

KARTU BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

| Nama PTS | : Universitas Muhammadiyah Surabaya | | |
|---------------------------------------|---|--------------|---------------|
| Fakultas | : Keguruan dan Ilmu Pendidikan | | |
| BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI | | | |
| Nama Mahasiswa | : Meyra Marantika | | |
| NIM | : 2013113023 | | |
| Judul Skripsi | : Pengaruh Pemberian Campuran MOL Limbah Buah dengan MOL Limbah Sayuran terhadap Pertumbuhan Tanaman Lobak (<i>Raphanus sativus</i>) serta Implementasinya sebagai Bahan Ajar Materi Bioteknologi | | |
| Tanggal Pengajuan Pembimbing | : 1 Dra. Peni Suharti, M.Kes. 2 Ir. Ruspini Daesun, M.Kes. | | |
| Konsultasi | : | | |
| Tanggal | Materi Bimbingan | PARAF | |
| | | Pembimbing I | Pembimbing II |
| 4/1/2019 | Konsultasi judul | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 4/1/2019 | Revisi judul | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 11/1/2019 | ACC judul | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 5/2/2019 | Konsultasi Bab I | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 22/2/2019 | Konsultasi Bab I & III | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 26/2/2019 | Revisi BAB I & III | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 1/3/2019 | ACC BAB I & III | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 5/3/2019 | KONSUL BAB II | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 20/3/2019 | Revisi BAB II | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 22/3/2019 | ACC BAB I, II, III | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 10/4/2019 | Revisi Bab I, II, III & Konsultasi Penelitan | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 18/6/2019 | Konsultasi BAB IV | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 26/6/2019 | Revisi BAB IV & 5 | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 6/7/2019 | Revisi BAB IV & 5 | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 12/7/2019 | ACC BAB I - 5 | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| 30/7/2019 | ACC ujian skripsi | <i>PS</i> | <i>f</i> |
| Tanggal Selesai Penulisan Skripsi | : 30 Juli 2019 | | |
| Keterangan | : Bimbingan Telah Selesai | | |
| Telah dievaluasi/diuji dengan nilai | : | | |
| Dosen Pembimbing I, | Surabaya, 31 Juli 2019 | | |
| <i>Peni Suharti</i> | Dosen Pembimbing II, | | |
| | <i>Ruspini Daesun</i> | | |

LEMBAR PERSETUJUAN REVISI



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Program Studi : Pendidikan Bahasa Inggris - Pendidikan Bahasa & Sastra Indonesia
Pendidikan Matematika - Pendidikan Biologi - PG. PAUD - PG. SD

Jln. Sutorejo No. 59 Surabaya 60113, Telp. (031) 3811966 Fax. (031) 3813096

PERSETUJUAN REVISI

Setelah kami teliti hasil perbaikan revisi skripsi :

Nama : Meyra Marantika
 NIM : 20181113023
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Campuran MOL Limbah Buah dengan
 MOL Limbah Sayuran Terhadap Pertumbuhan Tanaman
 Lobak (*Rhaphanus sativus*) serta Implementasinya
 sebagai Bahan Ajar Materi Bioteknologi

Kami penguji menyetujui perbaikan revisi skripsi tersebut.

| | Nama penguji | Tanda tangan | Tanggal |
|----|-----------------------------------|--------------|-------------------|
| 1. | <u>Dra. Peni Suharti, M.Kes</u> | | <u>26-7-2019</u> |
| 2. | <u>Ir. Ruspeni Daesubi, M.Kes</u> | | <u>30-07-2019</u> |
| 3. | <u>Drs. Anjisman, M.Pd</u> | | <u>30-07-2019</u> |

ENDORSEMENT LETTER



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
PUSAT BAHASA

Jl. Sutorejo 59 Surabaya 60113 Telp. 031-3811966, 3811967 Ext (130) Gd. A Lt 2
Email: pusba.umsby@gmail.com

ENDORSEMENT LETTER

476/PB-UMS/EL/VII/2019

This letter is to certify that the abstract of the thesis below

Title : Effect of Giving a Mixture of MOL of Fruit Waste with MOL of Vegetable Waste on Plant Growth of Rhobus (*Rhapanus sativus*) and Its Implementation as a Teaching Material for Biotechnology Material.


Student's name : Meyra Marantika

Reg. Number : 20151113023

Department : S1 Pendidikan Biologi

has been endorsed by Pusat Bahasa *UMSurabaya* for further approval by the examining committee of the faculty.

Surabaya, 30 July 2019

Chair

Waode Hamsia, M.Pd

UJI STATISTIK

A. Uji Normalitas dan Homogen Minggu Pertama

1. Uji Normalitas dan Homogen Tinggi Tanaman

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Tinggi_Tanaman |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 9.3880 |
| | Std. Deviation | 2.00859 |
| | Absolute | .183 |
| Most Extreme Differences | Positive | .085 |
| | Negative | -.183 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .914 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .374 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi Tanaman

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.353 | 4 | 20 | .286 |

Uji Anova

ANOVA

Tinggi Tanaman

| | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 19.850 | 4 | 4.963 | 1.289 | .308 |
| Within Groups | 76.976 | 20 | 3.849 | | |
| Total | 96.826 | 24 | | | |

2. Uji Normalitas dan Homogen Jumlah Helaian Daun

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Jumlah Helaian Daun |
|----------------------------------|----------------|---------------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 2.3200 |
| | Std. Deviation | .57518 |
| | Absolute | .271 |
| Most Extreme Differences | Positive | .271 |
| | Negative | -.249 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1.355 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .051 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Helaian Daun

| Levene Statistic | Levene Statistic | Levene Statistic | Levene Statistic |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| .988 | .988 | .988 | .988 |

Uji Anova

ANOVA

Jumlah Helaian Daun

| | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | .740 | 4 | .185 | .514 | .726 |
| Within Groups | 7.200 | 20 | .360 | | |
| Total | 7.940 | 24 | | | |

B. Uji Normalitas dan Homogen Minggu Kedua

1. Uji Normalitas dan Homogen Tinggi Tanaman

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Tinggi Tanaman |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 10.1640 |
| | Std. Deviation | 2.06718 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .150 |
| | Positive | .122 |
| | Negative | -.150 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .751 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .626 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi_Tanaman

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.319 | 4 | 20 | .297 |

Uji Anova

ANOVA

TinggiTanaman

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 22.446 | 4 | 5.611 | 1.401 | .270 |
| Within Groups | 80.112 | 20 | 4.006 | | |
| Total | 102.558 | 24 | | | |

2. Uji Normalitas dan Homogen Jumlah Helaian Daun

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Jumlah Helaian Daun |
|----------------------------------|----------------|---------------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 3.2800 |
| | Std. Deviation | .69342 |
| | Absolute | .210 |
| Most Extreme Differences | Positive | .150 |
| | Negative | -.210 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1.052 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .218 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Helaian Daun

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2.499 | 4 | 20 | .075 |

Uji Anova

ANOVA

JumlahHelaianDaun

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 2.240 | 4 | .560 | 1.204 | .340 |
| Within Groups | 9.300 | 20 | .465 | | |
| Total | 11.540 | 24 | | | |

C. Uji Normalitas dan Homogen Minggu Ketiga

1. Uji Normalitas dan Homogen Tinggi Tanaman

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Tinggi Tanaman |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 11.1800 |
| | Std. Deviation | 2.10871 |
| | Absolute | .130 |
| Most Extreme Differences | Positive | .096 |
| | Negative | -.130 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .650 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .792 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi Tanaman

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.050 | 4 | 20 | .407 |

Uji Anova

ANOVA

Tinggi Tanaman

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 35.824 | 4 | 8.956 | 2.527 | .073 |
| Within Groups | 70.896 | 20 | 3.545 | | |
| Total | 106.720 | 24 | | | |

2. Uji Normalitas dan Homogen Jumlah Helaian Daun

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Jumlah Helaian Daun |
|----------------------------------|----------------|---------------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 4.6600 |
| | Std. Deviation | .97596 |
| | Absolute | .236 |
| Most Extreme Differences | Positive | .164 |
| | Negative | -.236 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1.181 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .123 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Helaian Daun

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.608 | 4 | 20 | .211 |

Uji Anova

ANOVA

Jumlah Helaian Daun

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | 3.060 | 4 | .765 | .773 | .556 |
| Within Groups | 19.800 | 20 | .990 | | |
| Total | 22.860 | 24 | | | |

D. Uji Normalitas dan Homogen Minggu Keempat

1. Uji Normalitas dan Homogen Tinggi Tanaman

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Tinggi Tanaman |
|----------------------------------|----------------|-------------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 12.2720 |
| | Std. Deviation | 2.58385 |
| | Absolute | .169 |
| Most Extreme Differences | Positive | .109 |
| | Negative | -.169 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .844 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .474 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi Tanaman

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.504 | 4 | 20 | .239 |

Uji Anova

ANOVA

Tinggi Tanaman

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 76.646 | 4 | 19.162 | 4.585 | .009 |
| Within Groups | 83.584 | 20 | 4.179 | | |
| Total | 160.230 | 24 | | | |

Uji Tukey HSD

Tinggi Tanaman

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | Notasi |
|---|---|-------------------------|---------|--------|
| | | 1 | 2 | |
| P1 Tanpa perlakuan (Kontrol Negatif) | 5 | 9.8800 | | a |
| P4 Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:1 | 5 | 11.1800 | | a |
| P5 Perlakuan campuran MOL perbandingan 3:1 | 5 | 12.5800 | 12.5800 | ab |
| P3 Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:3 | 5 | 12.5800 | 12.5800 | ab |
| P2 Pemberian NPK (Kontrol Positif) | 5 | | 15.1400 | b |
| Sig. | | .263 | .311 | |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

2. Uji Normalitas dan Homogen Jumlah Helaian Daun

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Jumlah Helaian Daun |
|----------------------------------|----------------|------------------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 6.0000 |
| | Std. Deviation | 1.35401 |
| | Absolute | .180 |
| Most Extreme Differences | Positive | .150 |
| | Negative | -.180 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .900 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .393 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Helaian Daun

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 3.252 | 4 | 20 | .033 |

Uji Anova

ANOVA

Jumlah Helaian Daun

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 7.900 | 4 | 1.975 | 1.094 | .386 |
| Within Groups | 36.100 | 20 | 1.805 | | |
| Total | 44.000 | 24 | | | |

E. Uji Normalitas dan Homogen Minggu Kelima

1. Uji Normalitas dan Homogen Tinggi Tanaman

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Tinggi Tanaman |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 13.2120 |
| | Std. Deviation | 2.54056 |
| | Absolute | .161 |
| Most Extreme Differences | Positive | .119 |
| | Negative | -.161 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .803 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .539 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi Tanaman

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.992 | 4 | 20 | .135 |

Uji Anova

ANOVA

Tinggi Tanaman

| | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 62.894 | 4 | 15.724 | 3.418 | .028 |
| Within Groups | 92.012 | 20 | 4.601 | | |
| Total | 154.906 | 24 | | | |

Uji Tukey HSD

Tinggi Tanaman

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | Notasi |
|--|---|-------------------------|---------|--------|
| | | 1 | 2 | |
| P1 Tanpa perlakuan (Kontrol Negatif) | 5 | 10.8800 | | a |
| P4 Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:1 | 5 | 12.3200 | 12.3200 | ab |
| P5 Perlakuan campuran MOL perbandingan 3:1 | 5 | 13.4400 | 13.4400 | ab |
| P3 Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:3 | 5 | 13.7600 | 13.7600 | ab |
| P2 Pemberian NPK (Kontrol Positif) | 5 | | 15.6600 | b |
| Sig. | | .249 | .140 | |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

2. Uji Normalitas dan Homogen Jumlah Helaian Daun

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Jumlah Helaian Daun |
|----------------------------------|----------------|---------------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 6.8000 |
| | Std. Deviation | 1.37689 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .158 |
| | Positive | .112 |
| | Negative | -.158 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .789 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .563 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Helaian Daun

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2.479 | 4 | 20 | .077 |

Uji Anova

ANOVA

Jumlah Helaian Daun

| | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | 3.800 | 4 | .950 | .456 | .767 |
| Within Groups | 41.700 | 20 | 2.085 | | |
| Total | 45.500 | 24 | | | |

F. Uji Normalitas dan Homogen Minggu Keenam

1. Uji Normalitas dan Homogen Tinggi Tanaman

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Tinggi Tanaman |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 14.0160 |
| | Std. Deviation | 2.52928 |
| | Absolute | .164 |
| Most Extreme Differences | Positive | .125 |
| | Negative | -.164 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .819 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .514 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi Tanaman

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.780 | 4 | 20 | .172 |

Uji Anova

ANOVA

Tinggi Tanaman

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 62.070 | 4 | 15.517 | 3.393 | .028 |
| Within Groups | 91.464 | 20 | 4.573 | | |
| Total | 153.534 | 24 | | | |

Uji Tukey HSD

Tinggi Tanaman

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | Notasi |
|--|---|-------------------------|---------|--------|
| | | 1 | 2 | |
| P1 Tanpa perlakuan (Kontrol Negatif) | 5 | 11.5400 | | a |
| P4 Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:1 | 5 | 13.5200 | 13.5200 | ab |
| P5 Perlakuan campuran MOL perbandingan 3:1 | 5 | 14.0800 | 14.0800 | ab |
| P3 Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:3 | 5 | 14.5200 | 14.5200 | ab |
| P2 Pemberian NPK (Kontrol Positif) | 5 | | 16.4200 | b |
| Sig. | | .219 | .241 | |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

2. Uji Normalitas dan Homogen Jumlah Helaian Daun

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Jumlah Helaian Daun |
|----------------------------------|----------------|---------------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 7.6600 |
| | Std. Deviation | 1.38984 |
| | Absolute | .157 |
| Most Extreme Differences | Positive | .124 |
| | Negative | -.157 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .783 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .572 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Helaian Daun

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.751 | 4 | 20 | .179 |

Uji Anova

ANOVA

Jumlah Helaian Daun

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | 5.260 | 4 | 1.315 | .640 | .640 |
| Within Groups | 41.100 | 20 | 2.055 | | |
| Total | 46.360 | 24 | | | |

G. Uji Normalitas dan Homogen Minggu Ketujuh

1. Uji Normalitas dan Homogen Tinggi Tanaman

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Tinggi Tanaman |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 15.0720 |
| | Std. Deviation | 2.52628 |
| | Absolute | .143 |
| Most Extreme Differences | Positive | .143 |
| | Negative | -.137 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .713 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .689 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi Tanaman

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.025 | 4 | 20 | .418 |

Uji Anova

ANOVA

Tinggi Tanaman

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 64.770 | 4 | 16.193 | 3.663 | .021 |
| Within Groups | 88.400 | 20 | 4.420 | | |
| Total | 153.170 | 24 | | | |

Uji Tukey HSD

Tinggi Tanaman

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | Notasi |
|--|---|-------------------------|---------|--------|
| | | 1 | 2 | |
| P1 Tanpaperlakuan (Kontrol Negatif) | 5 | 12.3400 | | a |
| P4 Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:1 | 5 | 14.9600 | 14.9600 | ab |
| P5 Perlakuan campuran MOL perbandingan 3:1 | 5 | 15.1400 | 15.1400 | ab |
| P3 Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:3 | 5 | 15.5600 | 15.5600 | ab |
| P2 Pemberian NPK (Kontrol Positif) | 5 | | 17.3600 | b |
| Sig. | | .150 | .398 | |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

2. Uji Normalitas dan Homogen Jumlah Helaian Daun

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Jumlah Helaian Daun |
|----------------------------------|----------------|---------------------|
| N | | 25 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 8.7000 |
| | Std. Deviation | 1.39940 |
| | Absolute | .148 |
| Most Extreme Differences | Positive | .117 |
| | Negative | -.148 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .742 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .640 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ditribusi data normal

Uji Homogen

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Helaian Daun

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 4.715 | 4 | 20 | .008 |

Uji Anova

ANOVA

Jumlah Helaian Daun

| | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | 5.300 | 4 | 1.325 | .635 | .643 |
| Within Groups | 41.700 | 20 | 2.085 | | |
| Total | 47.000 | 24 | | | |

DOKUMENTASI

Pembuatan Mol Limbah Buah





Pembuatan MOL Limbah Sayuran



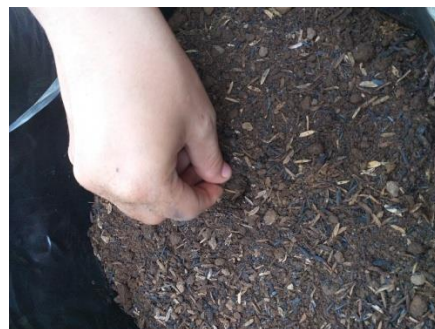


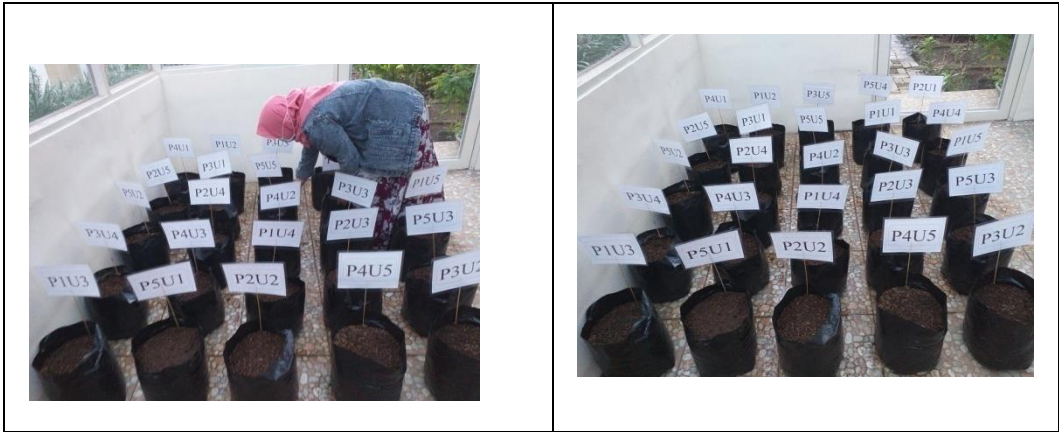
Pembuatan Media Tanam



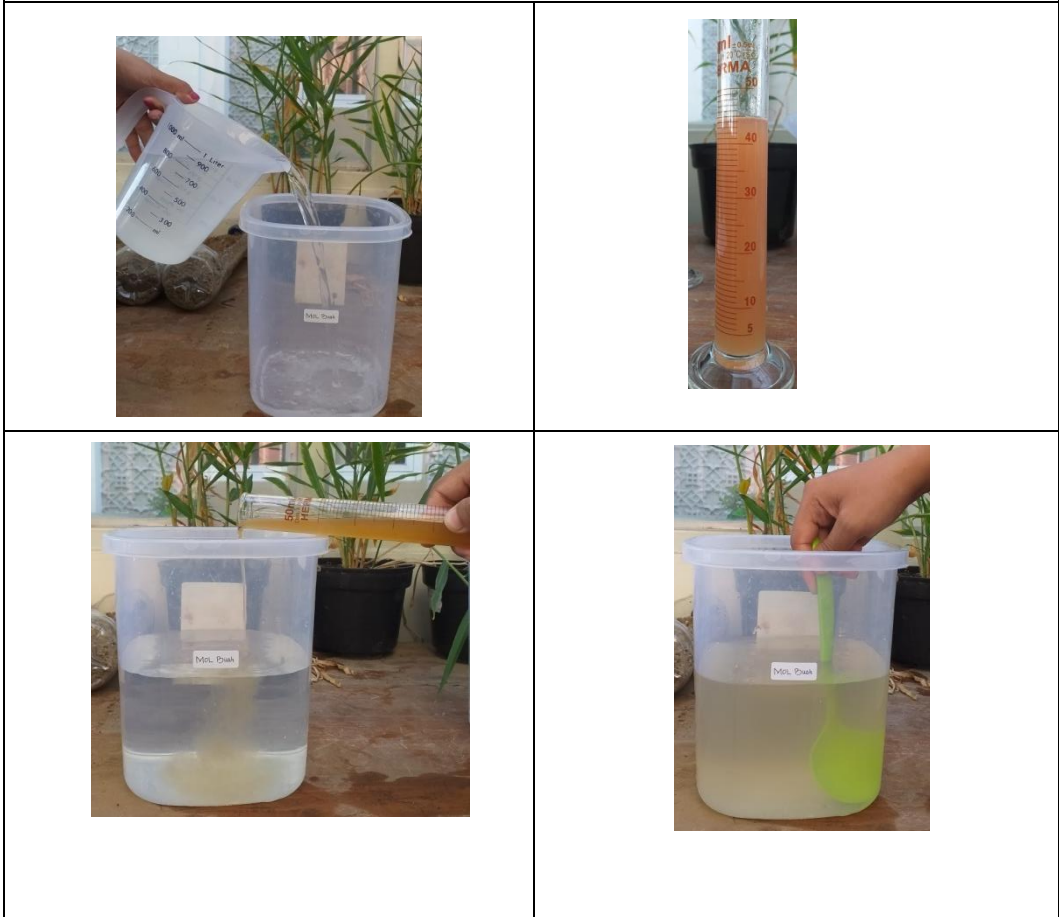


Penanaman Benih Lobak dan Pemberian Tabel





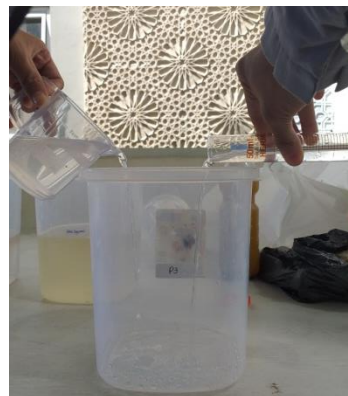
Pembuatan Larutan MOL Limbah Buah



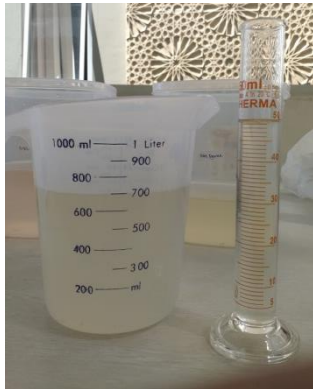
Pembuatan Larutan MOL Limbah Sayuran



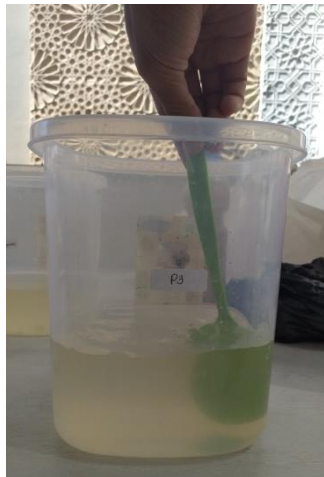
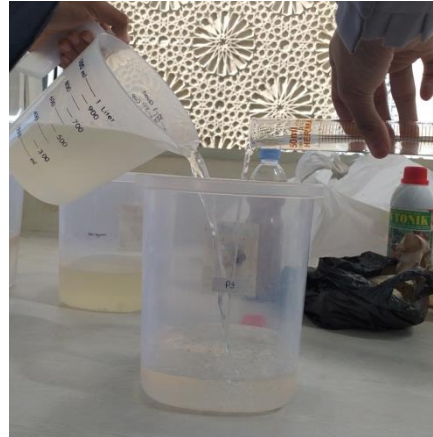
Pembuatan Campuran MOL Buah dengan MOL Sayuran Perbandingan 1:3 (P3) dan Pemberian Perlakuan



MOL Limbah Buah 250 ml

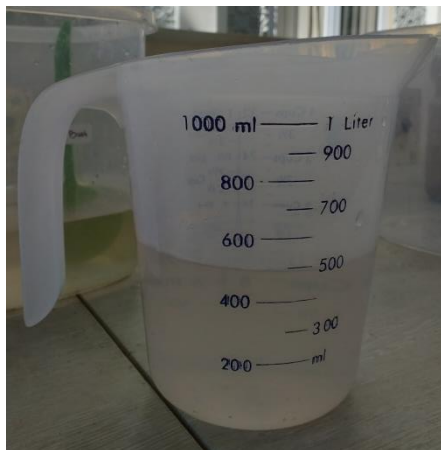


MOL Limbah Sayuran 750 ml

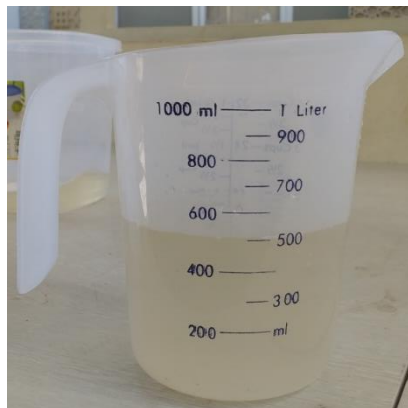




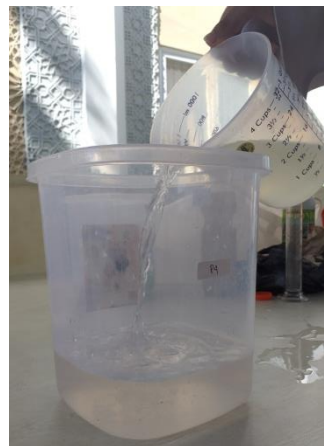
Pembuatan Campuran MOL Buah dengan MOL Sayuran Perbandingan 1:1 (P4) dan Pemberian Perlakuan

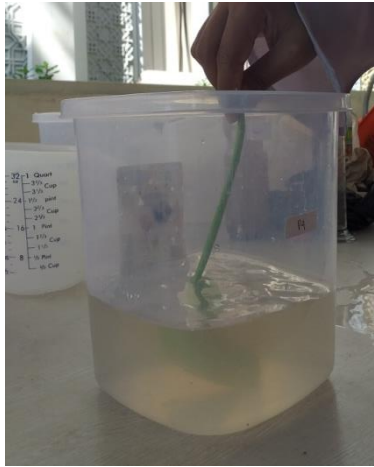


MOL Limbah Buah 500 ml



MOL Limbah Sayuran 500 ml





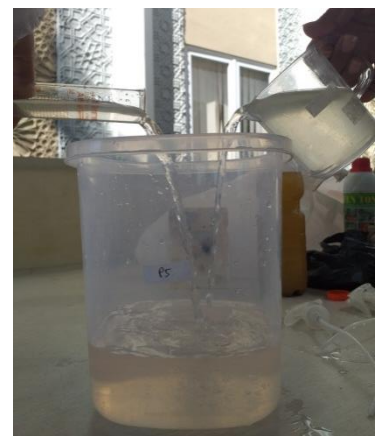
Pembuatan Campuran MOL Buah dengan MOL Sayuran Perbandingan 3:1 (P5) dan Pemberian Perlakuan



MOL Limbah Buah 750 ml

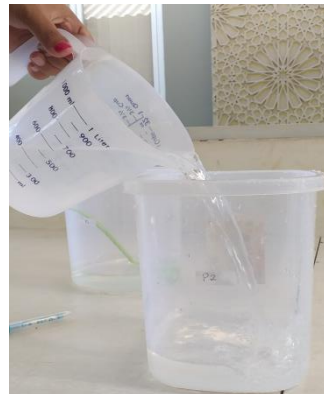


MOL Limbah Sayuran 250 ml





Pembuatan Perlakuan Pupuk NPK (P2) sebagai Kontrol Positif dan Pemberian Perlakuan







Pemberian Perlakuan air (P1) sebagai Kontrol Negatif





Pengukuran Tinggi Tanaman serta Jumlah Helaian Daun





Tanaman Lobak



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : 12 / Ganjil
Materi : Bioteknologi
Pertemuan Ke : Pertemuan ke 2
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. KOMPETENSI INTI

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 3.10 Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia
- 4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan *scientific method*.

C. INDIKATOR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

| INDIKATOR | TUJUAN PEMBELAJARAN |
|---|---|
| 3.10.5 Membuat produk bioteknologi berupa pupuk organik cair | 3.10.5.1 Siswa dapat membuat produk bioteknologi berupa pupuk organik cair |
| 3.10.6 Menjelaskan kandungan pupuk organik cair yang telah dibuat | 3.10.6.1 Setelah melakukan praktikum siswa dapat menjelaskan kandungan pupuk organik cair yang telah dibuat |
| 3.10.7 Menjelaskan dampak dari penggunaan pupuk anorganik | 3.10.7.1 Setelah melakukan praktikum siswa dapat menjelaskan dampak dari penggunaan pupuk anorganik |
| 4.10.1 Menyajikan hasil praktikum dalam bentuk laporan tertulis | 4.10.1.1 Setelah melakukan praktikum siswa dapat menyajikan hasil praktikum dalam bentuk laporan tertulis |

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pengaplikasian Bioteknologi dalam kehidupan
2. Pengertian Pupuk Organik dan Anorganik
3. Dampak penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus

E. MODEL PEMPELAJARAN

Model:

Pertemuan kedua :Direct Intruction

Metode :

Pertemuan kedua :Praktikum, Diskusi

F. PPK, KECAKAPAN ABAD 21, LITERASI

- **PPK**
 - Nilai **religious** (berdoa sebelum belajar)
 - Nilai **sosial** (kerjasama dalam kelompok)
 - Nilai **personal** (mampu berpendapat dan menghargai pendapat orang lain)
- **Abad 21**
 - Berfikir kritis, kolaborasi, komunikasi
- **Komponen Literasi**
 - Literasi Dasar, Literasi Media, Literasi Perpustakaan

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Kedua

| INDIKATOR | TUJUAN PEMBELAJARAN |
|---|---|
| 3.10.5 Membuat produk bioteknologi berupa pupuk organik cair | 3.10.5.1 Siswa dapat membuat produk bioteknologi berupa pupuk organik cair |
| 3.10.6 Menjelaskan kandungan pupuk organik cair yang telah dibuat | 3.10.6.1 Setelah melakukan praktikum siswa dapat menjelaskan kandungan pupuk organik cair yang telah dibuat |
| 3.10.7 Menjelaskan dampak dari penggunaan pupuk anorganik | 3.10.7.1 Setelah melakukan praktikum siswa dapat menjelaskan dampak dari penggunaan pupuk anorganik |
| 4.10.1 Menyajikan hasil praktikum dalam bentuk laporan tertulis | 4.10.1.1 Setelah melakukan praktikum siswa dapat menyajikan hasil praktikum dalam bentuk laporan tertulis |

| TAHAP/ SINTAK | URAIAN KEGIATAN | ALOKASI WAKTU |
|--|---|------------------|
| KEGIATAN PENDAHULUAN | | |
| Pra-instruktural | <ul style="list-style-type: none"> • Guru masuk kelas mengucapkan salam dan menunjuk salah satu siswa untuk memimpin do'a (<i>nilai religius</i>) • Guru mengondisikan siswa agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan lancar • Guru mengabsen kehadiran siswa satu-persatu | 10 Menit |
| <p style="text-align: center;"><i>(Fase 1)</i></p> Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa | <ul style="list-style-type: none"> • Guru menginformasikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan hari ini tentang praktikum pembuatan pupuk organik cair • Guru meminta siswa duduk berkelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan sebelumnya. • Guru membagikan LKS kepada setiap kelompok dan meminta siswa untuk memahami dan mendiskusikannya. • Guru meminta setiap kelompok untuk menunjukkan alat dan bahan yang dibawah yang telah diinstruksikan pada pertemuan sebelumnya. • Guru menjelaskan kembali terkait dengan materi pada pertemuan sebelumnya yaitu tentang: pengertian bioteknologi, perbedaan bioteknologi konvensional dengan modern, prinsip-prinsip bioteknologi serta contoh-contoh dari | |

| | | |
|--|---|----------|
| | bioteknologi konvensional dan modern. <i>(Literasi Dasar)</i> | |
| KEGIATAN INTI | | |
| <i>(Fase 2)</i> Mendemonstrasi kan pengetahuan atau keterampilan | (Merencanakan percobaan) <ul style="list-style-type: none"> • Guru menginformasikan tahap demi tahap dalam praktikum yang akan dilakukan sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. 2. Membuat MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran dengan benar. 3. Membuat media tanam dan menanam benih tanaman lobak. 4. Mengaplikasikan campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran terhadap tumbuhan. 5. Mengamati dan mencatat hasil praktikum di LKS yang telah diberikan selama dua bulan. | 10 Menit |
| <i>(Fase 3)</i> Membimbing pelatihan | (Melaksanakan percobaan) <ul style="list-style-type: none"> • Setelah memahami semua langkah-langkah yang telah dijelaskan oleh guru, guru membimbing siswa dalam melakukan praktikum. • Guru meminta setiap kelompok untuk menyiapkan alat dan bahan yang telah dibawa. • Guru membimbing siswa dalam pembuatan MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran dan didiamkan selama 15 | 50 menit |

| | | |
|---|---|----------|
| | <p>hari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam pembuatan media tanam dan menanam benih tanaman lobak. • Setelah 15 hari, guru membimbing siswa dalam pembuatan perlakuan campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran dan pengaplikasiannya pada tanaman lobak (dilakukan diluar jam sekolah setelah pelajaran selesai). • Guru membimbing siswa dalam pemberian perlakuan dan pengamatan pertumbuhan tanaman selama seminggu sekali selama 4 minggu (pengamatan dan pemberian perlakuan dilakukan pada awal pelajaran biologi setiap minggunya selama 10 menit). • Guru mengamati sikap setiap siswa saat melaksanakan praktikum. | |
| <p>(Fase 4)</p> <p>Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Pada saat siswa melakukan percobaan, Guru mengecek pemahaman siswa dan membenarkan dari setiap kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan guru mengamati kinerja siswa dan sikap afektifnya (<i>nilai kinerja</i>) | 5 Menit |
| <p>(Fase 5)</p> <p>Memberi kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</p> | <p>(Mengumpulkan data)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mencari sumber referensi dari buku atau internet terkait dengan pengamatan yang dilakukan (<i>Literasi Perpustakaan dan media</i>) <p>(Mengasosiasikan)</p> | 10 Menit |

| | | |
|-------------------------|---|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengerjakannya bahan diskusi yang ada di Lembar pedoman praktikum dengan menggabungkan dari sumber referensi (<i>berfikir kritis</i>) <p>(Mengkomunikasikan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta salah satu kelompok secara acak untuk membacakan hasil diskusinya pada LKS (<i>keterampilankomunikasi</i>) <p>(Menanya)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya dan menyampaikan pendapatnya(<i>nilai personal, berani berpendapat</i>) • Guru mengamati karakter siswa ketika membacakan hasil diskusinya dan menyampaikan pendapat • Guru memberi pencerahan atau pemahaman yang belum dimengerti siswa | |
| KEGIATAN PENUTUP | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk memberikan tepuk tangan sebagai apresiasi kepada setiap kelompok • Guru menginformasikan setiap kelompok untuk membuat laporan praktikum tentang pupuk organik cair dan dikumpulkan minggu depan • Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran | 5 Menit |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>dengan menunjuk salah satu siswa untuk memimpin do'a (<i>nilai religius</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan meninggalkan ruang kelas (<i>nilai religius</i>) | |
|--|---|--|

H. PENILAIAN

TUGAS

- ✓ Pembuatan Laporan Praktikum

RUBRIK

Penilaian afektif dan Psikomotorik

- ✓ **Penilaian afektif : Non Tes**
 - Penilaian sikap kegiatan pembelajaran dan berdiskusi
- ✓ **Penilaian Psikomotorik : Non Tes**
 - Penilaian Produk
 - Penilaian kinerja

Surabaya, 5 Juli 2019

Penyusun

Meyra Marantika

TUGAS LAPORAN

1. Buatlah Laporan hasil praktikum tentang “pembuatan campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran sebagai pupuk organik dan pengaplikasiannya terhadap pertumbuhan tanaman” dibuat berkelompok.

2. Format laporan

- Judul
- Tujuan
- Landasan teori
- Alat dan bahan
- Prosedur
- Hasil pengamatan
- Pembahasan
- Simpulan
- Daftar pustaka

3. Pengumpulan laporan dalam waktu 1 minggu setelah praktikum

LEMBAR PENILAIAN KINERJA

KD :

3.10 Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia

Indikator :

3.10.5 Membuat produk bioteknologi berupa pupuk organik cair

3.10.6 Menjelaskan kandungan pupuk organik cair yang telah dibuat

3.10.7 Menjelaskan dampak dari penggunaan pupuk anorganik

Lembar penilaian kinerja praktikum (Psikomotorik dan afektif)

Nama Kelompok :

Kelas : XII

Materi belajar : Bioteknologi

Petunjuk : Lembar ini diisi oleh guru untuk menilai kinerja peserta didik. Berilah tanda centang (√) pada kolom sesuai dengan kinerja saat praktikum yang ditunjukkan oleh peserta didik.

| NO | ASPEK PENGAMATAN | SKOR | | | JULAH SKOR |
|-------------------|--|------|---|---|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1. | Menyiapkan alat dan bahan praktikum | | | | |
| 2. | Melakukan praktikum sesuai dengan prosedur | | | | |
| 3. | Menjaga kebersihan saat praktikum | | | | |
| 4. | Disiplin dalam melakukan praktikum (*) | | | | |
| 5. | Kerjasama dalam kelompok (*) | | | | |
| 6. | Menghargai pendapat orang lain (*) | | | | |
| 7. | Bertanggungjawab dalam kelompok (*) | | | | |
| SKOR AKHIR | | | | | |
| PREDIKAT | | | | | |

Penilaian Psikomotorik = 1- 3

Penilaian afektif (*) = 4- 7

RUBRIK PENILAIAN KINERJA PRAKTIKUM

| No | Aspek penilaian | Rubrik |
|----|--|--|
| 1 | Menyiapkan alat dan bahan praktikum | <p>3 : Selalu menyiapkan seluruh alat dan bahan praktikum dengan benar</p> <p>2 : Menyiapkan sebagian alat dan bahan praktikum dengan benar</p> <p>1 : Tidak pernah menyiapkan alat dan bahan praktikum dengan benar</p> |
| 2 | Melakukan praktikum sesuai dengan prosedur | <p>3 : Melakukan praktikum sesuai dengan prosedur yang benar</p> <p>2 : Melakukan praktikum dengan prosedur yang kurang benar</p> <p>1 : Melakukan praktikum dengan prosedur yang tidak benar</p> |
| 3 | Menjaga kebersihan saat praktikum | <p>3 : Selalu dapat menjaga kebersihan saat praktikum berlangsung</p> <p>2 : Kurang dapat menjaga kebersihan saat praktikum berlangsung</p> <p>1 : Tidak dapat menjaga kebersihan saat praktikum berlangsung dan tidak membersihkan alat dan bahan setelah selesai praktikum.</p> |
| 4 | Disiplin dalam melakukan praktikum (*) | <p>3 : Selalu disiplin dalam melakukan praktikum</p> <p>2 : Kurang disiplin dalam melakukan praktikum</p> <p>1 : Tidak disiplin dalam melakukan praktikum</p> |
| 5 | Kerjasama dalam kelompok (*) | <p>3 : Selalu dapat bekerjasama dengan kelompok</p> <p>2 : Kurang dapat bekerjasama dengan kelompok</p> <p>1 : Tidak dapat bekerjasama dengan kelompok</p> |
| 6 | Menghargai pendapat orang lain | <p>3 : Setiap anggota sangat menghormati pendapat anggota lainnya</p> |

| | | |
|---|-------------------------------------|---|
| | (*) | <p>2 : Setiap anggota kurang menghormati pendapat anggota lainnya</p> <p>1 : Setiap anggota tidak menghormati pendapat anggota lainnya</p> |
| 7 | Bertanggungjawab dalam kelompok (*) | <p>3 : Selalu bertanggungjawab dalam kelompok</p> <p>2 : Kurang bertanggungjawab dalam kelompok</p> <p>1 : Tidak bertanggungjawab dalam kelompok</p> |

MENGHITUNG NILAI AKHIR

$$NILAI\ TOTAL = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{21} \times 100$$

| PREDIKAT | |
|-----------|--------------------------|
| A | = 100 – 90 (SANGAT BAIK) |
| AB | = 89 – 80 (BAIK) |
| B | = 79 – 70 (CUKUP BAIK) |
| C | = <69 (CUKUP) |

LEMBAR PENILAIAN PRODUK

KD :

4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan *scientific method*.

Indikator :

4.10.1 Menyajikan hasil praktikum dalam bentuk laporan tertulis

1. Lembar penilaian Produk (laporan praktikum)

Nama Kelompok : Anggota : 1.
2.
3.
4.

Kelas / Semester : X- IPA

Mata pelajaran : Protista

Petunjuk : Lembar ini diisi oleh guru untuk menilai laporan hasil praktikum .

Berilah tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan penilaian.

| NO | ASPEK | SKOR | | | JULAH SKOR |
|-------------------|--|------|---|---|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | Sistematika penulisan laporan | | | | |
| 2 | Hasil Pengamatan | | | | |
| 3 | Pembahasan hasil pengamatan | | | | |
| 4 | Kerapian dalam menulis laporan | | | | |
| 5 | Ketepatan waktu dalam mengumpulkan laporan (*) | | | | |
| SKOR AKHIR | | | | | |
| PREDIKAT | | | | | |

Keterangan :

Penilaian psikomotorik : Aspek penilaian no 1-4

Penilaian Afektif : Aspek penilaian no 5 (*)

RUBRIK PENILAIAN PRODUK (LAPORAN PRAKTIKUM)

| No | Aspek penilaian | Rubrik |
|----|--------------------------------|---|
| 1. | Sistematika penulisan laporan | <p>3 : Sistematika penulisan laporan berurutan dan lengkap mencakup cover, judul, tujuan, alat dan bahan, cara kerja, hasil pengamatan, pembahasan, diskusi, simpulan, dan daftar pustaka</p> <p>2 : Sistematika penulisan laporan berurutan tetapi kurang lengkap hanya sebagian besar mencakup beberapa poin</p> <p>1: Sistematika penulisan laporan tidak berurutan dan tidak lengkap</p> |
| 2. | Hasil Pengamatan | <p>3 : Hasil pengamatan dilengkapi dengan gambar dan keterangan yang tepat sesuai dengan praktikum</p> <p>2 : Hasil pengamatan kurang dilengkapi dengan gambar atau keterangan</p> <p>1: Hasil pengamatan tidak lengkap</p> |
| 3. | Pembahasan hasil pengamatan | <p>3: Pembahasan sesuai dengan hasil pengamatan</p> <p>2: Pembahasan kurang sesuai dengan hasil pengamatan</p> <p>1: Pembahasan tidak sesuai dengan hasil pengamatan</p> |
| 4 | Kerapian dalam menulis laporan | <p>3 : Rapi dalam menulis laporan</p> <p>2 : Kurang rapi dalam menulis laporan</p> <p>1: Tidak rapi dalam menulis laporan</p> |
| 5. | Ketepatan waktu dalam | <p>3 : Mengumpulkan laporan praktikum tepat waktu</p> <p>2 : Mengumpulkan laporan praktikum kurang</p> |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| | mengumpulkan laporan (*) | tepat waktu (kurang dari 1 minggu setelah batas waktu pengumpulan) 1 : Mengumpulkan laporan praktikum tidak tepat waktu (lebih dari 1 minggu setelah batas waktu pengumpulan) |
|--|--------------------------|---|

MENGHITUNG NILAI AKHIR

$$NILAI\ TOTAL = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{15} \times 100$$


| PREDIKAT | |
|-----------------|--------------------------|
| A | = 100 – 90 (SANGAT BAIK) |
| AB | = 89 – 80 (BAIK) |
| B | = 79 – 70 (CUKUP BAIK) |
| C | = <69 (CUKUP) |

PEDOMAN PRAKTIKUM

PEMBUATAN CAMPURAN MOL LIMBAH BUAH DENGAN
LIMBAH SAYURAN SEBAGAI PUPUK ORGANIK DAN
PENGAPLIKASIANNYA TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN LOBAK



**PEMBUATAN CAMPURAN MOL LIMBAH BUAH DENGAN LIMBAH
SAYURAN SEBAGAI PUPUK ORGANIK DAN PENGAPLIKASIANNYA
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN LOBAK**



Nama Anggota Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A. Kompetensi Dasar

- 3.10 Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia
- 4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan *scientific method*.

B. Tujuan Pembelajaran

- 3.10.5.1 Siswa dapat membuat produk bioteknologi berupa pupuk organik cair
- 3.10.6.1 Setelah melakukan praktikum siswa dapat menjelaskan kandungan pupuk organik cair yang telah dibuat
- 3.10.7.1 Setelah melakukan praktikum siswa dapat menjelaskan dampak dari penggunaan pupuk anorganik
- 4.10.1.1 Setelah melakukan praktikum siswa dapat menyajikan hasil praktikum dalam bentuk laporan tertulis

C. Dasar Teori

Pupuk menurut Mulyono (2012) adalah suatu bahan atau material yang ditambahkan ke dalam tanah yang berfungsi untuk menyediakan unsur hara yang penting. Pupuk memiliki kandungan yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman khususnya N, P, dan K. Tujuan dalam pemberian zat-

zat hara adalah untuk menggantikan unsur-unsur hara yang hilang akibat erosi, panen atau yang lainnya.

Pupuk berdasarkan asalnya dibedakan menjadi dua kelompok yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik merupakan pupuk yang dihasilkan dari proses meramu bahan-bahan kimia (anorganik) berkadar tinggi yang dibuat oleh pabrik-pabrik pupuk (Lingga, Pinus dan Marsono, 2013). Berbagai macam pupuk anorganik yang dijual bebas diantaranya adalah NPK, ZA, urea, TSP, KCL, dan lain sebagainya. Pupuk organik adalah pupuk yang dibuat dengan menggunakan bahan-bahan organik baik dari tumbuhan atau hewan yang telah melapuk. Contoh dari pupuk organik yang telah dijual bebas adalah kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, dan humus.

Lobak merupakan tanaman umbi semusim yang berbentuk perdu atau semak. Tanaman lobak memiliki susunan tubuh yang terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Tanaman lobak memiliki manfaat bagi tubuh untuk memperbaiki jaringan agar berfungsi dengan baik. Komponen serat yang terdapat didalam tanaman lobak memiliki khasiat dalam mengurangi resiko serangan jantung koroner karena dapat menekan senyawa kolesterol yang terdapat didalam tubuh. Dalam masa penanaman tanaman lobak, pemupukan yang digunakan untuk tanaman lobak adalah pupuk urea, TSP, dan KCL. Pupuk kimia (anorganik) yang memiliki sifat praktis dan instan itulah yang menjadikan alasan untuk petani menggunakannya tanpa memikirkan dampak yang akan timbul dikemudian hari

Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan suatu larutan hasil fermentasi yang mengandalkan organisme lokal dari bahan dasar yang tersedia dari sumber daya setempat. MOL juga sering disebut sebagai pupuk organik cair (POC) karena dapat diaplikasikan langsung pada tanaman. MOL memiliki beberapa jenis salah satunya yaitu MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran. MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro serta mikroorganisme yang berfungsi sebagai perombak bahan organik yang terdapat dalam tanah, sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman serta sebagai perangsang pertumbuhan pada tanaman.

D. Alat dan Bahan

a) Alat

1. Tong cat bekas 25 kg (2)
2. Plastik putih ukuran 1x1 meter (2)
3. Karet ban bekas (2)
4. Karet gelang (4)
5. Ember (2)
6. Selang plastik kecil 1 meter (2)
7. Pisau (1)
8. Botol plastik bekas ukuran 600 ml dan tutupnya (2)
9. Saringan (1)
10. Terpal atau benner bekas (1)
11. Sekop atau pengaduk (1)
12. Polybag ukuran 40x40 (25)
13. Baskom (1)
14. Label Penelitian (25)
15. Botol spray (5)
16. Penggaris
17. Alat Tulis Menulis (ATM)

b) Bahan

1. Limbah sayuran hijau 5 kg
2. Limbah buah 5 kg
3. Air cucian beras 5 liter
4. Air kelapa 5 liter
5. Gula merah 250 gram dan gula merah 500 gram
6. Arang sekam
7. Tanah
8. Benih Lobak
9. Pupuk NPK cair

E. Cara Kerja

1. Pembuatan MOL Limbah Sayuran

- Memotong dan mencincang limbah sayuran kemudian memasukkan ke dalam wadah (tong cat bekas 25 kg) yang telah disiapkan.
- Memasukkan air cucian beras kedalam wadah dan menambahkan gula merah yang telah serta dihaluskan serta mengaduk hingga merata.
- Memasukkan air cucian beras yang telah ditambahkan gula merah kedalam wadah (tong cat bekas 25 kg).

- Membuat lubang pada plastik dan tutup botol serta memasukkan salah satu ujung selang ke dalam lubang di plastik dan ikat menggunakan karet gelang.
- Menutup wadah dengan menggunakan plastik dan mengikatnya menggunakan karet ban bekas dengan erat.
- Mengisi botol bekal dengan air dan menutupnya menggunakan tutup botol yang telah dilubangi.
- Memasukkan ujung selang yang lain ke dalam tutup botol hingga ujung selang terkena air.
- Menyimpan fermentasi MOL di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung dan menunggu hingga 15 hari.
- Mengambil cairan yang terbentuk dari proses pemeraman atau fermentasi dilakukan dengan cara menyaringnya. Cairan ini disebut sebagai MOL yang siap digunakan.
- Mol yang dihasilkan dari proses fermentasi adalah ± 5 liter.

2. Pembuatan MOL Limbah Buah

- Memotong dan mencincang limbah buah kemudian memasukkan ke dalam wadah (tong cat bekas 25 kg) yang telah disiapkan.
- Memasukkan air kelapa kedalam wadah dan menambahkan gula merah yang telah serta dihaluskan serta mengaduk hingga merata.
- Memasukkan air kelapa yang telah ditambahkan gula merah ke dalam wadah (tong cat bekas 25 kg).
- Membuat lubang pada plastik dan tutup botol serta memasukkan salah satu ujung selang ke dalam lubang di plastik dan ikat menggunakan karet gelang.
- Menutup wadah dengan menggunakan plastik dan mengikatnya menggunakan karet ban bekas dengan erat.
- Mengisi botol bekal dengan air dan menutupnya menggunakan tutup botol yang telah dilubangi.
- Memasukkan ujung selang yang lain ke dalam tutup botol hingga ujung selang terkena air.

- Menyimpan fermentasi MOL di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung dan menunggu hingga 2 minggu.
- Mengambil cairan yang terbentuk dari proses pemeraman atau fermentasi dilakukan dengan cara dengan cara menyaringnya. Cairan ini disebut sebagai MOL yang siap digunakan.
- Mol yang dihasilkan dari proses fermentasi adalah ± 5 liter.

3. Persiapan Media Tanaman

- Mencampurkan tanah dan arang sekam dengan perbandingan 2:1 diatas terpal atau benner dengan 2 bagian tanah dan 1 bagian sekam padi.
- Selanjutnya mengaduk bahan tersebut hingga merata.
- Mengisi media ke dalam polybag yang telah disiapkan sebanyak 25 buah.
- Media tanam siap digunakan.

4. Prosedur Penanaman

- 1) Merendam benih lobak pada Baskom yang berisi air. Serta mengambil benih yang tenggelam untuk ditanam.
- 2) Membuat lubang di bagian tengah pada media tanam dengan menggunakan ujung jari sedalam 2 cm dan memasukkan 2 benih lobak pada setiap lubang.
- 3) Menutup kembali lubang tersebut dengan menggunakan tanah.
- 4) Memberikan label penelitian pada setiap satuan media tanam di polybag dan menempatkannya sesuai dengan rancangan acak kelompok seperti penempatan satuan penelitian pada Gambar 3.2.
- 5) Kemudian menyiram dengan menggunakan air secukupnya setiap harinya secara lembut pada pagi dan sore hari.

5. Pemberian perlakuan

a. Persiapan pembuatan larutan MOL

- 1) Cara kerja (MOL buah) :

- a) Memasukkan air bersih ke dalam ember sebanyak 1,5 liter.
- b) Memasukkan MOL buah sebanyak 45 ml ke dalam wadah dan mengaduknya hingga rata.

2) Cara kerja (MOL sayuran)

- a) Memasukkan air bersih ke dalam ember sebanyak 1,5 liter.
- b) Memasukkan MOL sayuran sebanyak 75 ml ke dalam wadah dan mengaduknya hingga rata.

a. Persiapan pembuatan perlakuan

- a) Membuat kombinasi MOL buah dan MOL sayuran dengan perbandingan 1:3, 1:1, dan 3:1 sebagai berikut:
 - o Kosentrasi campuran MOL buah dan MOL sayuran dengan perbandingan 1:3 (P3) yaitu 250 ml MOL buah dicampur dengan 750 ml MOL sayuran sebagai perlakuan 1
 - o Kosentrasi campuran MOL buah dan MOL sayuran dengan perbandingan 1:1 (P4) yaitu 500 ml MOL buah dicampur dengan 500 ml MOL sayuran sebagai perlakuan 2
 - o Kosentrasi campuran MOL buah dan MOL sayuran dengan perbandingan 3:1 (P5) yaitu 750 ml MOL buah dicampur dengan 250 ml MOL sayuran sebagai perlakuan 3
- b) MOL yang telah dicampurkan diaduk hingga rata.
- c) Perlakuan P2 sebagai kontrol positif dengan mengencerkan 2 ml pupuk NPK cair dengan air 1 liter.

b. Pemberian perlakuan

- a) Mengambil perlakuan dengan volume 200 ml yang diberikan pada setiap tanaman adalah dan memasukkannya ke dalam botol spray dengan menyemprotkannya pada bagian daun dan tanah yang dekat dengan akar.
- b) Perlakuan diberikan kepada tanaman ketika tanaman berumur 15 hst dengan selang waktu 7 hari sekali.

6. Pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan sebagai berikut :

- a) Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tanaman dari atas permukaan tanah hingga ujung bagian tanaman terpanjang. Pengukuran menggunakan penggaris dan dihitung dalam satuan cm kemudian dirata-rata.
- b) Pengamatan jumlah helaian daun tanaman yaitu menghitung daun yang telah membuka secara sempurna kemudian dirata-rata.

F. Hasil Pengamatan

Catatlah hasil dari pengamatanmu pada tabel dibawah ini !

Tabel Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman Lobak (*Raphanus sativus*) pada Minggu Ke.....

| Ulangan | Rata-rata tinggi tanaman satuan percobaan | | | | |
|-----------|---|--------------------|--|--|--|
| | Tanpa Perlakuan (P1) | Pemberian NPK (P2) | Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:3 (P3) | Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:1 (P4) | Perlakuan campuran MOL perbandingan 3:1 (P5) |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| Jumlah | | | | | |
| Rata-rata | | | | | |

**Tabel Hasil Pengamatan Jumlah Helaian Daun Lobak (*Raphanus sativus*)
pada Minggu Ke.....**

| Ulangan | Rata-rata jumlah helaian daun satuan percobaan | | | | |
|-----------|--|--------------------|--|--|--|
| | Tanpa Perlakuan (P1) | Pemberian NPK (P2) | Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:3 (P3) | Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:1 (P4) | Perlakuan campuran MOL perbandingan 3:1 (P5) |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| Jumlah | | | | | |
| Rata-rata | | | | | |

G. Bahan Diskusi

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan pupuk organik dan pupuk anorganik !
2. Jelaskan kandungan MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran sehingga dapat digunakan sebagai pupuk!
3. Bagaimana dampak dari penggunaan pupuk anorganik ?
4. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, pada perlakuan mana yang memiliki rata-rata paling tinggi ?
5. Buatlah kesimpulan yang dapat kalian ambil dari pengamatan yang telah dilakukan !

Jawaban Diskusi

1. Pupuk organik adalah pupuk yang dibuat dengan menggunakan bahan-bahan organik baik dari tumbuhan atau hewan yang telah melapuk. Sedangkan pupuk anorganik merupakan pupuk yang dihasilkan dari proses meramu bahan-bahan kimia (anorganik) berkadar tinggi yang dibuat oleh pabrik-pabrik pupuk
2. MOL limbah buah dan sayuran memiliki kandungan unsur hara baik makro dan mikro serta mikroorganisme yang berfungsi sebagai perombak bahan organik yang terdapat dalam tanah, sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman serta sebagai perangsang pertumbuhan pada tanaman. Mikroorganisme yang terkandung dalam MOL buah adalah *Pseudomonas*, *Bacillus sp*, *Azospirillum sp* dan mikroorganisme yang terkandung dalam MOL sayuran adalah *Pseudomonas*, *Aspergillus*, *Syntrophococcus*, *Megasphaera*, dan *Lactobacillus*. Mikroorganisme yang terkandung dalam MOL buah dan MOL sayuran merupakan mikroba penambat nitrogen dan pelarut fosfat. Sehingga MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran dapat digunakan sebagai pupuk.
3. Pupuk anorganik dalam penggunaannya secara terus menerus akan berdampak pada kondisi tanah seperti struktur tanah rusak dan menurunkan kualitas tanah, dapat menyebabkan tanaman mati jika terlalu banyak dalam pemberiannya, dapat menyebabkan kadar bahan organik dalam tanah menurun, serta dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh zat residu yang tidak terserap oleh tanaman.
4. (Sesuai hasil pengamatan dan diskusi pada tiap kelompok)
5. (Sesuai hasil pengamatan dan diskusi pada tiap kelompok)

BIODATA PENULIS



Meyra Marantika dilahirkan pada tanggal 04 April 1997 di Lamongan, merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Umar dan Ibu Kartini. Tamat sekolah TK Mekar Putih tahun 2003, SDN Bakalrejo I tahun 2009, SMPN 2 Sugio tahun 2012, SMAS Unggulan BPPT Al Fattah tahun 2012. Pendidikan berikutnya yang ditempuh di Universitas Muhammadiyah Surabaya. Selama menempuh pendidikan, penulis tak luput ikut dalam organisasi dan mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) yang ada di Kampus.