanya pada diri sendiri secara berkala apakah saya memenuhi tujuan yang saya tetapkan.	Saya menyadari apakah proses fermentasi yang saya lakukan sudah sesuai dengan tujuan yang saya tetapkan.
2.	Saya mempertimbangkan beberapa alternatif untuk suatu masalah sebelum saya menjawab.	Saya mempertimbangkan berbagai pilihan bahan atau MOL sebelum memutuskan mana yang paling tepat digunakan.
3.	Saya mencoba menggunakan strategi yang telah berhasil di masa lalu.	Saya secara sadar menggunakan kembali strategi fermentasi yang pernah berhasil sebelumnya
4.	Saya mengatur langkah saya saat belajar agar punya cukup waktu.	Saya merencanakan langkah-langkah kerja agar proses fermentasi dapat selesai tepat waktu.
5.	Saya memahami kekuatan dan kelemahan intelektual saya.	Saya memahami kelebihan dan kekurangan pemahaman saya tentang proses fermentasi.
6.	Saya berpikir tentang apa yang benar-benar perlu saya pelajari sebelum memulai tugas	Saya berpikir tentang apa yang perlu dipelajari sebelum memulai pembuatan POC.
7.	Saya menetapkan tujuan tertentu sebelum memulai tugas.	Saya menetapkan tujuan tertentu sebelum memulai pembuatan POC.
8.	Saya berpikir lebih lama ketika menemukan informasi penting.	Saya berpikir lebih lama ketika menemukan informasi penting mengenai fermentasi
9.	Saya tahu informasi apa yang paling penting untuk dipelajari.	Saya mengetahui informasi mana yang paling penting untuk dipahami dalam proses fermentasi pembuatan POC.
10.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah saya telah mempertimbangkan semua opsi saat menyelesaikan masalah.	Saya bertanya apakah sudah mempertimbangkan semua kemungkinan penyebab saat terjadi masalah pembuatan POC.
11.	Saya pandai mengatur informasi.	Saya pandai mengatur dan menyusun informasi data hasil pengamatan fermentasi secara sistematis.
12.	Saya secara sadar memfokuskan perhatian saya pada informasi penting.	Saya secara sadar memfokuskan perhatian pada informasi penting pembuatan POC.
13.	Saya memiliki tujuan khusus untuk setiap strategi yang saya gunakan.	Saya memiliki tujuan khusus untuk setiap strategi yang saya gunakan dalam pembuatan POC.

NO	MAI RUJUKAN	MAI POC
14.	Saya menggunakan strategi pembelajaran yang berbeda tergantung pada situasinya.	Saya menggunakan strategi fermentasi berbeda tergantung situasi.
15.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah ada cara yang lebih mudah untuk melakukan sesuatu setelah saya menyelesaikan tugas.	Saya bertanya apakah ada cara yang lebih mudah setelah menyelesaikan pembuatan POC.
16.	Saya memiliki kendali atas seberapa baik saya belajar.	Saya menyadari bahwa keberhasilan belajar saya dalam proyek ini bergantung pada usaha dan kedisiplinan saya sendiri.
17.	Saya secara berkala meninjau ulang pelajaran untuk membantu saya memahami hubungan yang penting.	Saya secara berkala meninjau kembali catatan pengamatan fermentasi dalam pembuatan POC.
18.	Saya bertanya pada diri sendiri tentang materi yang akan dipelajari sebelum saya mulai.	Saya bertanya pada diri sendiri tentang materi sebelum mulai pembuatan POC.
19.	Saya memikirkan beberapa cara untuk menyelesaikan masalah dan memilih yang terbaik.	Saya mempertimbangkan beberapa strategi dan memilih yang paling sesuai ketika menghadapi masalah.
20.	Saya meringkas apa yang telah saya pelajari setelah saya selesai.	Saya meringkas apa yang telah dipelajari dari awal hingga akhir proyek POC.
21.	Saya menyadari strategi apa yang saya gunakan ketika saya belajar.	Saya menyadari strategi apa yang saya gunakan saat belajar membuat POC.
22.	Saya menemukan diri saya menganalisis kegunaan strategi ketika saya belajar.	Saya menganalisis kegunaan strategi yang saya gunakan saat pembuatan POC.
23.	Saya menggunakan kekuatan intelektual saya untuk mengatasi kelemahan saya.	Saya menggunakan kekuatan intelektual untuk mengatasi kesulitan dalam proses fermentasi pembuatan POC.
24.	Saya dapat menentukan seberapa baik saya memahami sesuatu.	Saya dapat menentukan seberapa baik saya memahami proses fermentasi yang sedang berlangsung.
25.	Saya menemukan diri saya berhenti secara teratur untuk memeriksa pemahaman saya.	Saya secara berkala berhenti untuk memastikan bahwa saya memahami kondisi fermentasi dengan benar.
26.	Saya tahu kapan setiap strategi yang saya gunakan akan paling efektif.	Saya tahu kapan setiap strategi paling efektif digunakan dalam fermentasi.
27.	Saya bertanya pada diri sendiri seberapa baik saya mencapai tujuan setelah saya selesai.	Saya bertanya seberapa baik mencapai tujuan setelah selesai membuat POC.

NO	MAI RUJUKAN	MAI POC
28.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah saya telah mempertimbangkan semua opsi setelah saya menyelesaikan masalah.	Saya bertanya apakah sudah mempertimbangkan semua kemungkinan penyebab keberhasilan atau kegagalan pembuatan POC.
29.	Saya mencoba menerjemahkan informasi baru ke dalam kata-kata saya sendiri.	Saya menjelaskan kembali proses fermentasi dengan kata-kata saya sendiri.
30.	Saya mengubah strategi ketika saya gagal memahami.	Saya mengubah strategi ketika cara yang saya gunakan tidak berhasil.
31.	Saya mengevaluasi kembali asumsi saya ketika saya menjadi bingung.	Saya meninjau kembali asumsi atau langkah yang saya ambil ketika mengalami kebingungan.
32.	Saya mengatur waktu saya untuk mencapai tujuan saya.	Saya mengatur waktu dengan baik agar seluruh proses fermentasi berjalan sesuai tujuan.
33.	Saya mencoba memecah pembelajaran menjadi langkah-langkah kecil.	Saya membagi proses pembuatan POC menjadi langkah-langkah kecil agar lebih mudah dipahami.
34.	Saya bertanya pada diri sendiri tentang seberapa baik saya melakukan atau belajar sesuatu yang baru.	Saya bertanya seberapa baik saya melakukan pembuatan POC.
35.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah saya belajar sebanyak mungkin setelah saya menyelesaikan tugas.	Saya bertanya apakah sudah belajar sebanyak mungkin setelah menyelesaikan proyek pembuatan POC.

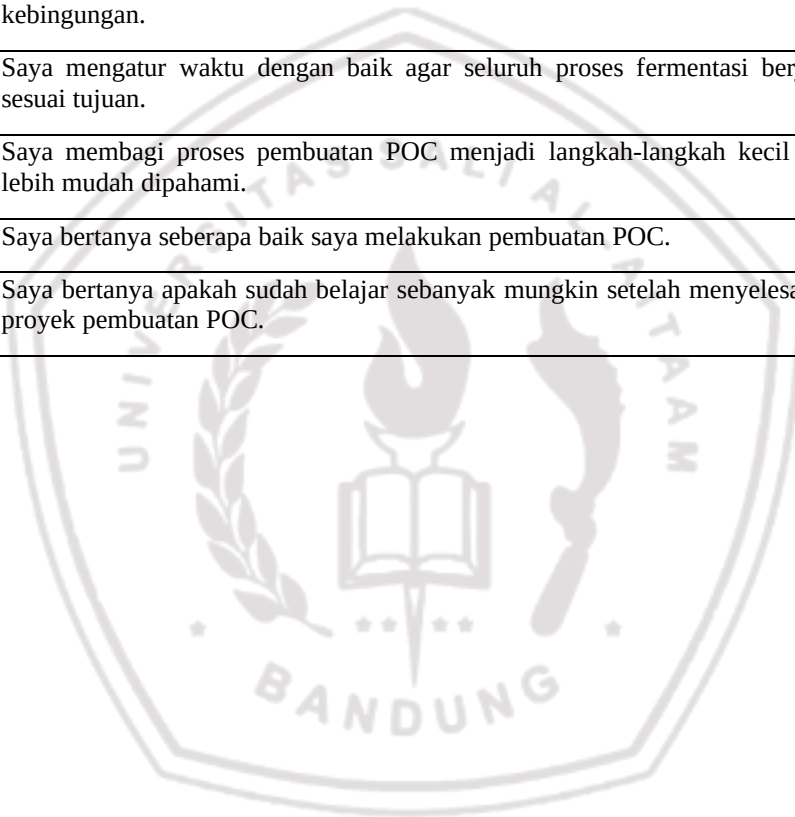
B. Kuesioner Kemampuan Peserta Didik

Bacalah setiap pernyataan dengan cermat. Pertimbangkan apakah pernyataan itu benar atau salah sesuai dengan yang kamu lakukan. Periksa tanda ceklist (✓) pada keterangan Ya atau Tidak yang sesuai dengan kondisimu.

Pertanyaan	Ya	Tidak
1. Saya menyadari apakah proses fermentasi yang saya lakukan sudah sesuai dengan tujuan yang saya tetapkan.		
2. Saya mempertimbangkan berbagai pilihan bahan atau MOL sebelum memutuskan mana yang paling tepat digunakan.		
3. Saya secara sadar menggunakan kembali strategi fermentasi yang pernah berhasil sebelumnya.		
4. Saya merencanakan langkah-langkah kerja agar proses fermentasi dapat selesai tepat waktu.		

5. Saya memahami kelebihan dan kekurangan pemahaman saya tentang proses fermentasi.		
6. Saya berpikir tentang apa yang perlu dipelajari sebelum memulai pembuatan POC.		
7. Saya menetapkan tujuan tertentu sebelum memulai pembuatan POC.		
8. Saya berpikir lebih lama ketika menemukan informasi penting.		
9. Saya mengetahui informasi mana yang paling penting untuk dipahami dalam proses fermentasi pembuatan POC.		
10. Saya bertanya apakah sudah mempertimbangkan semua kemungkinan penyebab saat terjadi masalah pembuatan POC.		
11. Saya pandai mengatur dan menyusun informasi data hasil pengamatan fermentasi secara sistematis.		
12. Saya secara sadar memfokuskan perhatian pada informasi penting pembuatan POC.		
13. Saya memiliki tujuan khusus untuk setiap strategi yang saya gunakan dalam pembuatan POC.		
14. Saya menggunakan strategi fermentasi berbeda tergantung situasi.		
15. Saya bertanya apakah ada cara yang lebih mudah setelah menyelesaikan pembuatan POC.		
16. Saya menyadari bahwa keberhasilan belajar saya dalam proyek ini bergantung pada usaha dan kedisiplinan saya sendiri.		
17. Saya secara berkala meninjau kembali catatan pengamatan fermentasi dalam pembuatan POC.		
18. Saya bertanya pada diri sendiri tentang materi sebelum mulai pembuatan POC.		
19. Saya mempertimbangkan beberapa strategi dan memilih yang paling sesuai ketika menghadapi masalah.		
20. Saya meringkas apa yang telah dipelajari dari awal hingga akhir proyek POC.		
21. Saya menyadari strategi apa yang saya gunakan saat belajar membuat POC.		
22. Saya menganalisis kegunaan strategi yang saya gunakan saat pembuatan POC.		
23. Saya menggunakan kekuatan intelektual untuk mengatasi kesulitan dalam proses fermentasi pembuatan POC.		
24. Saya dapat menentukan seberapa baik saya memahami proses fermentasi yang sedang berlangsung.		
25. Saya secara berkala berhenti untuk memastikan bahwa saya memahami kondisi fermentasi dengan benar.		

26. Saya tahu kapan setiap strategi paling efektif digunakan dalam fermentasi.		
27. Saya bertanya seberapa baik mencapai tujuan setelah selesai membuat POC.		
28. Saya bertanya apakah sudah mempertimbangkan semua kemungkinan penyebab keberhasilan atau kegagalan pembuatan POC.		
29. Saya menjelaskan kembali proses fermentasi dengan kata-kata saya sendiri.		
30. Saya mengubah strategi ketika cara yang saya gunakan tidak berhasil.		
31. Saya meninjau kembali asumsi atau langkah yang saya ambil ketika mengalami kebingungan.		
32. Saya mengatur waktu dengan baik agar seluruh proses fermentasi berjalan sesuai tujuan.		
33. Saya membagi proses pembuatan POC menjadi langkah-langkah kecil agar lebih mudah dipahami.		
34. Saya bertanya seberapa baik saya melakukan pembuatan POC.		
35. Saya bertanya apakah sudah belajar sebanyak mungkin setelah menyelesaikan proyek pembuatan POC.		



Lampiran 9 Jurnal Aktifitas Peserta Didik

JUNRAL AKTIVITAS PESERTA DIDIK
PROYEK PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
BERBASIS MODEL PROJECT BASED LEARNING (PJBL)



Nama Peserta Didik	:	
Kelas	:	
Mata Pelajaran	:	
Tahun Ajaran	:	
PETUNJUK PENGISIAN		
1. Jurnal ini milikmu dan diisi secara mandiri, jujur, dan penuh tanggung jawab 2. Isi setiap bagian setelah menyelesaikan kegiatan pada setiap pertemuan 3. Tuliskan pengalaman belajarmu apa adanya tidak perlu sempurna, yang penting jujur 4. Jurnal ini merupakan salah satu instrumen penilaian proses belajarmu 5. Kumpulkan jurnal ini kepada guru setelah proyek selesai		

PERTEMUAN KE 1	KEGIATAN SELAMA PEMBELAJARAN PROYEK PEMBUATAN POC MENGGUNAKAN MIKROORGANISME LOKAL
	FASE: PERTANYAAN MENDASAR DAN PERENCANAAN PROYEK

A. Kegiatan Yang Saya Lakukan Hari Ini

Ceritakan secara jelas kegiatan apa saja yang kamu lakukan selama pembelajaran hari ini dari awal hingga akhir!

Aspek	Kegiatan Yang Saya Lakukan
Kegiatan: Guru menjelaskan konsep bioteknologi dan proyek POC, siswa berdiskusi dan merancang proyek. Kegiatan Spesifik: - Pada saat mengidentifikasi masalah, saya menemukan bahwa: - Pada saat merancang proyek POC, saya: Refleksi Metakognitif: - Apa yang saya pahami: - Apa yang belum saya pahami: - Rencana saya selanjutnya:	

B. Kontribusi Saya Dalam Tim

Tuliskan apa yang kamu kontribusikan secara nyata kepada kelompokmu

Peran Saya	Kontribusi Konkret yang Saya Berikan	Respon/ Dampak ke Tim

C. Perasaan Selama Kegiatan

Petunjuk: Beri tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan apa yang kamu rasakan!

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya merasa senang mengikuti kegiatan		
2.	Saya aktif dalam kelompok		
3.	Saya memahami materi dengan baik		
4.	Saya mengalami kesulitan		

D. Catatan Penting

Tulis apa saja yang ingin kamu catat, pertanyaan yang belum terjawab, ide baru, perasaan, atau apapun yang kamu pikirkan tentang proyek ini.

PERTEMUAN KE 2	KEGIATAN SELAMA PEMBELAJARAN PROYEK PEMBUATAN POC MENGGUNAKAN MIKROORGANISME LOKAL
	FASE: PERTANYAAN MENDASAR DAN PERENCANAAN PROYEK

A. Kegiatan Yang Saya Lakukan Hari Ini

Ceritakan secara jelas kegiatan apa saja yang kamu lakukan selama pembelajaran hari ini dari awal hingga akhir!

Aspek	Kegiatan Yang Saya Lakukan
Kegiatan: Peserta didik melakukan praktikum pembuatan pupuk organik cair (POC) berbasis mikroorganisme lokal (MOL), mulai dari persiapan alat dan bahan, proses pencampuran, hingga tahap awal fermentasi. Kegiatan Spesifik Pada Saat Praktikum: - Menyiapkan alat dan bahan seperti: - Melakukan langkah-langkah pembuatan POC, yaitu:	

c. Mengikuti prosedur fermentasi dengan cara: Refleksi: a. Apakah langkah yang saya lakukan sudah sesuai dengan rencana awal? b. Apa yang saya amati selama proses praktikum berlangsung (bau, warna, kondisi bahan)? c. Apa kendala yang saya alami selama praktikum? Bagaimana cara mengatasinya? d. Apakah menurut saya produk ini memiliki potensi untuk dijual? Mengapa?	
---	--

B. Kontribusi Saya Dalam Tim

Tuliskan apa yang kamu kontribusikan secara nyata kepada kelompokmu

Peran Saya	Kontribusi Konkret yang Saya Berikan	Respon/ Dampak ke Tim

C. Perasaan Selama Kegiatan

Petunjuk: Beri tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan apa yang kamu rasakan!

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya merasa senang mengikuti kegiatan		
2.	Saya aktif dalam kelompok		
3.	Saya memahami materi dengan baik		
4.	Saya mengalami kesulitan		

D. Catatan Penting

Tulis apa saja yang ingin kamu catat, pertanyaan yang belum terjawab, ide baru, perasaan, atau apapun yang kamu pikirkan tentang proyek ini.

PERTEMUAN KE 3	KEGIATAN SELAMA PEMBELAJARAN PROYEK PEMBUATAN POC MENGGUNAKAN MIKROORGANISME LOKAL
	FASE: MONITORING PROYEK

A. Kegiatan Yang Saya Lakukan Hari Ini

Ceritakan secara jelas kegiatan apa saja yang kamu lakukan selama pembelajaran hari ini dari awal hingga akhir!

Aspek	Kegiatan Yang Saya Lakukan
Kegiatan:	

Peserta didik melakukan pemantauan proses fermentasi pupuk organik cair (POC), menganalisis perubahan yang terjadi, serta mempelajari konsep bioteknologi modern (kultur jaringan dan kloning) sebagai penguatan konsep.

Kegiatan Spesifik:

Perubahan yang saya amati:

(Tuliskan secara rinci berdasarkan hasil pengamatan)

- a. Warna POC
- b. Bau POC
- c. Kondisi bahan (tekstur, gelembung, pH jika ada)
- d. Waktu fermentasi saat ini:
- e. Penyebab perubahan terjadi
- f. Peran mikroorganisme dalam proses tersebut

Refleksi:

- a. Bagaimana saya memastikan bahwa proses fermentasi berjalan dengan baik?
- b. Apakah produk POC yang sedang dibuat sudah

menunjukkan kualitas yang layak jual? Jelaskan!	
---	--

B. Kontribusi Saya Dalam Tim

Tuliskan apa yang kamu kontribusikan secara nyata kepada kelompokmu

Peran Saya	Kontribusi Konkret yang Saya Berikan	Respon/ Dampak ke Tim

C. Perasaan Selama Kegiatan

Petunjuk: Beri tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan apa yang kamu rasakan!

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya merasa senang mengikuti kegiatan		
2.	Saya aktif dalam kelompok		
3.	Saya memahami materi dengan baik		
4.	Saya mengalami kesulitan		

D. Catatan Penting

Tulis apa saja yang ingin kamu catat, pertanyaan yang belum terjawab, ide baru, perasaan, atau apapun yang kamu pikirkan tentang proyek ini.

PERTEMUAN KE 4	KEGIATAN SELAMA PEMBELAJARAN PROYEK PEMBUATAN POC MENGGUNAKAN MIKROORGANISME LOKAL
	FASE: EVALUASI DAN PRESENTASI

A. Kegiatan Yang Saya Lakukan Hari Ini

Ceritakan secara jelas kegiatan apa saja yang kamu lakukan selama pembelajaran hari ini dari awal hingga akhir!

Fase: Pertanyaan Mendasar dan Perencanaan Proyek

Aspek	Kegiatan Yang Saya Lakukan
Kegiatan: Peserta didik mempresentasikan produk pupuk organik cair (POC) yang telah dibuat, menjelaskan proses, kualitas, dan nilai jual produk, serta melakukan evaluasi terhadap hasil proyek. Kegiatan Spesifik: a. Menjelaskan produk POC yang kami buat, meliputi: Nama produk, bahan utama, dan proses pembuatan	

b. Menyampaikan hasil fermentasi berdasarkan: Warna, bau, tekstur c. Menjelaskan keunggulan produk d. Menyampaikan nilai jual produk kepada audiens Refleksi: a. Apakah hasil produk saya sudah sesuai dengan rencana awal? b. Bagian mana dari proses proyek yang paling menantang bagi saya (perencanaan, pelaksanaan, monitoring, atau evaluasi)? c. Apakah produk POC saya memiliki potensi untuk dijual?	
--	--

B. Kontribusi Saya Dalam Tim

Tuliskan apa yang kamu kontribusikan secara nyata kepada kelompokmu

Peran Saya	Kontribusi Konkret yang Saya Berikan	Respon/ Dampak ke Tim

C. Perasaan Selama Kegiatan

Petunjuk: Beri tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan apa yang kamu rasakan!

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya merasa senang mengikuti kegiatan		
2.	Saya aktif dalam kelompok		
3.	Saya memahami materi dengan baik		
4.	Saya mengalami kesulitan		

D. Catatan Penting

Tulis apa saja yang ingin kamu catat, pertanyaan yang belum terjawab, ide baru, perasaan, atau apapun yang kamu pikirkan tentang proyek ini.

REFLEKSI AKHIR PROYEK	Setelah seluruh rangkaian proyek POC selesai, luangkan waktu untuk merenungkan perjalananmu belajar secara menyeluruh, jawab setiap pertanyaan di bawah ini dengan sepenuh hati
--------------------------	---

A. Perbandingan Rencana Awal Vs Hasil Nyata

Aspek	Rencana Awal Saya	Hasil yang Sebenarnya Terjadi	Pelajaran yang Saya Ambil
-------	-------------------	-------------------------------	---------------------------

Kualitas produk POC			
Pebagian tugas tim			
Waktu penyelesaian			
Kemampuan presentasi			
Pemahaman bioteknologi			
Kemasan produk			

B. Kemampuan Belajar Saya Selama Proyek

1. Sebelum proyek ini, saya

2. Setelah proyek ini, saya

3. Hal yang paling mengubah cara berpikir saya selama proyek ini adalah

C. Surat Untuk Diriku Sendiri

Tuliskan sebuah surat singkat untuk dirimu senddri tentang apa yang kamu pelajari, apa yang kamu banggakan, dan apa yang akan kamu lakukan ke depannya sebagai pelajar sekaligus calon wirausahawan muda berbasis biologi

Kepada diriku yang luar biasa,



Salam hangat,

Diriku sendiri:

Nilai Jurnal Paraf Guru:	Jurnal ini diselesaikan pada tanggal: Tanda Tangan:
--	---

Lampiran 10 Lembar Observasi Perilaku Metakognitif dan Bioentrepreneur

**LEMBAR OBSERVASI PERILAKU METAKOKOGNITIF
DAN BIOENTREPRENEUR**

Proyek Pembuatan Pupuk Organic Cair (POC) Berbasis PJBL Untuk
Meningkatkan Keterampilan Metakognitif Dan Literasi Kewirausahaan



IDENTITAS LEMBAR OBSERVASI

Nama Sekolah	:	
Kelas/ Semester	:	
Mata Pelajaran	:	
Nama Observer	:	
Tanggal Pengamatan	:	

A. Petunjuk Pengisian

Lembar ini digunakan oleh observer untuk mengamati perilaku metakognitif dan bioentrepreneur peserta didik yang terlihat secara langsung selama pelaksanaan pembelajaran berbasis PjBL. Setiap indikator diamati dan diberi nilai berdasarkan skala berikut:

Skala	Kategori	Deskripsi
1	Tidak Terlihat	Perilaku sama sekali tidak tampak selama pembelajaran berlangsung
2	Terlihat Sedikit	Perilaku muncul sesekali namun tidak konsisten dan perlu banyak dorongan
3	Terlihat Sebagian Besar	Perilaku tampak pada sebagian besar aktivitas dengan sedikit bimbingan
4	Terlihat Sepenuhnya	Perilaku tampak konsisten, mandiri, dan menyeluruh sepanjang pembelajaran

Keterangan pengisian:

1. Amati perilaku peserta didik selama kegiatan berlangsung dan beri tanda (✓) pada kolom skala yang sesuai.
2. Isi kolom keterangan apabila ada catatan khusus atau contoh konkret perilaku yang perlu didokumentasikan.
3. Pengamatan dilakukan per kelompok (individu dalam kelompok)
4. Lembar ini diisi oleh guru/observer pada setiap pertemuan (Pertemuan 1–4).
5. Skor total = jumlah skor 10 indikator metakognitif, 12 indikator bioentrepreneur, dan 6 indikator PjBL

B. Lembar Observasi Bagian 1 – Perilaku Metakognitif

No.	Indikator Perilaku yang Diamati	Deskripsi Perilaku Observable	Skala				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Peserta didik menyusun rencana kerja sebelum memulai proyek	Menuliskan tujuan, langkah kerja, dan pembagian tugas di LKPD sebelum kegiatan dimulai					
2	Peserta didik memilih strategi belajar yang sesuai dengan kebutuhan tugas	Memilih pendekatan (diskusi, referensi, percobaan) yang disesuaikan dengan tantangan yang dihadapi					
3	Peserta didik memantau dan mencatat perkembangan proyek secara berkala	Mengisi tabel pengamatan POC (warna, aroma, pH) setiap hari dan mencatat perubahan yang terjadi					
4	Peserta didik aktif memantau pemahaman diri terhadap materi bioteknologi	Mengajukan pertanyaan atau mengungkapkan ketidakpahaman ketika mengalami kesulitan memahami konsep					
5	Peserta didik mengidentifikasi kendala dan mencari solusi perbaikan secara mandiri	Mengenali proses fermentasi yang tidak berjalan optimal dan mengusulkan strategi perbaikan kepada tim					
6	Peserta didik menyesuaikan strategi kerja ketika menemui hambatan	Mengubah prosedur atau komposisi bahan setelah menganalisis data pengamatan yang tidak sesuai target					

7	Peserta didik mengevaluasi kualitas hasil kerja dan produk proyek	Membandingkan kualitas produk POC dengan standar yang telah ditetapkan dan mencatat temuan					
8	Peserta didik mengevaluasi efektivitas strategi belajar yang digunakan	Merefleksikan apakah cara belajar dan kerja kelompoknya sudah optimal dalam sesi refleksi					
9	Peserta didik aktif mengisi jurnal aktivitas dan refleksi diri secara konsisten	Mengisi semua bagian jurnal (A–D) dengan jujur dan mendalam setelah setiap pertemuan selesai					
10	Peserta didik menghubungkan konsep bioteknologi dengan pengalaman proyek nyata	Mampu menjelaskan kaitan antara prinsip fermentasi MOL dengan perubahan yang diamati pada POC					

C. Lembar Observasi Bagian 2 – Perilaku Bioentrepreneur

No.	Indikator Perilaku yang Diamati	Deskripsi Perilaku Observable	Skala				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Peserta didik mengidentifikasi masalah lingkungan berbasis biologi di sekitar sekolah	Menyebutkan dan menjelaskan permasalahan limbah organik MBG sebagai sumber daya proyek POC					
2	Peserta didik menemukan ide produk inovatif dari potensi lokal yang tersedia	Mengusulkan desain produk POC yang memanfaatkan bahan lokal dan MOL dari lingkungan sekitar					

3	Peserta didik mengembangkan produk bernilai jual berbasis prinsip biologi	Mempertimbangkan kandungan nutrisi, kualitas, dan keunggulan POC dibanding pupuk kimia konvensional					
4	Peserta didik menciptakan produk yang menarik dan berkelanjutan	Merancang kemasan dan branding produk POC yang kreatif dan memperhatikan aspek ramah lingkungan					
5	Peserta didik menyusun proposal bisnis secara sistematis	Membuat proposal mini bisnis yang memuat nama produk, target pasar, analisis biaya, dan strategi pemasaran					
6	Peserta didik membagi tugas berdasarkan kompetensi anggota tim	Mendistribusikan peran (produksi, dokumentasi, pemasaran, presentasi) secara adil dan efisien					
7	Peserta didik mengelola sumber daya (bahan, waktu, dan anggaran) dengan efisien	Memanfaatkan limbah organik secara optimal dan menyelesaikan setiap tahap proyek sesuai jadwal					
8	Peserta didik menyampaikan gagasan secara efektif dalam diskusi tim	Aktif mengemukakan pendapat, ide, dan solusi kepada anggota kelompok selama diskusi berlangsung					
9	Peserta didik menjelaskan produk POC dan nilai jualnya dengan percaya diri	Mempresentasikan produk kepada publik dengan argumen ilmiah yang jelas dan meyakinkan					
10	Peserta didik berkolaborasi secara aktif	Bekerja sama memecahkan masalah teknis fermentasi dan					

	dalam menghadapi tantangan proyek	mendukung anggota yang mengalami kesulitan					
11	Peserta didik menerima dan memberi kritik konstruktif dengan terbuka	Merespons masukan kelompok lain dengan sikap positif dan mencatat kritik untuk ditindaklanjuti					
12	Peserta didik merumuskan solusi perbaikan yang konkret dan dapat diterapkan	Menuliskan rencana revisi produk atau proposal yang spesifik berdasarkan kritik yang diterima					

D. Lembar Observasi Bagian 3 – Proyek POC Berbasis PjBL

Pertemuan 1	Fase: Pertanyaan Mendasar dan Perencanaan Proyek						
No	Tahap PjBL	Indikator Observable	Komponen	Skala			
				1	2	3	4
1	Identifikasi masalah	Mengemukakan masalah limbah organik di lingkungan	Bioentrepreneur				
2	Identifikasi masalah	Mengaitkan masalah dengan konsep bioteknologi	Deklaratif				

3	Ide produk	Mengusulkan ide POC sebagai solusi	Bioentrepreneur				
4	Perencanaan	Menyusun langkah kerja proyek	Planning				
5	Perencanaan	Menjelaskan alasan pemilihan bahan	Kondisional				
6	Kolaborasi	Aktif berdiskusi dalam kelompok	Kolaborasi				

Pertemuan 2	Fase: Menyusun Jadwal dan Pelaksanaan						
No	Tahap PjBL	Indikator Observable	Komponen	Skala			
				1	2	3	4
1	Pelaksanaan	Mengikuti langkah praktikum dengan benar	Prosedural				
2	Manajemen	Menggunakan alat & bahan dengan tepat	Manajemen sumber daya				
3	Monitoring awal	Mengamati proses awal fermentasi	Monitoring				
4	Debugging	Menyesuaikan langkah saat terjadi kendala	Merakognitif				

5	Kolaborasi	Bekerja sama sesuai peran	Kolaborasi				
6	Disiplin	Menyelesaikan tugas tepat waktu	Manajemen waktu				

Pertemuan 3	Fase: Monitoring dan Analisis						
No	Tahap PjBL	Indikator Observable	Komponen	Skala			
				1	2	3	4
1	Observasi	Mengamati perubahan warna, bau, kondisi	Monitoring				
2	Analisis	Menjelaskan penyebab perubahan	Analisis (C4)				
3	Evaluasi sementara	Menilai keberhasilan sementara	Evaluation				
4	Debugging	Mengidentifikasi kesalahan proses	Debugging				
5	Diskusi	Menyampaikan pendapat dalam kelompok	Komunikasi				
6	Pengambilan keputusan	Mengusulkan perbaikan	Problem solving				

Pertemuan 4	Fase: Evaluasi dan Produk Publik						
No	Tahap PjBL	Indikator Observable	Komponen	Skala			
				1	2	3	4
1	Presentasi	Menjelaskan produk POC dengan jelas	Komunikasi				
2	Produk	Menunjukkan hasil POC	Produk				
3	Evaluasi	Menilai hasil proyek	Evaluation				
4	-	Menjelaskan nilai jual produk	Bioentrepreneur				
5	Refleksi	Menyampaikan kelebihan dan kekurangan	Metakognitif				
6	Debugging	Mengusulkan pengembangan produk	Perbaikan				

$$\text{Nilai Akhir} = (\text{Total Skor Perolehan} / \text{Skor Maksimal}) \times 100$$

Rentang Skor Total	Kategori	Deskripsi Umum
36 – 44	4 = Sangat Berkembang	Perilaku metakognitif dan bioenterpreneur tampak konsisten dan optimal
27 – 35	3 = Berkembang Sesuai Harapan	Sebagian besar perilaku terlihat dengan sedikit bimbingan
18 – 26	2 = Mulai Berkembang	Perilaku mulai muncul namun belum konsisten
11 – 17	1 = Belum Berkembang	Perilaku hampir tidak terlihat selama pembelajaran

E. Catatan dan Temuan Khusus Observer

1. Peserta didik yang aktif mengikuti setiap pembelajaran dari pertemuan 1-4

2. Peserta didik yang perlu bimbingan tambahan

3. Catatan lain yang relevan

Baleendah,

Observer 1

Observer 2

()

()

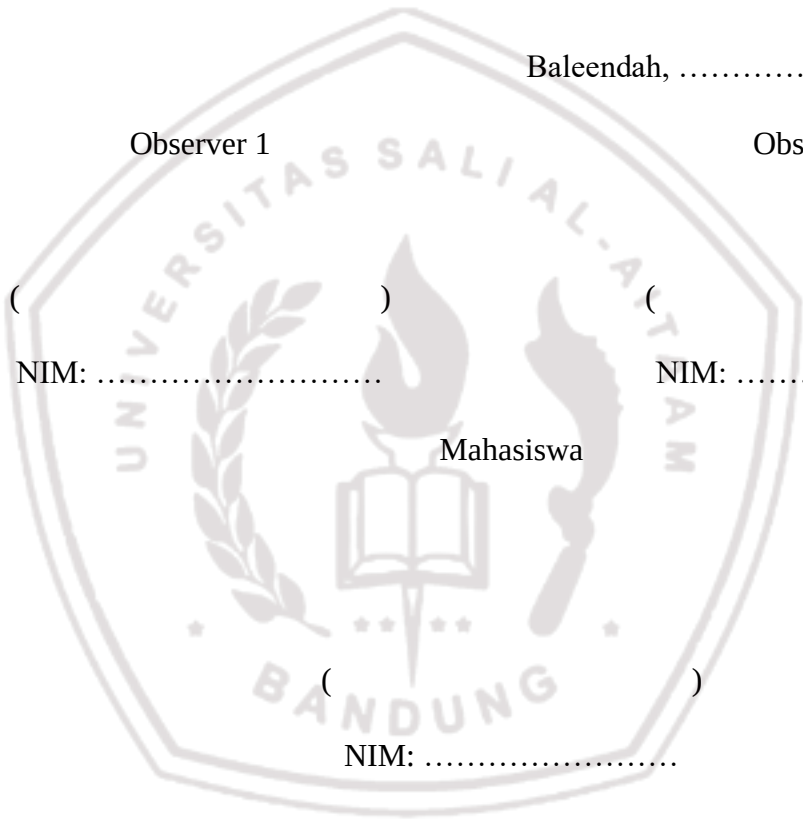
NIM:

NIM:

Mahasiswa

()

NIM:



INSTRUMEN KELAS KONTROL

A. Jurnal Aktivitas Peserta Didik

JUNRAL AKTIVITAS PESERTA DIDIK PROYEK PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC)



Nama Peserta Didik	:	
Kelas	:	
Mata Pelajaran	:	
Tahun Ajaran	:	

PETUNJUK PENGISIAN

1. Jurnal ini milikmu dan diisi secara mandiri, jujur, dan penuh tanggung jawab
2. Isi setiap bagian setelah menyelesaikan kegiatan pada setiap pertemuan
3. Tuliskan pengalaman belajarmu apa adanya tidak perlu sempurna, yang penting jujur
4. Jurnal ini merupakan salah satu instrumen penilaian proses belajarmu
5. Kumpulkan jurnal ini kepada guru setelah proyek selesai

PERTEMUAN KE 1	KEGIATAN SELAMA PEMBELAJARAN PROYEK PEMBUATAN POC MENGGUNAKAN MIKROORGANISME LOKAL
-------------------	--

A. Kegiatan Yang Saya Lakukan Hari Ini

Ceritakan secara jelas kegiatan apa saja yang kamu lakukan selama pembelajaran hari ini dari awal hingga akhir!

Aspek	Kegiatan Yang Saya Lakukan
Kegiatan: Guru menjelaskan konsep bioteknologi dan proyek POC, siswa berdiskusi dan merancang proyek. Kegiatan Spesifik: - Pada saat mengidentifikasi masalah, saya menemukan bahwa: - Pada saat merancang proyek POC, saya: Refleksi : - Apa yang saya pahami: - Apa yang belum saya pahami: - Rencana saya selanjutnya:	

B. Kontribusi Saya Dalam Tim

Tuliskan apa yang kamu kontribusikan secara nyata kepada kelompokmu

Peran Saya	Kontribusi Konkret yang Saya Berikan	Respon/ Dampak ke Tim

C. Perasaan Selama Kegiatan

Petunjuk: Beri tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan apa yang kamu rasakan!

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya merasa senang mengikuti kegiatan		
2.	Saya aktif dalam kelompok		
3.	Saya memahami materi dengan baik		
4.	Saya mengalami kesulitan		

D. Catatan Penting

Tulis apa saja yang ingin kamu catat, pertanyaan yang belum terjawab, ide baru, perasaan, atau apapun yang kamu pikirkan tentang proyek ini.

PERTEMUAN KE 2	KEGIATAN SELAMA PEMBELAJARAN PROYEK PEMBUATAN POC MENGGUNAKAN MIKROORGANISME LOKAL
-------------------	--

A. Kegiatan Yang Saya Lakukan Hari Ini

Ceritakan secara jelas kegiatan apa saja yang kamu lakukan selama pembelajaran hari ini dari awal hingga akhir!

Aspek	Kegiatan Yang Saya Lakukan
Kegiatan: Peserta didik melakukan praktikum pembuatan pupuk organik cair (POC) berbasis mikroorganisme lokal (MOL), mulai dari persiapan alat dan bahan, proses pencampuran, hingga tahap awal fermentasi. Kegiatan Spesifik Pada Saat Praktikum: - Menyiapkan alat dan bahan seperti: - Melakukan langkah-langkah pembuatan POC, yaitu: - Mengikuti prosedur fermentasi dengan cara: Refleksi: - Apakah langkah yang saya lakukan sudah sesuai dengan rencana awal? - Apa yang saya amati selama proses praktikum berlangsung (bau, warna, kondisi bahan)?	

c. Apa kendala yang saya alami selama praktikum? Bagaimana cara mengatasinya?	
d. Apakah menurut saya produk ini memiliki potensi untuk dijual? Mengapa?	

B. Kontribusi Saya Dalam Tim

Tuliskan apa yang kamu kontribusikan secara nyata kepada kelompokmu

Peran Saya	Kontribusi Konkret yang Saya Berikan	Respon/ Dampak ke Tim

C. Perasaan Selama Kegiatan

Petunjuk: Beri tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan apa yang kamu rasakan!

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya merasa senang mengikuti kegiatan		
2.	Saya aktif dalam kelompok		
3.	Saya memahami materi dengan baik		
4.	Saya mengalami kesulitan		

D. Catatan Penting

Tulis apa saja yang ingin kamu catat, pertanyaan yang belum terjawab, ide baru, perasaan, atau apapun yang kamu pikirkan tentang proyek ini.

PERTEMUAN KE 3	KEGIATAN SELAMA PEMBELAJARAN PROYEK PEMBUATAN POC MENGGUNAKAN MIKROORGANISME LOKAL
-------------------	--

A. Kegiatan Yang Saya Lakukan Hari Ini

Ceritakan secara jelas kegiatan apa saja yang kamu lakukan selama pembelajaran hari ini dari awal hingga akhir!

Aspek	Kegiatan Yang Saya Lakukan
Kegiatan: Peserta didik melakukan pemantauan proses fermentasi pupuk organik cair (POC), menganalisis perubahan yang terjadi, serta mempelajari konsep bioteknologi modern (kultur jaringan dan kloning) sebagai penguatan konsep. Kegiatan Spesifik: Perubahan yang saya amati: (Tuliskan secara rinci berdasarkan hasil pengamatan) a. Warna POC b. Bau POC	

- Bagaimana saya memastikan bahwa proses fermentasi berjalan dengan baik?
- Apakah produk POC yang sedang dibuat sudah menunjukkan kualitas yang layak jual? Jelaskan!

[illegible]

C. Perasaan Selama Kegiatan

Petunjuk: Beri tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan apa yang kamu rasakan!

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya merasa senang mengikuti kegiatan		
2.	Saya aktif dalam kelompok		
3.	Saya memahami materi dengan baik		
4.	Saya mengalami kesulitan		

D. Catatan Penting

Tulis apa saja yang ingin kamu catat, pertanyaan yang belum terjawab, ide baru, perasaan, atau apapun yang kamu pikirkan tentang proyek ini.

PERTEMUAN KE 4	KEGIATAN SELAMA PEMBELAJARAN PROYEK PEMBUATAN POC MENGGUNAKAN MIKROORGANISME LOKAL
-------------------	--

A. Kegiatan Yang Saya Lakukan Hari Ini

Ceritakan secara jelas kegiatan apa saja yang kamu lakukan selama pembelajaran hari ini dari awal hingga akhir!

Fase: Pertanyaan Mendasar dan Perencanaan Proyek

Aspek	Kegiatan Yang Saya Lakukan
Kegiatan: Peserta didik mempresentasikan produk pupuk organik cair (POC) yang telah dibuat, menjelaskan proses,	

kualitas, dan nilai jual produk, serta melakukan evaluasi terhadap hasil proyek.

Kegiatan Spesifik:

- a. Menjelaskan produk POC yang kami buat, meliputi: Nama produk, bahan utama, dan proses pembuatan
- b. Menyampaikan hasil fermentasi berdasarkan: Warna, bau, tekstur
- c. Menjelaskan keunggulan produk
- d. Menyampaikan nilai jual produk kepada audiens

Refleksi:

- a. Apakah hasil produk saya sudah sesuai dengan rencana awal?
- b. Bagian mana dari proses proyek yang paling menantang bagi saya (perencanaan, pelaksanaan, monitoring, atau evaluasi)?
- c. Apakah produk POC saya memiliki **potensi untuk dijual?**

B. Kontribusi Saya Dalam Tim

Tuliskan apa yang kamu kontribusikan secara nyata kepada kelompokmu

Peran Saya	Kontribusi Konkret yang Saya Berikan	Respon/ Dampak ke Tim

C. Perasaan Selama Kegiatan

Petunjuk: Beri tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan apa yang kamu rasakan!

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Saya merasa senang mengikuti kegiatan		
2.	Saya aktif dalam kelompok		
3.	Saya memahami materi dengan baik		
4.	Saya mengalami kesulitan		

D. Catatan Penting

Tulis apa saja yang ingin kamu catat, pertanyaan yang belum terjawab, ide baru, perasaan, atau apapun yang kamu pikirkan tentang proyek ini.

REFLEKSI AKHIR PROYEK	Setelah seluruh rangkaian proyek POC selesai, luangkan waktu untuk merenungkan perjalananmu belajar secara menyeluruh, jawab setiap pertanyaan di bawah ini dengan sepenuh hati
--------------------------	---

A. Perbandingan Rencana Awal Vs Hasil Nyata

Aspek	Rencana Awal Saya	Hasil yang Sebenarnya Terjadi	Pelajaran yang Saya Ambil
Kualitas produk POC			
Pebagian tugas tim			
Waktu penyelesaian			
Kemampuan presentasi			
Pemahaman bioteknologi			

B. Kemampuan Belajar Saya Selama Proyek

1. Sebelum proyek ini, saya

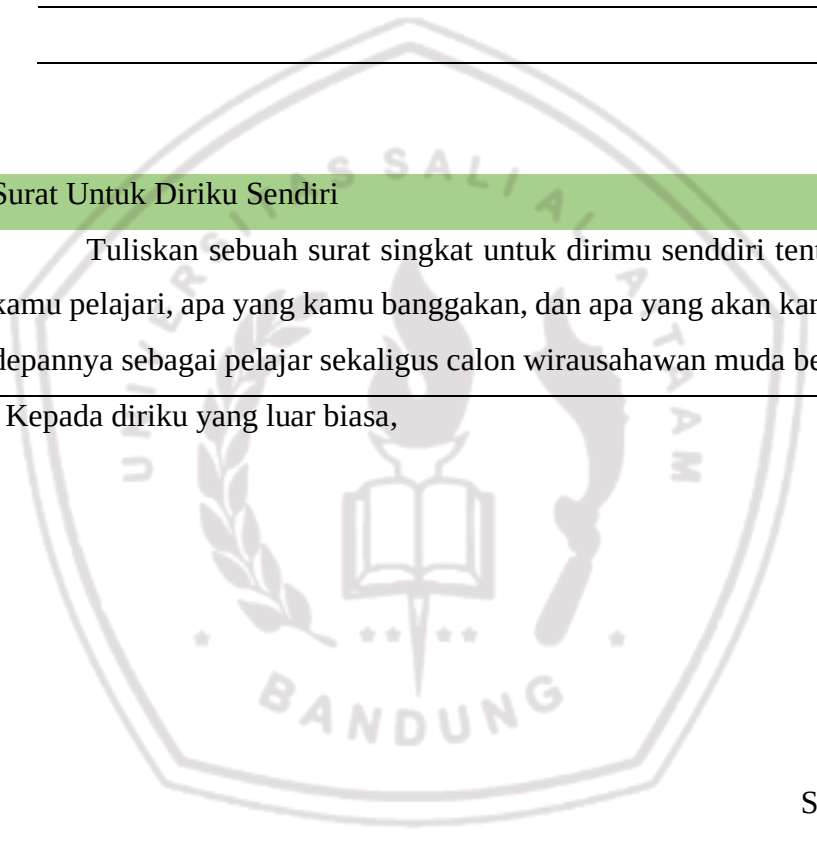
2. Setelah proyek ini, saya

3. Hal yang paling mengubah cara berpikir saya selama proyek ini adalah

C. Surat Untuk Diriku Sendiri

Tuliskan sebuah surat singkat untuk dirimu sendiri tentang apa yang kamu pelajari, apa yang kamu banggakan, dan apa yang akan kamu lakukan ke depannya sebagai pelajar sekaligus calon wirausahawan muda berbasis biologi

Kepada diriku yang luar biasa,



Salam hangat,
Diriku sendiri:

.....

Nilai Jurnal Paraf Guru:	Jurnal ini diselesaikan pada tanggal: Tanda Tangan:
--	---

B. Lembar Observasi

LEMBAR OBSERVASI PERILAKU PRAKTIKUM

Proyek Pembuatan Pupuk Organic Cair (POC) Berbasis Praktikum

Terbimbing



IDENTITAS LEMBAR OBSERVASI

Nama Sekolah	:	
Kelas/ Semester	:	
Mata Pelajaran	:	
Nama Observer	:	
Tanggal Pengamatan	:	

A. Petunjuk Pengisian

Lembar ini digunakan oleh observer untuk mengamati keterampilan dan sikap peserta didik selama kegiatan praktikum berlangsung. Penilaian difokuskan pada keterlibatan, ketelitian, kerja sama, serta kemampuan mengikuti prosedur praktikum. Setiap indikator diamati dan diberi nilai berdasarkan skala berikut:

Skala	Kategori	Deskripsi
1	Tidak Terlihat	Perilaku sama sekali tidak tampak selama praktikum berlangsung
2	Terlihat Sedikit	Perilaku muncul sesekali namun tidak konsisten dan perlu bimbingan
3	Terlihat Sebagian Besar	Perilaku tampak cukup konsisten dengan sedikit bimbingan
4	Terlihat Sepenuhnya	Perilaku tampak konsisten, mandiri, dan tanpa bimbingan sepanjang praktikum

Keterangan pengisian:

1. Amati perilaku peserta didik selama kegiatan berlangsung dan beri tanda (✓) pada kolom skala yang sesuai.
2. Isi kolom keterangan apabila ada catatan khusus atau contoh konkret perilaku yang perlu didokumentasikan.
3. Pengamatan dilakukan per kelompok (individu dalam kelompok)
4. Lembar ini diisi oleh guru/observer
5. Skor maksimal = 25 indikator $\times$ 4 = 100
6. Nilai akhir = langsung jumlah skor (tanpa konversi)

B. Lembar Observasi Bagian 1- Aspek yang Diamati

PERSIAPAN PRAKTIKUM					
No	Indikator yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1.	Membawa alat praktikum yang diperlukan				
2.	Membawa bahan praktikum yang diperlukan				
3.	Menyiapkan alat sebelum digunakan				
4.	Menyiapkan bahan sesuai kebutuhan				
5.	Memahami tujuan praktikum sebelum mulai				
PELAKSANAAN PRAKTIKUM					
6.	Mengikuti langkah kerja sesuai prosedur				
7.	Menggunakan alat dengan benar				
8.	Memotong bahan dengan ukuran yang sesuai				
9.	Melakukan pencampuran bahan dengan tepat				
10.	Mengaduk bahan hingga merata				
11.	Menutup wadah dengan benar				
12.	Memberi label pada produk				
13.	Menjaga kebersihan selama praktikum				
14.	Menjaga kebersihan area kerja				
15.	Menggunakan waktu secara efektif				

SIKAP DAN KERJASAMA					
16.	Bekerja sama dengan anggota kelompok				
17.	Berpartisipasi aktif dalam kegiatan				
18.	Bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan				
19.	Disiplin dalam mengikuti aturan praktikum				
20.	Menghargai pendapat anggota kelompok lain				
PENCATATAN DAN PELAPORAN					
21.	Mengisi LKPD selama praktikum berlangsung				
22.	Mencatat langkah kerja dengan lengkap				
23.	Mencatat hasil kegiatan dengan jelas				
24.	Menuliskan data dengan rapi dan sistematis				
25.	Menyelesaikan LKPD tepat waktu				

C. Kategori Nilai Observasi Praktikum

Rentang Nilai	Kategori	Keterangan
86 – 100	Sangat baik	Peserta didik menunjukkan keterampilan dan sikap praktikum yang sangat baik, mandiri, dan konsisten
76 – 85	Baik	Peserta didik sudah menunjukkan keterampilan yang baik, masih ada sedikit kekurangan
60 – 75	Cukup	Peserta didik mampu melakukan praktikum, tetapi masih memerlukan bimbingan
< 60	Kurang	Peserta didik belum menunjukkan keterampilan praktikum yang memadai

D. Catatan Observer

Baleendah,

Observer 1

Observer 2

(.....)

NIM:

(.....)

NIM:



Lampiran 11 Soal Pretest dan Posttest

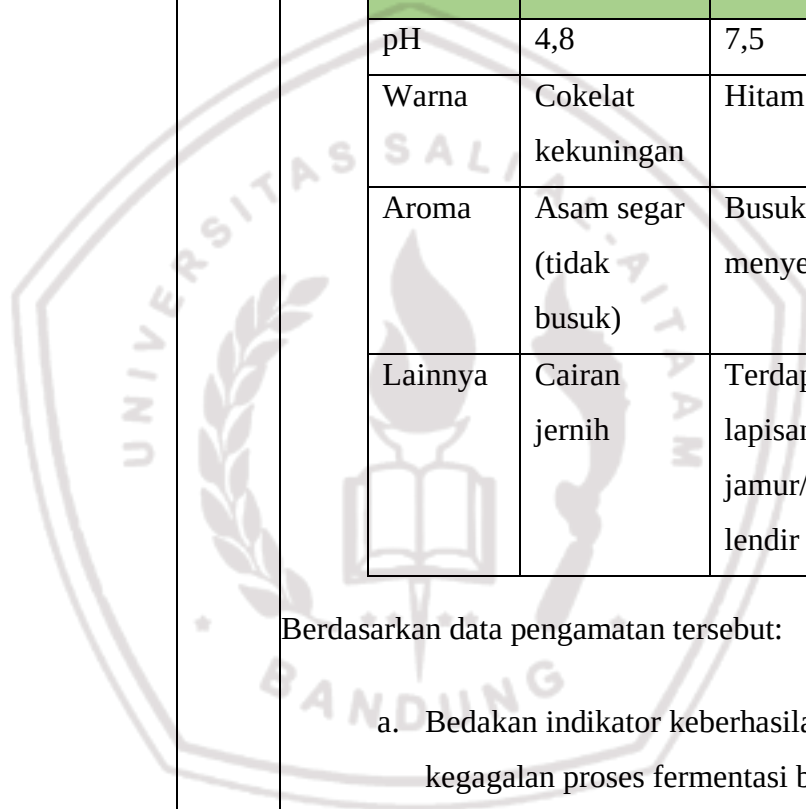
Tabel Soal Pretest dan Posttest

Komponen Kemampuan	Indikator	Tingkatan Kognitif/	No soal	Soal	Kunci Jawaban
Pengetahuan Strategis (Metakognitif)	Menyebutkan konsep, fakta, dan prinsip ilmiah terkait MOL, fermentasi, dan POC	C4- Menganalisis	1	Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah kumpulan mikroorganisme yang berasal dari lingkungan sekitar yang dibudidayakan dan dimanfaatkan sebagai starter untuk membantu proses fermentasi bahan organik menjadi pupuk organik cair (POC). Sebutkan dua bahan yang dapat dijadikan sebagai sumber MOL dalam pembuatan POC! Jelaskan alasan pemilihan bahan tersebut serta bagaimana perannya dalam mendukung proses fermentasi!	Contoh bahan MOL: Air cucian beras → mengandung karbohidrat dan mikroorganisme alami sebagai sumber energi fermentasi, Buah busuk/kulit buah → kaya gula dan mikroorganisme fermentasi Alasan & peran - Mengandung mikroorganisme seperti bakteri dan jamur alami - Berfungsi sebagai starter fermentasi

					c. Membantu menguraikan bahan organik menjadi unsur hara (N, P, K) d. Mempercepat proses fermentasi
Pengetahuan strategis (Metakognitif)	Menyusun dan menjelaskan langkah-langkah pembuatan POC secara sistematis dan ilmiah	C4- Menganalisis	2	Perhatikan informasi berikut: "Fermentasi anaerob adalah proses penguraian senyawa organik oleh mikroorganisme tanpa oksigen, menghasilkan asam organik, CO₂, dan senyawa lain yang bermanfaat bagi tanaman." Berdasarkan informasi tersebut, bagaimana langkah kerja pembuatan POC agar proses fermentasi berjalan optimal? Jelaskan alasan dari setiap langkah dan kaitkan dengan prinsip fermentasi tanpa oksigen (anaerob)!	Langkah kerja: a. Menyiapkan bahan organik b. Menambahkan MOL dan gula (sumber energi mikroba) c. Memasukkan ke wadah tertutup rapat, menyimpan di tempat teduh d. Membuka sesekali untuk mengeluarkan gas

					Kaitan anaerob: a. Wadah tertutup → mencegah masuknya oksigen b. Gula → sumber energi mikroba c. Kondisi tanpa oksigen → mendukung fermentasi anaerob menghasilkan asam organik dan CO₂															
Pengetahuan kognitif (Metakognitif)	Menganalisis perubahan pH dan pembentukan gas selama fermentasi berdasarkan aktivitas mikroorganisme	C4- Menganalisis	3	Selama 7 hari proses fermentasi POC, sebuah kelompok mencatat data pengamatan berikut: Tabel 1. Hasil Pengamatan POC <table><tr><th>Hari ke-</th><th>Warna</th><th>Aroma</th><th>pH</th><th>Gelembung Gas</th></tr><tr><td>1</td><td>Hijau kecoklatan</td><td>Segar (khas bahan)</td><td>6,5</td><td>Tidak ada</td></tr><tr><td>3</td><td>Cokelat</td><td>Asam ringan</td><td>5,8</td><td>Sedikit</td></tr></table>	Hari ke-	Warna	Aroma	pH	Gelembung Gas	1	Hijau kecoklatan	Segar (khas bahan)	6,5	Tidak ada	3	Cokelat	Asam ringan	5,8	Sedikit	a. Penurunan pH → terbentuknya asam organik (asam laktat, asam asetat) sebagai produk metabolisme fermentasi anaerob b. Munculnya gelembung → gas CO₂ yang dihasilkan dari metabolisme
Hari ke-	Warna	Aroma	pH	Gelembung Gas																
1	Hijau kecoklatan	Segar (khas bahan)	6,5	Tidak ada																
3	Cokelat	Asam ringan	5,8	Sedikit																

				<table><tr><td>5</td><td>Cokelat tua</td><td>Asam Tajam</td><td>4,9</td><td>Aktif/ Banyak</td></tr><tr><td>7</td><td>Cokelat kekuningan</td><td>Asam segar</td><td>4,5</td><td>Menurun/ Sedikit</td></tr></table> Analisis mengapa terjadi penurunan nilai pH dan munculnya gelembung udara jika dikaitkan dengan fermentasi anaerob!	5	Cokelat tua	Asam Tajam	4,9	Aktif/ Banyak	7	Cokelat kekuningan	Asam segar	4,5	Menurun/ Sedikit	mikroorganisme tanpa oksigen c. Keterkaitan kedua perubahan tersebut dengan meningkatnya aktivitas mikroorganisme pengurai bahan organik selama fermentasi berlangsung
5	Cokelat tua	Asam Tajam	4,9	Aktif/ Banyak											
7	Cokelat kekuningan	Asam segar	4,5	Menurun/ Sedikit											
Pengetahuan kognitif (Metakognitif)	Menganalisis keberhasilan dan kegagalan proses fermentasi serta faktor penyebabnya berdasarkan data hasil pengamatan	C4- Menganalisis	4	Dua kelompok peserta didik melakukan fermentasi POC dengan bahan yang sama. Hasil akhir: Tabel 2. Perbandingan Hasil Pengamatan Kelompok A dan B	Indikator: Kelompok A (berhasil): pH 4–6, warna cokelat kekuningan, aroma asam segar, cairan jernih Kelompok B (gagal): pH basa (>7), warna hitam pekat, aroma busuk menyengat, terdapat lapisan jamur/lendir										



Indikator	Hasil Pengamatan Kelompok A	Hasil Pengamatan Kelompok B
pH	4,8	7,5
Warna	Cokelat kekuningan	Hitam pekat
Aroma	Asam segar (tidak busuk)	Busuk menyengat
Lainnya	Cairan jernih	Terdapat lapisan jamur/ lendir

Berdasarkan data pengamatan tersebut:

- a. Bedakan indikator keberhasilan dan kegagalan proses fermentasi berdasarkan tabel di atas!

Penyebab:

- a. wadah tidak tertutup rapat → masuk oksigen,
- b. kontaminasi mikroorganisme pembusuk
- c. komposisi bahan tidak seimbang
- d. suhu tidak stabil

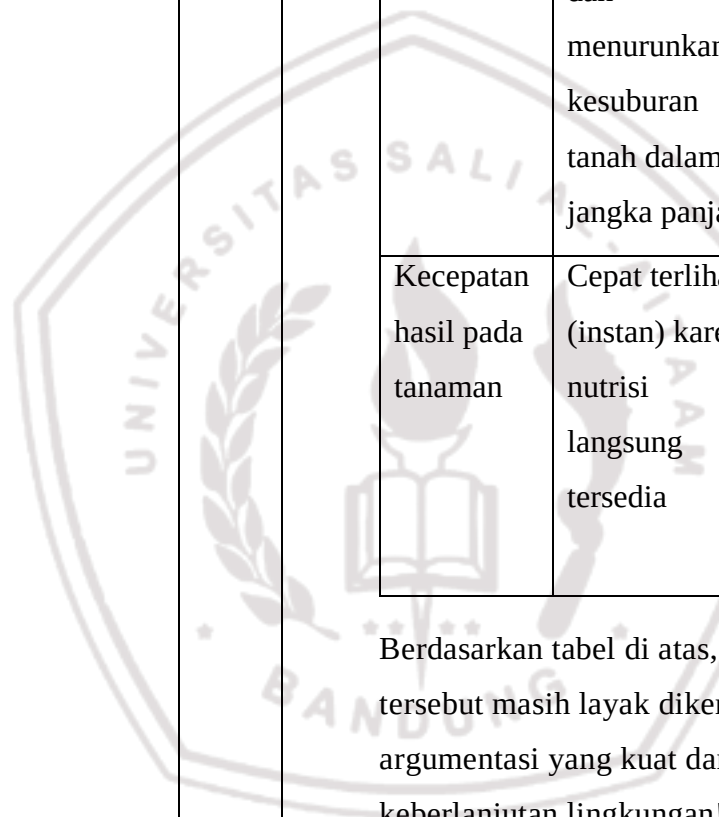
Kondisi ideal:

- a. Suhu: 25–35°C
- b. Tanpa cahaya langsung
- c. Kondisi anaerob
- d. Kelembapan stabil

				b. Analisislah faktor apa yang menyebabkan perbedaan hasil yang mencolok antara Kelompok A dan Kelompok B? c. Bagaimana kondisi lingkungan fermentasi yang ideal (suhu, cahaya, kelembapan) agar hasil seperti Kelompok A dapat tercapai?																
Pengetahuan diri (Metakognitif)	Memilih, mengorganisasi, dan mengelaborasi informasi ilmiah yang relevan	C5- Mengevaluasi	5	Sebuah kelompok mendapati bahwa setelah 10 hari fermentasi Tabel 3. Perbandingan kualitas POC <table><tr><th>Indikator</th><th>Hasil POC Siswa</th><th>Standar POC Berkualitas</th></tr><tr><td>Bau</td><td>Sangat busuk</td><td>Asam segar</td></tr><tr><td>Warna</td><td>Hitam pekat</td><td>Cokelat kekuningan</td></tr><tr><td>pH</td><td>8,2</td><td>4-6</td></tr><tr><td>Kondisi fermentasi</td><td>Gagal/ tidak optimal</td><td>Optimal</td></tr></table> Berdasarkan data perbandingan di atas,	Indikator	Hasil POC Siswa	Standar POC Berkualitas	Bau	Sangat busuk	Asam segar	Warna	Hitam pekat	Cokelat kekuningan	pH	8,2	4-6	Kondisi fermentasi	Gagal/ tidak optimal	Optimal	Kesalahan: Fermentasi tidak berjalan dalam kondisi anaerob (wadah bocor/tidak rapat), Kontaminasi mikroba pembusuk (aerob) Komposisi bahan tidak tepat (rasio tidak sesuai atau bahan tidak segar) Langkah perbaikan: Menutup wadah secara rapat untuk menciptakan kondisi anaerob
Indikator	Hasil POC Siswa	Standar POC Berkualitas																		
Bau	Sangat busuk	Asam segar																		
Warna	Hitam pekat	Cokelat kekuningan																		
pH	8,2	4-6																		
Kondisi fermentasi	Gagal/ tidak optimal	Optimal																		

				a. analisislah kemungkinan kesalahan teknis yang terjadi selama proses fermentasi berlangsung (kaitkan dengan konsep bioteknologi anaerob)! b. Tetapkan minimal 3 langkah kerja konkret yang harus diperbaiki agar pada percobaan berikutnya kelompok tersebut dapat menghasilkan POC yang berkualitas sesuai standar!	Menggunakan bahan baku segar dan bersih untuk menghindari kontaminasi, Menambahkan mol yang cukup sebagai bioaktivator aktif
Identifikasi Peluang (Bioenterpreneur)	Menganalisis ketersediaan sumber daya, kebutuhan pasar, dan potensi pengembangan usaha berbasis bioteknologi	C5- Evaluasi	6	Di Desa Sukamaju, sebagian besar masyarakat bekerja sebagai petani sayur. Setiap hari, limbah organik seperti sisa sayuran dibuang begitu saja dan menimbulkan bau tidak sedap. Di sisi lain, harga pupuk kimia semakin mahal sehingga banyak petani mengeluh biaya produksi meningkat. Analisislah peluang usaha POC yang dapat dikembangkan di desa tersebut jika dilihat dari aspek: a. Ketersediaan bahan baku b. Kebutuhan Pasar c. Manfaat Produk bagi masyarakat	Ketersediaan bahan baku: Limbah sayuran dari Desa Sukamaju melimpah → tersedia sebagai bahan baku POC dengan biaya sangat rendah Kebutuhan pasar: Harga pupuk kimia mahal → petani membutuhkan alternatif yang lebih terjangkau → permintaan pasar untuk POC tinggi

				d. Apakah kondisi di Desa Sukamaju tersebut merupakan peluang atau tantangan dalam pengembangan usaha POC?	Manfaat produk bagi masyarakat: Tiga manfaat utama: mengurangi limbah organik, ramah lingkungan, meningkatkan kesuburan tanah jangka panjang						
Identifikasi Peluang (Bioenterpreneur)	Menganalisis ketersediaan sumber daya, kebutuhan pasar, dan potensi pengembangan usaha berbassiss bioteknologi	C5- Evaluasi	7	Seorang siswa ingin merintis usaha POC di tengah dominasi pupuk kimia. Bantulah siswa tersebut memetakan strateginya dengan mengisi tabel analisis berikut dan menjawab pertanyaannya: Tabel 4. Perbandingan Pupuk Kimia dan POC <table><tr><th>Aspek</th><th>Pupuk Kimia</th><th>Pupuk Organik Cair (POC)</th></tr><tr><td>Harga</td><td>Relatif mahal dalam jangka panjang karena penggunaan berulang dan ketergantungan tinggi</td><td>Lebih murah karena dapat dibuat dari bahan lokal/limbah organik</td></tr></table>	Aspek	Pupuk Kimia	Pupuk Organik Cair (POC)	Harga	Relatif mahal dalam jangka panjang karena penggunaan berulang dan ketergantungan tinggi	Lebih murah karena dapat dibuat dari bahan lokal/limbah organik	Kelayakan usaha POC: Menyatakan layak dikembangkan, memberikan 1 alasan singkat yang logis (misal: harga lebih murah, atau ramah lingkungan, atau mendukung keberlanjutan). Argumentasi dua aspek: Aspek Ekonomi: POC lebih ekonomis karena dibuat dari bahan lokal/limbah → biaya produksi rendah → harga jual terjangkau → petani tidak bergantung pada pupuk pabrik Aspek Keberlanjutan Lingkungan: POC
Aspek	Pupuk Kimia	Pupuk Organik Cair (POC)									
Harga	Relatif mahal dalam jangka panjang karena penggunaan berulang dan ketergantungan tinggi	Lebih murah karena dapat dibuat dari bahan lokal/limbah organik									



				<table><tr><td>Dampak terhadap lingkungan</td><td>Dapat merusak struktur tanah, mencemari air, dan menurunkan kesuburan tanah dalam jangka panjang</td><td>Ramah lingkungan, meningkatkan kesuburan tanah, dan mendukung keberlanjutan ekosistem</td><td rowspan="2">meningkatkan kesuburan tanah jangka panjang → tidak merusak struktur tanah → mendukung ekosistem → mendukung pertanian berkelanjutan</td></tr><tr><td>Kecepatan hasil pada tanaman</td><td>Cepat terlihat (instan) karena nutrisi langsung tersedia</td><td>Lebih lambat, tetapi memberikan efek jangka panjang yang lebih stabil</td></tr></table>	Dampak terhadap lingkungan	Dapat merusak struktur tanah, mencemari air, dan menurunkan kesuburan tanah dalam jangka panjang	Ramah lingkungan, meningkatkan kesuburan tanah, dan mendukung keberlanjutan ekosistem	meningkatkan kesuburan tanah jangka panjang → tidak merusak struktur tanah → mendukung ekosistem → mendukung pertanian berkelanjutan	Kecepatan hasil pada tanaman	Cepat terlihat (instan) karena nutrisi langsung tersedia	Lebih lambat, tetapi memberikan efek jangka panjang yang lebih stabil
Dampak terhadap lingkungan	Dapat merusak struktur tanah, mencemari air, dan menurunkan kesuburan tanah dalam jangka panjang	Ramah lingkungan, meningkatkan kesuburan tanah, dan mendukung keberlanjutan ekosistem	meningkatkan kesuburan tanah jangka panjang → tidak merusak struktur tanah → mendukung ekosistem → mendukung pertanian berkelanjutan								
Kecepatan hasil pada tanaman	Cepat terlihat (instan) karena nutrisi langsung tersedia	Lebih lambat, tetapi memberikan efek jangka panjang yang lebih stabil									
				Berdasarkan tabel di atas, apakah usaha POC tersebut masih layak dikembangkan? Berikan argumentasi yang kuat dari sisi ekonomi dan keberlanjutan lingkungan!							

Identifikasi Peluang (Bioentrepreneur)	Menganalisis ketersediaan sumber daya, kebutuhan pasar, dan potensi pengembangan usaha berbasis bioteknologi	C4- Analisis	8	Seorang siswa ingin memulai usaha POC, namun di daerahnya sudah banyak petani yang terbiasa menggunakan pupuk kimia karena dianggap lebih praktis dan cepat terlihat hasilnya. Jika kalian menghadapi kondisi tersebut, rancanglah strategi pemasaran dan edukasi agar ide bisnis POC kalian tetap dapat diterima dan bersaing di pasar!	a. Edukasi petani tentang manfaat jangka panjang POC b. Demonstrasi hasil POC secara langsung di lahan, c. Penetapan harga lebih murah dari pupuk kimia d. Promosi berbasis nilai lingkungan (ramah lingkungan) e. Kolaborasi dengan kelompok tani atau komunitas lokal
Kreativitas dan inovasi (Bioentrepreneur)	Mengidentifikasi kesalahan dan menetapkan langkah perbaikan yang	C5- Evaluasi	9	Dina dan timnya menghadapi masalah saat pembuatan POC, karena meskipun POC buatannya berkualitas baik, namun kemasannya sederhana, berbau yang kurang enak, dan kurang diminati pasar. Rancanglah sebuah inovasi produk yang mencakup: a. Cara mengatasi aroma tidak enak	Mengatasi aroma tidak enak: Menambahkan bahan aromatik alami (misal: daun pandan, kulit jeruk, ekstrak bunga) dan/atau mengoptimalkan proses fermentasi agar lebih



	konkret dan ilmiah			b. Strategi branding/kemasan yang menarik agar bisa bersaing di toko pertanian c. Sebutkan satu 'keunggulan unik' (<i>Unique Selling Point</i>) yang membuat produk Dina berbeda dari produk lain!	sempurna sehingga aroma busuk berkurang Strategi branding dan kemaasan: Minimal 2 elemen: desain kemasan menarik (botol profesional/label berwarna), informasi produk di label (komposisi, cara pakai, manfaat, kadaluarsa), dan strategi branding yang menonjolkan identitas produk Unique Selling Point (USP): Menyebutkan satu keunggulan unik yang spesifik dan membedakan produk dari kompetitor, misal: 'POC ramah lingkungan berbahan limbah lokal MBG dengan kualitas setara pupuk pabrik' atau 'satu-
--	--------------------	--	--	--	---

					satunya POC berbasis MOL dari sekolah'
Komunikasi dan Kolaborasi (Bioenterpreneur)	Mengevaluasi proses dan hasil fermentasi berdasarkan standar ilmiah yang berlaku	C5- Mengevaluasi	10	Seorang siswa berhasil membuat pupuk organik cair (POC) berkualitas dari limbah rumah tangga dengan bantuan mikroorganisme lokal (MOL). Produk tersebut sudah terbukti baik untuk tanaman, tetapi masih belum dikenal luas oleh masyarakat. Ia ingin mengembangkan usahanya dengan bantuan teman-temannya agar produksi dan pemasaran dapat meningkat. Buatlah rencana pemasaran produk POC tersebut! Jelaskan target pasar, strategi promosi, media yang digunakan, serta bentuk kerja sama agar usaha dapat berkembang!	Target pasar: Menyebutkan target pasar yang spesifik dan relevan dengan konteks poc: petani lokal di sekitar sekolah/desa dan/atau komunitas pecinta tanaman/pertanian organik Strategi promosi: Minimal 2 strategi yang konkret: demonstrasi produk langsung di lahan, testimoni pengguna POC, edukasi manfaat jangka panjang kepada petani, atau pameran produk di sekolah/desa Media yang digunakan:



					Minimal 2 media yang relevan: media sosial (WhatsApp grup tani, Instagram), pasar lokal/stand pertanian, pamflet/brosur, atau demo langsung di lapangan Bentuk kerjasama: Minimal 2 mitra kerja sama: kelompok tani lokal, sekolah/program ekstrakurikuler, UMKM setempat, atau koperasi pertanian
--	--	--	--	--	---

C. Rubrik Penilaian Soal Pretest Dan Posttest

PETUNJUK PENILAIAN UMUM	
1.	Setiap nomor soal memiliki skor maksimal yang berbeda sesuai kompleksitas dan jumlah aspek yang dinilai. Skor total maksimal adalah 48 poin.
2.	Nilai akhir dihitung dengan rumus: $\text{Nilai} = (\text{Skor Perolehan} / 48) \times 100$
3.	Penilaian dilakukan berdasarkan kriteria yang tertera pada rubrik masing-masing nomor soal. Penilai memberikan skor sesuai dengan level jawaban peserta didik.
4.	Untuk soal yang memiliki beberapa aspek/bagian (a, b, c), skor diberikan per bagian secara terpisah.
5.	Jawaban yang menggunakan istilah ilmiah yang tepat dan relevan dengan konteks POC/MOL mendapat nilai penuh pada kriteria yang berlaku.
6.	Rubrik ini berlaku untuk pretest maupun posttest dengan soal yang sama

Soal	Kunci Jawaban	Skor		
		2	1	0
1	Contoh bahan MOL: Air cucian beras → mengandung karbohidrat dan mikroorganisme alami sebagai sumber energi fermentasi, Buah	Menyebutkan nama bahan dengan alasan yang tepat (kandungan	Menyebutkan nama bahan tetapi alasan atau	Tidak menyebutkan atau salah total

	busuk/kulit buah → kaya gula dan mikroorganisme fermentasi Alasan & peran - Mengandung mikroorganisme seperti bakteri dan jamur alami - Berfungsi sebagai starter fermentasi - Membantu menguraikan bahan organik menjadi unsur hara (N, P, K) - Mempercepat proses fermentasi	ilmiah) dan peran dalam fermentasi secara jelas	peran kurang tepat/tidak lengkap	
	Contoh bahan MOL: Air cucian beras → mengandung karbohidrat dan mikroorganisme alami sebagai sumber energi fermentasi, Buah busuk/kulit buah → kaya gula dan mikroorganisme fermentasi Alasan & peran Mengandung mikroorganisme seperti bakteri dan jamur alami	Menyebutkan nama bahan dengan alasan yang tepat dan peran dalam fermentasi secara jelas	Menyebutkan nama bahan tetapi alasan atau peran kurang tepat/tidak lengkap	Tidak menyebutkan atau salah total

	b. Berfungsi sebagai starter fermentasi c. Membantu menguraikan bahan organik menjadi unsur hara (N, P, K) d. Mempercepat proses fermentasi			
2	Langkah kerja: a. Menyiapkan bahan organik b. Menambahkan MOL dan gula (sumber energi mikroba) c. Memasukkan ke wadah tertutup rapat, menyimpan di tempat teduh d. Membuka sesekali untuk mengeluarkan gas	Menuliskan 4 langkah secara urut, lengkap, dan disertai alasan ilmiah yang tepat untuk setiap langkah	Menuliskan 2–3 langkah dengan benar atau 4 langkah tanpa alasan/alasan kurang tepat	Hanya 1 langkah atau tidak urut dan tanpa alasan ilmiah
	Kaitan anaerob: a. Wadah tertutup → mencegah masuknya oksigen b. Gula → sumber energi mikroba c. Kondisi tanpa oksigen → mendukung fermentasi anaerob menghasilkan asam organik dan CO₂	Menjelaskan 3 aspek kaitan anaerob dengan tepat dan logis	Menjelaskan 1–2 aspek kaitan anaerob dengan benar	Tidak mengaitkan langkah kerja dengan prinsip anaerob

3	a. Penurunan pH → terbentuknya asam organik (asam laktat, asam asetat) sebagai produk metabolisme fermentasi anaerob b. Munculnya gelembung → gas CO₂ yang dihasilkan dari metabolisme mikroorganisme tanpa oksigen c. Keterkaitan kedua perubahan tersebut dengan meningkatnya aktivitas mikroorganisme pengurai bahan organik selama fermentasi berlangsung	Menganalisis ketiga poin (penurunan pH, gelembung, dan aktivitas mikroba) secara tepat, terhubung, dan menggunakan istilah ilmiah yang benar	Menganalisis 2 dari 3 poin dengan benar dan menggunakan istilah ilmiah yang cukup tepat	Hanya menganalisis 1 poin atau analisis kurang tepat secara ilmiah
4	Indikator: Kelompok A (berhasil): pH 4–6, warna cokelat kekuningan, aroma asam segar, cairan jernih Kelompok B (gagal): pH basa (>7), warna hitam pekat, aroma busuk menyengat, terdapat lapisan jamur/lendir	Membedakan indikator keberhasilan dan kegagalan secara lengkap (minimal 3 indikator per kelompok) dengan penjelasan ilmiah yang tepat	Hanya menyebutkan 1–2 indikator per kelompok atau penjelasan kurang tepat	Menyebutkan indikator tanpa membedakan keberhasilan dan kegagalan secara jelas

5	Penyebab: a. wadah tidak tertutup rapat → masuk oksigen, b. kontaminasi mikroorganisme pembusuk c. komposisi bahan tidak seimbang d. suhu tidak stabil	Menganalisis minimal 3 faktor penyebab dengan tepat dan berbasis konsep bioteknologi	Menyebutkan 1–2 faktor dengan benar atau 3 faktor tanpa penjelasan ilmiah	Menyebutkan faktor tetapi tidak relevan atau tidak tepat secara ilmiah
	Kondisi ideal: a. Suhu: 25–35°C b. Tanpa cahaya langsung c. Kondisi anaerob d. Kelembapan stabil	Menyebutkan minimal 3 kondisi ideal secara benar dan lengkap beserta penjelasannya	Menyebutkan 1–2 kondisi dengan benar atau 3 kondisi tanpa penjelasan	Menyebutkan kondisi ideal tetapi kurang tepat atau sangat umum
	Kesalahan teknis fermentasi: a. Fermentasi tidak berjalan dalam kondisi anaerob (wadah bocor/tidak rapat) b. Kontaminasi mikroba pembusuk (aerob) c. Komposisi bahan tidak tepat (rasio tidak sesuai atau bahan tidak segar)	Skor 3: Menyebutkan dan menjelaskan minimal 3 kesalahan teknis secara tepat dan dikaitkan dengan konsep bioteknologi anaerob	Skor 1–2: Menyebutkan 1–2 kesalahan dengan benar atau 3 kesalahan tanpa penjelasan ilmiah yang tepat	Tidak menyebutkan kesalahan yang relevan atau jawaban salah total

	Langkah-langkah: a. Menutup wadah secara rapat untuk menciptakan kondisi anaerob b. Menggunakan bahan baku segar dan bersih untuk menghindari kontaminasi c. Menambahkan MOL yang cukup sebagai bioaktivator aktif	Skor 3: Menuliskan 3 langkah perbaikan yang konkret, spesifik, dan relevan secara ilmiah	Skor 1–2: Menuliskan 1–2 langkah perbaikan yang benar atau langkah yang kurang spesifik/tidak konkret	Tidak menuliskan perbaikan yang relevan atau salah total
6	Ketersediaan bahan baku; Limbah sayuran dari Desa Sukamaju melimpah → tersedia sebagai bahan baku POC dengan biaya sangat rendah	Menjelaskan ketersediaan bahan baku dengan alasan konkret dan logis (jenis limbah, jumlah, biaya rendah)	Menyebutkan bahan baku melimpah tanpa alasan konkret atau hanya menyebutkan tanpa konteks desa	Tidak menjawab / salah total
6	Kebutuhan pasar: Harga pupuk kimia mahal → petani membutuhkan alternatif yang lebih terjangkau → permintaan pasar untuk POC tinggi	Menjelaskan kebutuhan pasar secara logis dan spesifik dengan mengaitkan kondisi harga pupuk kimia	Hanya menyebutkan bahwa pasar membutuhkan tanpa mengaitkan dengan kondisi yang ada	Tidak menjawab / salah total

	Manfaat produk bagi masyarakat: Tiga manfaat utama: mengurangi limbah organik, ramah lingkungan, meningkatkan kesuburan tanah jangka panjang	Menyebutkan minimal 2 manfaat yang relevan dan spesifik bagi masyarakat Desa Sukamaju	Menyebutkan hanya 1 manfaat atau manfaat yang terlalu umum/tidak kontekstual	Tidak menjawab / salah total
	Peluang atau tantangan? : Peluang besar: bahan baku tersedia melimpah, pasar membutuhkan, dampak lingkungan positif → tiga alasan yang saling menguatkan	Menjawab 'peluang' dengan memberikan alasan yang jelas berdasarkan minimal 2 dari 3 aspek (bahan baku, pasar, lingkungan)	Menjawab 'peluang' tetapi hanya memberikan 1 alasan yang relevan atau alasan tidak logis	Tidak menjawab / salah total
7	Kelayakan usaha POC: Menyatakan layak dikembangkan, memberikan 1 alasan singkat yang logis (misal: harga lebih murah, atau ramah lingkungan, atau mendukung keberlanjutan).	Menjawab 'layak' dengan 1 alasan yang logis dan relevan (aspek ekonomi atau aspek lingkungan)	Menjawab 'layak' tanpa alasan atau alasan sangat umum dan tidak terhubung dengan data tabel	Menjawab tidak layak tanpa alasan yang tepat, atau tidak menjawab

	Argumentasi dua aspek: Aspek Ekonomi: POC lebih ekonomis karena dibuat dari bahan lokal/limbah → biaya produksi rendah → harga jual terjangkau → petani tidak bergantung pada pupuk pabrik Aspek Keberlanjutan Lingkungan: POC meningkatkan kesuburan tanah jangka panjang → tidak merusak struktur tanah → mendukung ekosistem → mendukung pertanian berkelanjutan	Memberikan argumentasi yang logis dan relevan untuk kedua aspek (ekonomi dan lingkungan) secara lengkap dan spesifik mengacu pada tabel	Memberikan argumentasi yang logis hanya untuk satu aspek (ekonomi atau lingkungan) secara lengkap, atau kedua aspek tetapi terlalu umum	Tidak memberikan argumentasi yang relevan atau hanya mengulang pernyataan tabel tanpa analisis
8	a. Edukasi petani tentang manfaat jangka panjang POC b. Demonstrasi hasil POC secara langsung di lahan, c. Penetapan harga lebih murah dari pupuk kimia d. Promosi berbasis nilai lingkungan (ramah lingkungan)	Merancang 4-5 strategi yang konkret, relevan, dan disertai penjelasan logis	Merancang 2-3 strategi yang benar dan konkret	Merancang 1 strategi yang relevan atau jawaban sangat umum

	e. Kolaborasi dengan kelompok tani atau komunitas lokal			
9	Mengatasi aroma tidak enak: Menambahkan bahan aromatik alami (misal: daun pandan, kulit jeruk, ekstrak bunga) dan/atau mengoptimalkan proses fermentasi agar lebih sempurna sehingga aroma busuk berkurang	Memberikan 2 cara mengatasi aroma yang logis dan dapat diterapkan secara praktis	Memberikan 1 cara yang relevan atau 2 cara tetapi kurang logis/tidak aplikatif	Tidak menjawab / jawaban tidak relevan
	Strategi branding dan kemasan: Minimal 2 elemen: desain kemasan menarik (botol profesional/label berwarna), informasi produk di label (komposisi, cara pakai, manfaat, kadaluarsa), dan strategi branding yang menonjolkan identitas produk	Menjelaskan strategi branding dan kemasan yang spesifik, kreatif, dan realistis untuk bersaing di toko pertanian	Hanya menyebutkan kemasan tanpa strategi branding, atau sebaliknya, atau terlalu umum	Tidak menjawab / jawaban tidak relevan
	Unique Selling Point (USP): Menyebutkan satu keunggulan unik yang spesifik dan membedakan produk dari kompetitor, misal:	Menyebutkan USP yang spesifik, unik, dan realistis yang jelas	Menyebutkan USP yang terlalu umum ('lebih murah' atau	Tidak menjawab / jawaban tidak relevan

	'POC ramah lingkungan berbahan limbah lokal MBG dengan kualitas setara pupuk pabrik' atau 'satu-satunya POC berbasis MOL dari sekolah'	membedakan dari produk sejenis	'lebih baik') tanpa diferensiasi yang khas	
10	Target pasar: Menyebutkan target pasar yang spesifik dan relevan dengan konteks poc: petani lokal di sekitar sekolah/desa dan/atau komunitas pecinta tanaman/pertanian organik	Menyebutkan target pasar yang spesifik (minimal 2 segmen) dengan alasan yang logis mengapa segmen tersebut dipilih	Menyebutkan target pasar yang terlalu umum (misal: 'semua orang') atau hanya 1 segmen tanpa alasan	Tidak menjawab / tidak relevan sama sekali
	Strategi promosi: Minimal 2 strategi yang konkret: demonstrasi produk langsung di lahan, testimoni pengguna POC, edukasi manfaat jangka panjang kepada petani, atau pameran produk di sekolah/desa	Menjelaskan strategi promosi yang logis dan relevan dengan target pasar yang disebutkan, minimal 2 strategi yang aplikatif	Menyebutkan 1 strategi yang relevan atau 2 strategi tetapi terlalu umum (misal: 'promosi di media')	Tidak menjawab / tidak relevan sama sekali

Media yang digunakan: Minimal 2 media yang relevan: media sosial (WhatsApp grup tani, Instagram), pasar lokal/stand pertanian, pamflet/brosur, atau demo langsung di lapangan	Menyebutkan minimal 2 media yang logis dan relevan dengan target pasar serta kondisi lingkungan sekitar	Menyebutkan hanya 1 media atau media yang kurang relevan dengan target pasar petani lokal	Tidak menjawab / tidak relevan sama sekali
Bentuk kerjasama: Minimal 2 mitra kerja sama: kelompok tani lokal, sekolah/program ekstrakurikuler, UMKM setempat, atau koperasi pertanian	Menjelaskan bentuk kerja sama yang konkret dan logis dengan minimal 2 mitra yang relevan beserta bentuk kolaborasinya	Menyebutkan mitra kerja sama tetapi tanpa menjelaskan bentuk kolaborasi yang konkret, atau hanya 1 mitra	Tidak menjawab / tidak relevan sama sekali

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Total Perolehan}}{48} \times 100$$

Lampiran 12 Lembar Kerja Peserta Didik



Lembar Kerja Peserta Didik

**PROYEK PEMBUATAN POC DARI
LIMBAH MBG**



UNIVERSITAS PADJADJARAN
SMA BALEENDAH
BANDUNG

Nama Kelompok:

Kelas: