

**PEMANFAATAN AGENS HAYATI UNTUK MENINGKATKAN LAMA
SIMPAN MUTU FISIOLOGI DAN PATOLOGI BENIH TANAMAN
KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill) SERTA PEMANFAATAN
SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI**



**PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KENDARI
KENDARI**

2022



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KENDARI
TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Sultan Qaimuddin No. 17 Kelurahan Baruga, Kendari Sulawesi Tenggara
Telp/Fax. (0401) 3193710/3193710

email: iainkendari@yahoo.co.id website: <http://iainkendari.ac.id>

HALAMAN PERSETUJUAN

Penelitian ini berjudul **“PEMANFAATAN AGENS HAYATI UNTUK MENINGKATKAN LAMA SIMPAN MUTU FISILOGI DAN PATOLOGI BENIH TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill) SERTA PEMANFAATAN SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI”** yang ditulis oleh **SITI SURTI, NIM. 17010108006**, mahasiswa Program Studi Tadris Biologi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari, telah dikonsultasikan dan disetujui oleh pembimbing untuk diujikan dalam seminar skripsi penelitian.

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Jumarddin La Fua, S.Si., M.Si

Rosmini, S.Si. M.Pd

NIP. 198107102005021004

NIDN. 2010017103



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KENDARI
TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Sultan Qaimuddin No. 17 Kelurahan Baruga, Kendari Sulawesi Tenggara
Telp/Fax. (0401) 3193710/3193710

email: iainkendari@yahoo.co.id website: <http://iainkendari.ac.id>

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “**Pemanfaatan Agens Hayati Untuk Meningkatkan Lama Simpan Mutu Fisiologi Dan Patologi Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Serta Pemanfaatan Sebagai Bahan Ajar Biologi**” yang ditulis oleh Siti Surti NIM.17010108006 Mahasiswa Program Studi **Tadris Biologi** Fakultas **Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kendari**, telah diuji dan dipresentasikan pada tanggal dalam **Skripsi** pada hari **Juma’at** tanggal **24 Juni 2022** dan dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk **memperoleh gelar (S.Pd)**

Dosen Penguji Skripsi

Ketua : **Dr. Jumarddin La Fua S.Si., M.Si** (.....)
Sekertaris : **Rosmini S.Si., M.Pd** (.....)
Anggota : **Hilda Ayu Melvi Amalia M.Sc** (.....)
Anggota : **Nourma Yulita, S.Pd., M.Pd** (.....)

Kendari, 13 Juni 2022

Dekan



Dr. Masdir M.Pd

NIP.196712311999031002

HALAMAN PERNYATAAN ORISIMALITAS

Dengan ini peneliti menyatakan bahwa segala informasi dalam skripsi ini berjudul “Pemanfaatan Agens Hayati untuk Meningkatkan Lama Simpan Mutu Fisiologi dan Patologi Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) serta Pemanfaatan Sebagai Bahan Ajar Biologi” dibawah bimbingan Bapak Dr. Jumarddin La Fua S.Si., M.Si dan Ibu Rosmini, S.Si., M.Pd telah diperoleh dan disajikan sesuai dengan sesungguhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi, semua sumber rujukan yang digunakan dalam skripsi ini telah disebutkan didalam daftar pustaka. Dengan penuh kesadaran peneliti menyatakan bahwa skripsi ini merupakan duplikat, rituan, dibuat oleh orang lain secara keseluruhan atau sebagian, maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Kendari, 30 Juni 2022 M
1 Dzulhijah 1443 H





Siti Surti
NIM. 17010108006

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Surti
NIM : 17010108006
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Terbiyah dan Ilmu Keguruan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti- Free Right*) atas karya ilmiah peneliti yang berjudul

“Pemanfaatan Agens Hayati untuk Meningkatkan Lama Simpan Mutu Fisiologi dan Patologi Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) serta Pemanfaatan Sebagai Bahan Ajar Biologi”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir peneliti selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hal cipta. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kendari
Pada tanggal : 30 Juni 2022
1 Dzulhijah 1443 H

Yang menyatakan



Siti Surti
NIM. 17010108006

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah segala Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan Rahmat, kemudahan, Hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal sebagai salah satu langkah syarat kelulusan gelar sarjana, dengan judul yaitu **“Pemanfaatan Agens Hayati Untuk Meningkatkan Lama Simpan Mutu Fisiologi Dan Patologi Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) Serta Pemanfaatan Sebagai Bahan Ajar Biologi”** dengan baik dan tepat waktu. Proposal ini sebagai salah satu syarat untuk mengikuti ujian seminar proposal di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FATIK), Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sangat dalam kepada yang terhormat dan teristimewa ayahanda Nashudin dan Ibunda Tercinta Siti Hania yang memberikan dukungan baik lewat didikan, bimbingan, arahan dan doa dan motivasi. Terima kasih penulis ucapkan atas kesabaran selama mendidik dan membesarkan penulis selama ini dan semoga Allah SWT membalas dengan pahala yang melimpah.

Dengan segala ketulusan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih yang setinggi-tinggi kepada:

1. Prof. Dr. Faizah Binti Awad, M.Pd, selaku rektor IAIN Kendari yang telah memberikan dukungan sarana dan fasilitas serta kebijakan yang mendukung penyelesaian proposal ini.
2. Dr. Masdin, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FATIK), IAIN Kendari yang telah memberikan dukungan sarana dan kebijakan.
3. Rosmini S. Si., M.Pd, selaku ketua program studi Tadris Biologi yang telah memberikan fasilitas serta dukungan dalam penyelesaian proposal ini.
4. Dr. Jumarddin La Fua, S.Si., M.Si, selaku pembimbing I (satu) yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam menulis proposal ini.
5. Rosmini S. Si., M.Pd, selaku pembimbing II (dua) yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam menulis proposal ini.
6. Hilda Ayu Melvi Amalia M.Sc, selaku penguji I (satu) yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam menulis proposal ini
7. Nourma Yulita S.Pd. M.Pd, selaku penguji II (dua) yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama menulis proposal ini.
8. Hilda Ayu Melvi Amalia M.Sc, selaku kepala Laboratorium Terpadu IAIN Kendari yang telah memberikan sarana dan prasarana selama penelitian.
9. Dr. Tri Endrawati S.P., M.P selaku pengelola laboratorium Biologi dan selaku dosen bimbingan Laboratorium yang telah memberikan pengajaran selama penelitian ini berjalan.
10. Rekan-rekan para peneliti kedelai David, Muh. Tedi Putrawan, Muhammad Maulana, dan Ricki Rifaldi yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian.

11. Rekan-rekan mahasiswa IAIN Kendari khususnya mahasiswa program studi Tadris Biologi Helfin, Rasni, Suwarnia, Nur Ismi Alansari, Nur Rahma, Sunartin, Meli Julianti, Muh. Lutfi, Muh. Miftha R. Muh. Safar, Rukman, Munir, Dita Nur Amalia, Mulfirayati, Intan, Intan Purnamasari, Sartin Saprianti, Dilla Falensi, Ria Riswana, Tri Astuti, Ijmatul Maida, Muh. Ibnu, Yogi Indrayadin, Dewi Arnisanti, Sabaria Raut Tanaba, Sulsiyanti, yang telah memberikan dukungan serta bantuan dalam penulisan proposal ini.
12. Terima kasih kepada Siti Nur Diani S.Pdi., Siti Asri Alang dan Siti Rosida Amelia yang memberikan motivasi dan arahan selama pengerjaan skripsi ini.
13. Terima kasih kepada Safar S.H., M.H dan Syamsul Wahida S.E yang telah membimbing, mengarahkan, menuntun penulis selama ini

Penulis berharap, proposal ini dapat bermanfaat bagi pembaca, dan menambah pengetahuan. Maka penulis juga menyadari bahwa penelitian ini masih ada kekurangan oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan penelitian ini.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Kendari, 30 Juni 2022

Penulis



Siti Surti

NIM. 17010108006

ABSTRAK

Siti Surti. NIM. 17010108006. Pemanfaatan Agens Hayati Untuk Meningkatkan Lama Simpan Mutu Fisiologi dan Patologi Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) Serta Pemanfaatan Sebagai Bahan Ajar Biologi. Dibimbing oleh: bapak Dr. Jumarddin La Fua S.Si.,M.Si dan ibu Rosmini S.Si.,M.Pd

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Untuk mengetahui pemanfaatan bakteri endofit melalui lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai; 2) untuk mengetahui perlakuan yang terbaik dilakukan melalui berbagai cara terhadap lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai; 3) untuk mengetahui kelayakan bahan ajar ensiklopedia pada materi perkembangan dan pertumbuhan tanaman kedelai. Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) Data hasil penelitian yang telah dilakukan selama 3 bulan menunjukkan bahwa bakteri endofit memberikan manfaat pada benih melalui lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih kedelai; 2) Data perlakuan pada lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai memiliki perlakuan terbaik pada perlakuan LAK II A02 (*Pseudomonas* sp.); 3) Data kelayakan bahan ajar ensiklopedia setelah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media dinyatakan "layak" dengan presentase 80% dan 84%.

Kata Kunci: Kedelai, bakteri endofit (agens hayati) dan ensiklopedia

ABSTRACT

Siti Surti. NIM. 17010108006. Utilization of Biological Agents to Increase the Physiological and Pathological Quality of Soybean Seeds (*Glycine max* (L.) Merrill) As well as Utilization as Biology Teaching Materials. Supervised by: Mr. Dr. Jumarddin La Fua S.Si.,M.Si and Mrs. Rosmini S.Si.,M.Pd

This study aims to: 1) To determine the utilization of endophytic bacteria through the length of storage, physiological quality and pathology of soybean seeds; 2) to determine the best treatment is carried out in various ways on the shelf life of the physiological and pathological quality of soybean seeds; 3) to determine the feasibility of encyclopedia teaching materials on the development and growth of soybean plants. This study uses qualitative research with experimental methods using a completely randomized design (CRD). The results of this study indicate that: 1) The data from the research that has been carried out for 3 months shows that endophytic bacteria provide benefits to seeds through the length of storage for the physiological and pathological quality of soybean seeds; 2) The treatment data on the shelf life of the physiological and pathological quality of soybean seeds had the best treatment in the LAK II A02 (*Pseudomonas* sp.) treatment; 3) The data on the feasibility of encyclopedia teaching materials after being validated by material experts and media experts were declared "appropriate" with a percentage of 80% and 84%

Keywords: Soybean, endophytic bacteria (biological agents) and encyclopedia

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| PENGESAHAN SKRIPSI | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| ABSTRAK | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 5 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 5 |
| 1.4 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.5 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.6 Manfaat Penelitian | 6 |
| 1.7 Definisi Operasional..... | 7 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Deskripsi Teori | |
| 2.1.1 Pengertian Tanaman Kedelai | 10 |
| 2.1.2 Morfologi Tanaman Kedelai | 10 |
| 2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai..... | 13 |
| 2.1.4 Kendala Dalam Budidaya Tanaman Kedelai | 14 |
| 2.2 Agens Hayati..... | 16 |
| 2.3 Karakteristik Agens Hayati | 17 |
| 2.4 Lama Simpan Mutu Benih | 19 |
| 2.5 Fisiologi Benih..... | 20 |
| 2.6 Patologi Benih..... | 22 |

| | | |
|-------|--------------------------------------|----|
| 2.7 | Ensiklopedia | |
| 2.7.1 | Pengertian Ensiklopedia | 23 |
| 2.7.2 | Tujuan Utama Ensiklopedia | 24 |
| 2.7.3 | Manfaat dan Jenis-jenis Ensiklopedia | 24 |
| 2.8 | Hasil Penelitian yang Relevan | 25 |
| 2.9 | Kerangka Berpikir | 27 |
| 2.10 | Hipotesis Pengamatan | 29 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1 | Jenis Penelitian | 30 |
| 3.2 | Tempat dan Waktu Penelitian | |
| 3.2.1 | Tempat Penelitian | 30 |
| 3.3.2 | Waktu Penelitian | 31 |
| 3.3 | Rancangan Penelitian | 31 |
| 3.4 | Prosedur Penelitian | |
| 3.4.1 | Tahap Penelitian Uji Lama Simpan | 31 |
| 3.4.2 | Uji Fisiologi Benih | 32 |
| 3.4.3 | Uji Patologi Benih | 32 |
| 3.4.4 | Uji Kelayakan Media Pembelajaran | 33 |
| 3.5 | Instrumen Penelitian | |
| 3.5.1 | Uji Lama Simpan Benih Tanaman Kedelai | 34 |
| 3.5.2 | Uji Fisiologi Benih Tanaman Kedelai | 34 |
| 3.5.3 | Uji Patologi Benih Tanaman Kedelai | 35 |
| 3.5.4 | Kelayakan Ensiklopedia | 36 |
| 3.6 | Variabel Pengamatan | |
| 3.6.1 | Variabel Pengamatan Lama Simpan Tanaman Kedelai | 36 |
| 3.6.2 | Variabel Pengamatan Mutu Fisiologi Benih Tanaman Kedelai | 36 |
| 3.6.3 | Variabel Pengamatan Patogen Terbawa Benih | 39 |
| 3.7 | Analisis Data | |
| 3.7.1 | Analisis Data Uji Kelayakan Ensiklopedia | 39 |

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1 | Hasil Penelitian | |
| 4.1.1 | Lama Simpan Benih Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill)... | 42 |
| 4.1.2 | Ideksi Vigor Lama Simpan Benih Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) | 42 |
| 4.1.3 | Daya Berkecambah Lama Simpan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) | 44 |
| 4.1.4 | Fisiologi Benih Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill)..... | 45 |
| 4.1.5 | Berat Kering Kecambah Normal Uji Fisiologi Benih Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill)..... | 46 |
| 4.1.6 | Daya Berkecambah Uji Fisiologi Benih Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill)..... | 47 |

| | |
|---|----|
| 4.1.7 Ideksi Vigor Uji Fisiologi Benih Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merill) | 49 |
| 4.1.8 Pertumbuhan Maksimum Uji Fisiologi Benih Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merill) | 50 |
| 4.1.9 Laju Pertumbuhan Kecambah Uji Fisiologi Benih Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merill) | 52 |
| 4.1.10 Kecepatan Tumbuh Uji Fisiologi Benih (<i>Glycine max</i> (L.) Merill) | 53 |
| 4.1.11 Kecepatan Tumbuh Relatif Uji Fisiologi Benih Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merill) | 55 |
| 4.1.12 T50 Uji Fisiologi Benih Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merill)..... | 56 |
| 4.1.13 Patologi Benih Tanaman Benih Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merill) | 58 |
| 4.1.14 Infeksi Benih Uji Patologi Benih Kedelai <i>Glycine max</i> (L.) Merill) | 58 |
| 4.1.10 Hasil Uji Kelayakan Ensiklopedia Kedelai | |
| 4.1.2.1 Validasi Ahli Materi | 66 |
| 4.1.2.2 Validasi Ahli Media..... | 68 |
| 4.2 Pembahasan Penelitian | |
| 4.2.2 Lama Simpan Benih Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merill) .. | 69 |
| 4.2.3 Uji Fisiologi Benih Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merill) | 72 |
| 4.2.4 Uji Patologi Benih Tanaman Kedelai <i>Glycine max</i> (L.) Merill) | 78 |
| 4.2.5 Kelayakan Ensiklopedia..... | 83 |
| BAB V PENUTUP | |
| 5.1 Kesimpulan..... | 85 |
| 5.2 Saran | 85 |
| 5.3 Hambatan dalam Penelitian..... | 86 |
| DAFTAR PUSTAKA | 87 |
| LAMPIRAN | 93 |

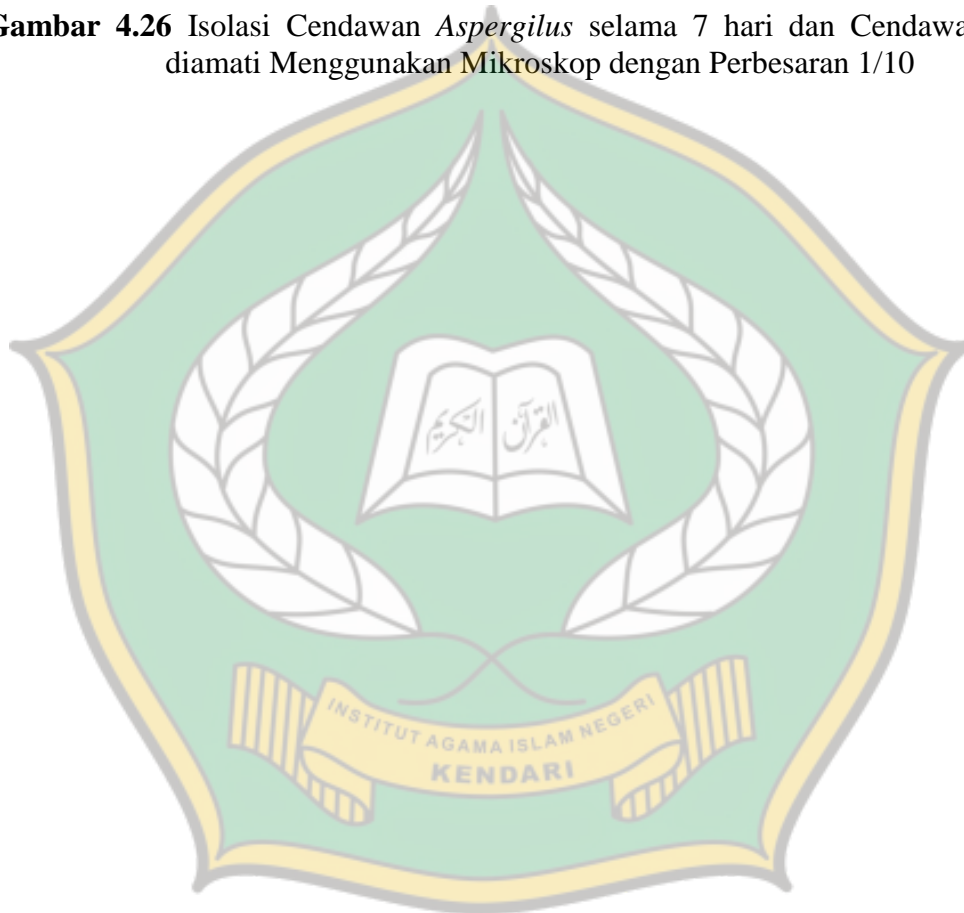
DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Alat dan Kegunaan Uji Lama Simpan Benih Kedelai..... | 34 |
| Tabel 3.2 Bahan dan Kegunaan Uji Lama Simpan Benih Kedelai | 34 |
| Tabel 3.3 Alat dan Kegunaan Uji Fisiologi Benih Kedelai..... | 34 |
| Tabel 3.4 Bahan dan Kegunaan Uji Fisiologi Benih Kedelai | 35 |
| Tabel 3.5 Alat dan Kegunaan Uji Patologi Benih Kedelai..... | 35 |
| Tabel 3.6 Bahan dan Kegunaan Uji Patologi Benih Kedelai | 36 |
| Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Ensiklopedia Tahap Penelitian | 36 |
| Tabel 3.8 Kualifikasi Tingkat Validasi | 41 |
| Tabel 4.1 Ideksi Vigor (IV) pada Lama Simpan | 43 |
| Tabel 4.2 Daya Berkecambah (DB) pada Lama Simpan | 44 |
| Tabel 4.3 Berat Kering Kecambah Normal (BKKN) | 46 |
| Tabel 4.4 Daya Berkecambah (DB) pada Uji Fisiologi | 48 |
| Tabel 4.5 Ideksi Vigor (IV) pada Uji Fisiologi..... | 49 |
| Tabel 4.6 Pertumbuhan Maksimum (PTM) pada Uji Fisiologi..... | 51 |
| Tabel 4.7 Laju Pertumbuhan Kecambah (LPK) pada Uji Fisiologi | 52 |
| Tabel 4.8 Kecepatan Tumbuh (Kct) pada Uji Fisiologi | 54 |
| Tabel 4.9 Kecepatan Tumbuh Relatif (K_{CT-R}) pada Uji Fisiologi..... | 55 |
| Tabel 4.10 Waktu Pengamatan (T50) pada Uji Fisiologi..... | 57 |
| Tabel 4.11 Infeksi Benih (IB) pada Uji Patologi..... | 63 |
| Tabel 4.12 Data Validasi Angekt Ahli Materi Ibu Rini Astuti S.Pd..... | 67 |
| Tabel 4.13 Data Validasi Angekt Ahli Materi Ibu Sri Sukmawaty, M.Si..... | 68 |

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 4.1** Grafik Pengaruh Pemberian Agens Hayati pada Ideksi Vigor terhadap Lama Simpan Benih Kedelai
- Gambar 4.2** Grafik Pengaruh Pemberian Agens Hayati pada Daya Berkecambah terhadap Lama Simpan Benih Kedelai
- Gambar 4.3** Grafik Pemberian Agens Hayati setelah Penyimpanan pada Berat Kering Kecambah Normal Terhadap Uji Fisiologi Benih Kedelai
- Gambar 4.4** Grafik Pemberian Agens Hayati setelah Penyimpanan pada Daya terhadap Berkecambah Terhadap Uji Fisiologi
- Gambar 4.5** Grafik Pemberian Agens Hayati setelah Penyimpanan pada Ideksi Vigor terhadap Uji Fisiologi Benih Kedelai
- Gambar 4.6** Grafik Pemberian Agens Hayati setelah Penyimpanan pada Pertumbuhan Maksimum terhadap Uji Fisiologi Benih Kedelai 51
- Gambar 4.7** Grafik Pemberian Agens Hayati setelah Penyimpanan pada Laju Pertumbuhan Kecambah Terhadap Uji Fisiologi Benih Kedelai 53
- Gambar 4.8** Grafik Pemberian Agens Hayati setelah Penyimpanan pada Kecepatan Tumbuh terhadap Uji Fisiologi Benih Kedelai 54
- Gambar 4.9** Grafik Pemberian Agens Hayati setelah Penyimpanan pada Kecepatan Tumbuh Relatif terhadap Uji Fisiologi Benih Kedelai 56
- Gambar 4.10** Grafik Pemberian Agens Hayati setelah Penyimpanan pada Waktu Pengamatan terhadap Uji Fisiologi Benih Kedelai 57
- Gambar 4.11** Isolasi Benih Kedelai pada Bulan pertama (1) di hari 1 pada Perlakuan A1 2 1 dan A1 2 2 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A1 2 1 59
- Gambar 4.12** Isolasi Benih Kedelai pada Bulan pertama (1) di hari 3 pada Perlakuan A0 2 2 dan A1 1 1 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A0 2 2 59
- Gambar 4.13** 13 Isolasi Benih Kedelai pada Bulan pertama (1) di hari 5 pada Perlakuan A0 2 2 dan A2 2 1 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A0 2 2
- Gambar 4.14** Isolasi Benih Kedelai pada Bulan pertama (1) di hari 7 pada Perlakuan A0 2 2 dan A1 1 1 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A0 2 2 60
- Gambar 4.15** Isolasi Benih Kedelai pada Bulan kedua (2) di hari 1 pada Perlakuan A0 2 2 dan A2 2 1 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A0 2 2 60
- Gambar 4.16** Isolasi Benih Kedelai pada Bulan kedua (2) di hari 3 pada Perlakuan A2 3 1 dan A1 1 2 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A2 3 1 60
- Gambar 4.17** Isolasi Benih Kedelai pada Bulan kedua (2) di hari 5 pada Perlakuan A2 3 1 dan A1 1 2 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A2 3 1 61
- Gambar 4.18** Isolasi Benih Kedelai pada Bulan kedua (2) di hari 7 pada Perlakuan A2 3 2 dan A1 3 1 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A2 3 2 61
- Gambar 4.19** Isolasi Benih Kedelai pada Bulan ketiga (3) di hari 1 pada Perlakuan A3 2 1 dan A3 3 1 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A2 3 1 61
- Gambar 4.20** Isolasi Benih Kedelai pada Bulan ketiga (3) di hari 3 pada Perlakuan A0 1 1 dan A3 3 1 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A0 1 1 62
- Gambar 4.21** Isolasi Benih Kedelai pada Bulan ketiga (3) di hari 5 pada Perlakuan

| | | |
|--------------------|--|----|
| | A1 2 2 dan A2 21 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A1 2 2 | 62 |
| Gambar 4.22 | Isolasi Benih Kedelai pada Bulan ketiga (3) di hari 7 pada Perlakuan A0 2 2 dan A2 2 1 serta Terkontaminasi pada Perlakuan A2 3 1 | 62 |
| Gambar 4.23 | Grafik Pemanfaatan Agens Hayati setelah Penyimpanan pada Infeksi Benih terhadap Uji Patologi Benih Kedelai | 64 |
| Gambar 4.24 | Ilustrasi Tahap Validasi Bahan Ajar Ensiklopedia | 66 |
| Gambar 4.25 | Isolasi Cendawan <i>Macrophomia phaseolina</i> selama 7 hari dan Cendawan setelah diamati Menggunakan Mikroskop dengan Perbesaran 1/10 | 81 |
| Gambar 4.26 | Isolasi Cendawan <i>Aspergillus</i> selama 7 hari dan Cendawan setelah diamati Menggunakan Mikroskop dengan Perbesaran 1/10 | 82 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1 Surat-Surat | 93 |
| Lampiran 1.1 Surat Pengantar Proposal | 93 |
| Lampiran 1.2 Surat Izin Penelitian Badan Penelitian dan Pengembangan | 94 |
| Lampiran 1.3 Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian di Laboratorium Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari | 95 |
| Lampiran 2 Instrumen Penelitian | 96 |
| Lampiran 2.1 Instrumen Validasi Ahli Materi | 96 |
| Lampiran 2.2 Validasi Ahli Materi oleh Ibu Rini Astuti S.Pd | 99 |
| Lampiran 2.3 Instrumen Validasi Ahli Media | 102 |
| Lampiran 2.4 Validasi Ahli Media oleh Ibu Sri Sukmawaty, M.Si | 102 |
| Lampiran 3. Data Excel 1 Bulan | 108 |
| Lampiran 4. Data SPSS Lama Simpan 1 Bulan | 114 |
| Lampiran 4.1 Ideksi Vigor Benih Data SPSS Lama Simpan | 114 |
| Lampiran 4.2 Daya Berkecambah Data SPSS Lama Simpan | 115 |
| Lampiran 5. Data SPSS Uji Fisiologi 1 Bulan | 116 |
| Lampiran 5.1 Berat Kering Kecambah Normal Data SPSS Uji Fisiologi | 116 |
| Lampiran 5.2 Daya Berkecambah Data SPSS Uji Fisiologi | 117 |
| Lampiran 5.3 Ideksi Vigor Data SPSS Uji Fisiologi | 118 |
| Lampiran 5.4 Pertumbuhan Maksimum Data SPSS Uji Fisiologi | 119 |
| Lampiran 5.5 Laju Pertumbuhan Kecambah Data SPSS Uji Fisiologi... | 120 |
| Lampiran 5.6 Kecepatan Tumbuh Data SPSS Uji Fisiologi | 121 |
| Lampiran 5.7 Kecepatan Tumbuh Relatif Data SPSS Uji Fisiologi | 122 |
| Lampiran 5.8 Waktu Pengamatan Data SPSS Uji Fisiologi | 123 |
| Lampiran 6. Data Excel 2 Bulan | 124 |
| Lampiran 7. Data SPSS Lama Simpan 2 Bulan | 130 |
| Lampiran 7.1 Ideksi Vigor Benih Data SPSS Lama Simpan | 130 |
| Lampiran 7.2 Daya Berkecambah Data SPSS Lama Simpan | 131 |
| Lampiran 8. Data SPSS Uji Fisiologi 2 Bulan | 132 |
| Lampiran 8.1 Berat Kering Kecambah Normal Data SPSS Uji Fisiologi | 132 |
| Lampiran 8.2 Daya Berkecambah Data SPSS Uji Fisiologi | 133 |
| Lampiran 8.3 Ideksi Vigor Data SPSS Uji Fisiologi | 134 |
| Lampiran 8.4 Pertumbuhan Maksimum Data SPSS Uji Fisiologi | 135 |
| Lampiran 8.5 Laju Pertumbuhan Kecambah Data SPSS Uji Fisiologi... | 136 |
| Lampiran 8.6 Kecepatan Tumbuh Data SPSS Uji Fisiologi | 137 |
| Lampiran 8.7 Kecepatan Tumbuh Relatif Data SPSS Uji Fisiologi | 138 |
| Lampiran 8.8 Waktu Pengamatan Data SPSS Uji Fisiologi | 139 |
| Lampiran 9. Data Excel 3 Bulan | 140 |
| Lampiran 10. Data SPSS Lama Simpan 3 Bulan | 142 |
| Lampiran 10.1 Ideksi Vigor Data SPSS Lama Simpan | 142 |
| Lampiran 10.2 Daya Berkecambah Data SPSS Lama Simpan | 143 |
| Lampiran 11. Data SPSS Uji Fisiologi 3 Bulan | 144 |
| Lampiran 11.1 Berat Kering Kecambah Normal Data SPSS Uji Fisiologi | 144 |

| | |
|---|-----|
| Lampiran 11.2 Daya Berkecambah Data SPSS Uji Fisiologi | 145 |
| Lampiran 11.3 Ideksi Vigor Data SPSS Uji Fisiologi | 146 |
| Lampiran 11.4 Pertumbuhan Maksimum Data SPSS Uji Fisiologi | 147 |
| Lampiran 11.5 Laju Pertubuhan Kecambah Data SPSS Uji Fisiologi .. | 148 |
| Lampiran 11.6 Kecepatan Tumbuh Data SPSS Uji Fisiologi | 149 |
| Lampiran 11.7 Kecepatan Tumbuh Relatif Data SPSS Uji Fisiologi | 150 |
| Lampiran 11.8 Waktu Pengamatan Data SPSS Uji Fisiologi | 151 |
| Lampiran 12. Data Excel Uji Patologi 1 Bulan..... | 152 |
| Lampiran 13. Data SPSS Uji Paatologi 1 Bulan | 153 |
| Lampiran 14. Data Excel Uji Patologi 2 Bulan..... | 154 |
| Lampiran 15. Data SPSS Uji Patologi 2 Bulan..... | 155 |
| Lampiran 16. Data Excel Uji Patologi 3 Bulan..... | 156 |
| Lampiran 17. Data SPSS Uji Patologi 3 Bulan..... | 157 |
| Lampiran 18. Varietas Anjasmoro | 158 |



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dalam rangka perbaikan gizi masyarakat, karena merupakan sumber protein nabati yang relatif murah bila dibandingkan sumber protein lainnya seperti daging, susu, dan ikan. Kadar protein biji kedelai lebih kurang 35%, karbohidrat 35%, dan lemak 15%. Kedelai juga mengandung mineral seperti kalsium, fosfor, besi, vitamin A dan B (Rohmah, 2016:29). Krisnawati. 2017: 57-58 bobot kering kedelai mengandung sekitar 40% protein, 20% minyak, 35% karbohidrat larut (sukrosa, *stachyose*, rafinosa, dll) dan karbohidrat tidak larut (serat makanan), dan 5% abu. Meskipun tidak mengandung vitamin B12 dan vitamin C, kedelai merupakan sumber vitamin B yang lebih baik dibandingkan dengan komoditas golongan biji-bijian yang lain.

Produksi kedelai Indonesia dari tahun 2010-2014 berturut-turut sebesar 907.031 ton, 851.286 ton, 843.153 ton, 779.992 ton dan 954.997 ton meningkat dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 1,93% pertahun. Peningkatan produksi kedelai disebabkan oleh peningkatan produktivitas periode 2010-2014 sebesar 1,37 ton/ha, 1,37 ton/ha, 1,48 ton/ha, 1,41 ton/ha, dan 1,55 ton/ha dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 3,25 % pertahun. Peningkatan ini tidak ada perubahan dalam masyarakat karena untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri Indonesia masih mengimpor dari luar dikarenakan kurangnya pemahaman masyarakat tentang agens hayati. Agens

hayati adalah mikroba atau bakteri endofit yang membantu pertumbuhan tanaman terutama tanaman kedelai (Tohari, 2016: 3).

Agens hayati khususnya mikroba tanah banyak perannya terhadap pertumbuhan tanaman. Potensi melindungi tanaman selama siklus hidupnya bahkan mampu menghasilkan hormon tumbuh, menfiksasi N, melarutkan P, sehingga memberi manfaat ganda bagi tanaman. Bukan hanya meningkatkan pertumbuhan yaitu berperan sebagai biofertilizer, beberapa jenis mikorganisme tertentu mampu untuk mengendalikan berbagai pathogen tanaman yaitu berperan sebagai *biopesticide*. Jenis dari agens hayati ada beberapa macam diantaranya mikroba atau bakteri endofit (Sumadi, 2018: 25).

Penambahan agens hayati *rhizobium* dan *Pseudomonas fluorescens* mampu meningkatkan kadar nitrogen dan fosfor. Penambahan *rhizobium* pada media tanah dapat memberikan N₂ tersedia yang dapat diserap oleh tanaman berupa NH₄⁺ atau NO₃⁻. Memanfaatkan media tanam menunjukkan bahwa pemberian bakteri *Pseudomonas* sp. lebih memberikan pertumbuhan yang optimal dibanding dengan pemberian bakteri *Bacillus* sp. (Yuliani, 2018:226-227).

Proses deteriorasi benih berhubungan dengan perubahan biokimia dalam benih selama masa penyimpanan. Setiap varietas kedelai memiliki kandungan biokimia yang berbeda-beda (Kurniati, 2020:12). Tujuan utama penyimpanan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas benih dalam periode simpan yang sepanjang mungkin dan untuk menjaga ketersediaan benih dan untuk mengawetkan candangan benih (Ramadhani, 2018:22). Benih yang disimpan selama beberapa waktu dalam kondisi suhu dan kelembaban udara ruang simpan dipengaruhi penurunan viabilitas

dan vigor benih. Menurut ISTA vigor salah satu sifat yang harus dimiliki oleh benih untuk menentukan tingkat potensi dan perform benih selama perkecambahan dan munculnya kecambah. Vigor benih bisa dicerminkan dengan kekuatan tumbuh dan daya simpan benih (Kabelwa. 2017:9-10).

Benih bermutu menurut Balitkabi 2007 adalah murni dan diketahui jenis varietasnya, berdaya kecambahn tinggi >80%, vigornya baik, pertumbuhan benih serentak, cepat dan sehat, benih yang sehat, bernas, tidak keriput atau luka bekas gigitan seranga (hama) bebas penyakit, tidak ada campuran dari benih lain (bersih), benih masih baru (<6 bulan), dan kadar air sedikit 12%-13%. Benih kedelai yang memiliki ciri tersebut sangat baik untuk dijadikan sabagai bibit untuk penanaman dan disebarkan dikalangan masyarakat umum (Nanaban, 2020: 14).

Penyediaan benih bermutu sangat kurang dalam kalangan masyarakat, hal ini dikarenakan penyediaan benih bermutu dilapangan sangat rendah karena penyimpanan yang tidak optimal, bahkan disimpan melebihi dari 3 bulan. Masa simpan benih juga dipengaruhi proses deterioritas (kemunduran benih) (Pamungkas, 2020: 17). Kemunduran benih yang sangat cepat selama penyimpanan dapat mengurangi penyediaan benih berkualitas tinggi. Pengadaan benih bermutu beerkualitas tinggi merupakan unsur penting dalam upaya meningkatkan produksi tanaman kedelai sebelum disebarkan ke masyarakat (Wahyuni, 2020: 54).

Proses perkembangan dan pertumbuhan pada tanaman sudah dijelaskan di dalam Al Qur'an yang terdapat pada surah Al Thaha ayat 53

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً

فَأَخْرَجْنَا بِهَا زُرُوجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّىٰ

Artinya : Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.

Maksud dari ayat diatas adalah Allah menurunkan air hujan di bumi (tanah) agar manusia bisa menggunakan air tersebut untuk menumbuhkan tanaman yang mereka (manusia) tanam. Air hujan yang diturunkan dari langit sebagai salah satu kekuasaan Allah SWT agar manusia banyak bersyukur kepada Allah atas nikmat yang diberikan.

Ashari 2018, menjelaskan masalah perbenihan merupakan faktor yang penting untuk meningkatkan produksi kedelai. Benih kedelai tergolong *oily seed* dengan kandungan lemak 16%-20% dan protein 37%-40% sehingga memerlukan penanganan simpan yang tepat. Penyimpanan dalam gudang (26 °C, Rh80-90%) hanya mampu mempertahankan daya kecambah >84% selama 4 bulan.

Pemahaman tentang pemanfaatan agens hayati untuk meningkatkan lama simpan dalam dunia pendidikan masih minim, hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan pemanfaatan agens hayati terhadap lama simpan yang dapat diuji melalui uji fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) (Merill) yang dapat dijadikan sebagai bahan ajar biologi pada materi perkembangan dan tumbuhan kelas XII dalam bentuk eksiklopedia. Eksiklopedia sendiri memiliki ciri-

ciri yang khas dari bahan ajar pada umumnya seperti memiliki daftar istilah, disusun berdasarkan abjad serta isi dari ensiklopedia juga ditambahkan istilah dan ilustrasi dengan gambar dan diberi penjelasan agar siswa mudah memahami (Susanto, 2019: 326).

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian adalah pemanfaatan agens hayati terhadap tanaman yang dapat mempengaruhi lama simpan benih tanaman kedelai serta melakukan pengujian melalui uji mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) setelah melakukan penyimpanan pada benih kedelai.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian akan berpusat pada pemberian agens hayati terhadap lama simpan mutu fisiologi dan mutu patologi benih tanaman kedelai adalah kurangnya penggunaan agens hayati terhadap lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan parameter benih hasil bio-invigorasi dan viabilitas, infeksi benih, indentifikasi pathogen, viabilitas dan vigor benih. Variabel lain seperti fase pertumbuhannya (vegetatif), hasil panen, tidak diamati dalam penelitian ini sedangkan untuk aspek bahan ajar ensiklopedia hanya dijadikan sebagai bahan ajar biologi.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah pemanfaatan agens hayati dapat meningkatkan lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai?

2. Perlakuan manakah yang terbaik dalam meningkatkan lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai?
3. Bagaimana kelayakan ensiklopedia sebagai bahan ajar biologi?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pemanfaatan bakteri endofit melalui lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai
2. Untuk mengetahui perlakuan yang dilakukan melalui berbagai cara terhadap lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai.
3. Untuk mengetahui kelayakan ensiklopedia sebagai bahan ajar biologi

1.6 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Secara Teoritis
 - a. Bagi Pendidikan
 - 1) Hasil dari penelitian dapat memberikan distribusi dalam dunia pendidikan
 - 2) Memberikan peluang bagi peneliti baru untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang hal yang sama dengan menggunakan teori-teori lain yang belum digunakan dalam penelitian ini.
2. Manfaat Secara Praktis
 - a. Bagi Mahasiswa
 - 1) Memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang pemanfaatan bakteri endofit untuk meningkatkan lama simpan mutu benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

- 2) Dapat dijadikan sebagai dasar dalam melakukan penelitian selanjutnya tentang pemanfaatan bakteri endofit untuk meningkatkan lama simpan dan mutu benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merill).

b. Bagi Institut

- 1) Memberikan kontribusi ilmiah pada institusi terkait tentang pengayaan khasanah keilmuan
- 2) Memberikan penambahan keilmuan tentang pemanfaatan agens hayati untuk meningkatkan lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) serta pemanfaatan sebagai bahan ajar biologi.

c. Bagi Guru

- 1) Penelitian ini dapat memberikan pemahaman kepada guru tentang pemanfaatan bakteri endofit
- 2) Penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu bahan ajar pada siswa

d. Bagi Masyarakat

- 1) Penelitian ini dapat dijadikan sebagai penunjang dalam penelitian selanjutnya
- 2) Dapat dijadikan sebagai acuan bagi masyarakat tentang pentingnya penggunaan bakteri endofit bagi tanaman terutama pada tanaman kedelai.

1.7 Definisi Oprasional

Agar tidak terjadi kesalahan penafsiran terhadap istilah dalam proposal ini maka perlu didefinisikan sebagai berikut:

1. Tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas anjosmoro adalah salah satu varietas unggul nasional. Memiliki tipe pertumbuhan determinan berbunga serentak serta memiliki daun bulat dan lancip dan dapat menghasilkan biji ± 100 -250 polong tiap tanaman. Tanaman kedelai memiliki beberapa kandungan seperti protein 40%, karbohidrat 35%, lemak 20% serta vitamin B12.
2. Agens Hayati adalah salah satu mikroba tanah yang sangat berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Agens hayati juga dapat menfiksasi N dan P sehingga mudah diserap oleh akar tanaman. Mikroorganisme pada agens hayati bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp. yang dapat menyerang rambut akar pada tanaman kacang-kacangan terutama pada tanaman kedelai.
3. Lama simpan adalah salah satu upaya yang digunakan untuk mengetahui benih yang bermutu tinggi (vigor benih) pada tanaman kedelai. Semakin lama penyimpanan benih kedelai maka vigor yang dihasilkan akan semakin bagus. Mengetahui vigor benih pada tanaman kedelai dilakukan pengujian secara patologi (cendawan terbawa benih) dan fisiologi (vigor benih).
4. Fisiologi adalah mutu benih yang berkualitas tinggi (vigor benih) yang sudah mengalami penyimpanan selama beberapa bulan. Menguji benih yang berkualitas yang bagus digunakan viabilitas dan vigor dengan cara dikecambahkan dengan cara seperti ini dapat dilihat benih yang berkualitas yang bagus.
5. Patologi adalah salah satu bidang ilmu penyakit pada tanaman, yang didefinisikan studi tentang penyakit benih untuk mengetahui faktor penyimpangan fungsi benih. Fitopatologi juga membahas tentang hubungan patogen dengan inangnya yaitu peran benih sebagai sumber penyebaran dan

penularan, contoh pathogen yang digunakan adalah *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp. yang memberikan dampak positif bagi tanaman.

6. Ensiklopedia adalah salah satu bahan ajar yang berupa pustaka dan referensi yang dikaji dalam bentuk rangkuman yang mencakup berbagai bidang ilmu pengetahuan yang disusun berdasarkan abjad. Ensiklopedia juga memuat berbagai subjek yang dimuat dalam bentuk kerangka dan informasi. Ensiklopedia juga memiliki penjelasan yang lengkap dan jelas yang dilengkapi dengan gambar agar para pembaca bisa lebih mengerti.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Teori

2.1.1 Tanaman Kedelai

Menurut ahli Botani (2017) klasifikasi tanaman kedelai dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) sebagai berikut:



| | | |
|------------|---|--------------------------------|
| Kingdom | : | Plantae |
| Subkingdom | : | Cormobionta |
| Divisi | : | Spermatophyta |
| Class | : | Dicotyledoneae |
| Subclass | : | Archihlamydae |
| Ordo | : | Rosales |
| Subordo | : | Leguminosiae |
| Famili | : | Papilionaceae |
| Genus | : | Glycine |
| Spesies | : | <i>Glycine max</i> (L.) Merill |

2.1.2 Morfologi Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai di Indonesia yang mempunyai panjang hari rata-rata 12 jam dan suhu udara yang tinggi (<math><30^{\circ}</math> C), sebagian besar mulai berbunga pada umur antara 5-7 minggu. Tanaman kedelai termasuk peka terhadap perbedaan panjang hari, khususnya saat pembentukan bunga. Tangkai bunga umumnya tumbuh dari ketiak

tangkai daun yang diberi nama rasim. Jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 2-25 bunga, tergantung kondisi lingkungan tumbuh dan varietas kedelai. Pembentukan bunga juga dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Suhu tinggi dan kelembaban rendah, jumlah sinar matahari yang jatuh pada ketiak tangkai daun lebih banyak. Hal ini akan merangsang pembentukan bunga (Sasmito, 2018: 5).

Tipe pertumbuhan batang tanaman kedelai dapat dibedakan menjadi *determinate* (terbatas), *indeterminate* (tidak terbatas) dan semi *determinate*. Tipe *determinate* mempunyai ciri-ciri berbunga serentak dan mengakhiri pertumbuhan meninggi, tanaman pendek sampai sedang, ujung batang hampir sama besar dengan batang bagian tengah, daun teratas, sama besar dengan daun batang tengah. Tipe *indeterminate* mempunyai ciri-ciri ujung batang lebih kecil dari bagian tengah, berbunga secara bertahap dari bawah ke atas dan tumbuhan terus tumbuh, tanaman berpostur sedang sampai tinggi. Tipe semi *determinate* mempunyai karakteristik antara tipe dari keduanya (Purwaningsih, 2019: 17).

Tanaman kedelai berbentuk perdu dengan ketinggian 10-40 cm, yang mendapat membentuk 3-6 cabang. Daun kedelai termasuk daun mejemuk dengan tiga helai anak daun. Helaian daun berbentuk oval dengan ujung lancip, permukaan daun berbulu halus pada kedua sisi. Tunas atau bunga akan muncul pada ketiak tangkai daun majemuk. Setelah tua daun akan menguning dan gugur, dimulai dari daun yang menempel dibagian bawah batang. Daun berfungsi sebagai sumber karbohidrat sebagai persediaan untuk fase generatif dalam proses translokasi (Purwaningsih, 2019 :15).

Peningkatan luas daun selain memungkinkan peningkatan luas bidang tangkapan, juga menyebabkan daun menjadi lebih tipis karena sel-sel palisade hanya terdiri dari satu atau dua lapis. Kondisi demikian, kloroplas akan terorientasi pada permukaan daun bagian atas secara paralel sehingga daun tampak lebih hijau. Akumulasi kloroplas pada permukaan daun merupakan salah satu mekanisme adaptasi untuk mengurangi jumlah cahaya yang ditransmisikan karena dengan demikian pigmen permanen cahaya terutama klorofil dalam kloroplas akan berada dalam posisi terdekat arah datangnya cahaya (Sutopo, 2019:132).

Polong kedelai pertama membentuk sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Panjang polong muda sekitar 1 cm jumlah terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 1-10 buah dalam setiap kelompok. Polong terdapat biji yang berjumlah 2-3 biji. Kedelai mempunyai ukuran bervariasi, mulai dari kecil sekitar (7-9 g/100 biji), sedang (10-13 g/100 biji), dan besar (>13 g/100 biji). Biji kedelai terbagi menjadi dua bagian utama, yakni kulit biji dan janin (emberio). Kulit biji terdapat bagian yang disebut pisar (hilum) yang berwarna coklat, hitam, atau putih. Ujung hilum terdapat mikrofil, berupa kecil yang terdapat pada saat proses pembentukan biji. Warna kulit biji bervariasi mulai dari kuning, hijau, coklat, hitam atau kombinasi campuran dari warna-warna tersebut (Sasmito, 2018: 6).

Tiap tanaman menghasilkan $\pm 100 - 250$ polong, pada tanaman yang rapat hanya mampu dihasilkan 30 polong tiap tanaman. Polong mudah berwarna hijau akan berubah selama proses pematangan menjadi kehitaman, keputihan atau kecoklatan atau saat polong sudah tua. Polong (*legume*) dibentuk dari satu daun buah, memiliki satu ruangan atau lebih dipisahkan oleh sekat-sekat semu (Kuswantoro, 2017:38).

Sistem perakaran pada tanaman kedelai dapat menentukan sifat ketahanan dan respon tanaman tersebut terhadap kondisi lingkungan yang buruk yaitu kekeringan. Tanaman kedelai yang mampu beradaptasi pada kondisi tercekam kekeringan memiliki sifat perakaran yang baik, lebat, dan dalam (Pratiwi, 2019:277). Perakaran kedelai terdiri atas akar tunggang dengan kedalaman akar mencapai 1,5 m. Kondisi lengas tanah rendah akar akan berkembang lebih dalam agar dapat menyerap air dan unsur hara. Pangkal batang dan akar lateral terdapat bintil-bintil akar yang merupakan kumpulan bakteri *Rhizobium japonicum* yang menginfeksi akar dalam kondisi aerob. Tanah yang mengandung bakteri ini akan membentuk bintil akar mulai membentuk 15-20 hari setelah ditanam (Purwaningsih, 2019 : 16-17).

2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai menghendaki daerah dengan curah hujan yang minimum sekitar 800 mm pada masa pertumbuhan selama 3-4 bulan, sebenarnya tanaman ini resisten terhadap daerah yang agak kering kecuali selama pembungaan. Penanaman tanaman kedelai di Indonesia sangat cocok pada iklim yang mempunyai suhu 25° C-27° C, kelembaban udara rata-rata 65%, penyinaran matahari 12 jam per hari atau minimum 10 jam perhari dan curah hujan paling optimum antara 100-200 mm/bulan (Jayasunarta. 2021: 149).

Keberadaan air sangat mempengaruhi perkembangan tanaman terutama tanaman kedelai. Tanaman kedelai sangat rentan apabila curah hujan melewati batas optimum (100-200 mm/bulan) karena dapat menghambat pertumbuhan. Keberadaan air berfungsi sebagai stabilator suhu tanaman untuk kebutuhan menjaga turgiditas sel

maupun untuk kelangsungan metabolisme, khususnya fotosintesis (Suprapti, 2021: 35).

Kedelai juga dapat tumbuh dengan baik pada tanah bertekstur lembab tidak tergenang air dan memiliki pH 6-6,8. Kondisi tanah yang memiliki pH 5,5 masih dapat tumbuh dan berproduksi, meskipun tidak sebaik pada pH 6-6,8 karena pada pH 5,5 pertumbuhan tanaman kedelai mengalami keracunan Al cara untuk mengatasinya adalah tanah harus memiliki kandungan kapur. Tanaman kedelai mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap berbagai jenis tanah seperti pada jenis tanah alluvial, regosol, grumosol, latosol dan andosol (Jayasunarta. 2021: 149)

2.1.4 Kendala dalam Budidaya Tanaman Kedelai

Perkembangan tanaman kedelai mengalami beberapa kendala yang menghambat peningkatan produksi dalam negeri diantaranya minat petani dalam bertanam kedelai rendah, produktifitas kedelai rendah, inovasi yang lamban, kemitraan yang belum berkembang serta serangan hama atau serangga pada tanaman kedelai (Sunardi, 2020: 39). Rifka, 2019 masyarakat yang lebih memilih komoditas yang lain daripada kedelai sehingga pemerintah mengimpor benih kedelai untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.

Para petani menanam kedelai tepat di awal memasuki musim kemarau, sehingga beresiko besar yang dihadapi adalah tanaman kedelai mengalami cekaman kekeringan selama masa pertumbuhannya. Cekaman kekeringan menyebabkan terganggunya aliran air dalam sel-sel tanaman sehingga proses pertumbuhan dan perbesaran sel menjadi terhambat serta menurunnya bobot kering akar (Lewu, 2020: 115).

Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik apabila dibudidayakan di tanah yang subur dan kondisi lingkungan yang sesuai. Tanaman kedelai memerlukan lahan yang memiliki *aerasi*, *drainase* dan kemampuan menahan air yang baik. Keadaan pH tanah yang sesuai untuk pertumbuhan kedelai sekitar 5-5-7,0 sedangkan kondisi lahan optimal untuk tanaman kedelai memiliki media perakaran dengan tekstur halus dan sedang (Sebastian, 2019: 136).

Kendala lain dalam budidaya tanaman kedelai salah satunya adalah *Spodoptera litura*. *Spodoptera litura* merupakan hama penting pada tanaman kedelai yang telah menyebar di 22 provinsi di Indonesia. *S. litura* dapat hidup diberbagai jenis tanaman dan memiliki inang lebih dari 100 spesies tanaman, beberapa diantaranya yaitu tembakau, kacang tanah, kacang kedelai, ubi jalar, cabai merah, kacang hijau dan jagung. Larva merusak daun sehingga tampak lubang-lubang bekas gigitan, selain merusak daun, larva juga menyerang polong muda (Setiati, 2018:44).

Faktor yang menjadi penghalang dalam sistem budidaya tanaman secara umum adalah adanya gangguan penyakit tanaman terutama pada fase kecambah. Gangguan penyakit menimbulkan efek yang jauh lebih luas karena sistem penyebarannya lebih cepat apabila pathogen terbawa benih karena benih merupakan sumber penyebaran pathogen. Tehnik pengendalian yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pengendalian agens hayati menggunakan mikroorganismen yang terasosiasi secara alami dan sinergis dengan tanaman inang (Nuraini, 2018:25).

2.2 Agens Hayati

Agens hayati khususnya mikroba tanah banyak perannya terhadap pertumbuhan tanaman serta memiliki potensi melindungi tanaman selama siklus hidupnya bahkan menghasilkan hormon tumbuh, menfiksasi N, melarutkan P sehingga memberi manfaat ganda bagi tanaman. Bukan hanya meningkatkan pertumbuhan yaitu berperan sebagai biofertilizer, beberapa jenis mikroorganisme tertentu dilaporkan mampu untuk mengendalikan berbagai pathogen tanaman salah satu contohnya adalah cendawan etmopatogen (Windia, 2018: 25).

Cendawan etmopatogen merupakan salah satu agens pengendali hayati yang yaitu mempunyai kapasitas reproduksi yang tinggi, siklus hidup yang pendek, dapat membentuk spora yang tahan lama walaupun kondisi lingkungan yang tidak baik, relatif aman, selektif, reletif mudah diproduksi, dan sangat kecil kemungkinan menyebabkan resistensi hama seperti bakteri endofit (Rosmiati, 2018: 25).

Bakteri endofit adalah baketri yang dapat hidup pada jaringan tanaman tanpa merugikan inangnya yang terdapat dalam pembuluh vaskular pada akar, batang, daun dan buah, namun pada umumnya populasi bakteri yang lebih besar terdapat pada bagian akar. Peran dari bakteri endofit adalah sebagai penghasil fitohormon. Fitohormon dapat didefinisikan sebagai zat-zat yang dapat merangsang pertumbuhan dan mengatur proses fisiologi tanaman (Iswanti, 2018: 110). Bakteri endofit juga dapat menstimulasi zat pengatur tumbuh, menfiksasi nitrogen, dan meningkatkan iduksi ketahanan terhadap pathogen tumbuhan serta menghasilkan senyawa yang dapat digunakan sebagai ketahanan kimia melawan mikroba patogenik yang menginfeksi tanaman (Wahyuni, 2019:713).

Tanaman mendapatkan manfaat dengan kehadiran bakteri endofit seperti memacu pertumbuhan dan meningkatkan resistensi dari berbagai macam pathogen dengan memproduksi antibiotik. Bakteri *Rhizobium* sp. merupakan salah satu jasad renik mikro yang hidup bersimbiosis dengan tanaman *leguminosa* yang berfungsi menambah nitrogen secara hayati. Organisme ini dapat menyerang rambut akar tanaman kacang-kacangan di daerah beriklim sedang atau beberapa daerah tropis dan mendorong memproduksi bintil-bintil akar yang menjadikan bakteri sebagai simbiosis intraseluler (Syamsiah, 2013: 53-54).

Perlakuan *priming* (pemeraman) dapat dikombinasikan dengan pemberian agens hayati yang mampu untuk meningkatkan kualitas perkecambahan benih, misalnya dengan mikroba pengikat nitrogen atau mikroba yang mampu menghasilkan pertumbuhan atau mikroba yang meningkatkan ketahanan terhadap cekaman (Kurnia, 2016: 63).

2.3 Karakteristik Agens Hayati

1. *Bacillus* sp.

Bacillus merupakan rizobakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada tanaman. Bakteri *Bacillus* pada umumnya terdapat pada akar tanaman. Bakteri ini biasanya dijadikan sebagai agens hayati untuk meningkatkan pertumbuhan bakteri (Butarbutar, 2018: 31).

Bakteri *Bacillus* sp. termasuk dalam agens hayati yang bersifat antagonis (baik) dan dapat mengendalikan beberapa jenis penyakit tanaman terutama yang disebabkan oleh bakteri. Bakteri *Bacillus* sp. banyak digunakan dalam pengembangan varietas tanaman terutama pada tanaman kedelai (Megasari, 2017: 24).

Bakteri-bakteri antagonis diketahui mampu menghambat jamur patogen dengan menghasilkan senyawa yang diketahui sebagai antifungdal. Beberapa diantaranya ialah bakteri *Bacillus* sp. yang mampu menghasilkan senyawa *fengycin* dan *bacillomycin* yang diketahui sebagai antifungdal, dan banyak senyawa peptide antibiotik lainnya yang diproduksi oleh *Bacillus* sp. (Abidin, 2015: 2).

2. *Pseudomonas* sp.

Bakteri *Pseudomonas* sp. merupakan bakteri gram negatif yang mampu menghasilkan senyawa bakteriosin dan senyawa antibiotik untuk menghambat dan menekan patogen. Bakteri *Pseudomonas* sp. juga mampu memproduksi beberapa enzim seperti *protease*, *amilase*, *lipase*, dan *selulase* yang dapat mengurai protein, karbohidrat dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana (Sudarno, 2019: 93).

Bakteri *Pseudomonas* sp. senang hidup di lingkungan yang bersuhu antara 15-50 °C. Bakteri *Pseudomonas* sp. mempunyai batas-batas pH tertentu untuk pertumbuhannya. Bakteri *Pseudomonas* sp. pH 5,3-9,7 umumnya berkembang dengan baik pada pH antara 5,5-9,0 pH rendah merupakan keadaan yang optimal bagi berkembangbiaknya beberapa jenis bakteri patogen seperti bakteri *Pseudomonas* sp. (Rahmadian, 2018: 494).

Bakteri *Pseudomonas* sp. mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder seperti antibiotik, HCN dan kompetensi pemanfaatan Fe melalui produksi siderofor yang dapat menekan pertumbuhan patogen secara alami, disamping juga menghasilkan asam organik seperti asam aksalat. Bakteri *Pseudomonas* juga dapat menekan perkembangan penyakit tanaman dan menginduksi ketahanan tanaman (Putra, 2018: 2).

2.4 Lama Simpan Mutu Benih

Kedelai salah satu tanaman palawija sebagai sumber protein nabati. Masalah perbenihan merupakan faktor yang penting untuk meningkatkan produksi kedelai. Benih kedelai tergolong *oily seed* dengan kandungan lemak 16%-20% dan protein 37%-40% sehingga memerlukan penanganan simpan yang tepat. Penyimpanan dalam gudang (26 °C, Rh80-90%) hanya mampu mempertahankan daya kecambah >84% selama 4 bulan (Ashari, 2018: 1345).

Kedelai juga dikenal sebagai benih berkadar lemak dan protein tinggi sehingga benih di daerah tropis seperti Indonesia mengalami kemunduran yang cepat namun keberhasilan penyimpanan benih kedelai selain penerapan suhu ruang simpan yang direndahkan, juga diperlukan teknologi pengukuran daya simpan dugaan (DSD) dengan menggunakan daya simpan relatif (DSR). Daya simpan dugaan adalah perkiraan daya simpan suatu lot benih yang diduga dengan nilai DSR. Daya simpan relatif (DSR) adalah daya simpan yang diukur dengan metode pengusangan dipercepat (Pramono, 2020: 44).

Permasalahan yang dihadapi dalam penyediaan benih kedelai adalah daya simpan benih kedelai yang pendek terutama dalam kondisi terbuka dan benih mengalami kemunduran (deterioritas). Benih kedelai mengalami penurunan mutu sebesar 75% dalam waktu kurang dari tiga bulan pada penyimpanan secara terbuka pada suhu rendah (20° C) dengan kadar air 9% mampu mempertahankan kualitasnya tetap tinggi selama 6 bulan penyimpanan (Diratmaja, 2017: 2).

Penghambat produksi kedelai didaerah tropis yakni kemunduran benih yang sangat cepat selama penyimpanan sehingga mengurangi penyediaan benih berkualitas

tinggi. Pengadaan benih bermutu tinggi merupakan unsur penting dalam upaya meningkatkan produksi tanaman kedelai beberapa waktu sebelum musim tanam, sehingga benih harus disimpan dengan baik agar pada saat ditanam kembali benih masih mempunyai daya tumbuh yang tinggi dan masih memiliki vigor dan viabilitas benih (Azharini, 2020: 54).

Vigor benih adalah kemampuan benih menumbuhkan tanaman normal pada kondisi suboptimum di lapangan, atau sesudah disimpan dalam kondisi simpan yang suboptimum dan ditanam dalam kondisi lapang yang optimum. Viabilitas benih merupakan daya hidup benih yang dapat ditunjukkan dalam fenomena pertumbuhannya, gejala metabolisme, kinerja kromosom atau garis viabilitas (Jasmi, 2017: 2).

Faktor yang mempengaruhi daya simpan benih kedelai diantaranya yaitu faktor genetik yang berkaitan erat dengan struktur dan komposisi benih, perlakuan pra penyimpanan, lingkungan simpan benih yang berkaitan erat dengan kondisi pengemasan benih, serta faktor hama dan bahan kimia selama penyimpanan. Faktor yang mempengaruhi viabilitas benih selama masa simpan adalah faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam antara lain yaitu jenis dan sifat benih, viabilitas awal dari benih, serta kadar air benih. Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi viabilitas benih selama masa simpan adalah temperatur, kelembaban, gas sekitar benih, serta mikroorganisme (Junita, 2020: 28).

2.5 Fisiologi Benih

Mutu fisiologis benih adalah tinggi rendahnya daya hidup atau viabilitas dan vigor benih yang tercermin dari daya berkecambah, bobot kering kecambah normal,

ideks vigor, kecepatan tumbuh, dan keserentakan tumbuh. Kriteria mutu fisiologis benih dapat dilihat viabilitas dan vigor benih. Benih bermutu tinggi memiliki vigor dan viabilitas yang tinggi dan melakukan pengujian mutu fisiologis benih yang dapat dilakukan di laboratorium dan di lapangan (Wahyuni, 2019: 14-15).

Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan melalui gejala metabolisme dengan gejala pertumbuhan, selain itu daya kecambah juga merupakan tolak ukur parameter viabilitas potensial benih sedangkan untuk vigor benih adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal dalam keadaan suboptimum. Benih dengan vigoritas tinggi akan mampu berproduksi normal pada kondisi suboptimum dan diatas kondisi normal, memiliki kemampuan tumbuh serentak dan cepat (Ridha, 2017: 84).

Benih memiliki viabilitas benih yang tinggi ketika dipanen pada saat masak fisiologi dengan dicirikan 95% polong telah berwarna hitam atau kecoklatan (warna polong masak) dan sebagian besar daunnya telah rontok. Panen yang terlambat dapat mempengaruhi kualitas benih, penanganan benih, perontokan sampai dengan penyimpanan juga mempengaruhi kualitas benih (Wahyudi, 2018: 29).

Pembentukan benih terdapat stadia yaitu stadia pembentukan, matang morfologi, perkembangan benih, masak fisiologis dan masak penuh. Mutu tertinggi benih diperoleh saat benih mencapai masak fisiologis karena pada saat itu benih memiliki berat kering, viabilitas dan vigor kecambah yang dapat berakibat rendahnya presentase tanaman tumbuh (Ngurahraha, 2018: 265). Penilaian benih mutu fisiologi juga menempatkan benih pada kemampuannya untuk tumbuh menjadi tanaman

normal meskipun keadaan biofisik lapangan sub optimum atau sesudah benih mengalami suatu periode simpan yang lama (Kalbewa, 2017: 10).

Proses penurunan kondisi benih setelah masak fisiologis dinamakan sebagai peristiwa deteriorasi atau benih mengalami proses menua. Kemunduran benih dapat didefinisikan jatuhnya mutu benih yang menimbulkan perubahan secara menyeluruh di dalam benih dan berakibat pada berkurangnya viabilitas benih. Faktor-faktor yang mempengaruhi benih tersebut adalah faktor internal mencakup kondisi fisik dan fisiologisnya, kelembaban dan temperatur, kadar air benih, suhu, genetik, mikroflora, kerusakan mekanik (akibat panen dan pengolahan), dan tingkat kemasakan benih (Jasmi, 2017:1-2).

2.6 Patologi Benih

Patologi benih merupakan salah satu bidang ilmu penyakit tanaman (fitopatologi), didefinisikan sebagai studi tentang penyakit benih untuk mengetahui faktor penyebab penyimpanan fungsi benih. Benih tanaman harus memiliki kemampuan hidup yang tinggi (viabilitas) sebagai calon penerus generasi.

Mutu benih dapat dilihat dari tiga komponen yaitu mutu genetik terkait kemurnian varietas, mutu fisiologis yaitu memiliki daya kecambah dan vigor yang baik, serta mutu fisik seperti bernas, ukuran homogen, tidak tercampur material lain, dan sehat atau bebas dari hama dan penyakit. Benih yang bermutu memiliki kriteria seperti benih harus bersih dan bebas dari segala jenis kotoran yang tercampur dengan lot benih, murni terdiri satu jenis varietas, tidak tercampur dengan varietas lainnya, secara fisik bagus, bernas, warna tidak kusam, kulit tidak terkelupas, mulus tidak ada

bercak, tidak keriput, dan sehat tidak membawa hama penyakit yang merugikan (Rahayu, 2016: 79).

Kemunduran benih merupakan proses penurunan mutu secara bertahap dan kumulatif serta tidak dapat balik akibat perubahan fisiologis yang disebabkan oleh faktor dalam yang meliputi jenis dan sifat benih, viabilitas awal benih dan kadar air benih. Kemunduran benih merupakan proses mundurnya mutu fisiologi benih yang menimbulkan perubahan menyeluruh dalam benih baik secara fisik, fisiologi, maupun biokimia yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih. Benih yang mempunyai vigor rendah menyebabkan pemunculan bibit dilapangan rendah, terutama dalam kondisi tanah yang kurang ideal (Umar, 2012: 401-402).

2.7 Ensiklopedia

2.7.1 Pengertian Ensiklopedia

Kata ensiklopedia berasal dari kata Yunani *enkykios* (yang berarti ‘umum’, ‘menyeluruh’, ‘lengkap’ atau ‘sempurna’) dan *paideia* (bermakna ‘pendidikan’ atau ‘pemiaraan anak-anak’). Bentuk asli dari *enkylopaedeia* yang berarti pendidikan umum atau kursus pendidikan komprehensif yang kemudian dijadikan sebagai istilah untuk menandakan konsep rangkuman karya kecerdasan yang bersifat universal. Kata ensiklopedia terkadang menjadi ‘siklopedia’ (*cyclopedia*) dengan arti dan cakupan makna yang sama. Ensiklopedia merupakan suatu karya acuan yang disajikan dalam sebuah buku yang berisi keterangan tentang semua cabang pengetahuan, ilmu, dan teknologi, atau merangkum secara komprehensif suatu cabang ilmu dalam serangkaian artikel yang tajuk subjeknya disusun menurut abjad (KEMENDIKBUD, 2019: 2).

Ensiklopedia adalah buku referensi yang menyediakan sejumlah besar informasi yang mudah diakses. Ensiklopedia juga koleksi rujukan dengan informasi mendasar dan lengkap. Fungsinya untuk menjawab pertanyaan informasi, umum, peristiwa, konsep, dan fakta yang berisi informasi bidang ilmu atau subjek tertentu (Safitri, 2019: 224).

2.7.2 Tujuan Utama Ensiklopedia

Tujuan utama ensiklopedia yaitu *source of answer to fact question*, yaitu sebagai sumber jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang memerlukan fakta dan kenyataan serta data-data, *source of background information*, yaitu sebagai sumber informasi yang membuat topik atau pengetahuan dasar yang ada hubungannya dengan suatu objek dan berguna untuk penelusuran lebih lanjut, dan *direction service*, yaitu suatu pengarahan terhadap bahan-bahan lebih lanjut untuk para pembaca terhadap topik yang dibahas. *Direction service* umumnya ditunjukkan dalam daftar bacaan/referensi yang digunakan untuk dibaca atau dipelajari dan terdapat pada akhir artikel.

2.7.3 Manfaat dan Jenis-Jenis Ensiklopedia

Manfaat dari pembuatan ensiklopedia adalah sebagai sarana untuk mencari informasi dasar mengenai berbagai masalah, sebagai sarana utama dalam langkah untuk melakukan suatu kajian mengenai suatu subjek, dan sebagai sarana untuk mengetahui kebenaran suatu informasi. Adapun jenis-jenis dari ensiklopedia adalah sebagai berikut:

a. Ensiklopedia umum/nasional

Ensiklopedia ini (umum/nasional) adalah ensiklopedia yang berisi informasi dasar tentang hal-hal, abstrak, konsep atau kejadian-kejadian umum,

b. Ensiklopedia khusus/subjek

Ensiklopedia ini (khusus/subjek) adalah ensiklopedia yang membatasi cakupan isinya pada masalah atau mengenai subjek tertentu,

c. Ensiklopedia Internasional

Ensiklopedia ini adalah ensiklopedia yang memuat informasi (sedapat mungkin) di dunia tanpa memberi penekanan pada informasi yang berasal dari suatu Negara atau kelompok Negara tertentu (Prihartanta, 2015: 5-6).

2.8 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan merupakan tinjauan dari penulisan yang berupa penelitian terdahulu baik berupa buku, jurnal penelitian maupun sumber lainnya. Sumber tersebut nantinya akan dijadikan bahan rujukan atau perbandingan penulis terhadap penelitian yang sedang dilaksanakan. Penelitian relevan yang berkaitan dengan penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Kristi Widi Yanti (2019) dengan judul penelitian *Mutu Benih Kedelai Yamh di Simpan Pada Berbagai Jenis Wadah Dan Lama Penyimpanan*. Dengan hasil penelitian menunjukkan ada interaksi antara jenis wadah dan lama penyimpanan terhadap kadar air dan bobot benih setelah penyimpanan. Mutu benih yang disimpan selama 16 minggu dengan wadah kantong terigu, kantong bagor, dan kantong plastik tidak berbeda nyata.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Ari Wahyuni. (2020) dengan judul penelitian *Umur Simpan Benih Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) Varietas Anjosmoro Pada Kondisi Ruang Simpan Berbeda*. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa umur simpan benih kedelai dipengaruhi atau ditentukan oleh ruang penyimpanan. Benih kedelai varietas Anjosmoro dapat disimpan selama enam bulan pada ruang penyimpanan *freezer* dan kulkas. Benih kedelai varietas anjosmoro dapat disimpan selama lima bulan pada kondisi ruang penyimpanan suhu ruang
3. Penelitian yang dilakukan oleh Sudirman Umar (2012) dengan judul penelitian *Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama penyimpanan benih, terjadi peningkatan kadar air 3-4% dan batas kadar air benih <13% masih mampu dipertahankan. Pemberian bahan organik dan pemupukan NPK memperlambat penurunan vigor benih dan daya kecambah. Vigor benih masih diatas 70% dan daya kecambah >77% semakin rendah daya kecambah benih, maka daya hantar listrik semakin tinggi dan akan semakin rendah berat kering kecambah.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Tri Endrawati ((2017) dengan judul penelitian *Peningkatan Mutu Benih Melalui Penggunaan Agens Hayati (Biofresh) Dengan Pupuk Anorganik Pada Dua Varietas Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi varietas Argo Mulyo dari induk yang diaplikasikan dengan kombinasi agens hayati (biofresh) dengan dosis pupuk anorganik NPK 50% dari dosis rekomendasi berpengaruh secara signifikan terhadap daya kecambah pada pengamatan 0 dan 3 bulan, ideks vigor pada

pengamatan 0 dan 3 bulan serta kecepatan tumbuh relatif pada pengamatan 0, 2, dan 3 bulan setelah penyimpanan. Perlakuan mandiri varietas kedelai dan perlakuan mandiri agens hayati (biofresh) dengan dosis pupuk anorganik NPK yang berbeda memberikan pengaruh terhadap daya kecambah, ideks vigor, kecepatan tumbuh relatif, infeksi bakteri serta infeksi cendawan. Perlakuan benih varietas Argo Mulyo dan agens hayati (biofresh) dengan dosis pupuk anorganik NPK 50% dan dosis rekomendasi (V2B2) memiliki kompatibilitas terbaik dalam meningkatkan mutu benih kedelai baik mutu fisiologi maupun mutu patologi yang dihasilkan pada tanah ultisol.

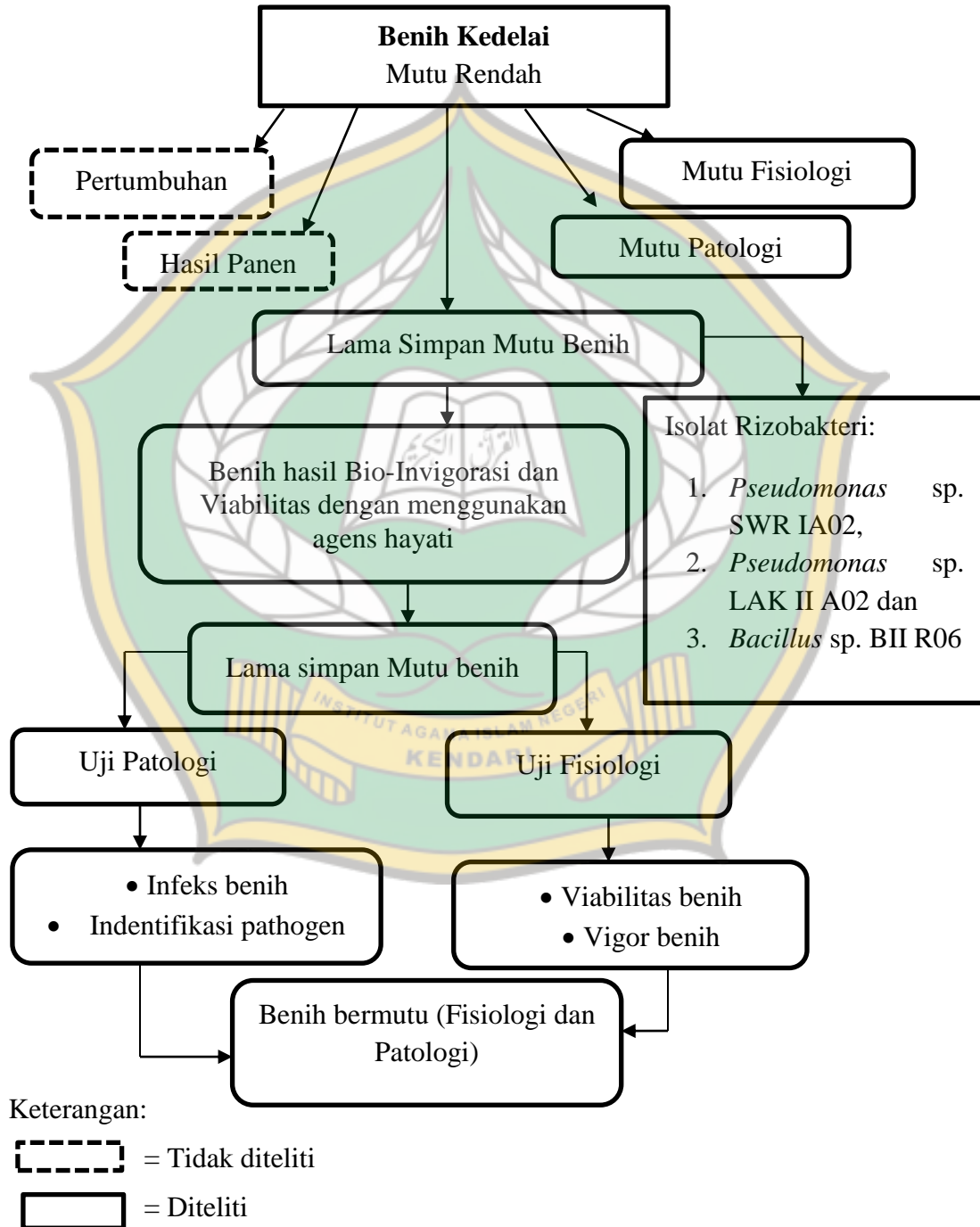
5. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah dimana setelah melakukan penyimpanan selama 3 bulan dengan suhu ruangan 27°C melakukan uji fisiologi dan uji patologi benih tanaman kedelai (*Glycien max* (L.) Merrill) untuk melihat vigor benih, daya berkecambah, laju pertumbuhan, kecepatan tumbuh relatif dan infeksi benih serta melakukan pengamatan pada cendawan yang terbawa benih dengan menggunakan mikroskop sebagai alat bantu untuk melihat cendawan terbawa benih.

2.9 Kerangka Berpikir

Lama simpan benih kedelai dilihat vigor dan viabilitasnya yang tidak menurun dan melakukan pengujian melalui uji fisiologi dan patologi. Uji fisiologi untuk melihat viabilitas dan vigor benih melalui penanaman sedangkan uji patologi untuk melihat infeksi benih dan indektifikasi pathogen yang terbawa benih melalui pengamatan mikroskop. Penelitian ini menggunakan agens hayati *Pseudomonas* sp. SWR IA02, *Pseudomonas* sp. LAK II A02 dan *Bacillus* sp. WII R06. Aplikasi bio-

invigorasi benih pratanam ini mampu meningkatkan daya tumbuh dilapangan yang dapat menghasilkan benih teruji fisiologi dan patologi.

Kerangka berfikir penelitian dapat dilihat pada diagram alir berikut ini:



2.10 Hipotesis Pengamatan

Berdasarkan kerangka (hal 28) dapat dirumuskan hipotesis pengamatan pada penelitian ini. Adapun yang menjadi hipotesis yaitu pemanfaatan agens hayati untuk meningkatkan lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

Hipotesis pengamatan adalah sebagai berikut

- a. Ada pengaruh dari penggunaan agens hayati terhadap lama simpan benih tanaman kedelai
- b. Ada pengaruh dari lama simpan terhadap mutu fisiologi dan patologi pada vigor dan cendawan pada benih tanaman kedelai.



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan penulis adalah penelitian kualitatif dengan metode penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga pengulangan. Metode dari eksperimen merupakan salah satu metode dalam penelitian kualitatif (Payadnya 2018: 1-3). Penelitian eksperimen menurut Gay adalah metode penelitian yang metode penelitiannya menyangkut penelitian kasual (sebab akibat). Penelitian ini metode yang digunakan menyangkut sebab akibat dari suatu penelitian yang digunakan. Dalam penelitian ini ada tiga karakteristik penelitian yaitu manipulasi, pengendalian dan pengamatan (Emzir, 2019: 63).

Jenis penelitian dari ensiklopedia dengan model 4-D yang terdiri atas 4 tahap, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), dan *Desseminate* (penyebaran). Ensiklopedia ini hanya pada tahap *Development* (pengembangan) (Nurliza, 2022: 55).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Lokasi pada penelitian ini dilaksanakan pada dua tempat yaitu di laboratorium Terpadu Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari sedangkan untuk menguji kelayakan ensiklopedia dibuatkan dalam bentuk bahan ajar Biologi.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2021.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan teknik bio-invigorasi benih (*biopriming*) menggunakan 3 jenis agens hayati yaitu:

1. A0 = Perlakuan control (tanpa bakteri)
2. A1 = *Pseudomonas* sp. SWR I A02
3. A2 = *Pseudomonas* sp. LAK II A02
4. A3 = *Bacillus* sp. WIRO6

Dengan 24 perlakuan dimana 4 teknik bio-invigorasi benih dengan menggunakan 3 jenis agens hayati.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Tahap Penelitian Uji Lama Simpan

1. Persiapan Benih

Benih yang digunakan adalah varietas biasa (hasil panen masyarakat) yang telah mengalami proses pengolahan yang meliputi perontokan, pembersihan, pemilihan dan pengeringan.

2. Penyimpanan

Benih yang sudah melewati pengeringan sampai kadar air 10 % kemudian dikemas dengan menggunakan plastik klip dan dimasukkan ke dalam toples tertutup sebanyak 100 gram. Benih yang sudah dikemas di simpan pada suhu 27° C (terkontrol) dan dilakukan pengujian mutu fisiologi dan patologi.

3. Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada bulan 1, 2, dan 3 setelah penyimpanan. Tujuan dari pengamatan untuk mengetahui kadar air, presentasi kerusakan benih, daya kecambah, dan ideks vigor benih. Pengamatan ini dilakukan terhadap perlakuan mutu benih dari masing-masing parameter.

3.4.2 Uji Fisiologi Benih

1. Pengujian Benih

Benih kedelai yang sudah dibersihkan akan diuji dengan viabilitas dan vigor. Tujuan dari pengujian benih ini untuk melihat kualitas benih pada benih tanaman kedelai agar bisa melakukan pengujian pada tahap selanjutnya.

2. Perkecambahan Benih

Benih yang sudah melewati uji viabilitas dan vigor selanjutnya dikecambahkan didalam plastik berukuran 25 cm x 15 cm x 10 cm (panjang x lebar x tinggi) yang sudah diisi dengan pasir steril sebagai media perkecambahan.

3. Perlakuan

Pada tahap terakhir pada uji adalah perlakuan untuk setiap perlakuan ditanam 10 benih. Perlakuan ini bertujuan untuk melihat akhir dari pengujian fisiologi dan untuk melihat kualitas benih yang sebenarnya sebelum disebarkan dimasyarakat.

3.4.2 Uji Patologi Benih

a. Deteksi Cendawan dan Bakteri Yang Terbawa Benih Kedelai

Setiap sampel diambil sebanyak 10 benih secara acak sebagai yang digunakan sebagai benih sampel untuk golongan pathogen (cendawan dan bakteri). Sampel tersebut permukaannya disterilisasi dengan menggunakan NaOCI 1% selama 5 menit

dan dimasukkan kedalam cairan alkohol setelah itu, dicuci menggunakan aquades steril sebanyak 2 kali. Benih diletakkan ke dalam cawan petri yang berisi media PDA (pengamatan infeksi cendawan) dan NA (infeksi benih) dan diinkubasi di dalam inkubator pada suhu 27°C.

Pengamatan pathogen benih dilakukan dengan melihat infeksi benih (IB) yang di hitung pada bulan 1, 2, dan 3 setelah diinkubasi terhadap munculnya pathogen yang ditandai terbentuknya *miselium* (pathogen cendawan) dan *leader pathogen* (pathogen bakteri) pada benih yang diuji.

3.4.3 Prosedur Penelitian Uji Kelayakan Media Pembelajaran (Ensiklopedia)

Penelitian ensiklopedia menggunakan model 4-D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu *Define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Uji kelayakan bahan ajar ensiklopedia pada penelitian ini hanya menggunakan 3 tahap yaitu *define*, *design*, dan *development* sedangkan untuk tahap *disseminate* tidak dilakukan. Tahapannya adalah sebagai berikut:

1. *Define* (definisi), tahap ini untuk mendefinisikan kebutuhan dalam proses pembelajaran dan mengumpulkan berbagai informasi yang sesuai dengan produk yang akan dikembangkan.
2. *Design* (perancangan) tahap ini akan menyusun materi yang akan dibuat dalam bentuk ensiklopedia. Materi yang akan dirancangan adalah perkembangan dan pertumbuhan.
3. *Development* (pengembangan) tahap ini peneliti akan mengembangkan produk yang telah dirancang. Tahap pengembangan ini akan dinilai oleh ahli materi dan ahli media (Nurzila, 2020: 56).

3.5 Instrumen Penelitian

3.5.1 Instrumen Penelitian Uji Lama Simpan Benih Tanaman Kedelai

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Alat yang digunakan

| No | Alat | Kegunaan |
|----|--------------------|---|
| 1. | Alat Tulis | Digunakan untuk menulis |
| 2. | Kamera | Untuk mendokumentasi |
| 3. | Oven | Untuk menyimpan benih |
| 4. | Timbangan analitik | Untuk menimbang benih kedelai |
| 5. | Toples Plastik | Untuk menyimpan benih kedelai selama masa penyimpanan |

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan

| No | Bahan | Kegunaan |
|----|---------------|---|
| 1. | Benih Kedelai | Sebagai bahan yang akan diuji |
| 2. | Agens Hayati | Untuk meningkatkan pertumbuhan pada tanaman |
| 3. | Kertas Label | Untuk memberi nama pada toples |
| 4. | Plastik Klip | Untuk menyimpan benih tanaman kedelai |

3.5.2 Instrumen Penelitian Uji Fisiologi Benih Tanaman Kedelai

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 3.3 Alat yang digunakan

| No | Alat | Kegunaannya |
|----|------------------|-------------------------------------|
| 1. | Alat Tulis | Digunakan untuk menulis |
| 2. | <i>Autoclave</i> | Digunakan untuk mensterilisasi alat |
| 3. | Kamera | Digunakan untuk mendokumentasi |

Tabel 3.4 Bahan yang digunakan

| No. | Bahan | Kegunaan |
|-----|---------------|--|
| 1. | Benih Kedelai | Sebagai bahan yang akan diuji |
| 2. | Agen Hayati | Digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman |

3.5.3 Instrumen Penelitian Uji Patologi Benih Tanaman Kedelai

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Alat yang digunakan

| No | Alat | Kegunaan |
|-----|-------------------------------|--|
| 1. | Alat Tulis/ Kamera | Digunakan untuk menulis/dokumentasi |
| 2. | Mikroskop | Untuk mengamati cendawan atau bakteri |
| 3. | Cawan Petri | Sebagai tempat perbanyak bakteri |
| 4. | Gelas Ukur/ Erlemeyer | Untuk membuat larutan/pembuatan NAOH |
| 5. | Oven | Digunakan untuk menyimpan alat |
| 6. | Timbangan Analitik | Untuk menimbang bahan yang digunakan |
| 7. | Laminer | Digunakan untuk memperbanyak bakteri |
| 8. | Bunsen dan Jarum Ose | Sebagai sterilisasi dan perbanyak bakteri |
| 9. | Hot Plate & Botol Scot | Tempat pembuatan dan penyimpanan media |
| 10. | Gelas Kimia & Batang Pengaduk | Digunakan untuk pembuatan larutan dan pembuatan suspensi |
| 11. | Kaca Penutup/Preparat | Untuk menutup objek/tempat objek diamati |

Tabel 3.6 Bahan yang digunakan

| No | Bahan | Kegunaan |
|-----|-----------------|---|
| 1. | Benih Kedelai | Digunakan sebagai bahan yang akan diuji |
| 2. | Agens Hayati | Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman |
| 3. | TSA, NA dan PDA | Sebagai tempat perbanyak bakteri, pengamatan bakteri, dan pengamatan cendawan |
| 4. | Tissue | Untuk membersihkan alat |
| 5. | Alumunium Foil | Untuk menutup Erlenmeyer |
| 6. | Aquades | Sebagai bahan dari pembuatan larutan |
| 7. | KOH 3 % | Digunakan untuk menguji bakteri |
| 8. | NAOCl | Digunakan untuk mensterilkan benih |
| 9. | Plastik Wrap | Digunakan untuk mempererat penutup Erlenmeyer |
| 10. | Kertas Saring | Sebagai alasan pengering saat membersihkan benih |

3.5.4 Instrumen Penelitian Kelayakan Ensiklopedia

Instrumen penelitian kelayakan ensiklopedia yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Lembar Validasi

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang kelayakan dan kualitas dari media pembelajaran berdasarkan penilaian para validator ahli. Lembar validasi digunakan dua macam yaitu lembar validasi materi dan validasi media. Instrumen ini digunakan sebagai masukan untuk merevisi media pembelajaran sehingga menghasilkan produk yang valid.

3.6 Variabel Pengamatan

3.6.1 Variabel Pengamatan Lama Simpan Tanaman Kedelai

1. Lama simpan benih tanaman kedelai selama 1 bulan. Penyimpanan ini vigor dari benih kedelai belum mengalami penurunan
2. Lama simpan benih tanaman kedelai selama 2 bulan. Penyimpanan ini vigor dari benih kedelai sudah mengalami penurunan namun tidak secara menyeluruh sehingga masih melakukan penyimpanan.
3. Lama simpan benih tanaman kedelai selama 3 bulan. Penyimpanan ini vigor dari benih kedelai sudah mengalami penurunan secara menyeluruh sehingga penyimpanan dari benih kedelai hanya sampai pada bulan ke 3.

3.6.2 Variabel Pengamatan Mutu Fisiologi benih Tanaman Kedelai

Adapun uji mutu fisiologi pada tanaman kedelai adalah sebagai berikut:

1. Daya Kecambah (DB), menggambarkan potensial benih yang dihitung berdasarkan presentase kecambah normal (KN) hitungan pertama yaitu 5 hari setelah ditanam dan 7 hari. Dengan rumus :

$$DB = \frac{\Sigma \text{KN hitungan I} + \Sigma \text{KN hitungan II}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Keterangan:

DB = Daya Kecambah
KN = Kecambah Normal

2. Ideks Vigor (IV), dengan menggambarkan vigor kecepatan yang dihitung berdasarkan presentase kecambah normal pada hitungan pertama (5 hari) dengan

rumus:
$$IV = \frac{\Sigma \text{KN hitungan I}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Keterangan:

IV = Ideks Vigor
KN = Kecambah Normal

3. Kecepatan Tumbuh relatif ($K_{CT} - R$), menggambarkan vigor benih dengan perbandingan nilai K_{CT} dengan K_{CT} maksimum sendiri dengan asumsi bahwa pada saat hitungan pertama kecambah normal sudah mencapai 100%. K_{CT} berdasarkan akumulasi kecepatan tumbuh harian dengan menggunakan rumus:

$$\underline{K_{CT}} \equiv \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

Perhitungan K_{CT} -R untuk benih kedelai adalah:

$$K_{CT} \text{ maks} = \frac{100}{\Sigma \text{hari hitungan I}} = \frac{100}{5} = 20\%/\text{etmal}$$

$$K_{CT}\text{-R} = \frac{K_{CT}}{K_{CT} \text{ maks}} \times 100\%$$

Keterangan:

- t = Waktu Pengamatan
N = % KN setiap waktu pengamatan
tn = Waktu akhir pengamatan
 K_{CT-R} = Kecepatan Tumbuh Relatif

(Tri Endawati, 2017)

4. Laju Pertumbuhan Kecambah (LPK), menggambarkan vigor benih, dihitung berdasarkan hasil BKKN dengan rumus:

$$LPK = \frac{BKKN}{\Sigma \text{kecambah normal}} \times 100\%$$

Keterangan:

- BKKN = Berat Kering Kecambah Normal
LPK = Laju Pertumbuhan Kecambah

5. T_{50} adalah waktu pengamatan yang dibutuhkan untuk mencapai 50% total pemunculan kecambah, diamati dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah setiap hari. T_{50} menggambarkan vigor benih, dihitung dengan rumus:

$$T_{50} = t_i + \frac{(n_{50\%} - n_i)}{(n_j - n_i)} (t_j - t_i)$$

Keterangan:

- T_i = Waktu pengamatan antara, pada saat atau sebelum benih berkecambah 50%
 T_j = Waktu pengamatan antara, setelah benih berkecambah 50%
50% = Jumlah benih berkecambah (50% dari total benih yang berkecambah)
 N_j = Jumlah benih berkecambah pada waktu pengamatan t_j
 n_i = Jumlah benih berkecambah pada waktu pengamatan t_i

(La Mudi, 2018)

3.6 Uji Deteksi Patogen Terbawa Benih Tanaman Kedelai

Untuk pengamatan kesehatan benih dilakukan dengan melihat tingkat infeksi benih (IB) yang dihitung pada hari ke 7 setelah inkubasi terhadap jumlah pathogen yang ditandai dengan *miselium* (pathogen) dan lendir (bakteri) pada benih dengan rumus:

$$IB = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- IB = Infeksi Benih
- n = Jumlah Benih Terinfeksi
- N = Jumlah Benih yang Diamati

(Tri Endawati, 2017)

3.7 Analisis Data

3.7.1 Analisis Data Uji Kelayakan Ensiklopedia

Hasil dari pengamatan uji fisiologi dan uji patologi benih tanaman kedelai menggunakan analisis data varian uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengelolah data yang diperoleh dalam pengembangan eksiklopedia materi perkembangan dan tumbuhan adalah menggunakan teknik analisis data kualitatif. Analisis kualitatif dihasilkan dari data yang diperoleh dari angket uji ahli materi dan uji ahli media (Fitradiansyah, 2020: 68).

Adapun kisi-kisi instrument kelayakan bahan ajar ensiklopedia pada tabel 3.7 adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrument Kelayakan Ensiklopedia

| No | Aspek | Indikator |
|----|-------------|---|
| 1. | Ahli Materi | Isi materi Judul Isi ensiklopedia Petunjuk penggunaan |
| 2. | Ahli Media | Komposisi tampilan Kenyamanan dalam penggunaan Isi ensiklopedia |

Sumber: Badan Satuan Nasional Pendidikan (BSNP) 2008 yang telah di modifikasi

Data yang berupa skor tanggapan para ahli yang diperoleh melalui lembar validasi diubah menjadi data interval. Lembar validasi disediakan lima pilihan untuk memberikan tanggapan tentang kualitas eksiklopedia yang dikembangkan yaitu: sangat baik (5), baik (4), cukup (3), kurang (2), sangat kurang (1), jika validator memberikan kategori “sangat baik” pada butir pertanyaan/pernyataan, maka skor butir pertanyaan sebesar “5” dan seterusnya (Zohrani, 2017: 73).

Sedangkan untuk analisis data uji kelayakan ensiklopedia adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Presentase tingkat kelayakan
- $\sum x$ = Jumlah total jawaban skor validator (nilai nyata)
- $\sum xi$ = Jumlah total skor jawaban tertinggi (nilai harapan)

Dasar dari pedoman untuk menentukan tingkat kevaliditasan serta pengambilan keputusan untuk merevisi pembelajaran digunakan konservasi skala tingkat pencapaian, karena dalam penilaian diperlukan sandar pencapaian dan disesuaikan dengan kategori yang telah ditetapkan (Nuurmansyah, 2015: 60).

Adapun kategori kualifikasi tingkat validasi bahan ajar ensiklopedia pada tabel 3.8 adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8 Kualifikasi Tingkat Validitas

| Presentase | Kualifikasi | Kategori Kelayakan |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| $90 < \text{skor} \leq 100$ | Sangat valid | Tidak revisi |
| $75 < \text{skor} \leq 89$ | Valid | Tidak revisi |
| $65 < \text{skor} \leq 74$ | Cukup valid | Perlu revisi |
| $55 < \text{skor} \leq 64$ | Kurang valid | Revisi |
| $0 < \text{skor} \leq 54$ | Tidak valid | Revisi |



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Lama Simpan Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. (Merill))

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 3 bulan dengan melakukan pengujian terhadap uji fisiologi dan patologi pada benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merill). Lama simpan yang dilakukan selama 3 bulan mendapatkan hasil analisis data terhadap indeks vigor (IV) dan daya berkecambah (DB) dari varietas anjasmoro yang diuji menggunakan analisis data varian uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05. Hasil pengamatan perlakuan agens hayati yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap indeks vigor dari 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan, dan daya kecambah 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan.

4.1.2 Ideks Vigor Lama Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill)

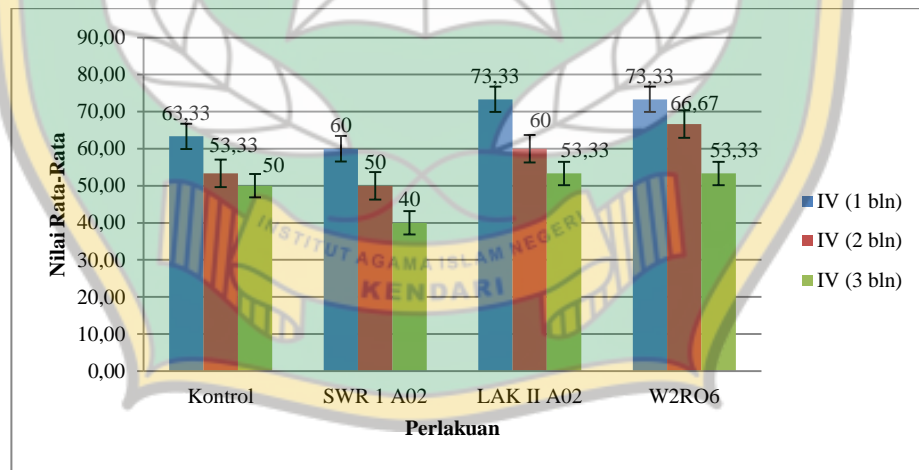
Data lama simpan pada ideksi vigor dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05. Ideks vigor adalah salah satu cara untuk melihat kemampuan benih setelah melakukan penyimpanan selama 1, 2, dan 3 bulan. Adapun data ideks vigor benih pada uji fisiologi adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1 Ideks Vigor (IV) Benih pada Lama Simpan

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | |
|------------|---------------------|---|------------|----|------------|----|
| | IV (1 bln) | | IV (2 bln) | | IV (3 bln) | |
| Kontrol | 63.33 | a | 53.33 | a | 50 | ab |
| SWR 1 A02 | 60 | a | 50 | b | 40 | a |
| LAK II A02 | 73.33 | a | 60 | ab | 53.33 | b |
| W2RO6 | 73.33 | a | 66.67 | b | 53.33 | b |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWR1 A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. dan W2RO6 : Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata lama simpan benih kedelai terhadap ideks vigor benih dengan perlakuan berbeda nyata dibanding 1 bulan. Tabel 4.1 dapat dilihat lama simpan 1 bulan menunjukkan ideks vigor terbaik dibandingkan dengan bulan 2 dan 3. Ideks vigor bulan menunjuk nilai paling rendah. (Lampiran: 4.1, 7.1, 10.1)



Ket: IV: Ideks Vigor Benih

Gambar 4.1 Grafik pengaruh pemanfaatan agens hayati pada ideksi vigor terhadap lama simpan benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.1, rata-rata ideks vigor benih mulai menunjukkan perbedaan pada 1 bulan setelah penyimpanan. Nilai rata-rata penyimpanan pada 1 bulan pada perlakuan LAK II A02 dan W2RO6 menunjukkan

ideks vigor (IV) terbaik dengan nilai 73.33 disusul pada penyimpanan 2 bulan pada perlakuan W2RO6 dengan nilai 66.66 dan diikuti penyimpanan 3 bulan dengan nilai terendah pada perlakuan SWR I A02 dengan nilai 40.

4.1.3 Daya Berkecambah Lama Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

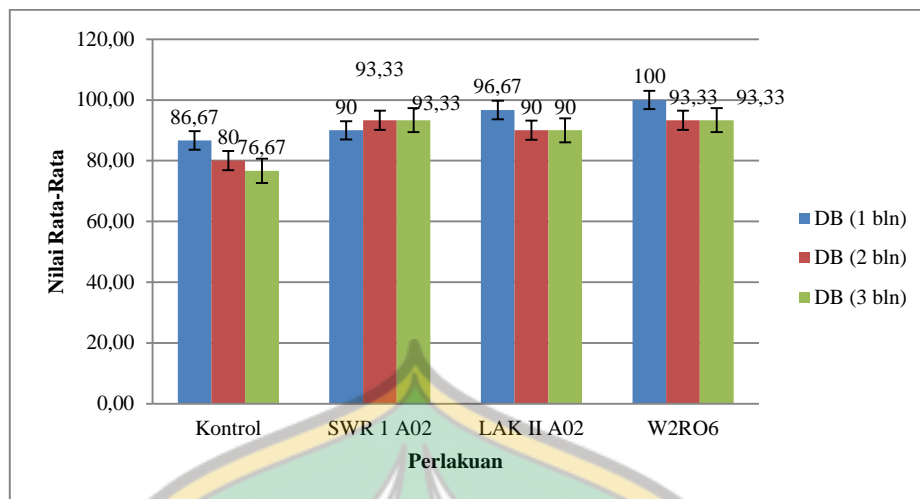
Data lama simpan pada daya berkecambah dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05. Adapun data daya berkecambah benih pada uji fisiologi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Daya Berkecambah Benih (DB) pada Lama Simpan

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | | |
|------------|---------------------|----|------------|---|------------|---|--|
| | DB (1 bln) | | DB (2 bln) | | DB (3 bln) | | |
| Kontrol | 86.67 | a | 80 | a | 76.67 | a | |
| SWR I A02 | 90 | ab | 93.33 | b | 93.33 | a | |
| LAK II A02 | 96.67 | bc | 90 | b | 90 | a | |
| W2RO6 | 100 | c | 93.33 | b | 93.33 | a | |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWRI A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02 : Isolat bakteri *Pseoudomas* sp. dan W2RO6 : Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata lama simpan benih kedelai terhadap daya berkecambah benih dengan perlakuan berbeda nyata dibanding 3 bulan. Tabel 4.2 dapat dilihat pada 1 bulan penyimpanan menunjukkan daya berkecambah (DB) terbaik disusul pada penyimpanan 2 bulan dan pada penyimpanan 3 bulan. (**Lampiran:** 4.2, 7.2, 10.2).



Ket. DB: Daya Berkecambah

Gambar 4.2 Grafik pemanfaatan agens hayati pada daya berkecambah terhadap lama simpan benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.2, rata-rata daya berkecambah benih mulai menunjukkan perbedaan pada 1 bulan penyimpanan. Nilai rata-rata pada 1 bulan pada perlakuan W2RO6 menunjukkan daya berkecambah terbaik dengan nilai 100 disusul penyimpanan 2 dan 3 bulan pada perlakuan LAK II A02 dan W2RO6 memiliki nilai yang sama 93.33.

4.1.4 Fisiologi Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 3 bulan dengan melakukan pengujian terhadap uji fisiologi benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merill). Uji fisiologi dilakuan selama 3 bulan mendapatkan hasil analisis data terhadap ideks vigor (IV), daya berkecambah (DB), kecepatan tumbuh relatif ($K_{CT} - R$), laju pertumbuhan kecambah (LPK), dan waktu pengamatan (T50). Benih yang digunakan adalah varietas anjasmoro yang diuji menggunakan analisis data varian uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05.

4.1.5 Berat Kering Kecambah Normal Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill).

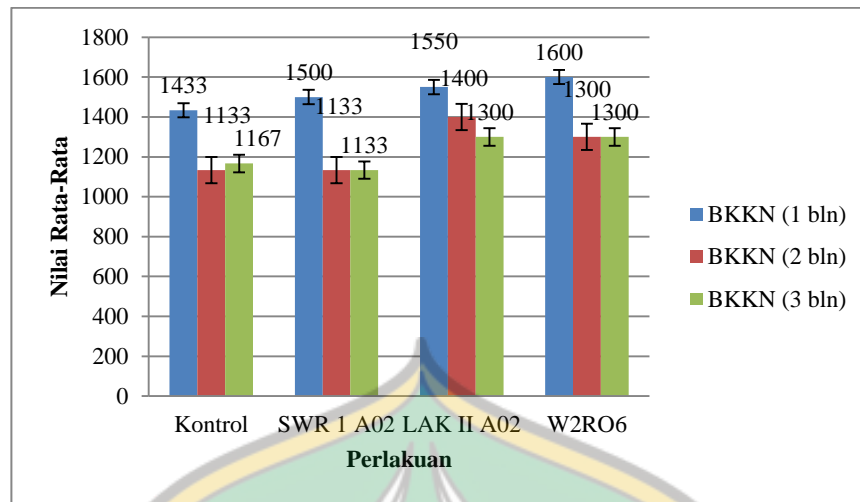
Data uji fisiologi pada berat kering kecambah normal dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05. Adapun data berat kering kecambah normal pada uji fisiologi adalah sebagai berikut.

Tabel 4.3 Berat Kering Kecambah Normal pada Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill).

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | |
|------------|---------------------|---|--------------|----|--------------|---|
| | BKKN (1 bln) | | BKKN (2 bln) | | BKKN (3 bln) | |
| Kontrol | 1430 | a | 1130 | a | 1170 | a |
| SWR 1 A02 | 1500 | a | 1130 | a | 1130 | a |
| LAK II A02 | 1550 | a | 1400 | b | 1300 | a |
| W2RO6 | 1600 | a | 1300 | ab | 1300 | a |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWRI A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. dan W2RO6 : Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata lama simpan benih kedelai terhadap berat kering kecambah normal (BKKN) dengan perlakuan berbeda nyata. Tabel 4.3 dapat dilihat lama simpan 1 bulan menunjukkan laju berat kering kecambah normal (BKKN) terbaik dibandingkan dengan bulan 2 dan 3. (**Lampiran:** 5.1, 8.1, 11.1).



Ket. BKKN: Berat Kering Kecambah Normal

Gambar 4.3 Grafik pemanfaatan agens hayati setelah penyimpanan pada berat kering kecambah normal terhadap uji fisiologi benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.3, rata-rata berat kering kecambah normal (BKKN) mulai menunjukkan perbedaan pada 1 bulan setelah penyimpanan. Nilai rata-rata uji fisiologi pada 1 bulan pada perlakuan W2RO6 menunjukkan berat kering kecambah normal (BKKN) terbaik dengan nilai 1600 disusul uji fisiologi pada penyimpanan 2 bulan pada perlakuan LAK II A02 dengan nilai 1400 dan diikuti uji fisiologi pada penyimpanan 3 bulan menunjukkan nilai terendah pada perlakuan LAK II A02 dan W2RO6 dengan nilai 1300.

4.1.6 Daya Berkecambah Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

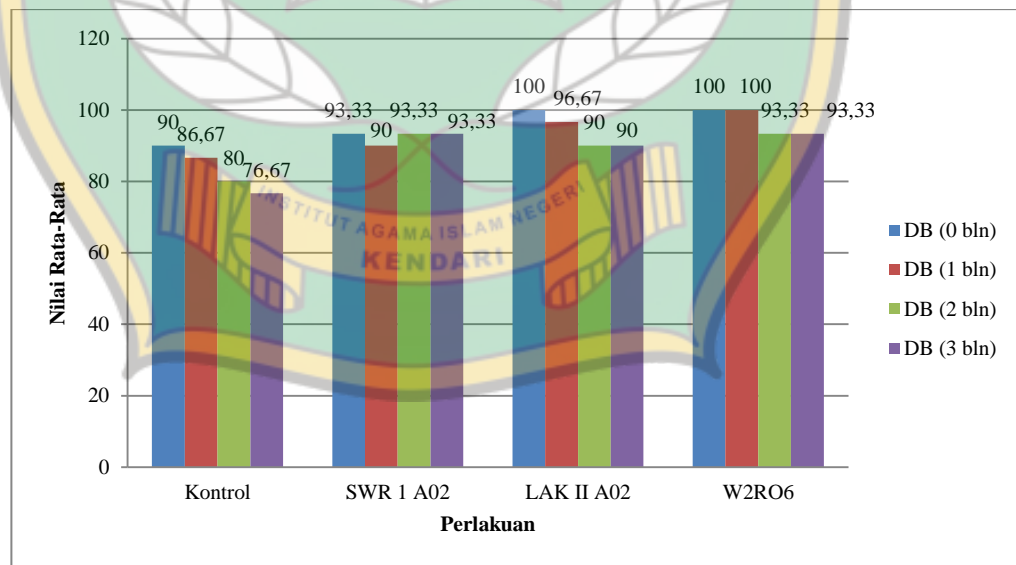
Data uji fisiologi pada daya berkecambah dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05. Adapun data daya berkecambah benih pada uji fisiologi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Daya Berkecambah (DB) pada Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | |
|------------|---------------------|----|------------|---|------------|---|
| | DB (1 bln) | | DB (2 bln) | | DB (3 bln) | |
| Kontrol | 86.67 | a | 80 | a | 76.67 | a |
| SWR 1 A02 | 90 | ab | 93.33 | b | 93.33 | a |
| LAK II A02 | 96.67 | bc | 90 | b | 90 | a |
| W2RO6 | 100 | c | 93.33 | b | 93.33 | a |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWRI A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. dan W2RO6 : Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata lama simpan benih kedelai terhadap daya berkecambah benih dengan perlakuan berbeda nyata dibanding 3 bulan. Tabel 4.4 dapat dilihat 1 bulan penyimpana menunjukkan daya berkecambah terbaik dibandingkan dengan 2 dan 3 bulan. (Lampiran: 5.2, 8.2, 11.2)



Ket. DB: Daya Berkecambah

Gambar 4.4 Grafik pemanfaatan agens hayati setelah penyimpanan pada daya berkecambah terhadap uji fisiologi benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.4, rata-rata uji daya berkecambah (DB) benih mulai menunjukkan perbedaan pada 1 bulan penyimpanan. Nilai rata-rata pada uji fisiologi 1 bulan pada perlakuan W2RO6 menunjukkan daya berkecambah (DB) terbaik dengan nilai 100 disusul penyimpanan 2 bulan pada perlakuan W2RO6 dengan nilai 93.33 dan penyimpanan 3 bulan menunjukkan nilai terendah pada perlakuan Kontrol memiliki nilai 76.66.

4.1.7 Indeks Vigor Benih Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

Data uji fisiologi pada indeks vigor dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05. Adapun data indeks vigor benih pada uji fisiologi adalah sebagai berikut:

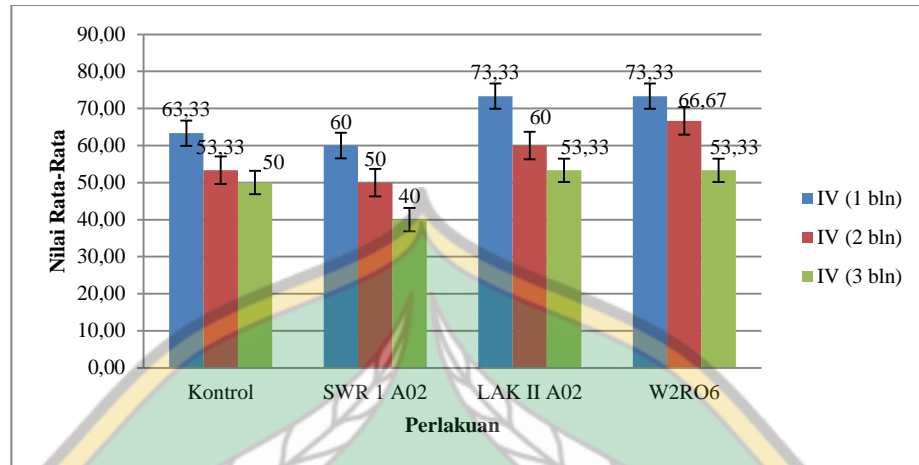
Tabel 4.5 Indeks Vigor Benih (IV) pada Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | |
|------------|---------------------|---|------------|----|------------|----|
| | IV (1 bln) | | IV (2 bln) | | IV (3 bln) | |
| Kontrol | 63.33 | a | 53.33 | a | 50 | ab |
| SWR 1 A02 | 60 | a | 50 | b | 40 | a |
| LAK II A02 | 73.33 | a | 60 | ab | 53.33 | b |
| W2RO6 | 73.33 | a | 66.67 | b | 53.33 | b |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWRI A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. dan W2RO6 : Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata lama simpan benih kedelai terhadap indeks vigor (IV) benih dengan uji fisiologi perlakuan berbeda nyata dibanding 3 bulan penyimpanan. Tabel 4.5 dapat dilihat uji fisiologi pada penyimpanan 1 bulan menunjukkan indeks

vigor (IV) terbaik dibandingkan dengan uji fisiologi pada penyimpanan 2 bulan dan penyimpanan 3 bulan menunjukkan nilai terendah. (Lampiran:5.3, 8.3, 11.3).



Ket. IV: Ideks Vigor

Gambar 4.5 Grafik pemanfaatan agens hayati setelah penyimpanan pada ideksi vigor terhadap uji fisiologi benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.5, rata-rata ideks vigor benih (IV) benih mulai menunjukkan perbedaan pada 1 bulan setelah penyimpanan. Nilai rata-rata uji fisiologi 1 bulan pada perlakuan LAK II A02 dan W2RO6 menunjukkan ideks vigor terbaik dengan nilai 73.33 disusul uji fisiologi pada penyimpanan 2 bulan pada perlakuan W2RO6 dengan nilai 66.66 diikuti uji fisiologi penyimpanan 3 bulan pada perlakuan SWR I A02 dengan nilai 40.

4.1.8 Pertumbuhan Maksimum Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill).

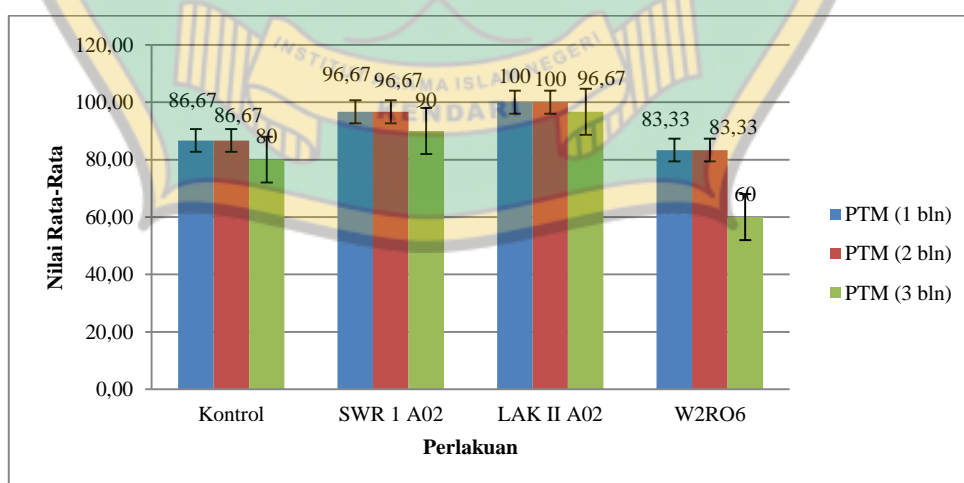
Data uji fisiologi pada pertumbuhan maksimum dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05. Adapun data pertumbuhan maksimum pada uji fisiologi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Pertumbuhan Maksimum (PTM) pada Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | |
|------------|---------------------|---|-------------|---|-------------|---|
| | PTM (1 bln) | | PTM (2 bln) | | PTM (3 bln) | |
| Kontrol | 86.67 | a | 86.67 | a | 80 | a |
| SWR 1 A02 | 96.67 | a | 96.67 | a | 90 | a |
| LAK II A02 | 100 | a | 100 | a | 96.67 | a |
| W2RO6 | 83.33 | a | 83.33 | a | 60 | a |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWRI A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. dan W2RO6 : Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata lama simpan benih kedelai terhadap pertumbuhan maksimum (PTM) dengan perlakuan berbeda nyata dibanding penyimpanan 3 bulan. Tabel 4.6 dapat dilihat uji fisiologi setelah disimpan 1 bulan dan 2 bulan menunjukkan pertumbuhan maksimum (PTM) terbaik dibandingkan dengan bulan 3. Pertumbuhan maksimum (PTM) pada 3 bulan menunjuk nilai paling rendah. (Lampiran: 5.4, 8.4, 11.4)



Ket. PTM: Pertumbuhan Maksimum

Gambar 4.6 Grafik pemanfaatan agens hayati setelah penyimpanan pada pertumbuhan maksimum terhadap uji fisiologi benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.6, nilai rata-rata penyimpanan pada 1 bulan dan 2 bulan memiliki nilai yang sama pada perlakuan LAK II A02 menunjukkan pertumbuhan maksimum (PTM) terbaik dengan nilai 100 dan pada penyimpanan 3 bulan dengan nilai paling rendah pada perlakuan W2RO6 dengan nilai 60.

4.1.9 Laju Pertumbuhan Kecambah Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill).

Data uji fisiologi pada laju pertumbuhan kecambah dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05. Adapun data laju pertumbuhan kecambah pada uji fisiologi adalah sebagai berikut:

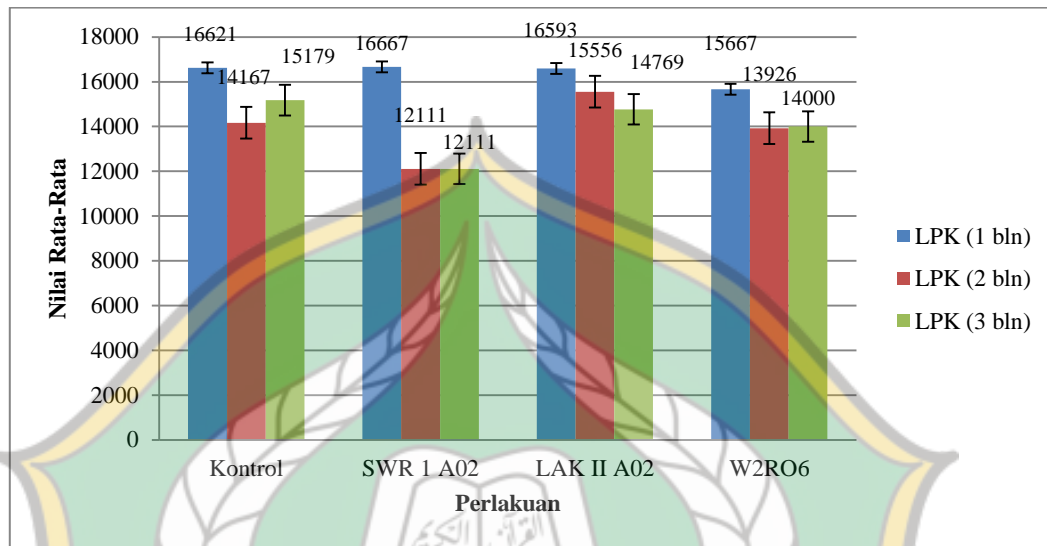
Tabel 4.7 Laju Pertumbuhan Kecambah (LPK) pada Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill).

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | |
|------------|---------------------|---|-------------|----|-------------|---|
| | LPK (1 bln) | | LPK (2 bln) | | LPK (3 bln) | |
| Kontrol | 16621 | a | 14167 | ab | 15179 | a |
| SWR 1 A02 | 16667 | a | 12111 | a | 12111 | a |
| LAK II A02 | 16593 | a | 15556 | b | 14769 | a |
| W2RO6 | 15667 | a | 13926 | ab | 14000 | a |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWRI A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. dan W2RO6 : Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata penyimpanan benih kedelai terhadap laju pertumbuhan kecambah (LPK) dengan perlakuan berbeda nyata dibanding penyimpanan 3 bulan. Tabel 4.7 dapat dilihat uji fisiologi pada penyimpanan 1 bulan menunjukkan

pertumbuhan kecambah (LPK) terbaik dibandingkan dengan uji fisiologi pada penyimpanan bulan dan pertumbuhan kecambah (LPK) uji fisiologi pada 3 bulan menunjukkan nilai paling rendah. (**Lampiran: 5.5, 8.5, 11.5**).



Ket. LPK: Laju Pertumbuhan Kecambah

Gambar 4.7 Grafik pemanfaatan agens hayati setelah penyimpanan pada laju pertumbuhan kecambah terhadap uji fisiologi benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.7, rata-rata laju pertumbuhan kecambah (LPK) mulai menunjukkan perbedaan pada 1 bulan setelah penyimpanan. Nilai rata-rata uji fisiologi pada 1 bulan pada perlakuan SWR I A02 menunjukkan pertumbuhan kecambah (LPK) terbaik dengan nilai 16667 disusul uji fisiologi pada penyimpanan 2 bulan pada perlakuan LAK II A02 dengan nilai 15556 dan uji fisiologi pada penyimpanan 3 bulan menunjukkan nilai terendah pada perlakuan SWR I A02 dengan nilai 12111.

4.1.10 Kecepatan Tumbuh Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

Data uji fisiologi pada kecepatan tumbuh dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95%

dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05.

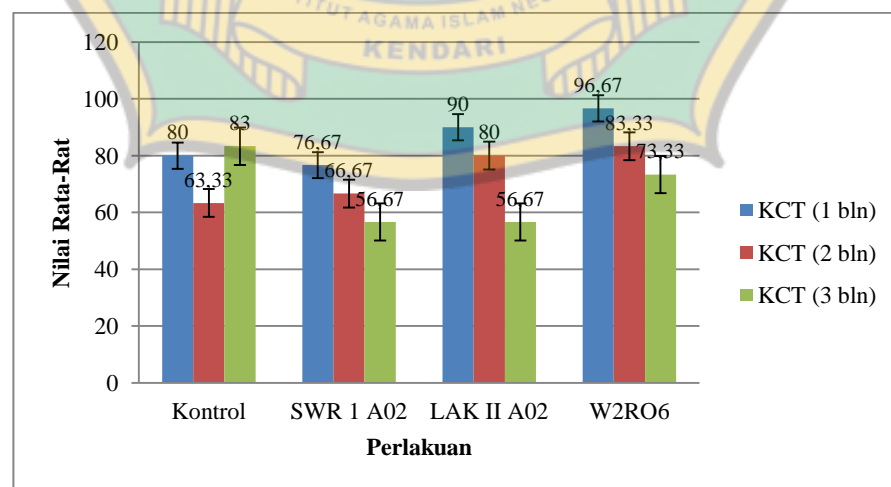
Adapun data kecepatan tumbuh pada uji fisiologi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Kecepatan Tumbuh (K_{CT}) pada Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | |
|------------|---------------------|---|-------------|---|-------------|---|
| | KCT (1 bln) | | KCT (2 bln) | | KCT (3 bln) | |
| Kontrol | 80 | a | 63.33 | a | 83 | a |
| SWR 1 A02 | 76.67 | a | 66.67 | a | 56.67 | a |
| LAK II A02 | 90 | b | 80 | b | 56.67 | b |
| W2RO6 | 96.67 | b | 83.33 | b | 73.33 | b |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWR1 A02: Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02: Isolat bakteri *Pseudomas* sp. dan W2RO6: Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata lama simpan benih kedelai terhadap kecepatan tumbuh (K_{CT}) dengan perlakuan berbeda nyata dibanding penyimpanan 3 bulan. Tabel 4.8 dapat dilihat lama simpan 1 bulan menunjukkan kecepatan tumbuh (K_{CT}) terbaik dibandingkan dengan bulan 2 setelah penyimpanan. Kecepatan tumbuh (K_{CT}) pada 3 bulan menunjuk nilai paling rendah. (Lampiran: 5.6, 8.6, 11.6)



Ket. KCT: Kecepatan Tumbuh

Gambar 4.8 Grafik pemanfaatan agens hayati setelah penyimpanan pada kecepatan tumbuh terhadap uji fisiologi benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.8, rata-rata kecepatan tumbuh (K_{CT}) mulai menunjukkan perbedaan pada 1 bulan setelah penyimpanan. Nilai rata-rata uji fisiologi pada 1 bulan pada perlakuan W2RO6 menunjukkan kecepatan tumbuh (K_{CT}) terbaik dengan nilai 96.66 disusul uji fisiologi pada penyimpanan 2 bulan pada perlakuan W2RO6 dengan nilai 83.33 dan uji fisiologi pada penyimpanan 3 bulan dengan nilai paling rendah pada perlakuan SWR I A02 dan LAK II A02 dengan nilai 56.66.

4.1.11 Kecepatan Tumbuh Relatif Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill).

Data uji fisiologi pada kecepatan tumbuh relatif dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05. Adapun data kecepatan tumbuh relatif pada uji fisiologi adalah sebagai berikut:

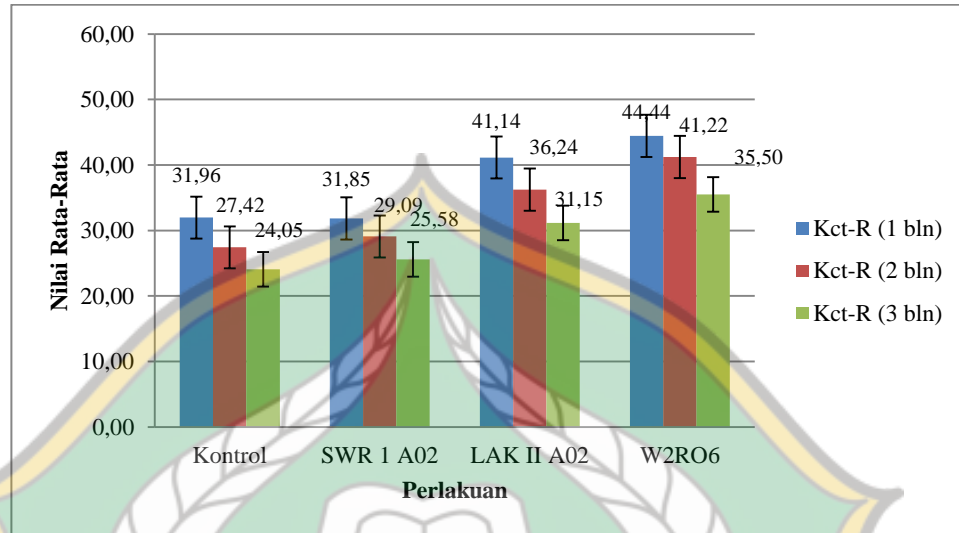
Tabel 4.9 Kecepatan Tumbuh Relatif ($K_{CT} - R$) pada Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill).

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | |
|------------|---------------------|---|---------------|---|---------------|----|
| | Kct-R (1 bln) | | Kct-R (2 bln) | | Kct-R (3 bln) | |
| Kontrol | 31.96 | a | 27.42 | a | 24.05 | a |
| SWR I A02 | 31.85 | a | 29.09 | a | 25.58 | ab |
| LAK II A02 | 41.14 | b | 36.24 | b | 31.15 | bc |
| W2RO6 | 44.44 | b | 41.22 | b | 35.50 | c |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWRI A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. dan W2RO6 : Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata lama simpan benih kedelai terhadap kecepatan tumbuh relatif (K_{CT-R}) dengan perlakuan berbeda nyata dibanding 3 bulan penyimpanan. Tabel 4.9 dapat dilihat penyimpanan 1 bulan menunjukkan kecepatan tumbuh relatif (K_{CT-R})

terbaik diikuti pada penyimpanan 2 bulan dan penyimpanan 3 bulan menunjukkan nilai terendah. (**Lampiran:** hal. 5.7, 8.7, 11.7)



Ket. K_{ct}R: Kecepatan Tumbuh Relatif

Gambar 4.9 Grafik pemanfaatan agens hayati setelah penyimpanan pada kecepatan tumbuh relatif terhadap uji fisiologi benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.9, rata-rata kecepatan tumbuh relatif (K_{CT}-R) mulai menunjukkan perbedaan pada 1 bulan setelah penyimpanan. Nilai rata-rata uji fisiologi pada 1 bulan pada perlakuan W2RO6 menunjukkan kecepatan tumbuh relatif (K_{CT}-R) terbaik dengan nilai 44.44 disusul uji fisiologi pada penyimpanan 2 bulan pada perlakuan W2RO6 dengan nilai 41.22 dan uji fisiologi pada penyimpanan 3 bulan menunjukkan nilai terendah pada perlakuan Kontrol dengan nilai 24.05.

4.1.12 Waktu Pengamatan (T50) Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.)

Merill).

Data uji fisiologi pada waktu pengamatan (T50) dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada

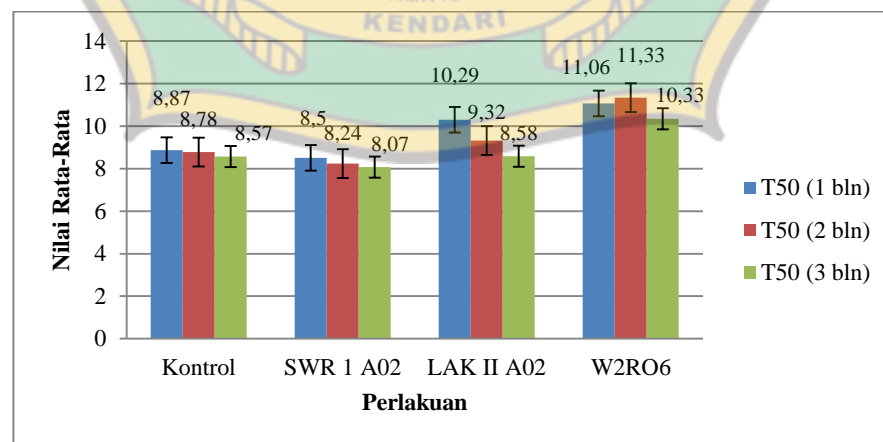
taraf alfa 0,05. Adapun data waktu pengamatan pada uji fisiologi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10 T50 pada Uji Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill).

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | |
|------------|---------------------|----|-------------|---|-------------|---|
| | T50 (1 bln) | | T50 (2 bln) | | T50 (3 bln) | |
| Kontrol | 8.87 | ab | 8.77 | a | 8.56 | a |
| SWR 1 A02 | 8.5 | a | 8.23 | a | 8.06 | a |
| LAK II A02 | 10.29 | ab | 9.32 | a | 8.58 | a |
| W2RO6 | 11.05 | b | 11.33 | b | 10.33 | b |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWRI A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02 : Isolat bakteri *Pseudomas* sp. dan W2RO6 : Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata lama simpan benih kedelai terhadap waktu pengamatan (T50) dengan perlakuan berbeda nyata dibanding penyimpanan 3 bulan. Tabel 4.10 dapat dilihat pada uji fisiologi penyimpanan 2 bulan menunjukkan waktu pengamatan (T50) terbaik dibandingkan dengan 1 bulan. Waktu pengamatan (T50) pada 3 bulan menunjukkan nilai paling rendah. (**Lampiran: 5.8, 8.8, 11.8**)



Ket. T50: Waktu Pengamatan

Gambar 4.10 Grafik pemanfaatan agens hayati setelah penyimpanan pada waktu pengamatan terhadap uji fisiologi benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.10, rata-rata waktu pengamatan (T50) mulai menunjukkan perbedaan pada uji fisiologi 2 bulan penyimpanan. Nilai rata-rata uji fisiologi pada 2 bulan penyimpanan pada perlakuan W2RO6 menunjukkan waktu pengamatan (T50) terbaik dengan nilai 11.33 disusul pada uji fisiologi penyimpanan 1 bulan pada perlakuan W2RO6 dengan nilai 11.06 dan uji fisiologi pada penyimpanan 3 bulan menunjukkan nilai terendah pada perlakuan SWR I A02 dengan nilai 8.07

4.1.13 Patologi Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

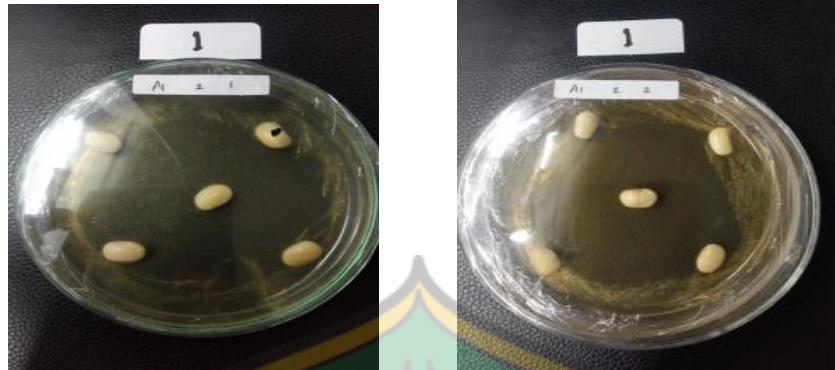
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 3 bulan dengan melakukan pengujian terhadap uji patologi pada benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Uji patologi dilakukan selama 3 bulan mendapatkan hasil analisis data infeksi benih (IB) menggunakan varietas anjasmoro yang diuji menggunakan analisis data varian uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05.

4.1.14 Infeksi Benih Uji Patologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

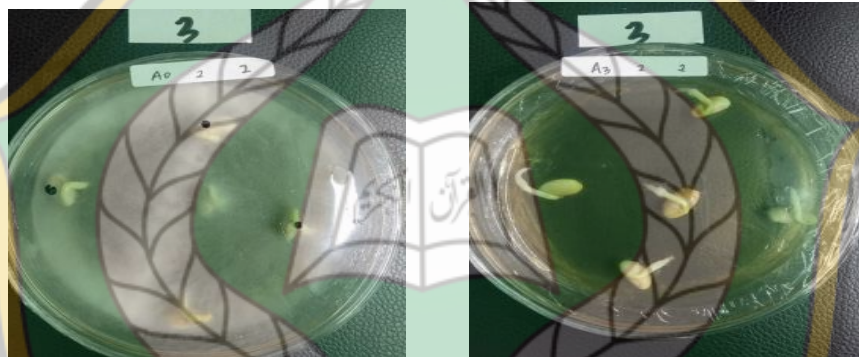
Data uji patologi pada infeksi benih dengan menggunakan analisis data uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa 0,05.

Pengamatan yang dilakukan selama 3 bulan pada benih kedelai dengan mengisolasi benih dicawan petri dan melakukan pengamatan terhadap untuk melihat perubahan atau terkontaminasi dengan cendawan yang terbawa benih. Adapun hasil pengamatan terhadap benih kedelai dapat dilihat pada gambar (hal. 59-62).

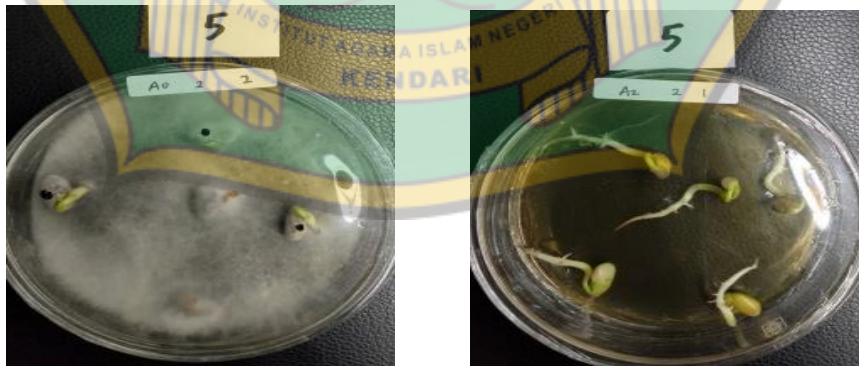
Isolasi benih kedelai pada Bulan 1



Gambar 4.11 Isolasi benih kedelai pada bulan pertama (1) di hari ke-1 pada perlakuan A1 2 1 dan A1 2 2 serta terkontaminasi pada perlakuan A1 2 1.

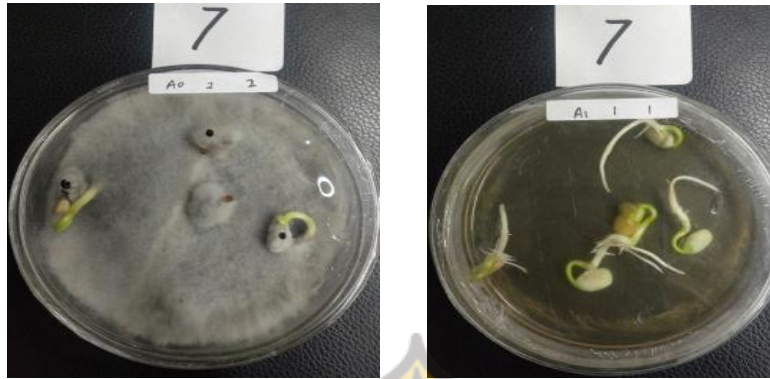


Gambar 4.12 Isolasi benih kedelai pada bulan pertama (1) di hari ke-3 pada perlakuan A0 2 2 dan A1 1 1 serta terkontaminasi pada perlakuan A0 2 2



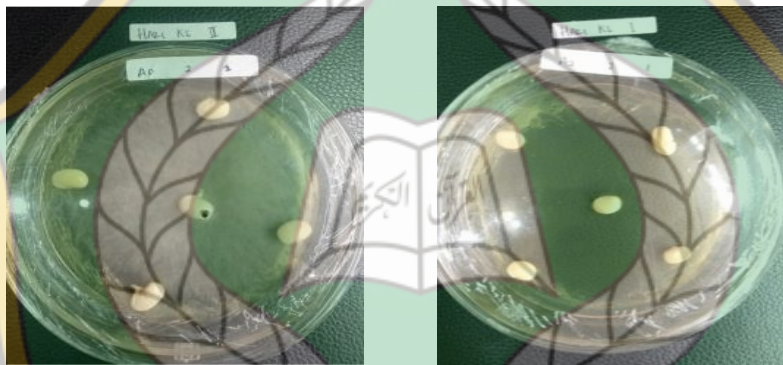
Gambar 4.13 Isolasi benih kedelai pada bulan pertama (1) di hari ke-5 pada perlakuan A0 2 2 dan A2 2 1 serta terkontaminasi pada perlakuan A0 2 2

Ket. Tanda hitam menandakan benih terinfeksi cendawan



Gambar 4.14 Isolasi benih kedelai pada bulan pertama (1) di hari ke-7 pada perlakuan A0 2 2 dan A1 1 1 serta terkontaminasi pada perlakuan A0 2 2

Isolasi benih kedelai pada Bulan ke 2

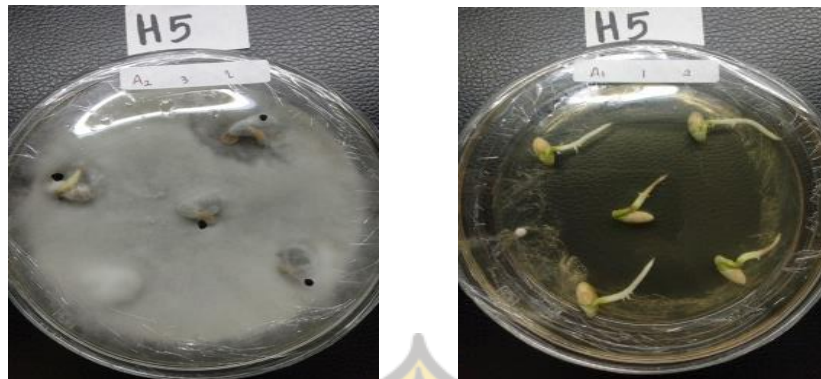


Gambar 4.15 Isolasi benih kedelai pada bulan kedua (2) di hari ke-1 pada perlakuan A0 2 2 dan A2 2 1 serta terkontaminasi pada perlakuan A0 2 2

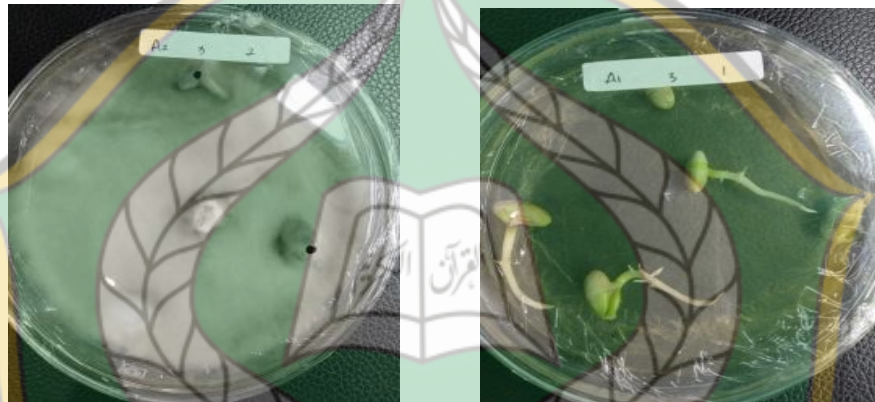


Gambar 4.16 Isolasi benih kedelai pada bulan kedua (2) di hari ke-3 pada perlakuan A2 3 1 dan A1 1 2 serta terkontaminasi pada perlakuan A2 3 1

Ket. Tanda hitam menandakan benih terinfeksi cendawan

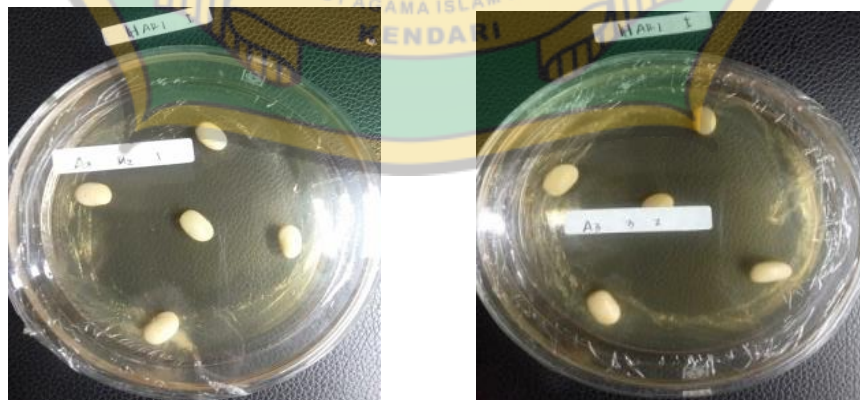


Gambar 4.17 Isolasi benih kedelai pada bulan kedua (2) di hari ke-5 pada perlakuan A2 3 1 dan A1 1 2 serta terkontaminasi pada perlakuan A2 3 1



Gambar 4.18 Isolasi benih kedelai pada bulan kedua (2) di hari ke-7 pada perlakuan A2 3 2 dan A1 3 1 serta terkontaminasi pada perlakuan A2 3 1

Isolasi benih kedelai pada Bulan ke 3



Gambar 4.19 Isolasi benih kedelai pada bulan ketiga (3) di hari ke-1 pada perlakuan A3 2 1 dan A3 3 1 serta terkontaminasi pada perlakuan A3 2 1

Ket. Tanda hitam menandakan benih terinfeksi cendawan



Gambar 4.20 Isolasi benih kedelai pada bulan ketiga (3) di hari ke-3 pada perlakuan A0 1 1 dan A3 3 1 serta terkontaminasi pada perlakuan A0 1 1



Gambar 4.21 Isolasi benih kedelai pada bulan ketiga (3) di hari ke-5 pada perlakuan A1 2 2 dan A2 2 1 serta terkontaminasi pada perlakuan A1 2 2



Gambar 4.22 Isolasi benih kedelai pada bulan ketiga (3) di hari ke-7 pada perlakuan A0 2 2 dan A2 2 1 serta terkontaminasi pada perlakuan A0 2 2

Ket. Tanda hitam menandakan benih terinfeksi cendawan

Isolasi pada benih kedelai selama 3 bulan menunjukkan nilai berbeda nyata pada setiap bulan. Isolasi benih kedelai pada 1 bulan menunjukkan isolasi benih yang lebih bagus karena jumlah cawan petri yang terkontaminasi lebih sedikit dengan jumlah 8 cawan petri yang tidak terkontaminasi dan 16 cawan petri yang terkontaminasi. Isolasi benih kedelai pada bulan 2 menunjukkan jumlah benih yang terkontaminasi mengalami kenaikan daripada bulan 1 dengan jumlah 4 cawan petri yang tidak terkontaminasi dan terkontaminasi sebanyak 20 cawan petri dan isolasi bulan 3 menunjukkan isolasi benih paling rendah dibandingkan pada 1 dan 2 bulan dengan jumlah yang tidak terkontaminasi 3 cawan petri dan terkontaminasi sebanyak 21 cawan petri.

Isolasi benih yang dilakukan selama 3 bulan disajikan dalam bentuk tabel untuk mengetahui perbedaan secara nyata. Adapun data infeksi benih pada uji patologi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Infeksi Benih (IB) pada Uji Patologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

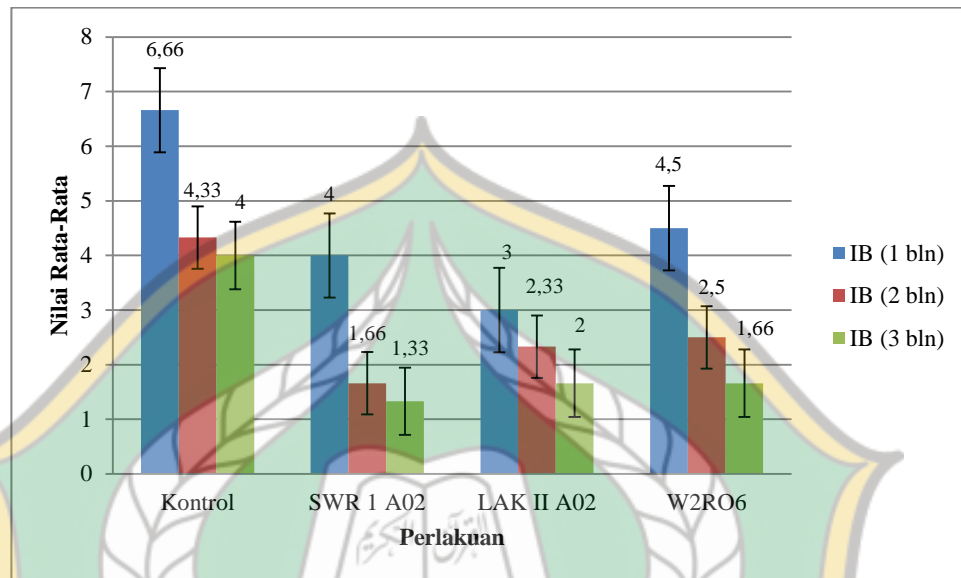
| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | | |
|------------|---------------------|----|------------|---|------------|---|
| | IB (1 bln) | | IB (2 bln) | | IB (3 bln) | |
| Kontrol | 6.66 | b | 4.33 | b | 4 | b |
| SWR 1 A02 | 4 | a | 1.66 | a | 1.33 | a |
| LAK II A02 | 3 | a | 2.33 | a | 2 | a |
| W2RO6 | 4.5 | ab | 2.5 | a | 1.66 | a |

Keterangan: Kontrol (tanpa aplikasi agens hayati), SWR1 A02: Isolat bakteri *Pseudomas* sp. LAK II A02: Isolat bakteri *Pseudomas* sp. dan W2RO6: Isolat bakteri *Bacillus* sp., dengan hasil berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05.

Berdasarkan data Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa (α) 0,05 menunjukkan rata-rata lama simpan benih kedelai terhadap infeksi benih (IB) dengan perlakuan berbeda nyata dibanding setelah penyimpanan 1 bulan. Tabel 4.11 dapat

dilihat uji patologi pada penyimpanan 1 bulan menunjukkan nilai terbaik diikuti dengan penyimpanan 2 bulan dan penyimpanan 3 bulan menunjukkan nilai terendah.

(Lampiran: 13, 15, 17)



Ket. IB: Infeksi Benih

Gambar 4.23 Grafik pemanfaatan agens hayati setelah penyimpanan pada infeksi benih terhadap uji patologi benih kedelai

Berdasarkan data diagram batang 4.23 rata-rata infeksi benih (IB) mulai menunjukkan perbedaan pada uji patologi 1 bulan setelah penyimpanan. Nilai rata-rata uji patologi pada penyimpanan 1 bulan pada perlakuan Kontrol menunjukkan infeksi benih (IB) terbaik dengan nilai 6.66 disusul pada uji patologi penyimpanan 2 bulan pada perlakuan Kontrol dengan nilai 4.33 dan uji patologi 3 bulan penyimpanan menunjukkan nilai terendah pada perlakuan SWR I A02 dengan nilai 1.33.

4.1.2 Hasil Uji Kelayakan Ensiklopedia Kedelai

Uji kelayakan ensiklopedia pada materi *pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai* melibatkan dosen dari Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari

yang terbagi menjadi dua yaitu ahli materi dan ahli media. Kelayakan dari ensiklopedia berdasarkan validasi dari ahli media dan ahli materi. Ahli materi melihat aspek materi yang disajikan sedangkan ahli media melihat aspek penampilan dan pemanfaatan. Ensiklopedia ini melalui beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

a. Tahap pengumpulan informasi

Tahap pengumpulan informasi dalam pembuatan ensiklopedia adalah dengan mengumpulkan informasi sekitar materi yang akan dibahas pada materi perkembangan dan pertumbuhan tanaman kedelai. Tahap selanjutnya adalah studi pustaka untuk memperoleh materi yang dibutuhkan dalam pembuatan bahan ajar ensiklopedia.

b. Tahap perencanaan

Tahap ini mengacu pada pembuatan kisi-kisi untuk instrument penelitian yang digunakan sebagai kriteria penilaian ensiklopedia. Kisi-kisi yang dibuat untuk menguji kelayakan ensiklopedia dan menggunakan lembar validasi untuk validator. Lembar validasi sendiri digunakan untuk mengetahui kelayakan dari ensiklopedia yang akan dibuat.

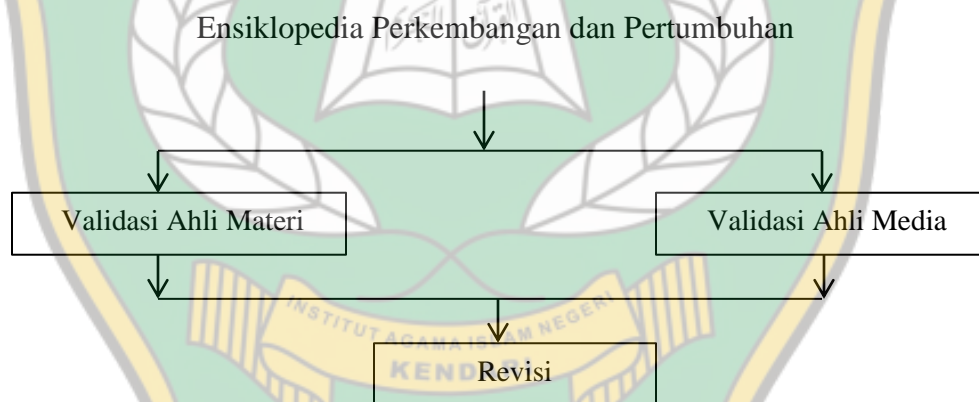
c. Pembuatan produk (Ensiklopedia)

Pembuatan bahan ajar ensiklopedia menggunakan situs canva.com yang merupakan situs online yang memberikan banyak fitur gratis. Langkah-langkah pembuatan bahan ajar ensiklopedia yaitu 1) membuat daftar materi yang ditampilkan dalam bahan ajar ensiklopedia, 2) mengumpulkan komponen yang digunakan pada ensiklopedia seperti gambar dan materi, 3) menentukan desain yang digunakan 4) menyusun materi dan gambar pada ensiklopedia, 5) memeriksa

ensiklopedia apabila sudah dibuat agar tidak ada kesalahan penulisan dan 6) penyesuaian akhir.

d. Validasi atau uji kelayakan produk

Validasi bahan ajar ensiklopedia bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari penilaian dari ahli materi dan ahli media. Penilaian dari ahli media yang memiliki kompetensi pada media pembelajaran dan untuk ahli materi yang memiliki kompetensi dari materi terkhusus materi biologi. Bahan ajar ensiklopedia akan diperiksa oleh kedua ahli tersebut apabila ada kesalahan akan melakukan revisi sesuai arahan dari kedua ahli tersebut. Adapun alur pada tahap validasi ini adalah sebagai berikut:



Gambar 4.24. Alur validasi uji kelayakan bahan ajar ensiklopedia

4.1.2.1 Validasi Ahli Materi

Ahli materi melakukan penilaian dari bahan ajar ensiklopedia berdasarkan materi yang sesuai (Biologi). Validator dalam penelitian ini adalah guru Biologi dari SMA XX-2 Kartika Kendari Ibu Rini Astuti S.Pd. Data validasi diperoleh dengan memberikan instrument penilaian dan bahan ajar ensiklopedia agar validator dapat

melihat bahan ajar ensiklopedia. Validator akan memberikan komentar atau saran tentang bahan ajar ensiklopedia dan hasil komentar tersebut akan diubah (revisi) agar bahan ajar ensiklopedia sesuai yang diarahkan. Data dari validator dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.12 Data Validasi Angket Ahli Materi Oleh Ibu Rini Astuti S.Pd

| No. | Indikator | Alternatif Jawaban | | | | |
|-----------|--|--------------------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| | | Skala Penilaian | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. | Cakupan Materi | | | | | |
| 1. | Keluasan Materi | | | | | √ |
| 2. | Kedalaman Materi | | | | | √ |
| B. | Akurasi (kebenaran dan ketepatan) bahan ensiklopedia | | | | | |
| 3. | Kejelasan bahan materi | | | | | √ |
| 4. | Struktur Organisasi/ urutan isi materi | | | | | √ |
| 5. | Kejelasan bahasa yang digunakan | | | | | √ |
| C. | Kemutakhiran | | | | | |
| 6. | Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan | | | | | √ |
| D. | Penyajian Materi Ensiklopedia | | | | | |
| 7. | Penyajian materi dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang sesuai dengan pembahasannya | | | | | √ |
| 8. | Penyajian materi mengacu pada materi perkembangan dan tumbuhan | | | | | √ |
| A. | Define | | | | | |
| 1. | Penjelasan materi dengan Ensiklopedia | | | | | √ |
| 2. | Keserasian Materi dengan Eksiklopedia | | | | | √ |
| B. | Design | | | | | |
| 1. | Rancangan gambar/ilustrasi dengan ensiklopedia | | | | | √ |
| 2. | Kesesuain warna dengan ensiklopedia | | | | | √ |
| C. | Development | | | | | |
| 1. | Pengembangan Ensiklopedia | | | | | √ |
| | Ensiklopedia dikembangkan sesuai dengan materi yang disajikan | | | | | √ |
| 2. | | | | | | |
| D. | Kesimpulan untuk Ensiklopedia | | | | | |
| 1. | Layak digunakan tanpa perbaikan | | | | | |
| 2. | Layak digunakan dengan perbaikan | | | | | 2 |
| 3. | Tidak layak digunakan | | | | | |

Jumlah Skor

56

80%

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Nilai yang diperoleh pada uji kelayakan bahan ajar ensiklopedia oleh ahli materi yang dinyatakan bahan ajar ensiklopedia masuk kategori layak dengan kualifikas **baik** dengan presentase skor akhir 80 %

4.1.2.2 Validasi Ahli Media

**Tabel 4.13 Data Validasi Angket Ahli Media
Oleh Ibu Sri Sukmawaty, M.Si**

| No. | Indikator | Alternatif Jawaban | | | | |
|-----------|--|--------------------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| | | Skala Penilaian | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. | Kualitas Grafik | | | | | |
| 1. | Proporsional Layout (tata letak teks dan gambar) | | | | √ | |
| 2. | Kesesuaian pemilihan background | | | | √ | |
| 3. | Kesesuaian proporsi warna | | | | √ | |
| B. | Kualitas Gambar | | | | | |
| 4. | Kemenarikan sajian gambar | | | √ | | |
| 5. | Kesesuaian gambar dengan materi | | | | √ | |
| C. | Kualitas Kemasan | | | | | |
| 6. | Kemenarikan desain cover | | | | √ | |
| 7. | Kelengkapan informasi pada kemasan luar | | | | √ | |
| D. | Efisiensi Program | | | | | |
| 8. | Kebebasan memilih materi untuk dipelajari | | | | | √ |
| 9. | Kemudahan pencarian halaman | | | | | √ |
| A. | Define | | | | | |
| 1. | Penjelasan materi dengan Ensiklopedia | | | | | √ |
| 2. | Keserasian Materi dengan Eksiklopedia | | | | | √ |
| B. | Design | | | | | |
| 1. | Rancangan gambar/ilustrasi dengan ensiklopedia | | | | | √ |
| 2. | Kesesuain warna dengan ensiklopedia | | | | | √ |
| C. | Development | | | | | |
| 1. | Pengembangan Ensiklopedia | | | | | √ |

| | | |
|---|---|---|
| 2. | Ensiklopedia dikembangkan sesuai dengan materi yang disajikan | √ |
| D. Kesimpulan untuk Ensiklopedia | | |
| 1. | Layak digunakan tanpa perbaikan | |
| 2. | Layak digunakan dengan perbaikan | 2 |
| 3. | Tidak layak digunakan | |

Jumlah Skor

63
84%

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Nilai yang diperoleh pada uji kelayakan bahan ajar ensiklopedia oleh ahli media yang dinyatakan bahan ajar ensiklopedia masuk kategori layak dengan kualifikas **baik** dengan presentase skor akhir 84 %.

4.2 Pembahasan Penelitian

4.2.2 Lama Simpan Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merill)

Penyimpanan benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) selama 3 bulan memberikan pengaruh terhadap benih kedelai. Benih (*Glycine max* (L.) Merill) memanfaatkan agens hayati selama proses pertumbuhan yang berperan sebagai melindungi tanaman selama siklus hidupnya, menfiksasi N, melarutkan P dan pemanfaatan agens hayati untuk melindungi benih dari cendawan selama pratanam dan pasca panen agar benih memiliki ideks vigor yang tinggi selama penyimpanan (Windia, 2018: 25).

Pemanfaatan agen hayati untuk menekan pertumbuhan cendawan patogen sudah banyak dilakukan, dimana agens hayati *Pseudomonas* sp. memiliki keunggulan yang dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder seperti abiotik, HCN, dan

kompetensi pemanfaatan Fe yang dapat menekan pertumbuhan pathogen secara alami sedangkan agens hayati *Bacillus* sp. memiliki keunggulan dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri. Aplikasi agen hayati tidak meninggalkan residu dan menyebabkan resistensi tanaman terhadap penyakit agens hayati juga dapat menekan pertumbuhan patogen. Faktor biotik maupun abiotik sangat berperan dalam kelangsungan hidup agens pengendali hayati seperti suhu, pH, kelembaban, dan beberapa komponen lainnya.

Benih yang memiliki ideksi vigor tertinggi akan tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan benih yang memiliki ideks vigor yang rendah. Benih yang memiliki ideks vigor yang tinggi memiliki ciri-ciri tahan disimpan yang lama dan tahan terhadap serangan hama penyakit. Benih kedelai yang disimpan pada suhu 27°C (suhu ruangan) pada 2 bulan penyimpanan bobot vigornya menurun yang biasanya dipengaruhi oleh faktor genetis, mekanis, dan mikroba. Penyimpanan pada benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) untuk ideks vigor menunjukkan data yang berbeda nyata dimana data 1 bulan setelah penyimpanan menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan dengan 2 bulan, dan penyimpanan 3 bulan.

Data Tabel 4.1 menunjukkan penyimpanan 1 bulan pada benih kedelai menunjukkan bobot benih tidak mengalami penurunan dan menunjukkan nilai tertinggi. Penyimpanan 2 bulan menunjukkan bobot benih dari kedelai mengalami penurunan dan penyimpanan 3 bulan menunjukkan nilai terendah. Penurunan benih kedelai disebabkan oleh penyimpanan benih pada suhu ruangan (27°C) yang menyebabkan penurunan. Penyimpanan benih setelah memasuki 2 bulan dan 3 bulan mengalami penurunan yang disebabkan lamanya penyimpan dan kondisi benih yang

disimpan pada suhu ruangan yang menyebabkan benih mudah rusak sehingga masa penyimpanan jadi pendek.

Kondisi suhu ruangan yang bagus dalam penyimpanan benih adalah menggunakan suhu kulkas dan menggunakan daya simpan dugaan dengan alat khusus sebagai alternatif penyimpanan benih. Kondisi benih sebelum simpan mengalami pengeringan yang maksimal serta benih kedelai selama penjemuran tidak terkena air hujan. Benih kedelai yang terkena air hujan atau kurangnya penjemuran selama masa pengeringan dapat menurunkan bobot benih selama masa penyimpanan sehingga penyimpanan benih diperpendek hanya mencapai 3 bulan. Penyimpanan pada benih selain untuk mengetahui nilai ideks vigor benih dan juga untuk mengetahui daya berkecambah pada benih. Penyimpanan benih selama 3 bulan memiliki nilai berbeda nyata.

Daya berkecambah pada benih untuk melihat kondisi benih pada saat melakukan penanaman setelah penyimpanan. Penyimpanan benih pada suhu ruangan 27°C setelah memasuki penyimpanan 2 bulan mengalami penurunan daya berkecambah. Data Tabel 4.2 pada penyimpanan 1 bulan benih kedelai menunjukkan nilai tertinggi. Penyimpanan pada 2 bulan menunjukkan nilai daya berkecambah pada benih mulai mengalami penurunan. Penurunan daya kecambah pada benih disebabkan penyimpanan benih terbuka sehingga penurunan daya berkecambah pada benih sangat mudah dan benih sangat mudah rusak. Penyimpanan 3 bulan benih kedelai mengalami masa penyimpanan paling lama pada suhu 27°C yang menyebabkan benih mengalami penurunan bobot yang berakibat pada menurunnya daya berkecambah pada benih kedelai hal ini sesuai dengan penelitian Anna 2016.

Perlakuan SWR IA02 pada indeks vigor dan daya berkecambah memiliki nilai rendah dibandingkan dengan LAK II A02 walaupun isolat bakterinya sama (*Pseudomonas* sp.). Penyebabnya adalah faktor lingkungan (hujan) pada saat penjemuran selama masa pengeringan benih tanaman kedelai. Benih kedelai yang terkena air hujan pada saat penjemuran dan pengeringan dapat menurunkan bobot benih dan indeks vigor benih sehingga pada saat melakukan pengujian benih mengalami kemunduran dan nilai viabilitasnya menurun. Perlakuan antara SWR I A02 dan LAK II A02 yang terbaik adalah LAK II A02 karena kondisi benih pada saat penjemuran tidak terkena air hujan sehingga pada saat pengujian nilai dari benih tersebut tidak mengalami kemunduran.

Benih yang memiliki bobot yang bagus juga dipengaruhi oleh kondisi benih pada saat penjemuran atau pengeringan. Penjemuran yang pas dan tidak terkena air hujan dapat meningkatkan indeks vigor benih berbeda dengan benih yang terkena air hujan pada saat penjemuran. Benih yang terkena air hujan kemampuan untuk mempertahankan indeks vigornya sangat lambat sehingga pada saat pengujian kondisi benih kurang bagus.

4.2.3 Uji Fisiologi Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

Pengujian yang dilakukan pada benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) mengalami perubahan dimana berat kering kecambah normal, daya kecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, kecepatan tumbuh relatif, laju pertumbuhan kecambah, kecepatan tumbuh, pertumbuhan maksimum, dan waktu pengamatan (T50) dihitung setelah benih tumbuh yang dilakukan penanaman selama 14 hari.

Pengaruh agens hayati terhadap tanaman yaitu kemampuan melindungi tanaman atau mendukung pertumbuhan tanaman melalui salah satu mekanismenya, yaitu mendukung pertumbuhan tanaman serta tanaman menyediakan nutrisi bagi agens pengendali hayati dalam bentuk eksudat akar, yang sangat diperlukan untuk pertumbuhannya sedangkan pengaruh agens hayati terhadap patogen sangat jelas yaitu menekan daya tahan dan pertumbuhan patogen. Penekanan ini akan menyebabkan penurunan populasi patogen di alam. Lingkungan hidup, baik itu biotik maupun abiotik sangat berperan dalam kelangsungan hidup agensia pengendali hayati. Adapun indikator dalam uji fisiologi adalah sebagai berikut.

Berat kering kecambah normal adalah salah satu indikator untuk melihat bobot benih, tingginya nilai berat kering kecambah normal maka tinggi juga viabilitas benih. Penyimpanan benih selama 3 bulan menunjukkan berbeda nyata pada setiap bulan. Uji fisiologi pada 1 bulan setelah penyimpanan menunjukkan berat kering kecambah normal paling tinggi dibandingkan dengan penyimpanan pada bulan selanjutnya. Penyimpanan benih sebelum diuji fisiologi sangat berpengaruh terhadap berat kering kecambah normal.

Data tabel 4.3 menunjukkan benih kedelai mengalami penurunan pada penyimpanan 2 bulan dan penyimpanan 3 bulan. Uji fisiologi 2 bulan setelah penyimpanan menunjukkan berat kering kecambah normal menurun disebabkan suhu dan lembaban yang menyebabkan benih mengalami penurunan. Uji fisiologi setelah penyimpanan 3 bulan menunjukkan berat kering kecambah normal menurun dibandingkan pada uji fisiologi 2 bulan yang disebabkan oleh rendah viabilitas benih dan lama penyimpanan yang menyebabkan berat kering kecambah normal menurun

dan semakin lama benih disimpan di ruangan terbuka (27° C) serta kondisi lingkungan pada saat penjemuran dimana sebagian benih terkena air hujan selama proses penjemuran sehingga menyebabkan kerusakan pada benih baik secara morfologi maupun fisiologi.

Kerusakan benih secara fisiologi dan morfologi dapat dilihat melalui daya berkecambah yang merupakan salah satu indikator untuk melihat perkecambahan benih setelah melakukan penyimpanan. Uji fisiologi yang dilakukan pada benih kedelai setelah melakukan penyimpanan bertujuan untuk melihat kadar atau bobot benih. Data tabel 4.4 pada uji fisiologi 1 bulan setelah penyimpanan menunjukkan bobot benih menunjukkan nilai tertinggi. Penyimpanan 1 bulan pada benih menunjukkan benih belum mengalami penurunan dibandingkan pada penyimpanan 2 bulan. Uji fisiologi pada 2 bulan setelah penyimpanan bobot benih mengalami penurunan.

Benih kedelai di simpan dengan 27° C sangat berpengaruh terhadap proses perkecambahan benih selama uji fisiologi benih, kecepatan pertumbuhan kecambah menandakan bobot benih yang bagus namun semakin sedikit jumlah kecambah yang tumbuh menandakan bobot benih menurun. Uji fisiologi 3 bulan setelah penyimpanan menunjukkan benih kedelai mengalami penurunan daya berkecambah yang disebabkan lama penyimpanan sebelum diuji yang berakibat pada proses perkecambahan yang menurun. Benih kedelai yang disimpan pada ruangan terbuka dan faktor lingkungan selama proses pengeringan yang menyebabkan penurunan daya berkecambah dari benih tanaman kedelai.

Uji fisiologi benih kedelai setelah penyimpanan pada ideks vigor menunjukkan berbeda nyata. Vigor benih yang bagus dicirikan dengan tahan terhadap serangan hama, cepat dan merata pertumbuhannya. Data tabel 4.5 menunjukkan penyimpanan pada 1 bulan menunjukkan benih belum mengalami penurunan ideks vigor benih. Penyimpanan pada 2 bulan benih mengalami penurunan yang disebabkan penyimpanan benih pada ruangan terbuka (27°C) serta kondisi benih sebelum penyimpanan sehingga menyebabkan benih rusak secara fisik dan fisiologi.

Uji fisiologi 3 bulan setelah penyimpanan menunjukkan nilai lebih rendah dikarenakan lama penyimpanan dan suhu ruangan yang digunakan. Penurunan ideks vigor bukan hanya kondisi ruangan melainkan kondisi benih pada saat pengeringan seperti sebagian benih terkena air hujan selama masa penjemuran. Suhu ruangan (27°C) dapat menyebabkan benih mudah mengalami kerusakan. Penyimpanan benih pada suhu ruangan dapat memperpendek masa simpan benih karena kondisi benih benih dapat memacu laju respirasi dan laju deterioarasi pada benih sehingga menyebabkan benih mengalami penurunan ideks vigornya.

Penurunan bobot benih bukan hanya dilihat pada ideks vigor tetapi pada pertumbuhan maksimum menunjukkan berbeda nyata 1 bulan (setelah penyimpanan). Pertumbuhan maksimum menandakan kondisi viabilitas benih. Uji fisiologi pada 1 bulan dan 2 bulan setelah penyimpanan menunjukkan pertumbuhan yang sama. Benih kedelai mengalami penurunan jika disimpan pada ruangan terbuka dengan suhu 27°C serta faktor lingkungan selama masa penjemuran sehingga pada saat di uji pertumbuhan benih mengalami pengurangan seperti jumlah benih yang tumbuh tidak sama dengan benih yang ditanam. Uji fisiologi pada 3 bulan setelah penyimpanan

menunjukkan pertumbuhan paling rendah disebabkan karena lama penyimpanan dengan diruangan terbuka dan faktor lingkungan selama masa pengeringan.

Perlakuan kontrol, SWR I A02, LAK II A02 dan W2RO6 pada pertumbuhan maksimum benih perlakuan terbaik adalah LAK II A02 isolat bakteri *Pseudomonas* sp. dimana bakteri ini memiliki kemampuan untuk mengikat nitrogen bagus daripada *Bacillus* sp. Kemampuan dari bakteri *Pseudomonas* sp. dapat menghasilkan senyawa bakteriosin dan senyawa antibiotik yang dapat menghambat dan menekan pathogen serta dapat memproduksi beberapa enzim seperti *protease*, *amilase*, *lipase*, dan *selulase* yang dapat mengurai protein, karbohidrat dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana. Bakteri *Bacillus* sp. memiliki kemampuan untuk mengendalikan beberapa penyakit pada tanaman terutama tanaman kedelai akan tetapi kemampuan bakteri *Bacillus* sp. tidak sama dengan kemampuan yang dimiliki oleh *Pseudomonas* sp.

Kerusakan benih pada kedelai dapat dilihat pada laju partumbuhan kecambah menunjukkan berbeda nyata pada setiap bulan. Uji fisiologi pada laju pertumbuhan kecambah 1 bulan menunjukkan pertumbuhan baik yang disebabkan kadar air yang menurun sehingga selama proses pertumbuhan kecambah benih tidak mengalami kemunduran. Uji fisiologi 2 bulan perkecambahan benih mulai mengalami kemunduran yang disebabkan oleh kondisi benih sebelum disimpan serta pengeringan benih pada saat penjemuran dan penyimpanan benih pada suhu ruangan (27°C) sehingga benih mengalami penurunan pada saat perkecambahan. Uji fiologi 3 bulan setelah perkecambahan benih kedelai mengalami penurunan dibanding 1 bulan dan 2 bulan yang disebabkan lama penyimpanan.

Penyimpanan benih sebelum diuji bertujuan untuk mengetahui bobot benih dengan suhu ruangan (27°C) dengan kondisi benih serta memiliki alat khusus (oven) sebagai alat untuk penyimpanan khusus benih. Suhu ruangan bukan sebagai alat ukur untuk penyimpanan tetapi suhu kulkas juga dapat dijadikan alternatif untuk penyimpanan benih karena memiliki suhu yang rendah serta dapat memperlambat pertumbuhan pathogen yang menginfeksi benih selama penyimpanan.

Penurunan perkecambahan pada benih kedelai setelah penyimpanan menunjukkan nilai yang dapat dilihat pada kecepatan tumbuh dari benih kedelai. Kecepatan tumbuh pada uji fisiologi 1 bulan menunjukkan kondisi benih yang mengalami penurunan kadar air dan vigor benih belum mengalami penurunan dan waktu pertumbuhan lebih cepat yaitu 4 hari setelah ditanam. Kecepatan tumbuh 2 bulan setelah penyimpanan mengalami kemunduran benih setelah disimpan dan penyimpanan pada suhu ruangan (27°C) dapat menyebabkan pertumbuhan benih mengalami penurunan dengan waktu pertumbuhan 5 hari setelah ditanam. Uji fisiologi 3 bulan setelah penyimpanan menunjukkan pertumbuhan benih paling rendah untuk kecepatan tumbuh. Kecepatan tumbuh benih tergantung dari masa simpan dan kondisi ruangan selama penyimpanan serta kondisi benih sebelum disimpan.

Penurunan bobot benih juga mempengaruhi kecepatan tumbuh relatif yang menjadi salah satu pengujian untuk melihat kecepatan tumbuh dari benih yang ditanam. Uji fisiologi 1 bulan setelah penyimpanan pada kecepatan tumbuh relatif menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan pada penyimpanan 2 bulan dan 3 bulan. Penyimpanan 1 bulan bobot benih tidak mengalami penurunan karena masa simpan

yang tidak lama. Uji fisiologi penyimpanan pada 2 bulan pada kecepatan tumbuh relatif menunjukkan perkecambahan serempak tumbuh pada hari ke-4 yang menandakan bahwa benih mengalami penurunan setelah memasuki penyimpanan 2 bulan.

Uji fisiologi penyimpanan 3 bulan pada kecepatan tumbuh relatif menunjukkan keserempakan tumbuh kecambah hari ke-5 yang menandakan lama penyimpanan benih pada ruangan terbuka dapat mempermudah penurunan bobot benih kedelai. Penurunan bobot benih dapat mempengaruhi perkecambahan pada benih selama uji fisiologi.

Penyimpanan benih sebelum melakukan pengujian fisiologi untuk menentukan waktu pengamatan (T50) yang merupakan salah satu indikator untuk melihat lama dan tidaknya waktu yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kecambah. Uji fisiologi pada waktu pengamatan (T5)0 1 bulan setelah penyimpanan membutuhkan waktu 3 hari untuk pertumbuhan kecambah. Pertumbuhan kecambah pada waktu pengamatan menandakan benih yang digunakan masih bagus atau layak digunakan karena masa simpan yang pendek dan benih belum mengalami kemunduran.

Uji fisiologi 2 bulan setelah penyimpanan membutuhkan waktu 4 hari untuk pertumbuhan kecambah, hal ini membuktikan benih yang disimpan dalam waktu lama didalam ruangan terbuka sangat mudah mengalami kemunduran sedangkan uji fisiologi 3 bulan membutuhkan waktu 5 hari untuk pertumbuhan kecambah dengan kata lain pertumbuhan kecambah sangat berpengaruh terhadap masa penyimpanan benih. Lama penyimpanan pada benih mempengaruhi kondisi benih dan juga

mempengaruhi waktu pengamatan. Waktu pengamatan (T50) menunjukkan nilai berbeda nyata pada setiap bulan setelah melakukan penyimpanan.

Patologi Benih Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)

Pengujian pada patologi benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) untuk melihat infeksi benih yang terjadi, hal ini bertujuan untuk melihat dampak dari lama simpan pada benih yang disimpan selama 3 bulan. Agens hayati bagi tanaman menyediakan nutrisi agens dalam bentuk eksudat akar yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Pemanfaatan agen hayati untuk menekan pertumbuhan cendawan patogen sudah banyak dilakukan, karena memiliki dampak positif terhadap lingkungan.

Pengaruh agens hayati pada uji patologi dapat meneka perkembangan penyakit tanaman dan menginduksi ketahanan tanaman agar terhindar dari serangan jamur atau pathogen terhadap benih kedelai setelah melakukan penyimpanan. (Putra, 2018: 2). Aplikasi agens hayati tidak meninggalkan residu, dan menyebabkan resistensi tanaman terhadap penyakit sementara itu bagi tanaman agens dapat menekan pertumbuhan patogen serta faktor biotik maupun abiotik sangat berperan dalam kelangsungan hidup agens pengendali hayati seperti suhu, pH, kelembaban, dan beberapa komponen lainnya.

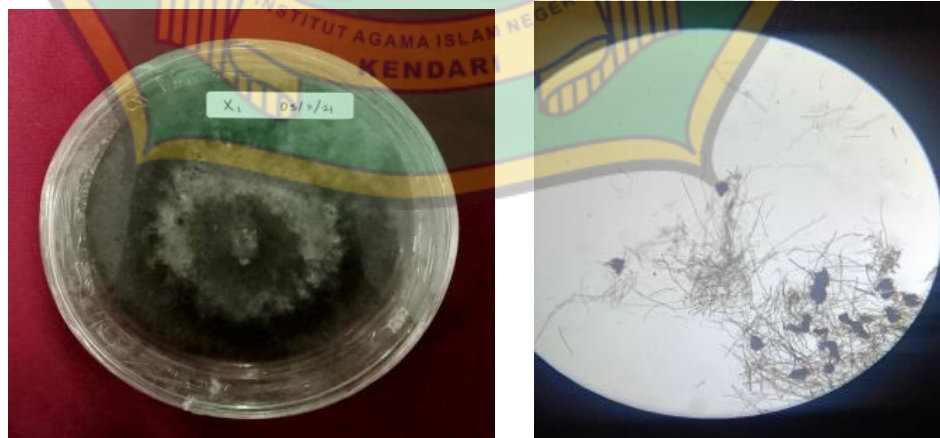
Uji patologi pada 1 bulan setelah menunjukkan nilai berbeda nyata dibandingkan pada bulan selanjutnya. Uji patologi 1 bulan setelah penyimpanan tidak mengalami penurunan pada saat penyimpanan, uji patologi pada 2 bulan setelah penyimpanan benih kedelai mengalami penurunan yang disebabkan kondisi benih sebelum disimpan sehingga cendawan ruangan (pathogen jahat) mulai menginfeksi

benih kedelai. Cendawan ruangan mudah menginfeksi benih kondisi benih tidak mengalami pengeringan yang bagus dan penyimpanan benih dilakukan diruangan terbuka.

Uji patologi 3 bulan setelah penyimpanan mengalami penurunan lebih cepat dibandingkan pada penyimpanan 1 bulan dan 2 bulan yang disebabkan cendawan ruangan menginfeksi benih lebih cepat dan lama penyimpanan yang memudahkan cendawan ruangan untuk menginfeksi benih. Uji patologi pada 1 bulan penyimpanan menunjukkan nilai tertinggi, hal ini disebabkan karena masa simpan yang pendek sehingga benih belum mengalami penurunan bobot. Uji patologi setelah penyimpanan 2 bulan mengalami penurunan yang disebabkan benih kedelai disimpan pada suhu ruangan sehingga menyebabkan penurunan bobot benih selama penyimpanan. Uji patologi setelah penyimpanan 3 bulan menunjukkan benih mengalami penurunan yang disebabkan lama penyimpanan, tempat penyimpanan benih serta infeksi cendawan selama penyimpanan.

Penyebab benih mengalami penurunan bobot vigor adalah terinfeksi oleh cendawan ruangan jika suhu penyimpanan benih sama dengan suhu pada siklus hidup cendawan ruangan sehingga mudah menginfeksi benih selama penyimpanan serta lama penyimpanan pada benih menyebabkan kemunduran pada benih kedelai. Cendawan ruangan merupakan salah satu cendawan yang mudah menginfeksi benih selama penyimpanan dan cendawan ini juga hidup pada suhu 27° C sehingga sangat mudah menginfeksi benih selama proses penyimpanan (Basisdata Hama dan Tanaman, 2011: 2).

Uji patologi benih kedelai terdapat cendawan yang terbawa benih ada dua macam yaitu *Macrophomina phaseolina* dan *Aspergillus*. Cendawan ini *Macrophomina phaseolina* memiliki hifa ketika masih muda dinamakan *healin*, tapi warna dari cendawannya semakin menghitam dari hari ke hari. Hari ke 4 dan ke 5 warna dari cendawan *Macrophomina phaseolina* mulai berubah menjadi kehitaman. *Macrophomina phaseolina* membentuk sklerotium yang berasal dari gumpalan hifa yang telah memadat sebagai alat untuk mempertahankan diri. *Macrophomina phaseolina* membentuk tubuh *piknidium*, berwarna hitam, bulat dan mirip sklerotium. *Piknidium* sendiri memiliki banyak konidium yang didalamnya terdapat konidium yang berbentuk jorong, bersel, *healin*, dan keluar melalui ostiol yang lebar. Cendawan berproduksi secara seksual dan aseksual dengan membentuk spora sebagai unit untuk bertahan hidup. Spora mengandung genom cendawan dan untuk persediaan unsur hara makanan yang cukup untuk pembentukan koloni (Basisdata Hama dan Tanaman, 2011: 2).



Ket. Dokumentasi Pribadi

(a)

(b)

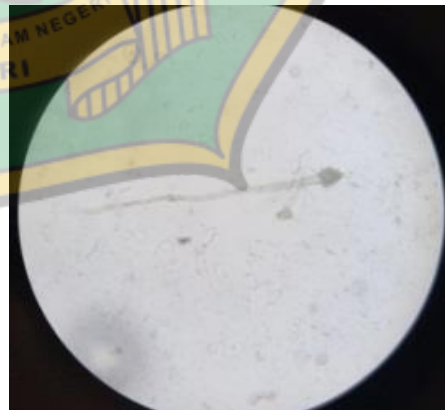
Gambar 4.25. (a) Gambar isolasi cendawa *Macrophomina phaseolina* selama 7 hari
(b) cendawan setelah diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 1/10

Cendawan *Aspergillus* disebut juga dengan cendawan gudang dengan kata lain cendawan fakultatif. *Aspergillus* menginfeksi benih dengan kadar air sekitar 13-18 % dan suhu ruangan sekitar 20- 30 ° C. Benih yang terinfeksi biasanya disebabkan oleh ruangan yang kurang efektif dengan kata lain benih disimpan diruang terbuka pada suhu ruangan sekitar 27 °C sehingga menyebabkan benih terinfeksi oleh cendawan selama penyimpanan. Cendawan *Aspergillus* sendiri berkoloni berwarna putih, coklat kehitaman. Kepala cendawan konidia adalah struktur terletak dibagian konidiofor, bagian aspeknya membentuk *globose*, konidiofor merupakan suatu struktur tegak lurus yang muncul dari sel kaki dan ujungnya menghasilkan kepala konidia. Konidiofor tidak bercabang yang masing-masing kepala konidia tunggal. Cendawan berproduksi secara seksual dan aseksual dengan membentuk spora sebagai unit untuk bertahan hidup. Spora mengandung genom cendawan dan untuk persediaan unsur hara makanan yang cukup untuk pembentukan koloni.



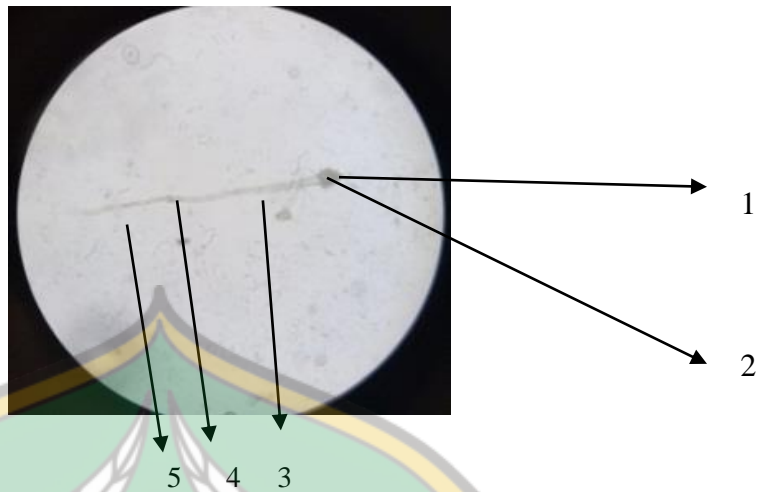
Ket. Domentasi Pribadi

(a)



(b)

Gambar 4.26. (a) Gambar isolas cendawa *Aspergillus* selama 7 hari (b) cendawan *Aspergillus* setelah dilihat menggunakan mikroskop dengan perbesarab 1/10



Ket:

- 1: Konidia
- 2: Vesikel
- 3: Konidiofor
- 4: Sel Vegetatif
- 5: Sel kaki

4.2.4 Kelayakan Ensiklopedia

Kelayakan ensiklopedia perkembangan dan pertumbuhan tanaman kedelai dinyatakan valid karena dalam penyajian ensiklopedia mengacu pada materi yang disajikan disekolah serta penyajian bahan ajar harus mengacu pada kurikulum Farida (2014) dan melibatkan guru SMA sebagai ahli materi dan Dosen IAIN Kendari sebagai ahli media. Penilaian dari validator terbagi menjadi dua yaitu ahli materi dari Ibu Rini Astuti S.Pd guru SMA Kartika XX-2 Kendari dan ahli media dari dosen IAIN Kendari Ibu Sri Sukmawaty, M.Si. Menganalisis data yang diperoleh dari validator menggunakan rumus untuk melihat presentase kelayakan bahan ajar ensiklopedia yang telah dikembangkan.

Ahli materi memberikan penilaian pada bahan ajar ensiklopedia materi perkembangan dan pertumbuhan tanaman kedelai yang dinilai isi materi yang

disajikan dan kesesuaian materi dengan tampilan ensiklopedia. Penilaian dari ahli materi Ibu Rini Astuti memberikan total nilai nyata 56 dari skor harapan 70. Nilai dari ahli materi pada bahan ajar ensiklopedia mendekati sempurna untuk kelayakan bahan ajar ensiklopedia materi perkembangan dan pertumbuhan tanaman kedelai dengan kesimpulan layak digunakan dengan perbaikan.

Ahli media pada bahan ajar ensiklopedia perkembangan dan pertumbuhan tanaman kedelai yang dinilai komposisi tampilan serta tampilan ensiklopedia oleh Ibu Sri Sukmawaty, M.Si memberikan total nilai nyata 63 dari skor harapan 75. Nilai dari ahli media pada bahan ajar ensiklopedia mendekati sempurna untuk kelayakan bahan ajar ensiklopedia materi perkembangan dan pertumbuhan dengan kesimpulan layak dengan perbaikan.

Bahan ajar ensiklopedia yang disajikan memadukan antara gambar dan penjelasan materi yang ringkas sehingga mendapatkan perhatian dari siswa selama proses pembelajaran. Penilaian dari ahli materi sebelum direvisi adalah menambahkan materi tentang faktor eksternal, faktor internal serta menggunakan Bahasa yang mudah dicerna oleh siswa dan materi tentang perkembangan dan pertumbuhan kalau bisa didesain sebagus mungkin atau tampilannya lebih menarik agar dapat menarik minat belajar bagi siswa. Penilaian dari ahli media adalah penggunaan gambar yang kurang jelas, penggunaan referensi gambar yang terlalu jadul (lama), dan tampilan ensiklopedia tidak ada ketertarikan (monoton) dan warna latar yang terlalu gelap sehingga tulisan tidak bisa dibaca (buram).

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan agens hayati dapat meningkatkan lama simpan, uji fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) berpengaruh terhadap pertumbuhan benih kedelai selama melakukan pengujian setelah melakukan masa penyimpanan. Lama simpan, uji fisiologi dan patologi memberikan perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan.
2. Perlakuan terbaik pada lama simpan, uji fisiologi dan patologi adalah bulan pertama (1 bulan setelah penyimpanan) pada perlakuan LAK II A02 yaitu *Pseudomonas* sp.
3. Uji kelayakan bahan ajar ensiklopedia perkembangan dan pertumbuhan tanaman kedelai dinyatakan “layak” untuk digunakan berdasarkan penilaian dari ahli materi dengan presentase 80% dan ahli media dengan presentase 84% yang memiliki kekuatan yang valid.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian tentang pemanfaatan agens hayati untuk meningkatkan lama simpan mutu fisiologi dan patologi benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) serta pemanfaatan sebagai bahan ajar biologi agar dapat dikembangkan lagi

terutama dikalangan masyarakat melihat dampak yang diberikan agens hayati terhadap benih kedelai.

2. Pembuatan bahan ajar ensiklopedia agar kedepan lebih bagus, menarik serta menarik minat siswa agar tidak bosan ketika dibaca
3. Bahan ajar ensiklopedia untuk kedepannya lebih bagus mengambil penilaian dari siswa agar mengetahui kelayakan bahan ajar ensiklopedia pada siswa.

5.3 Hambatan dalam Penelitian

Hambatan yang dialami peneliti selama penelitian berlangsung adalah sebagai berikut:

1. Kesulitan dalam mengidentifikasi cendawan yang terbawa benih sehingga melakukan beberapa percobaan dan pengulangan untuk mendapatkan (menemukan) cendawan yang terbawa benih.
2. Kesulitan dalam pengukuran dan penghitungan benih yang tumbuh dan tidak tumbuh yang disebabkan oleh faktor cuaca (hujan).
3. Pengeringan atau penjemuran benih kedelai terkendala karena faktor lingkungan (cuaca/hujan) sehingga benih kedelai tidak mengalami pengeringan yang tidak merata atau ada sebagian benih kedelai terkena air hujan dan sebageian tidak terkena air hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Luqman, Q. A., & Abdul, L. A. (2015). Pengaruh Bakteri *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. Terhadap Pertumbuhan Jamur Patogen *Sclerotium rolfsii* sacc. Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Kedelai. *Jurnal HPT*. 3 (1): 2.
- Ashari, S., Diah, N. A., & Niken K. (2018). Efektivitas PEG-6000 Sebagai Media Osmocom Ditining Peningkatan Mutu Benih dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6 (7): 1345.
- Aziez, A. F., Agus, B, Ari, K. W., & Suprapti, E. (2021). Pengaruh Kadar Lengan Tanah pada Berbagai Fase Pertumbuhan pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. ISSN.
- Azharini, R., Onny, C. P. P., & Ari, W. (2020). Umur Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjosmoro pada Kondisi Ruang Simpan Berbeda. *Jurnal PlantaSimbiosis*. 2 (2).
- Butarbutar, R., Husda, M., & Sri M. (2018). Eksplorasi *Bacillus* spp. dari Rizosfer Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) dan Potensi Sebagai Agens Hayati Jamur Akar Putih (*Rigidoporus* sp.). *Jurnal Agrecotania*. 1 (2): 31.
- Bayu, E. S., Hasanah, Y., Sarah, S. D. (2016). Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Aplikasi Pupuk Hayati dan Tepung Cangkang Telur. *Jurnal Agroekoteknologi*. 4 (3): 4.
- Diratmaja, A., Abdul Q., Irma, N., & Faiza, C. S. (2017). Pendugaan Deteriorasi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) (Merrill) Selama Penyimpanan. *Jurnal Pertanian Agros*. 19 (1): 2.
- Emzir. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Depok: Rajawali Pers. 63
- Farida, L. A., Reni, A., dan Tarzan. P. (2014). Pengembangan Ensiklopedia dan LKS Invertebrata Laut untuk Pembelajaran Biologi. 3 (3): 2
- Fitradiansyah, L. O. (2021). Pengaruh Warna Terhadap Kepadatan Jenis Serangga Malam di Ekosistem Hutan Hujan Tropika Rendah Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai Sebagai Bahan Ajar Materi Animalia Kelas X. Skripsi. Institut Agama Islam Negeri, Kendari.

- Jasmi. (2017). Viabilitas dan Vigor Benih Akibat Deteriorasi. *Jurnal Agrotek Lestari*. 3(1)
- Junita D., & Syamsuddin. (2020). Pengaruh Accelerated Aging Methods (AAM) dan Lama Inkubasi Larutan KNO₃ Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai. 23 (1).
- Jayasuamarta, D. (2012). Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Agrium*. 17 (3): 149.
- Iswanti, A., Maharani, T. A., & Lisa L. (2018). Potensi solat Bakteri Endofit Dari Akar Tanaman Ubi Jalar Sebagai Penghasil Hormon *Indole Acetic Acid*. *Jurnal Lentera*. 7 (2): 110.
- Kabelwa, S., & Mira H. S. (2017). Pengaruh Air Kelapa terhadap Perkecambahan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Medan*. 9 (2): 9-10
- KEMENDIKBUD. (2019). *Petunjuk Teknik Penyusunan Ensiklopedia*. Jakarta: Kemendikbud. 2.
- Kumalasari, I. D., Astuti, E. D., & Prihastanti, E. (2013). Pembentukan Bintil Akar Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan Perlakuan Jerami pada Masa Inkubasi yang Berbeda. *Jurnal Sains dan Matematika*. 21 (14): 4.
- Kurniati, A., Agustiansyah, Yayuk, N., & Idan. (2020). Pengaruh penyimpanan Sampai Enam Bulan Menggunakan Bubuk dan Tanpa Bubuk Lada terhadap Mutu Limabelas Lot Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Agrotropika*. 19 (1): 226-227.
- Kurnia, T. D., Endang, P., & Livia T. H. (2016). *Bio-Priming* Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Untuk Meningkatkan Mutu Perkecambahan. *Jurnal Biota*. 1 (2): 63.
- Kuswanto, H. (2017). Karakteristik Morfologi Daun Galur-galur Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). ISSN.
- Krisnawati, A. (2017). Kedelai Sebagai Sumber Pangan Fungsional. 12 (1): 57-58
- Lewu, L. D., & Yonce M. K. (2020). Keragaman Perakaran Tajuk serta Korelasi terhadap Hasil Kedelai pada Berbagai Kombinasi Interval Penyiraman dan Dosis Bahan Organik. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 8 (3): 115.

- Megasari, A., Abdul L. A., & Luqman Q. A. (2017). Potensi *Corynebacterium* sp. dan *Bacillus* sp. untuk Mengendalikan Penyakit Pustul Akar Bakteri pada Tanaman Kedelai. *Jurnal HPT*. 5 (1): 24.
- Mudi, L., Bahrin, A., & Sutrianti, G. (2018). *Bio-Priming* Benih Menggunakan Campuran *Rhizobakteri indogenous* untuk Meningkatkan Kualitas Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Tesis Tidak di Publikasi Universitas Halo Oleo, Kendari.
- Nanaban, A. (2020). *Bercocok Tanam Kedelai Di Papua*. Yayasan Kita Menulis: Papua
- Nazaruddin, M., & Irmayanti. (2020). Tingkat Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai pada Berbagai Jarak dan Konsentrasi Giberelin. *Jurnal Agrium*. 17 (1): 3.
- Nelvia, N., Suryani, S., & Edison, A. (2015). Sifat Fisika Tanah dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) di Perkebunan Kelapa Sawit Akibat Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. 2 (1): 2.
- Nuraini, A., Sumadi, & Eka S. W. (2018). Pengaruh Pemberian Agen Hayati pada Benih dan Pupuk Bokashi Terhadap Mutu Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Kultivar Grobongan. 7 (1): 25.
- Nurliza, Fauziah, H., Nanda, E., & Anugrah, N. (2020). Pengembangan Ensiklopedia Perbanyakan Tanaman Melalui Kultur Jaringan Sebagai Sumber Belajar Tambahan untuk Siswa SMA. *Jurnal Pelita Pendidikan*. 8 (1): 55-56
- Pamungkas, P. B., & Muhammad K. Y. (2020). Studi Daya Hantar Listrik terhadap Mutu Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan Perlakuan Invigorasi *Matriconditioning* dan *Osmoconditioning*. 3 (1): 17.
- Purwaningsih, O., & Kusumastuti, C. T. (2019). *Pemanfaatan Bahan Organik Dalam Budidaya Kedelai*. Bantul: UPY Press.
- Puspitasari, & Anggraini, D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 7 (1).
- Putra, M. B. I. & Susiana P. (2018). Kemampuan Antagonis *Pseudomonas* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap *Cercospora nitotianae* In Vitro. *Jurnal Biologi*. 8 (3): 2.

- Pratiwi, Y., Dody, K., & Didik, I. (2019). Perbandingan Perakaran Beberapa Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) yang Mengalami Kekeringan dengan Metode Pengamatan Berbeda. 8 (4): 277.
- Pramono, E., Rizki, R. D. P., Muhammad, K., & Kuku, S. (2020). Viabilitas Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Grobongan dan Argomulyo Akibat Pengusangan Cepat Dengan Uap Jenuh Etanol Atau Periode Simpan. 20 (20): 44
- Prihartanta, W. (2015). Ensiklopedia Umum (Nasional). *Jurnal Adabiya*. 5 (85): 5-6
- Rahayu, M. (2016). Patologi dan Teknis Pengujian Kesehatan Benih Tanaman Aneka Kacang. 14 (2): 79.
- Rahmadian, C. A., Ismail, M. A., Erina, Rastina, Yudha, F. (2018). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Pseudomonas* sp. pada Ikan Asin di Tempat Pelelangan Ikan Labuhanhaji Aceh Selatan. 2 (4): 494.
- Ramadhani, F., Memen, S., & Andri, E. (2018). Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro. 6 (1): 22.
- Rifka, Memen, S., & Suryo, W. (2019). Penambahan Berbagai Jenis Pupuk Organik terhadap Produktivitas dan Mutu Benih Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). 7 (3): 376.
- Risky, R., Syahril, M., & Boy, R. J. (2017). Viabilitas dan Vigoritas Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Akibat Perendaman dalam Ekstra Telur Keong Mas. *Jurnal Penelitian*. 4 (1): 57-58.
- Rosmiati, A., Cecep, H., Erfan, F., & Yati, S. (2018). Potensi *Beauveria bassiana* Sebagai Agens Hayati *Spodoptera litura* Fabr. pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Agrikultura*. (1) 25
- Rohmah, A. E., & Triono, B. S. (2016). Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Grobongan pada Kondisi Cekamana Genangan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5 (2): 29.
- Safitri, Y. (2019). Rancangan Ensiklopedia dalam Membangun Citra Positif. *Jurnal Perpustakaan*. 4 (1).
- Sasmito, C., Cakti, I. G., & Sri M. (2018). *Dasar Implementasi Dasar Teknik Budidaya Kedelai Dengan Pendekatan Metode Praktis*. Malang: CV. IRDH.

- Setiati, Y., Rosmiati, A., Cecep, H., & Erfan, F. (2018). Potensi *Beauveria bassiana* sebagai Agens Hayati *Spodoptera litura* Fabr. pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Agrikultura*. 29 (1): 44.
- Sebastian, N., & Dina B. (2019). Evaluasi Pertumbuhan Generatif dan Hasil Tanaman Kedelai Varietas Grobongan di Kecamatan Pabelan dan Kecamatan Bancak, Kabupaten Semarang. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 7 (2).
- Septia, Erfan. D., & Fitri, P. (2019). Keanekaragaman dan Sebaran Mikroba Endofit *Indigenous* pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). 3 (1)
- Sudarno, Ismi, M. H. P., & Woro, H. S. (2019). Uji Patogenitas Bakteri *Pseudomonas* sp. pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sebagai Kandidat Probiotik. *Jurnal Of Aquacultur and Fish Health*. 8 (2): 93.
- Sulistiyawati & Rezki H. (2015). Pengembangan Ensiklopedia Peralatan Laboratorium Biologi Sebagai Sumber Belajar IPA Biologi untuk Siswa Kelas VII SMP/Mts “Prosiding Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS. 12 (1).
- Sumadi, Eka S. W., & Anne Nuraini. (2018). Pengaruh Pemberian Agen Hayati pada Benih dan Pupuk Bokashi Terhadap Mutu Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Kultivar Grobongan. 7 (1): 25.
- Sunardi, T., Hesti, P., & Cristiawan, P. (2020). Serangan Hama Penggerek Polong pada Enam Varietas Kedelai dan Pengaruhnya terhadap Hasil. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 22 (1)
- Suprapti, E., Aziez, A. F., Agus, B, & Ari, K. W. (2021). Pengaruh Kadar Lengan Tanah pada Berbagai Fase Pertumbuhan pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. ISSN
- Sutopo, A. (2019). Pengaruh Naungan terhadap Beberapa Karakter Morfologi dan Fisiologi Varietas Kedelai Ceneng. 11 (1): 132.
- Syamsiah, M., & Zaen, B. (2013). Respon Perkembangan Akar Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. (Merill) terhadap Pemberian Pupuk Hayati. *Jurnal Agroscience*. 6: 53-54.
- Tohari, Adwitya, H., & Dyah W. R. (2016). Pengaruh Intensitas Naungan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kedelai (*Glycine mak* (L.) Merrill) di Lahan Pasir Pantai Buger, Kulon Progo. *Jurnal Vegetalika*. 5 (3): 3.

- Tim Penertib KBM Indonesia. (2020). *Ensiklopedi Kedelai*. Penerbit Karya Bakti Makmur (KBM) Indonesia: Bojonegoro: 7.
- Endrawati, T. (2017). Peningkatan Mutu Benih Melalui Penggunaan Agens Hayati (Biofresh) Dengan Pupuk Anorganik Pada Dua Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Tesis. Universitas Halo Oleo, Kendari
- Umar, S. (2012). Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Berita Biologi*. 11 (3): 63
- Wahyuni, A., Onny, C. P. P., & Rini, A. (2020). Umur Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjosmoro pada Kondisi Ruang Simpan Berbeda. *Jurnal Planta Simbiosis*. 2(2).
- Wahyuni, S., & Nomi, No. (2019). Isolasi Jamur Endofit dan Uji Penghambatan dengan Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* Sebagai Pengendali Hayati pada Tanaman Kedelai Secara Invitro. ISSN: 713.
- Wahyudi, S., & Ramadhani, K. A. (2018). Penundaan Umur Panen Pengaruhnya terhadap Daya Berkecambah Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Selama Penyimpanan. *Jurnal Perbal*. 6 (1): 29.
- Windia, E. S. Sumadi., & Anne, N. (2018). Pengaruh Pemberian Agen Hayati pada Benih dan Pupuk Bokashi terhadap Mutu Fisiologi Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Kultivar Grobongan. 7 (1): 25.
- Yuliani, & Dewi, Z. (2018). Penggunaan Agen Hayati *Rhizobium* sp. dan *Pseudomonas fluorescens* terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Tanah Salin. ISSN: 226-227

Lampiran 1 Surat-Surat

Lampiran 1.1 Lembar Pengesahan Pr oposal

10/7/21, 7:31 AM



Dokumen Pengesahan Ujian Proposal An. SITI SURTI (17010108006)
KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KENDARI
TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan Sultan Qaimuddin No. 17 Kelurahan Baruga, Kendari Sulawesi Tenggara
Telp/Fax: (0401) 3193710/ 3193710
email : iaikendari@yahoo.co.id website : http://iaikendari.ac.id

PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL

Proposal penelitian dengan Judul "PEMANFAATAN AGENS HAYATI UNTUK MENINGKATKAN LAMA SIMPAN MUTU FISILOGI DAN PATOLOGI BENIH TANAMAN KEDELAI (*Glycine max.L. (Merill)*) SERTA PEMANFAATAN SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI" yang ditulis oleh SITI SURTI NIM. 17010108006 Mahasiswa Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kendari, telah diuji dan dipresentasikan dalam Seminar Proposal yang diselenggarakan pada hari Jumat tanggal 25 Juni 2021 dan dinyatakan telah dapat diterima untuk dilanjutkan pada tahap Seminar Hasil.

Dosen Penguji Seminar Proposal

Ketua : Dr. Jumarddin La Fua S.Si, M. Si

Sekretaris : Rosmini S.Si, M.Pd.

Anggota1 : Hilda Ayu Melvi Amalia M.Sc

Anggota2 : Nourma Yulita, S.Pd, M.Pd


Kendari, 07 Oktober 2021
Dekan

Dr. Masdin M. Pd
NIP. 196712311999031002

Visi Program Studi Tadris Biologi (BLG) :

"Menghasilkan Tenaga Pendidikan dan Kependidikan dibidang Pendidikan Biologi yang Berkualitas, Berkepribadian Islami dan Berwawasan Transdisipliner pada Tahun 2025"

Lampiran 1.2 Surat Izin Penelitian dari Badan Penelitian dan Pengembangan

**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA**
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
Jl. Mayjend S. Parman No. 03 Kendari 93121
Website : balitbang sulawesitenggara prov.go.id Email: badan litbang sultra01@gmail.com

Kendari, 21 Oktober 2021

K e p a d a
Yth Kepala Dinas P & K Prov. Sultra
DI -
KENDARI

Nomor : 070/2914/Balitbang/2021
Sifat : -
Lampiran : -
Perihal : IZIN PENELITIAN.

Berdasarkan Surat Dekan FATIK IAIN Kendari Nomor :
1042/In.23/FTIK/TL.00/10/20021 tanggal 21 Oktober 2021 perihal tersebut diatas,
Mahasiswa dibawah ini :

Nama : SITI SUTRI
NIM : 17010108006
Prodi : Tadris Biologi
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi Penelitian : SMA Kartika XX-2 Kendari

Bermaksud untuk Melakukan Penelitian/Pengambilan Data di Daerah/Sesuai Lokasi
didas, dalam rangka penyusunan KTI/Skripsi/Tesis/Disertasi ,dengan judul :


**"PEMANFAATAN AGENS HAYATI UNTUK MENINGKATKAN LAMA SIMPAN MUTU
FISIOLOGI DAN PATOLOGI BENIH TANAMAN KEDELAI (GLYCINEMAX (L.) MERILL)
PEMANFAATAN SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI"**

Yang akan dilaksanakan dari tanggal : 21 Oktober 2021 sampai selesai.
Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud
dengan ketentuan :

1. Senantiasa menjaga keamanan dan ketertiban serta mentaati perundang-undangan yang berlaku,
2. Tidak mengadakan kegiatan lain yang bertentangan dengan rencana semula.
3. Dalam setiap kegiatan dilapangan agar pihak Peneliti senantiasa koordinasi dengan Pemerintah setempat.
4. Wajib menghormati adat Istiadat yang berlaku di daerah setempat.
5. Menyerahkan 1 (satu) exemplar copy hasil penelitian kepada Gubernur Sulawesi Tenggara Cq. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Sulawesi Tenggara.
6. Surat izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat izin ini tidak mentaati ketentuan tersebut diatas.

Demikian surat Izin Penelitian diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

an. GUBERNUR SULAWESI TENGGARA
KEPALA BADAN PENELITIAN & PENGEMBANGAN
PROV. SULAWESI TENGGARA


Dra. H. ISMA, M.Si
Pembina Utama Madya, Gol. IV/d
N/p. 19660306 198603 2 016

T e m b u s a n :

1. Gubernur Sulawesi Tenggara (sebagai laporan) di Kendari;
2. Dekan FATIK IAIN di Kendari;
3. Ketua Prodi Tadris Biologi FATIK IAIN di Kendari;
4. Kepala SMA KARTIKA XX-2 Kendari di Kendari;
5. Mahasiswa yang bersangkutan;

**Lampiran 1.3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Laboratorium
Biologi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KENDARI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**
Sultan Qaimuddin No. 17 Kelurahan Baruga-Kota Kendari Telp (0401) 3193710
Faximili (0401) 3193710 E-Mail: iain_kdi@yahoo.co.id
Website: <http://iainkendari.ac.id>

SURAT IZIN MELAKSANAKAN PENELITIAN

Perihal : Permohonan izin melakukan penelitian

Yth. Kepala Laboratorium FTIK IAIN Kendari
di Tempat

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Surti
NIM : 17010108006
Program Studi : Tadris Biologi
Waktu Penelitian : Februari 2021 sampai Agustus 2021
Judul Penelitian : Pemanfaatan Agen Hayati untuk Meningkatkan Lama Penyimpanan
Kedelai (*Glycine max* L)

Mengajukan permohonan ini untuk dapat melaksanakan penelitian di Laboratorium
Biologi dalam rangka menyelesaikan tugas akhir (skripsi) saya.

Demikian permohonan ini saya buat, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima
kasih.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kendari, Maret 2021

Mengetahui,
Pembimbing I

Dr. Jumarddin La Fua S.Si., M.Si.
NIP. 198107102005021004

Pembimbing II

Rosmini S.Si., M.Pd.
NIDN. 20160102010

Mahasiswa

Siti Surti
NIM. 17010108006

Lampiran 2 Instrumen Penelitian

Lampiran 2.1 Instrumen Validasi Ahli Materi

Penguji Materi :
Nama Media : Ensiklopedia
Mata Pelajaran : Biologi
Materi Pokok : Perkembangan dan Pertumbuhan
Sasaran Media/Lokasi :

A. Petunjuk

Isilah tanda (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Kriteria Penilaian

5: Sangat Baik

4: Baik

3: Cukup

2: Kurang

1: Sangat Kurang

Penilaian untuk ahli materi, ahli media dan ensiklopedia telah disiapkan jika ada komentar, kritik dan saran mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.

B. Penilaian Materi

| No. | Indikator | Alternatif Jawaban | | | | |
|--|--|--------------------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| | | Skala Penilaian | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| E. Cakupan Materi | | | | | | |
| 9. | Keluasan Materi | | | | | |
| 10. | Kedalaman Materi | | | | | |
| F. Akurasi (kebenaran dan ketepatan) bahan ensiklopedia | | | | | | |
| 11. | Kejelasan bahan materi | | | | | |
| 12. | Struktur Organisasi/ urutan isi materi | | | | | |
| 13. | Kejelasan bahasa yang digunakan | | | | | |
| G. Kemutakhiran | | | | | | |
| 14. | Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan | | | | | |
| H. Penyajian Materi Ensiklopedia | | | | | | |
| 15. | Penyajian materi dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang sesuai dengan pembahasannya | | | | | |
| 16. | Penyajian materi mengacu pada materi perkembangan dan tumbuhan | | | | | |
| Jumlah | | | | | | |
| Jumlah x Skala | | | | | | |
| Total Penilaian | | | | | | |
| Rerata Penilaian | | | | | | |
| Kesimpulan Penilaian | | | | | | |

C. Penilaian Pengembangan Ensiklopedia

| No | Indikator | Alternatif Jawaban | | | | |
|-----------|---|--------------------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| | | Skala Penelitian | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. | <i>Define</i> | | | | | |
| 1. | Penjelasan materi dengan Ensiklopedia | | | | | |
| 2. | Keserasian Materi dengan Eksiklopedia | | | | | |
| B. | <i>Design</i> | | | | | |
| 1. | Rancangan gambar/ilustrasi dengan ensiklopedia | | | | | |
| 2. | Kesesuain warna dengan ensiklopedia | | | | | |
| C. | <i>Development</i> | | | | | |
| 1. | Pengembangan Ensiklopedia | | | | | |
| 2. | Ensiklopedia dikembangkan sesuai dengan materi yang disajikan | | | | | |

A. Catatan/Saran

1. Tambahkan hasil penelitian
2. Tambahkan glosarium
3. Gunakan warna yang sesuai

B. Kesimpulan

Kesimpulan untuk ensiklopedia adalah

4. Layak digunakan tanpa perbaikan
5. Layak digunakan dengan perbaikan
6. Tidak layak digunakan

Lampiran 2.2 Validasi Ahli Materi Oleh Ibu Rini Astuti S.Pd

Validasi Ahli Materi

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Instrumen Validasi Ahli Materi

Penguji Materi : RINI ASTUTI S.Pd
Nama Media : Ensiklopedia
Mata Pelajaran : Biologi
Materi Pokok : Perkembangan dan Pertumbuhan
Sasaran Media/Lokasi : Siswa Kelas XII / SMA XX-2 Kartika Kendari

A. Petunjuk

Isilah tanda (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Kriteria Penilaian

5 :Sangat Baik
4 :Baik
3 :Cukup
2 :Kurang
1 :Sangat Kurang

Penilaian untuk ahli materi, ahli media dan ensiklopedia telah disiapkan jika ada komentar, kritik dan saran mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.

B. Penilaian Materi

| No. | Indikator | Alternatif Jawaban | | | | |
|--|--|--------------------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| | | Skala Penilaian | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. Cakupan Materi | | | | | | |
| 1. | Keluasan Materi | | | | ✓ | |
| 2. | Kedalaman Materi | | | | ✓ | |
| B. Akurasi (kebenaran dan ketepatan) bahan ensiklopedia | | | | | | |
| 3. | Kejelasan bahan materi | | | | ✓ | |
| 4. | Struktur Organisasi/ urutan isi materi | | | | ✓ | |
| 5. | Kejelasan bahasa yang digunakan | | | | ✓ | |
| C. Kemutakhiran | | | | | | |
| 6. | Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan | | | | ✓ | |
| D. Penyajian Materi Ensiklopedia | | | | | | |
| 7. | Penyajian materi dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang sesuai dengan pembahasannya | | | | ✓ | |
| 8. | Penyajian materi mengacu pada materi perkembangan dan tumbuhan | | | | ✓ | |
| Jumlah | | | | | | |
| Jumlah x Skala | | | | | | |
| Total Penilaian | | | | | | |
| Rerata Penilaian | | | | | | |
| Kesimpulan Penilaian | | | | | | |



C. Penilaian Pengembangan Ensiklopedia

| No | Indikator | Alternatif Jawaban | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| | | Skala Penelitian | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. Define | | | | | | |
| 1. | Penjelasan materi dengan Ensiklopedia | | | | ✓ | |
| 2. | Keserasian Materi dengan Eksiklopedia | | | | ✓ | |
| B. Design | | | | | | |
| 1. | Rancangan gambar/ilustrasi dengan ensiklopedia | | | | ✓ | |
| 2. | Kesesuain warna dengan ensiklopedia | | | | ✓ | |
| C. Development | | | | | | |
| 1. | Pengembangan Ensiklopedia | | | | ✓ | |
| 2. | Ensiklopedia dikembangkan sesuai dengan materi yang disajikan | | | | ✓ | |

D. Catatan/Saran

- Penambahan faktor sistematis yg lain
- 4 faktor internal enzim digabung di hormon
- jika digunakan di lingkungan pendidikan SMA hrs menggunakan kata 2x yg mudah dicerna.

E. Kesimpulan

Kesimpulan untuk ensiklopedia adalah

1. Layak digunakan tanpa perbaikan
2. Layak digunakan dengan perbaikan
3. Tidak layak digunakan

Lampiran 2.3 Instrumen Validasi Ahli Media

Penguji Media :
Nama Media : Ensiklopedia
Mata Pelajaran : Biologi
Materi Pokok : Perkembangan dan Tumbuhan
Sasaran Media/Lokasi : Siswa Kelas XII / SMA Kartika XX-2 Kendari

A. Petunjuk

Isilah tanda (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Kriteria Penilaian

5: Sangat Baik

4: Baik

3: Cukup

2: Kurang

1: Sangat Kurang

Penilaian untuk ahli materi, ahli media dan ensiklopedia telah disiapkan jika ada komentar, kritik dan saran mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.

B. Penilaian Media

| No. | Indikator | Alternatif Jawaban | | | | |
|-----------------------------|--|--------------------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| | | Skala Penilaian | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. Kualitas Grafik | | | | | | |
| 10. | Proporsional Layout (tata letak teks dan gambar) | | | | | |
| 11. | Kesesuaian pemilihan background | | | | | |
| 12. | Kesesuaian proporsi warna | | | | | |
| B. Kualitas Gambar | | | | | | |
| 13. | Kemenarikan sajian gambar | | | | | |
| 14. | Kesesuaian gambar dengan materi | | | | | |
| C. Kualitas Kemasan | | | | | | |
| 15. | Kemenarikan desain cover | | | | | |
| 16. | Kelengkapan informasi pada kemasan luar | | | | | |
| D. Efisiensi Program | | | | | | |
| 17. | Kebebasan memilih materi untuk dipelajari | | | | | |
| 18. | Kemudahan pencarian halaman | | | | | |
| Jumlah | | | | | | |
| Jumlah x Skala | | | | | | |
| Total Penilaian | | | | | | |
| Rerata Penilaian | | | | | | |
| Kesimpulan Penilaian | | | | | | |

C. Penilaian Pengembangan Ensiklopedia

| No | Indikator | Alternatif Jawaban | | | | |
|-----------|---|--------------------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| | | Skala Penelitian | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. | <i>Define</i> | | | | | |
| 1. | Penjelasan materi dengan Ensiklopedia | | | | | |
| 2. | Keserasian Materi dengan Eksiklopedia | | | | | |
| B. | <i>Design</i> | | | | | |
| 1. | Rancangan gambar/ilustrasi dengan ensiklopedia | | | | | |
| 2. | Kesesuain warna dengan ensiklopedia | | | | | |
| C. | <i>Development</i> | | | | | |
| 1. | Pengembangan Ensiklopedia | | | | | |
| 2. | Ensiklopedia dikembangkan sesuai dengan materi yang disajikan | | | | | |

D. Catatan/Saran

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Kesimpulan untuk ensiklopedia ini adalah.

1. Layak digunakan tanpa perbaikan
2. Layak digunakan dengan perbaikan
3. Tidak layak digunakan

Lampiran 2.4 Validasi Ahli Media Oleh Ibu Sri Sukmawaty, M.Si

Validasi Ahli Media

Lampiran 2. Tabel Instrumen Validasi Ahli Media

Penguji Materi : Sri Sukmawaty, M.Si
Nama Media : Ensiklopedia
Mata Pelajaran : Biologi
Materi Pokok : Perkembangan dan Tumbuhan
Sasaran Media/Lokasi : Siswa Kelas XII / SMA XX-2 Kartika Kendari

A. Petunjuk

Isilah tanda (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Kriteria Penilaian

5 :Sangat Baik

4 :Baik

3 :Cukup

2 :Kurang

1 :Sangat Kurang

Penilaian untuk ahli materi, ahli media dan ensiklopedia telah disiapkan jika ada komentar, kritik dan saran mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.

B. Penilaian Media

| No. | Indikator | Alternatif Jawaban | | | | |
|-----------------------------|--|--------------------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| | | Skala Penilaian | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. Kualitas Grafik | | | | | | |
| 1. | Proporsional Layout (tata letak teks dan gambar) | | | | ✓ | |
| 2. | Kesesuaian pemilihan background | | | | ✓ | |
| 3. | Kesesuaian proporsi warna | | | | ✓ | |
| B. Kualitas Gambar | | | | | | |
| 4. | Kemegahan sajian gambar | | | ✓ | | |
| 5. | Kesesuaian gambar dengan materi | | | | ✓ | |
| C. Kualitas Kemasan | | | | | | |
| 6. | Kemegahan desain cover | | | | ✓ | |
| 7. | Kelengkapan informasi pada kemasan luar | | | | ✓ | |
| D. Efisiensi Program | | | | | | |
| 8. | Kebebasan memilih materi untuk dipelajari | | | | | ✓ |
| 9. | Kemudahan pencarian halaman | | | | | ✓ |
| Jumlah | | | | | | |
| Jumlah x Skala | | | | | | |
| Total Penilaian | | | | | | |
| Rerata Penilaian | | | | | | |
| Kesimpulan Penilaian | | | | | | |

C. Penilaian Pengembangan Ensiklopedia

| No | Indikator | Alternatif Jawaban | | | | |
|-----------|---|--------------------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| | | Skala Penelitian | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. | Define | | | | | |
| 1. | Penjelasan materi dengan Ensiklopedia | | | | | ✓ |
| 2. | Keserasian Materi dengan Eksiklopedia | | | | | ✓ |
| B. | Design | | | | | |
| 1. | Rancangan gambar/ilustrasi dengan ensiklopedia | | | | | ✓ |
| 2. | Kesesuain warna dengan ensiklopedia | | | | | ✓ |
| C. | Development | | | | | |
| 1. | Pengembangan Ensiklopedia | | | | | ✓ |
| 2. | Ensiklopedia dikembangkan sesuai dengan materi yang disajikan | | | | | ✓ |

D. Catatan/Saran

1. Perbaiki Spasi
2. Kurang gambar yg tidak diperlukan + Gambar lebih banyak dari sumber terbaru
3. Gambar yg kurang jelas digantikan dgn gambar yg lebih jelas

D. Kesimpulan

Kesimpulan untuk ensiklopedia ini adalah.

1. Layak digunakan tanpa perbaikan
- ② Layak digunakan dengan perbaikan
3. Tidak layak digunakan

LAMPIRAN 3. DATA EXCEL 1 BULAN

| Perlakuan | Rep | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | | | | | |
| Kontrol | I | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 0 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | | | | | | | |
| | II | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 0 | 0 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | | | | | | | |
| | III | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 1 | 0 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | | | | | | | |
| SWR AO2 | I | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 0 | 1 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | | | | | | | |
| | II | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 1 | 2 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | |
| | III | 0 | 0 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 1 | 3 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | | | | | | | |
| LAK II AO2 | I | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 2 | 5 | 7 | 7 | 9 | 10 | 10 | | | | | | | |
| | II | 0 | 0 | 2 | 3 | 4 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 3 | 4 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | | | | | | | |
| | III | 0 | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 1 | 5 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | | | | | | | |
| W2RO6 | I | 0 | 0 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 2 | 3 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | | | | | | | |
| | II | 0 | 0 | 3 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 1 | 4 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | | | | | | | |
| | III | 0 | 0 | 4 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 10 | 10 | | | | | | | |



| BKKN (g) | BKKN (mg) | DB | PTM | IV | LPK | KST | | | KCTR | T50 |
|----------|-----------|--------|--------|-------|----------|--------|------|-------|-------|-------|
| 1.40 | 1400.00 | 90.00 | 90.00 | 60.00 | 15555.56 | 80.00 | 3.16 | 10.00 | 31.61 | 9.25 |
| 1.50 | 1500.00 | 80.00 | 90.00 | 60.00 | 18750.00 | 80.00 | 3.09 | 10.00 | 30.90 | 9.00 |
| 1.40 | 1400.00 | 90.00 | 80.00 | 70.00 | 15555.56 | 80.00 | 3.34 | 10.00 | 33.38 | 8.36 |
| 1.40 | 1400.00 | 90.00 | 90.00 | 60.00 | 15555.56 | 80.00 | 3.24 | 10.00 | 32.38 | 8.42 |
| 1.50 | 1500.00 | 90.00 | 100.00 | 50.00 | 16666.67 | 70.00 | 2.89 | 10.00 | 28.87 | 8.38 |
| 1.60 | 1600.00 | 90.00 | 90.00 | 70.00 | 17777.78 | 80.00 | 3.43 | 10.00 | 34.29 | 8.70 |
| 1.70 | 1700.00 | 100.00 | 90.00 | 70.00 | 17000.00 | 90.00 | 3.57 | 10.00 | 35.70 | 9.00 |
| 1.60 | 1600.00 | 90.00 | 100.00 | 70.00 | 17777.78 | 90.00 | 4.33 | 10.00 | 43.32 | 8.88 |
| 1.50 | 1500.00 | 100.00 | 100.00 | 80.00 | 15000.00 | 90.00 | 4.44 | 10.00 | 44.41 | 13.00 |
| 1.50 | 1500.00 | 100.00 | 100.00 | 70.00 | 15000.00 | 90.00 | 4.24 | 10.00 | 42.44 | 11.00 |
| 1.60 | 1600.00 | 100.00 | 100.00 | 80.00 | 16000.00 | 100.00 | 4.41 | 10.00 | 44.14 | 11.50 |
| 1.60 | 1600.00 | 100.00 | 100.00 | 70.00 | 16000.00 | 100.00 | 4.67 | 10.00 | 46.75 | 10.67 |



BKKN

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|---------|---------|----------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 1400.00 | 1500.00 | 1400.00 | 4300.00 | 1433.33 |
| SWR I A02 | 1400.00 | 1500.00 | 1600.00 | 4500.00 | 1500.00 |
| LAK II A02 | 1700.00 | 1600.00 | 1500.00 | 4800.00 | 1600.00 |
| W2RO6 | 1500.00 | 1600.00 | 1600.00 | 4700.00 | 1566.67 |
| | 6000.00 | 6200.00 | 6100.00 | 18300.00 | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|-------------|-------------|-----------|----------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 22882575.76 | 7627525.253 | 858.09659 | 4.757062 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 53333.33 | 8888.888 | | | |
| Total | 11 | 22935909.09 | | | KK = | 6.18% |

DB (Daya Berkecambah)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|--------|--------|---------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 90.00 | 80.00 | 90.00 | 260.00 | 86.67 |
| SWR I A02 | 90.00 | 90.00 | 90.00 | 270.00 | 90.00 |
| LAK II A02 | 100.00 | 90.00 | 100.00 | 290.00 | 96.67 |
| W2RO6 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 300.00 | 100.00 |
| Total | 380.00 | 360.00 | 380.00 | 1120.00 | 93.33 |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|-------------|-------------|----------|----------|----------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 85860.60606 | 28620.20202 | 1287.909 | 4.757063 | 9.779538 |
| Galat | 6 | 133.3333333 | 22.22222222 | | | |
| Total | 11 | 85993.93939 | | | KK = | 5.05% |

PTM (Pertumbuhan Maksimum)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|--------|--------|---------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 90.00 | 90.00 | 80.00 | 260.00 | 86.67 |
| SWR I A02 | 90.00 | 100.00 | 90.00 | 280.00 | 93.33 |
| LAK II A02 | 90.00 | 100.00 | 100.00 | 290.00 | 96.67 |
| W2RO6 | 100.00 | 80.00 | 100.00 | 280.00 | 93.33 |
| Total | 370.00 | 370.00 | 370.00 | 1110.00 | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|----------|------------|----------|---------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 84165.15 | 28055.0505 | 360.7078 | 4.7571 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 466.6667 | 77.7778 | | | |
| Total | 11 | 84631.82 | | | KK = | 9.53% |

IV (Indeksi Vigor)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 60.00 | 60.00 | 70.00 | 190.00 | 63.33 |
| SWR I A02 | 60.00 | 50.00 | 70.00 | 180.00 | 60.00 |
| LAK II A02 | 70.00 | 70.00 | 80.00 | 220.00 | 73.33 |
| W2RO6 | 70.00 | 80.00 | 70.00 | 220.00 | 73.33 |
| Total | 260.00 | 260.00 | 290.00 | 810.00 | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|------------|----------|------------|----------|----------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 45159.0909 | 15053.03 | 225.795455 | 4.757063 | 9.779538 |
| Galat | 6 | 400 | 66.66667 | | | |
| Total | 11 | 45559.0909 | | | KK = | 12.10% |

LPK (Laju Pertumbuhan Kecambah)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata | |
|------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|--|
| | I | II | III | | | |
| Kontrol | 15555.56 | 18750.00 | 15555.56 | 49861.11 | 16620.37 | |
| SWR I A02 | 15555.56 | 16666.67 | 17777.78 | 50000.00 | 16666.67 | |
| LAK II A02 | 17000.00 | 17777.78 | 15000.00 | 49777.78 | 16592.59 | |
| W2RO6 | 15000.00 | 16000.00 | 16000.00 | 47000.00 | 15666.67 | |
| Total | 63111.11 | 69194.44 | 64333.33 | 196638.89 | | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|------------|------------|-------------|---------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 2638457784 | 879485928 | 375.6939705 | 4.75706 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 14045781.9 | 2340963.65 | | | |
| Total | 11 | 2652503566 | | | KK = | 9.34% |

KCT (Kecepatan Tumbuh)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata | |
|------------|---------|--------|--------|---------|-----------|--|
| | I | II | III | | | |
| Kontrol | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 240.00 | 80.00 | |
| SWR I A02 | 80.00 | 70.00 | 80.00 | 230.00 | 76.67 | |
| LAK II A02 | 90.00 | 90.00 | 90.00 | 270.00 | 90.00 | |
| W2RO6 | 90.00 | 100.00 | 100.00 | 290.00 | 96.67 | |
| Total | 340.00 | 340.00 | 350.00 | 1030.00 | | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 73092.424 | 24364.141 | 1096.386 | 4.757063 | 9.779538 |
| Galat | 6 | 133.33333 | 22.222222 | | | |
| Total | 11 | 73225.758 | | | KK = | 5.49% |

KCTR (Kecepatan Tumbuh Relatif)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 31.61 | 30.90 | 33.38 | 95.89 | 31.96 |
| SWR I A02 | 32.38 | 28.87 | 34.29 | 95.54 | 31.85 |
| LAK II A02 | 35.70 | 43.32 | 44.41 | 123.43 | 41.14 |
| W2RO6 | 42.44 | 44.14 | 46.75 | 133.32 | 44.44 |
| Total | 142.13 | 147.22 | 158.83 | 448.19 | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|----------|---------|----------|---------|-------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 14067.91 | 4689.30 | 386.120 | 4.75 | 9.77 |
| Galat | 6 | 72.86 | 12.14 | | | |
| Total | 11 | 14140.78 | | | KK = | 9.33% |

T50 (Waktu Pengamatan)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|-------|-------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 9.25 | 9.00 | 8.36 | 26.61 | 8.87 |
| SWR I A02 | 8.42 | 8.38 | 8.70 | 25.49 | 8.50 |
| LAK II A02 | 9.00 | 8.88 | 13.00 | 30.88 | 10.29 |
| W2RO6 | 11.00 | 11.50 | 10.67 | 33.17 | 11.06 |
| Total | 37.67 | 37.75 | 40.72 | 116.14 | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|----------|--------|----------|----------|----------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 932.6466 | 310.88 | 157.4202 | 4.757063 | 9.779538 |
| Galat | 6 | 11.84913 | 1.9749 | | | |
| Total | 11 | 944.4958 | | | KK = | 14.52% |

Lampiran 4. Data SPSS Uji Lama Simpan 1 Bulan

Lampiran 4.1 Indeksi Vigor Benih

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:IV

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 425.000 ^a | 3 | 141.667 | 2.833 | .106 |
| Intercept | 54675.000 | 1 | 54675.000 | 1.093E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 400.000 | 8 | 50.000 | | |
| Total | 55500.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 825.000 | 11 | | | |

a. R Squared = .515 (Adjusted R Squared = .333)

IV

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|---------|
| | | 1 |
| SWR I AO2 | 3 | 60.0000 |
| Kontrol | 3 | 63.3333 |
| LAK II AO2 | 3 | 73.3333 |
| W2RO6 | 3 | 73.3333 |
| Sig. | | .062 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 50.000.

Lampiran 4.2 Daya Berkecambah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:DB

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 333.333 ^a | 3 | 111.111 | 6.667 | .014 |
| Intercept | 104533.333 | 1 | 104533.333 | 6.272E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 133.333 | 8 | 16.667 | | |
| Total | 105000.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 466.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .714 (Adjusted R Squared = .607)

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | | |
|------------|---|---------|---------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Kontrol | 3 | 86.6667 | | |
| SWR I AO2 | 3 | 90.0000 | 90.0000 | |
| LAK II AO2 | 3 | | 96.6667 | 96.6667 |
| W2RO6 | 3 | | | 1.0000E2 |
| Sig. | | .347 | .081 | .347 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 16.667.

Lampiran 5. Data SPSS Uji Fisiologi 1 Bulan

Lampiran 5.1 Berat Kering Becambah Normal (BKKN)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BKKN

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 44696.970 ^a | 3 | 14898.990 | 2.019 | .200 |
| Intercept | 2.467E7 | 1 | 2.467E7 | 3.343E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 51666.667 | 7 | 7380.952 | | |
| Total | 2.545E7 | 11 | | | |
| Corrected Total | 96363.636 | 10 | | | |

a. R Squared = .464 (Adjusted R Squared = .234)

BKKN

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|----------|
| | | 1 |
| Kontrol | 3 | 1.4333E3 |
| SWR I AO2 | 3 | 1.5000E3 |
| W2RO6 | 2 | 1.5500E3 |
| LAK II AO2 | 3 | 1.6000E3 |
| Sig. | | .072 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 7380.952.

Lampiran 5.2 Daya Berkecambah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:DB

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 333.333 ^a | 3 | 111.111 | 6.667 | .014 |
| Intercept | 104533.333 | 1 | 104533.333 | 6.272E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 133.333 | 8 | 16.667 | | |
| Total | 105000.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 466.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .714 (Adjusted R Squared = .607)

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | | |
|------------|---|---------|---------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Kontrol | 3 | 86.6667 | | |
| SWR I AO2 | 3 | 90.0000 | 90.0000 | |
| LAK II AO2 | 3 | | 96.6667 | 96.6667 |
| W2RO6 | 3 | | | 1.0000E2 |
| Sig. | | .347 | .081 | .347 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 16.667.

Lampiran 5.3 Indeksi Vigor

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:IV

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 425.000 ^a | 3 | 141.667 | 2.833 | .106 |
| Intercept | 54675.000 | 1 | 54675.000 | 1.093E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 400.000 | 8 | 50.000 | | |
| Total | 55500.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 825.000 | 11 | | | |

a. R Squared = .515 (Adjusted R Squared = .333)

IV

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|---------|
| | | 1 |
| SWR I AO2 | 3 | 60.0000 |
| Kontrol | 3 | 63.3333 |
| LAK II AO2 | 3 | 73.3333 |
| W2RO6 | 3 | 73.3333 |
| Sig. | | .062 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 50.000.

Lampiran 5.4 Pertumbuhan Maksimum

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:PTM

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 566.667 ^a | 3 | 188.889 | 1.511 | .284 |
| Intercept | 100833.333 | 1 | 100833.333 | 806.667 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 1000.000 | 8 | 125.000 | | |
| Total | 102400.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 1566.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .362 (Adjusted R Squared = .122)

PTM

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|----------|
| | | 1 |
| W2RO6 | 3 | 83.3333 |
| Kontrol | 3 | 86.6667 |
| SWR I AO2 | 3 | 96.6667 |
| LAK II AO2 | 3 | 1.0000E2 |
| Sig. | | .125 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 125.000.

Lampiran 5.5 Laju Pertumbuhan Kecambah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:LPK

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 2.082E6 ^a | 3 | 693895.028 | .395 | .760 |
| Intercept | 3.222E9 | 1 | 3.222E9 | 1.835E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 1.404E7 | 8 | 1755603.298 | | |
| Total | 3.238E9 | 12 | | | |
| Corrected Total | 1.613E7 | 11 | | | |

a. R Squared = .129 (Adjusted R Squared = -.198)

LPK

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|----------|
| | | 1 |
| W2RO6 | 3 | 1.5667E4 |
| LAK II AO2 | 3 | 1.6593E4 |
| Kontrol | 3 | 1.6621E4 |
| SWR I AO2 | 3 | 1.6667E4 |
| Sig. | | .409 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1755603.298.

Lampiran 5.6 Kecepatan Tumbuh

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:KST

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 758.333 ^a | 3 | 252.778 | 15.167 | .001 |
| Intercept | 88408.333 | 1 | 88408.333 | 5.304E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 133.333 | 8 | 16.667 | | |
| Total | 89300.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 891.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .850 (Adjusted R Squared = .794)

KST

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I AO2 | 3 | 76.6667 | |
| Kontrol | 3 | 80.0000 | |
| LAK II AO2 | 3 | | 90.0000 |
| W2RO6 | 3 | | 96.6667 |
| Sig. | | .347 | .081 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 16.667.

Lampiran 5.7 Kecepatan Tumbuh Relatif

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:KCTR

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 372.023 ^a | 3 | 124.008 | 13.619 | .002 |
| Intercept | 16739.523 | 1 | 16739.523 | 1.838E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 72.842 | 8 | 9.105 | | |
| Total | 17184.388 | 12 | | | |
| Corrected Total | 444.865 | 11 | | | |

a. R Squared = .836 (Adjusted R Squared = .775)

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I AO2 | 3 | 31.8467 | |
| Kontrol | 3 | 31.9633 | |
| LAK II AO2 | 3 | | 41.1433 |
| W2RO6 | 3 | | 44.4433 |
| Sig. | | .963 | .217 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 9.105.

Lampiran 5.8 Waktu Pengamatan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: T50

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 12.960 ^a | 3 | 4.320 | 2.922 | .100 |
| Intercept | 1124.429 | 1 | 1124.429 | 760.589 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 11.827 | 8 | 1.478 | | |
| Total | 1149.215 | 12 | | | |
| Corrected Total | 24.787 | 11 | | | |

a. R Squared = .523 (Adjusted R Squared = .344)

T50

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I AO2 | 3 | 8.5000 | |
| Kontrol | 3 | 8.8700 | 8.8700 |
| LAK II AO2 | 3 | 10.2933 | 10.2933 |
| W2RO6 | 3 | | 11.0567 |
| Sig. | | .121 | .068 |

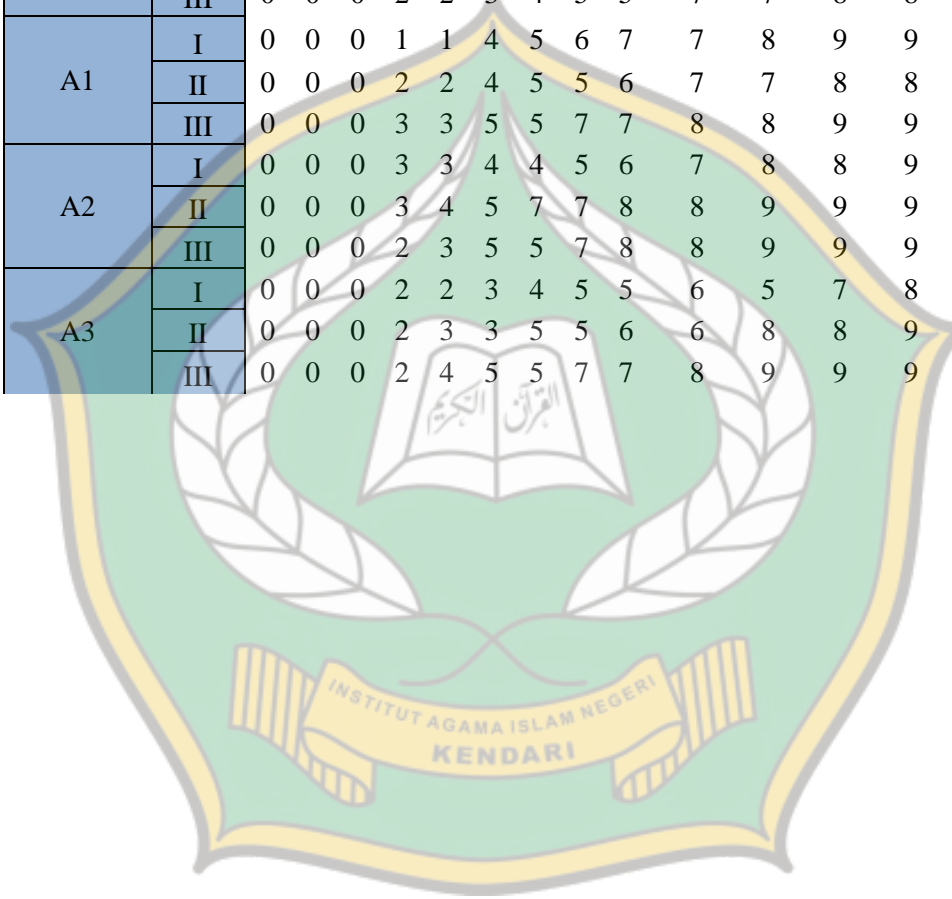
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

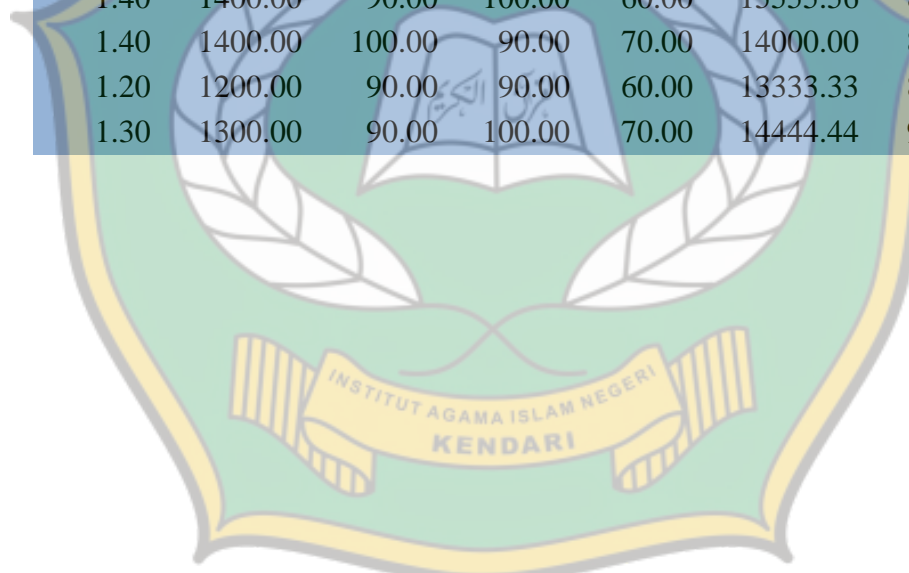
The error term is Mean Square(Error) = 1.478.

LAMPIRAN 6. Data EXCEL 2 BULAN

| Perakuan | Rep | Σ Benih Berkecambah hari ke- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Kontrol | I | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 0 | 0 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 |
| | II | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 0 | 0 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 |
| | III | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 0 | 0 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 |
| A1 | I | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 1 | 0 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | II | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 10 | 0 | 1 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 |
| | III | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 1 | 1 | 6 | 7 | 7 | 10 | 10 |
| A2 | I | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 6 | 6 | 8 | 8 | 9 |
| | II | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 |
| | III | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | 5 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| A3 | I | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 7 | 8 | 9 | 3 | 4 | 7 | 7 | 8 | 10 | 10 |
| | II | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8 | 8 | 9 | 9 | 4 | 2 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| | III | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 4 | 3 | 7 | 7 | 9 | 8 | 9 |



| BKKN (g) | BKKN (mg) | DB | PTM | IV | LPK | KST | | | KCTR | T50 |
|-------------|--------------|--------|--------|-------|----------|-------|------|-------|-------|-------|
| 1.20 | 1200.00 | 80.00 | 90.00 | 50.00 | 15000.00 | 60.00 | 2.66 | 10.00 | 26.55 | 9.00 |
| 1.00 | 1000.00 | 80.00 | 90.00 | 50.00 | 12500.00 | 60.00 | 2.66 | 10.00 | 26.55 | 9.00 |
| 1.20 | 1200.00 | 80.00 | 80.00 | 60.00 | 15000.00 | 70.00 | 2.92 | 10.00 | 29.16 | 8.33 |
| 1.10 | 1100.00 | 90.00 | 90.00 | 50.00 | 12222.22 | 70.00 | 2.89 | 10.00 | 28.87 | 8.25 |
| 1.00 | 1000.00 | 90.00 | 100.00 | 40.00 | 11111.11 | 60.00 | 2.54 | 10.00 | 25.36 | 8.13 |
| 1.30 | 1300.00 | 100.00 | 100.00 | 60.00 | 13000.00 | 70.00 | 3.30 | 10.00 | 33.03 | 8.33 |
| 1.50 | 1500.00 | 90.00 | 100.00 | 60.00 | 16666.67 | 80.00 | 3.07 | 10.00 | 30.70 | 8.38 |
| 1.30 | 1300.00 | 90.00 | 100.00 | 60.00 | 14444.44 | 80.00 | 4.06 | 10.00 | 40.58 | 8.83 |
| 1.40 | 1400.00 | 90.00 | 100.00 | 60.00 | 15555.56 | 80.00 | 3.74 | 10.00 | 37.45 | 10.75 |
| 1.40 | 1400.00 | 100.00 | 90.00 | 70.00 | 14000.00 | 80.00 | 4.31 | 10.00 | 43.06 | 12.00 |
| 1.20 | 1200.00 | 90.00 | 90.00 | 60.00 | 13333.33 | 80.00 | 3.88 | 10.00 | 38.83 | 10.75 |
| 1.30 | 1300.00 | 90.00 | 100.00 | 70.00 | 14444.44 | 90.00 | 4.18 | 10.00 | 41.78 | 11.25 |



BKKN (Berat Kering Kecambah Normal)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|---------|---------|----------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 1200.00 | 1000.00 | 1200.00 | 3400.00 | 1133.33 |
| SWR I A02 | 1100.00 | 1000.00 | 1300.00 | 3400.00 | 1133.33 |
| LAK II A02 | 1500.00 | 1300.00 | 1400.00 | 4200.00 | 1400.00 |
| W2RO6 | 1400.00 | 1200.00 | 1300.00 | 3900.00 | 1300.00 |
| Total | 5200.00 | 4500.00 | 5200.00 | 14900.00 | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|----------|---------|----------|---------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 15292879 | 5097626 | 269.87 | 4.76 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 113333 | 18889 | | | |
| Total | 11 | 15406212 | | | KK = | 11.07% |

DB (Daya Berkecambah)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|--------|--------|---------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 240.00 | 80.00 |
| SWR I A02 | 90.00 | 90.00 | 100.00 | 280.00 | 93.33 |
| LAK II A02 | 90.00 | 90.00 | 90.00 | 270.00 | 90.00 |
| W2RO6 | 100.00 | 90.00 | 90.00 | 280.00 | 93.33 |
| Total | 360.00 | 350.00 | 360.00 | 1070.00 | 89.17 |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 78420 | 26140 | 1176.30 | 4.76 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 133 | 22 | | | |
| Total | 11 | 78553 | | | KK = | 5.29% |

PTM (Pertumbuhan Maksimal)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|--------|--------|---------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 90.00 | 90.00 | 80.00 | 260.00 | 86.67 |
| SWR I A02 | 90.00 | 100.00 | 100.00 | 290.00 | 96.67 |
| LAK II A02 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 300.00 | 100.00 |
| W2RO6 | 90.00 | 60.00 | 100.00 | 250.00 | 83.33 |
| Total | 370.00 | 350.00 | 380.00 | 1100.00 | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 83067 | 27689 | 166.13 | 4.76 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 1000 | 167 | | | |
| Total | 11 | 84067 | | | KK = | 14.08% |

IV (Indeksi Vigor)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 50.00 | 50.00 | 60.00 | 160.00 | 53.33 |
| SWR I A02 | 50.00 | 40.00 | 60.00 | 150.00 | 50.00 |
| LAK II A02 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 180.00 | 60.00 |
| W2RO6 | 70.00 | 60.00 | 70.00 | 200.00 | 66.67 |
| Total | 230.00 | 210.00 | 250.00 | 690.00 | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 32953 | 10984 | 197.72 | 4.76 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 333 | 56 | | | |
| Total | 11 | 33286 | | | KK = | 12.96% |

LPK (Laju Pertumbuhan Kecambah)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata | |
|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|--|
| | I | II | III | | | |
| Kontrol | 15000.00 | 12500.00 | 15000.00 | 42500.00 | 14166.67 | |
| SWR I A02 | 12222.22 | 11111.11 | 13000.00 | 36333.33 | 12111.11 | |
| LAK II A02 | 16666.67 | 14444.44 | 15555.56 | 46666.67 | 15555.56 | |
| W2RO6 | 14000.00 | 13333.33 | 14444.44 | 41777.78 | 13925.93 | |
| Total | 57888.89 | 51388.89 | 58000.00 | 167277.8 | | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|------------|-----------|----------|---------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 1925873036 | 641957679 | 424.96 | 4.76 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 9063786 | 1510631 | | | |
| Total | 11 | 1934936822 | | | KK = | 8.82% |

KST (Kecepatan Tumbuh)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata | |
|------------|---------|--------|--------|--------|-----------|--|
| | I | II | III | | | |
| Kontrol | 60.00 | 60.00 | 70.00 | 190.00 | 63.33 | |
| SWR I A02 | 70.00 | 60.00 | 70.00 | 200.00 | 66.67 | |
| LAK II A02 | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 240.00 | 80.00 | |
| W2RO6 | 80.00 | 80.00 | 90.00 | 250.00 | 83.33 | |
| Total | 290.00 | 280.00 | 310.00 | 880.00 | | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 53667 | 17889 | 536.67 | 4.76 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 200 | 33 | | | |
| Total | 11 | 53867 | | | KK = | 7.87% |

KCTR (Kecepatan Tumbuh Relatif)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 26.55 | 26.55 | 29.16 | 82.26 | 27.42 |
| SWR I A02 | 28.87 | 25.36 | 33.03 | 87.26 | 29.09 |
| LAK II A02 | 30.70 | 40.58 | 37.45 | 108.73 | 36.24 |
| W2RO6 | 43.06 | 38.83 | 41.78 | 123.67 | 41.22 |
| Total | 129.19 | 131.32 | 141.41 | 401.92 | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|-------|------|----------|---------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 11385 | 3795 | 241.41 | 4.76 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 94 | 16 | | | |
| Total | 11 | 11479 | | | KK = | 11.84% |

T50 (Waktu Pengamatan)

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------|---------|-------|-------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| Kontrol | 9.00 | 9.00 | 8.33 | 26.33 | 8.78 |
| SWR I A02 | 8.25 | 8.13 | 8.33 | 24.71 | 8.24 |
| LAK II A02 | 8.38 | 8.83 | 10.75 | 27.96 | 9.32 |
| W2RO6 | 12.00 | 10.75 | 11.25 | 34.00 | 11.33 |
| Total | 37.63 | 36.71 | 38.67 | 113.00 | |

| SK | DB | JK | KT | F-Hitung | F-Tabel | |
|-----------|----|-----|-----|----------|---------|--------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 887 | 296 | 414.06 | 4.76 | 9.7795 |
| Galat | 6 | 4 | 1 | | | |
| Total | 11 | 891 | | | KK = | 8.97% |

Lampiran. 7. Data SPSS Uji Lama Simpan 2 Bulan

Lampiran 7.1 Indeksi Vigor

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:IV

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 491.667 ^a | 3 | 163.889 | 3.933 | .054 |
| Intercept | 39675.000 | 1 | 39675.000 | 952.200 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 333.333 | 8 | 41.667 | | |
| Total | 40500.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 825.000 | 11 | | | |

a. R Squared = .596 (Adjusted R Squared = .444)

IV

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I AO2 | 3 | 50.0000 | |
| Kontrol | 3 | 53.3333 | |
| LAK II AO2 | 3 | 60.0000 | 60.0000 |
| W2RO6 | 3 | | 66.6667 |
| Sig. | | .106 | .242 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 41.667.

Lampiran 7.2 Daya Berkecambah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:DB

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 358.333 ^a | 3 | 119.444 | 7.167 | .012 |
| Intercept | 95408.333 | 1 | 95408.333 | 5.725E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 133.333 | 8 | 16.667 | | |
| Total | 95900.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 491.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .729 (Adjusted R Squared = .627)

DB

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| Kontrol | 3 | 80.0000 | |
| LAK II AO2 | 3 | | 90.0000 |
| SWR I AO2 | 3 | | 93.3333 |
| W2RO6 | 3 | | 93.3333 |
| Sig. | | 1.000 | .365 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 16.667.

Lampiran 8. Hasil SPSS Uji Fisiologi 2 Bulan

Lampiran 8.1 Berat Kering Kecambah Normal

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BKKN

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 155833.333 ^a | 3 | 51944.444 | 3.667 | .063 |
| Intercept | 1.850E7 | 1 | 1.850E7 | 1.306E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 113333.333 | 8 | 14166.667 | | |
| Total | 1.877E7 | 12 | | | |
| Corrected Total | 269166.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .579 (Adjusted R Squared = .421)

BKKN

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|----------|----------|
| | | 1 | 2 |
| Kontrol | 3 | 1.1333E3 | |
| SWR I AO2 | 3 | 1.1333E3 | |
| W2RO6 | 3 | 1.3000E3 | 1.3000E3 |
| LAK II AO2 | 3 | | 1.4000E3 |
| Sig. | | .139 | .334 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 14166.667.

Lampiran 8.2 Daya Berkecambah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:DB

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 358.333 ^a | 3 | 119.444 | 7.167 | .012 |
| Intercept | 95408.333 | 1 | 95408.333 | 5.725E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 133.333 | 8 | 16.667 | | |
| Total | 95900.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 491.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .729 (Adjusted R Squared = .627)

DB

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| Kontrol | 3 | 80.0000 | |
| LAK II AO2 | 3 | | 90.0000 |
| SWR I AO2 | 3 | | 93.3333 |
| W2RO6 | 3 | | 93.3333 |
| Sig. | | 1.000 | .365 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 16.667.

Lampiran 8.3 Indeksi Vigor

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: IV

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 491.667 ^a | 3 | 163.889 | 3.933 | .054 |
| Intercept | 39675.000 | 1 | 39675.000 | 952.200 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 333.333 | 8 | 41.667 | | |
| Total | 40500.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 825.000 | 11 | | | |

a. R Squared = .596 (Adjusted R Squared = .444)

IV

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I AO2 | 3 | 50.0000 | |
| Kontrol | 3 | 53.3333 | |
| LAK II AO2 | 3 | 60.0000 | 60.0000 |
| W2RO6 | 3 | | 66.6667 |
| Sig. | | .106 | .242 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 41.667.

Lampiran 8.4 Pertumbuhan Maksimum

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:PTM

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 566.667 ^a | 3 | 188.889 | 1.511 | .284 |
| Intercept | 100833.333 | 1 | 100833.333 | 806.667 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 1000.000 | 8 | 125.000 | | |
| Total | 102400.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 1566.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .362 (Adjusted R Squared = .122)

PTM

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|----------|
| | | 1 |
| W2RO6 | 3 | 83.3333 |
| Kontrol | 3 | 86.6667 |
| SWR I AO2 | 3 | 96.6667 |
| LAK II AO2 | 3 | 1.0000E2 |
| Sig. | | .125 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 125.000.

Lampiran 8.5 Laju Pertumbuhan Kecambah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:LPK

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 1.802E7 ^a | 3 | 6006437.767 | 5.301 | .026 |
| Intercept | 2.332E9 | 1 | 2.332E9 | 2.058E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 9063804.362 | 8 | 1132975.545 | | |
| Total | 2.359E9 | 12 | | | |
| Corrected Total | 2.708E7 | 11 | | | |

a. R Squared = .665 (Adjusted R Squared = .540)

LPK

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|----------|----------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I AO2 | 3 | 1.2111E4 | |
| W2RO6 | 3 | 1.3926E4 | 1.3926E4 |
| Kontrol | 3 | 1.4167E4 | 1.4167E4 |
| LAK II AO2 | 3 | | 1.5556E4 |
| Sig. | | .053 | .110 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1132975.545.

Lampiran 8.6 Kecepatan Tumbuh

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:KST

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 866.667 ^a | 3 | 288.889 | 11.556 | .003 |
| Intercept | 64533.333 | 1 | 64533.333 | 2.581E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 200.000 | 8 | 25.000 | | |
| Total | 65600.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 1066.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .813 (Adjusted R Squared = .742)

KST

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| Kontrol | 3 | 63.3333 | |
| SWR I AO2 | 3 | 66.6667 | |
| LAK II AO2 | 3 | | 80.0000 |
| W2RO6 | 3 | | 83.3333 |
| Sig. | | .438 | .438 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 25.000.

Lampiran 8.7 Kecepatan Tumbuh Relatif

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:KCTR

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 370.858 ^a | 3 | 123.619 | 10.473 | .004 |
| Intercept | 13461.641 | 1 | 13461.641 | 1.140E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 94.429 | 8 | 11.804 | | |
| Total | 13926.928 | 12 | | | |
| Corrected Total | 465.287 | 11 | | | |

a. R Squared = .797 (Adjusted R Squared = .721)

KCTR

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| Kontrol | 3 | 27.4200 | |
| SWR I AO2 | 3 | 29.0867 | |
| LAK II AO2 | 3 | | 36.2433 |
| W2RO6 | 3 | | 41.2233 |
| Sig. | | .569 | .114 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 11.804.

Lampiran 8.8 Waktu Pengamatan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: T50

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 16.455 ^a | 3 | 5.485 | 10.253 | .004 |
| Intercept | 1064.083 | 1 | 1064.083 | 1.989E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 4.280 | 8 | .535 | | |
| Total | 1084.818 | 12 | | | |
| Corrected Total | 20.735 | 11 | | | |

a. R Squared = .794 (Adjusted R Squared = .716)

T50

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|--------|---------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I AO2 | 3 | 8.2367 | |
| Kontrol | 3 | 8.7767 | |
| LAK II AO2 | 3 | 9.3200 | |
| W2RO6 | 3 | | 11.3333 |
| Sig. | | .120 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .535.

LAMPIRAN 9. Data Excel 3 Bulan

| Perakuan | Rep | Σ Benih Berkecambah hari ke- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | | | | | |
| Kontrol | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 8 | 0 | 0 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8 |
| | II | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 0 | 0 | 5 | 3 | 6 | 4 | 7 |
| | III | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 0 | 0 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 |
| A1 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 0 | 0 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 |
| | II | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 0 | 3 | 5 | 7 | 8 | 9 |
| | III | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 | 7 | 7 | 9 | 10 | 1 | 1 | 5 | 5 | 4 | 7 | 10 |
| A2 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 10 | 2 | 4 | 5 | 6 | 5 | 8 | 8 |
| | II | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 5 | 6 | 7 | 7 | 10 |
| | III | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 2 | 3 | 6 | 5 | 5 | 10 | 9 |
| A3 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 8 | 10 | 3 | 1 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 |
| | II | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 1 | 2 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| | III | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 3 | 2 | 6 | 6 | 5 | 8 | 9 | 10 |



| BKKN (g) | BKKN (mg) | DB | PTM | IV | LPK | KST | | | KCTR | T50 |
|-------------|----------------|--------------|--------|--------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1.20 | 1200.00 | 80.00 | 80.00 | 50.00 | 15000.00 | 60.00 | 2.49 | 10.00 | 24.88 | 9.00 |
| 1.00 | 1000.00 | 70.00 | 80.00 | 50.00 | 14285.71 | 60.00 | 2.08 | 10.00 | 20.80 | 8.50 |
| 1.30 | 1300.00 | 80.00 | 80.00 | 50.00 | 16250.00 | 70.00 | 2.65 | 10.00 | 26.48 | 8.20 |
| 1.10 | 1100.00 | 90.00 | 80.00 | 40.00 | 12222.22 | 60.00 | 2.54 | 10.00 | 25.36 | 8.10 |
| 1.00 | 1000.00 | 90.00 | 90.00 | 30.00 | 11111.11 | 70.00 | 2.60 | 10.00 | 25.96 | 8.10 |
| 1.30 | 1300.00 | 100.00 | 100.00 | 50.00 | 13000.00 | 40.00 | 2.54 | 10.00 | 25.41 | 8.00 |
| 1.50 | 1500.00 | 80.00 | 100.00 | 50.00 | 18750.00 | 50.00 | 2.65 | 10.00 | 26.49 | 9.00 |
| 1.00 | 1000.00 | 100.00 | 100.00 | 50.00 | 10000.00 | 70.00 | 3.23 | 10.00 | 32.29 | 8.25 |
| 1.40 | 1400.00 | 90.00 | 90.00 | 60.00 | 15555.56 | 50.00 | 3.47 | 10.00 | 34.67 | 8.50 |
| 1.40 | 1400.00 | 100.00 | 100.00 | 50.00 | 14000.00 | 70.00 | 3.52 | 10.00 | 35.21 | 10.00 |
| 1.20 | 1200.00 | 80.00 | 80.00 | 50.00 | 15000.00 | 70.00 | 3.09 | 10.00 | 30.86 | 10.50 |
| 1.30 | 1300.00 | 100.00 | 30.00 | 60.00 | 13000.00 | 80.00 | 4.04 | 10.00 | 40.44 | 10.50 |



Lampiran 10. Data SPSS Uji Lama Simpan 3 Bulan

Lampiran 10.1 Indeski Vigor

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:IV

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 358.333 ^a | 3 | 119.444 | 2.867 | .104 |
| Intercept | 29008.333 | 1 | 29008.333 | 696.200 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 333.333 | 8 | 41.667 | | |
| Total | 29700.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 691.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .518 (Adjusted R Squared = .337)

IV

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I AO2 | 3 | 40.0000 | |
| Kontrol | 3 | 50.0000 | 50.0000 |
| LAK II AO2 | 3 | | 53.3333 |
| W2RO6 | 3 | | 53.3333 |
| Sig. | | .094 | .561 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 41.667.

Lampiran 10.2 Daya Berkecambah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:DB

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 566.667 ^a | 3 | 188.889 | 2.519 | .132 |
| Intercept | 93633.333 | 1 | 93633.333 | 1.248E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 600.000 | 8 | 75.000 | | |
| Total | 94800.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 1166.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .486 (Adjusted R Squared = .293)

DB

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|---------|
| | | 1 |
| Kontrol | 3 | 76.6667 |
| LAK II AO2 | 3 | 90.0000 |
| SWR I AO2 | 3 | 93.3333 |
| W2RO6 | 3 | 93.3333 |
| Sig. | | .058 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 75.000.

Lampiran 11. Data SPSS Uji Fisiologi 3 Bulan

Lampiran 11.1 Berat Kering Kecambah Normal

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BKKN

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 69166.667 ^a | 3 | 23055.556 | .728 | .563 |
| Intercept | 1.801E7 | 1 | 1.801E7 | 568.658 | .000 |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 253333.333 | 8 | 31666.667 | | |
| Total | 1.833E7 | 12 | | | |
| Corrected Total | 322500.000 | 11 | | | |

a. R Squared = .214 (Adjusted R Squared = -.080)

BKKN

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|----------|
| | | 1 |
| SWR I AO2 | 3 | 1.1333E3 |
| Kontrol | 3 | 1.1667E3 |
| LAK II AO2 | 3 | 1.3000E3 |
| W2RO6 | 3 | 1.3000E3 |
| Sig. | | .311 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 31666.667.

Lampiran 11.2 Daya Bercambah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:DB

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 566.667 ^a | 3 | 188.889 | 2.519 | .132 |
| Intercept | 93633.333 | 1 | 93633.333 | 1.248E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 600.000 | 8 | 75.000 | | |
| Total | 94800.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 1166.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .486 (Adjusted R Squared = .293)

DB

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|---------|
| | | 1 |
| Kontrol | 3 | 76.6667 |
| LAK II AO2 | 3 | 90.0000 |
| SWR I AO2 | 3 | 93.3333 |
| W2RO6 | 3 | 93.3333 |
| Sig. | | .058 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 75.000.

pLampiran 11.3 Indeksi Vigor

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:IV

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 358.333 ^a | 3 | 119.444 | 2.867 | .104 |
| Intercept | 29008.333 | 1 | 29008.333 | 696.200 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 333.333 | 8 | 41.667 | | |
| Total | 29700.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 691.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .518 (Adjusted R Squared = .337)

IV

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|---------|---------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I AO2 | 3 | 40.0000 | |
| Kontrol | 3 | 50.0000 | 50.0000 |
| LAK II AO2 | 3 | | 53.3333 |
| W2RO6 | 3 | | 53.3333 |
| Sig. | | .094 | .561 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 41.667.

Lampiran 11.4 Pertumbuhan Maksimum

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:PTM

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 2300.000 ^a | 3 | 766.667 | 2.140 | .173 |
| Intercept | 80033.333 | 1 | 80033.333 | 223.349 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 2866.667 | 8 | 358.333 | | |
| Total | 85200.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 5166.667 | 11 | | | |

a. R Squared = .445 (Adjusted R Squared = .237)

PP

PTM

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|---------|
| | | 1 |
| W2RO6 | 3 | 60.0000 |
| Kontrol | 3 | 80.0000 |
| SWR I AO2 | 3 | 90.0000 |
| LAK II AO2 | 3 | 96.6667 |
| Sig. | | .057 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 358.333.

Lampiran 11.5 Laju Pertumbuhan Kecambah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:LPK

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 1.664E7 ^a | 3 | 5546708.857 | .986 | .447 |
| Intercept | 2.357E9 | 1 | 2.357E9 | 419.097 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 4.499E7 | 8 | 5623739.660 | | |
| Total | 2.419E9 | 12 | | | |
| Corrected Total | 6.163E7 | 11 | | | |

a. R Squared = .270 (Adjusted R Squared = -.004)

LPK

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|----------|
| | | 1 |
| SWR I AO2 | 3 | 1.2111E4 |
| W2RO6 | 3 | 1.4000E4 |
| LAK II AO2 | 3 | 1.4769E4 |
| Kontrol | 3 | 1.5179E4 |
| Sig. | | .175 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 5623739.660.

Lampiran 11.6 Kecepatan Tumbuh

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:KST

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 558.333 ^a | 3 | 186.111 | 1.718 | .240 |
| Intercept | 46875.000 | 1 | 46875.000 | 432.692 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 866.667 | 8 | 108.333 | | |
| Total | 48300.000 | 12 | | | |
| Corrected Total | 1425.000 | 11 | | | |

a. R Squared = .392 (Adjusted R Squared = .164)

KST

Duncan

| Perlakuan | N | Subset |
|------------|---|---------|
| | | 1 |
| SWR I AO2 | 3 | 56.6667 |
| LAK II AO2 | 3 | 56.6667 |
| Kontrol | 3 | 63.3333 |
| W2RO6 | 3 | 73.3333 |
| Sig. | | .103 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 108.333.

Lampiran 11.7 Kecepatan Tumbuh Relatif

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:KCTR

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 249.253 ^a | 3 | 83.084 | 6.727 | .014 |
| Intercept | 10141.360 | 1 | 10141.360 | 821.156 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | 98.801 | 8 | 12.350 | | |
| Total | 10489.414 | 12 | | | |
| Corrected Total | 348.054 | 11 | | | |

a. R Squared = .716 (Adjusted R Squared = .610)

KCTR

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | | |
|------------|---|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Kontrol | 3 | 24.0533 | | |
| SWR I AO2 | 3 | 25.5767 | 25.5767 | |
| LAK II AO2 | 3 | | 31.1500 | 31.1500 |
| W2RO6 | 3 | | | 35.5033 |
| Sig. | | .610 | .088 | .168 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 12.350.

Lampiran 11.8 Waktu Pengamatan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:T50

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 8.879 ^a | 3 | 2.960 | 29.908 | .000 |
| Intercept | 947.852 | 1 | 947.852 | 9.578E3 | .000 |
| Perlakuan | .000 | 0 | . | . | . |
| Kelompok | .000 | 0 | . | . | . |
| Error | .792 | 8 | .099 | | |
| Total | 957.522 | 12 | | | |
| Corrected Total | 9.671 | 11 | | | |

a. R Squared = .918 (Adjusted R Squared = .887)

T50

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|--------|---------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I AO2 | 3 | 8.0667 | |
| Kontrol | 3 | 8.5667 | |
| LAK II AO2 | 3 | 8.5833 | |
| W2RO6 | 3 | | 10.3333 |
| Sig. | | .090 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .099.

Lampiran 12. Data Excel Uji Patologi 1 Bulan

| X | Benih Terinfeksi | | | Rata-rata | Total | Ttl Benih | IB |
|------------|------------------|-------|-------|-----------|-------|-----------|------|
| | UI | UII | UIII | | | | |
| Kontrol | 9.00 | 7.00 | 4.00 | 6.67 | 20.00 | 30.00 | 0.67 |
| SWR I A02 | 4.00 | 5.00 | 3.00 | 4.00 | 12.00 | 30.00 | 0.40 |
| LAK II A02 | 4.00 | 3.00 | 2.00 | 3.00 | 9.00 | 30.00 | 0.30 |
| W2RO6 | 5.00 | 4.00 | 3.00 | 4.00 | 12.00 | 30.00 | 0.40 |
| Total | 22.00 | 19.00 | 12.00 | | 53.00 | 120.00 | 1.77 |



Lampiran 13. Data SPSS Uji Patologi 1 Bulan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:IB

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 33.574 ^a | 5 | 6.715 | 6.516 | .030 |
| Intercept | 194.383 | 1 | 194.383 | 188.620 | .000 |
| Perlakuan | 22.597 | 3 | 7.532 | 7.309 | .028 |
| Kelompok | 12.014 | 2 | 6.007 | 5.829 | .049 |
| Error | 5.153 | 5 | 1.031 | | |
| Total | 266.000 | 11 | | | |
| Corrected Total | 38.727 | 10 | | | |

a. R Squared = .867 (Adjusted R Squared = .734)

IB

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|--------|--------|
| | | 1 | 2 |
| LAK II A02 | 3 | 3.0000 | |
| SWR I A02 | 3 | 4.0000 | |
| W2RO6 | 2 | 4.5000 | 4.5000 |
| Kontrol | 3 | | 6.6667 |
| Sig. | | .158 | .057 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.031.

Lampiran 14. Data Excel Uji Patologi 2 Bulan

| X | Benih Terinfeksi | | | Rata-rata | Total | Ttl Benih | IB |
|------------|------------------|-------|-------|-----------|-------|-----------|------|
| | UI | UII | UIII | | | | |
| Kontrol | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 4.33 | 13.00 | 30.00 | 0.43 |
| SWR I A02 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 1.67 | 5.00 | 30.00 | 0.17 |
| LAK II A02 | 2.00 | 3.00 | 2.00 | 2.33 | 7.00 | 30.00 | 0.23 |
| W2RO6 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 2.33 | 7.00 | 30.00 | 0.23 |
| Total | 11.00 | 10.00 | 11.00 | | 32.00 | 120.00 | 1.07 |



Lampiran 15. Data SPSS Uji patologi 2 Bulan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:IB

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 12.029 ^a | 5 | 2.406 | 5.588 | .041 |
| Intercept | 77.002 | 1 | 77.002 | 178.843 | .000 |
| Perlakuan | 11.597 | 3 | 3.866 | 8.978 | .019 |
| Kelompok | .347 | 2 | .174 | .403 | .688 |
| Error | 2.153 | 5 | .431 | | |
| Total | 96.000 | 11 | | | |
| Corrected Total | 14.182 | 10 | | | |

a. R Squared = .848 (Adjusted R Squared = .696)

IB

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|------------|---|--------|--------|
| | | 1 | 2 |
| SWR I A02 | 3 | 1.6667 | |
| LAK II A02 | 3 | 2.3333 | |
| W2RO6 | 2 | 2.5000 | |
| Kontrol | 3 | | 4.3333 |
| Sig. | | .213 | 1.000 |

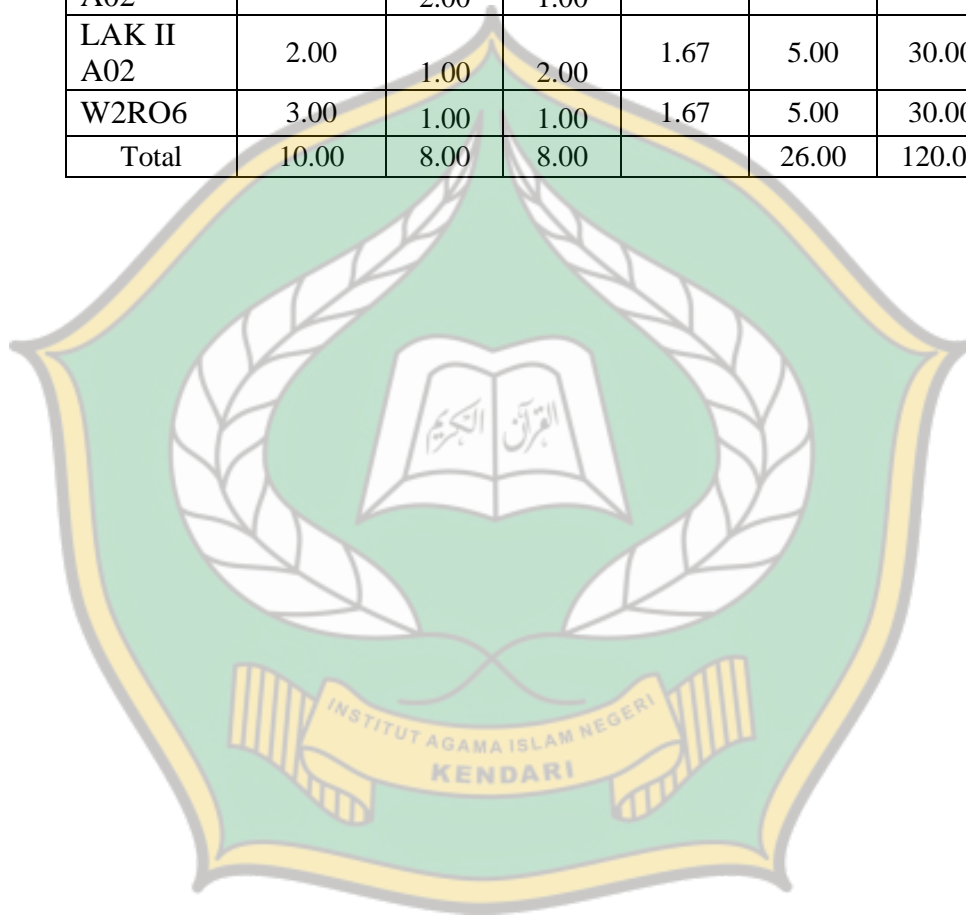
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .431.

Lampiran 16. Data Excel Uji Patologi 3 bulan

| X | Benih Terinfeksi | | | Rata-rata | Total | Ttl Benih | IB |
|---------------|------------------|------|------|-----------|-------|-----------|------|
| | UI | UII | UIII | | | | |
| Kontrol | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 12.00 | 30.00 | 0.40 |
| SWR I A02 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 1.33 | 4.00 | 30.00 | 0.13 |
| LAK II A02 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 1.67 | 5.00 | 30.00 | 0.17 |
| W2RO6 | 3.00 | 1.00 | 1.00 | 1.67 | 5.00 | 30.00 | 0.17 |
| Total | 10.00 | 8.00 | 8.00 | | 26.00 | 120.00 | 0.87 |



Lampiran 17. Data SPSS Uji Patologi 3 Bulan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:IB

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|--------|------|
| Corrected Model | 13.348 ^a | 5 | 2.670 | 4.711 | .057 |
| Intercept | 52.071 | 1 | 52.071 | 91.891 | .000 |
| Perlakuan | 12.833 | 3 | 4.278 | 7.549 | .026 |
| Kelompok | .500 | 2 | .250 | .441 | .666 |
| Error | 2.833 | 5 | .567 | | |
| Total | 73.000 | 11 | | | |
| Corrected Total | 16.182 | 10 | | | |

a. R Squared = .825 (Adjusted R Squared = .650)

IB

Duncan

| | N | Subset | |
|------------|---|--------|--------|
| | | 1 | 2 |
| Perlakuan | | | |
| SWR I A02 | 3 | 1.3333 | |
| LAK II A02 | 3 | 1.6667 | |
| W2RO6 | 2 | 2.0000 | |
| Kontrol | 3 | | 4.0000 |
| Sig. | | .364 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .567.

Lampiran 18 Varietas Anjasmoro

Varietas Anjasmoro

Varietas Anjasmoro merupakan salah satu varietas unggul nasional yang dilepas pada tahun 2001 hasil seleksi massa. Tipe pertumbuhan determinate dengan bentuk daun oval dan lebar, berbiji besar dengan potensi hasil 2,03-2,25 ton /ha. Umur masak 83-93 hari. Tahan terhadap kerebahan dan tahan terhadap pecah polong. Kandungan protein mencapai 42%.

Deskripsi: Anjasmoro



| | |
|--------------------|--|
| Dilepas tahun | : 22 Oktober 2001 |
| SK Mentan | : 537/Kpts/TP.240/10/2001 |
| Nomor galur | : Mansuria 395-49-4 |
| Asal | : Seleksi massa dari populasi galur murni Mansuria |
| Daya hasil | : 2,03–2,25 t/ha |
| Warna hipokotil | : Ungu |
| Warna epikotil | : Ungu |
| Warna daun | : Hijau |
| Warna bulu | : Putih |
| Warna bunga | : Ungu |
| Warna kulit biji | : Kuning |
| Warna polong masak | : Coklat muda |
| Warna hilum | : Kuning kecoklatan |
| Bentuk daun | : Oval |

| | |
|------------------------|---|
| Ukuran daun | : Lebar |
| Tipe tumbuh | : Determinit |
| Umur berbunga | : 35,7–39,4 hari |
| Umur polong masak | : 82,5–92,5 hari |
| Tinggi tanaman | : 64 - 68 cm |
| Percabangan | : 2,9–5,6 cabang |
| Jml. buku batang utama | : 12,9–14,8 |
| Bobot 100 biji | : 14,8–15,3 g |
| Kandungan protein | : 41,8–42,1% |
| Kandungan lemak | : 17,2–18,6% |
| Kerebahan | : Tahan rebah |
| Ketahanan thd penyakit | : Moderat terhadap karat daun |
| Sifat-sifat lain | : Polong tidak mudah pecah |
| Pemulia | : Takashi Sanbuichi, Nagaaki Sekiya, Jamaluddin M., Susanto, Darman M.A., dan M. Muchlish Adie |

Penyimpanan Benih sebelum di Uji



Penyimpanan benih kedelai di oven sebelum diuji



Benih kedelai disimpan dengan suhu ruangan (27°C)



Mensterilkan bahan (pasir) sebelum digunakan



Pasir disteril menggunakan *autoclave* agar bakteri mati



Pemeliharaan benih kedelai



Pemilihan benih kedelai harus yang berkualitas tinggi



Menghitung berat kering benih sebelum diuji



Memilih benih untuk di uji dengan kualitas terbaik



Menyaring pasir yang akan digunakan



Penyaringan pasir bertujuan memisahkan material yang besar



Menyiapkan bahan yang akan digunakan



Pengisian pasir dibak plastik



Penanaman benih kedelai di dalam bak plastik



Bak plastik yang ditanam dibiarkan diruangan tertutup selama 3 hari



Menghitung jumlah tanaman yang tumbuh



Mengukur tinggi tanaman



Menghitung jumlah benih yang tumbuh



Menghitung tinggi tanaman



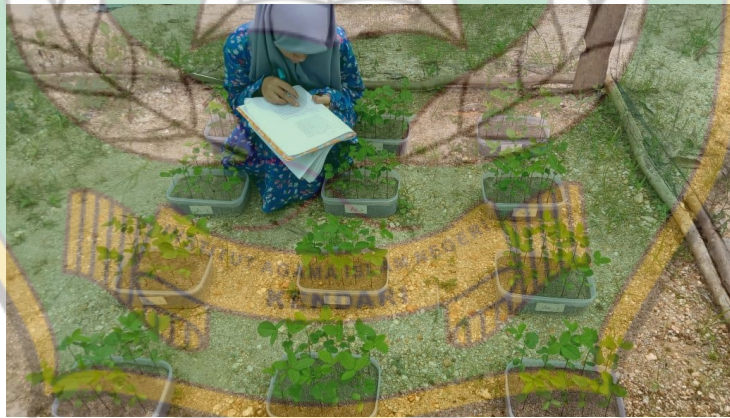
Menghitung jumlah daun pada tanaman kedelai



Mengukur tinggi tanaman kedelai



Menghitung jumlah daun pada tanaman kedelai



Mengukur tinggi tanaman kedelai



Mengukur tinggi tanaman kedelai



Menghitung jumlah daun pada tanaman kedelai

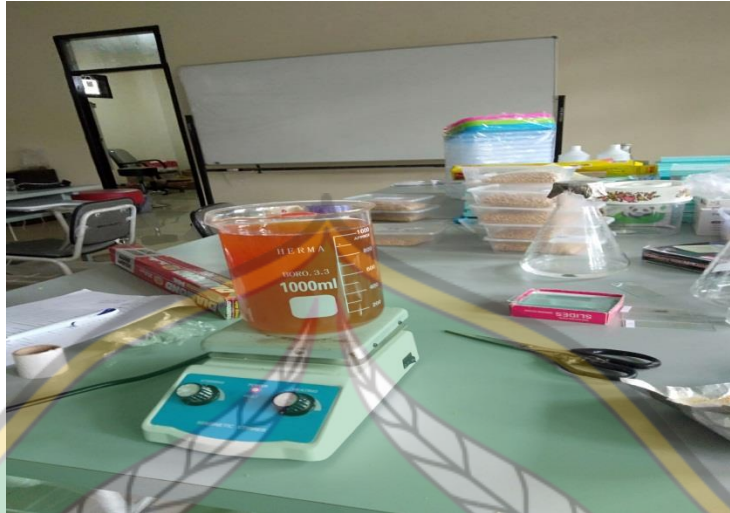


Menghitung jumlah daun pada tanaman kedelai



Mengukur tinggi tanaman kedelai

Uji Patologi Benih Kedelai



Pembuatan Media NA dan PDA



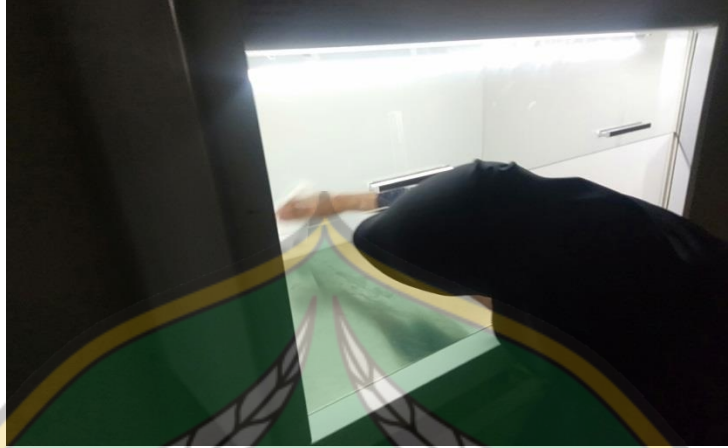
Pemanasan media sebelum digunakan



Membungkus cawan petri sebelum digunakan



Mensterilkan cawan petri menggunakan *autoclave* selama 25 menit



Membersihkan laminar menggunakan spirtus sebelum digunakan



Menuangkan cairan alcohol, baqlin, dan aquades untuk digunakan dalam uji patologi



Perendaman benih kedelai sebelum diisolasi



Isolasi benih kedelai menggunakan cawan petri



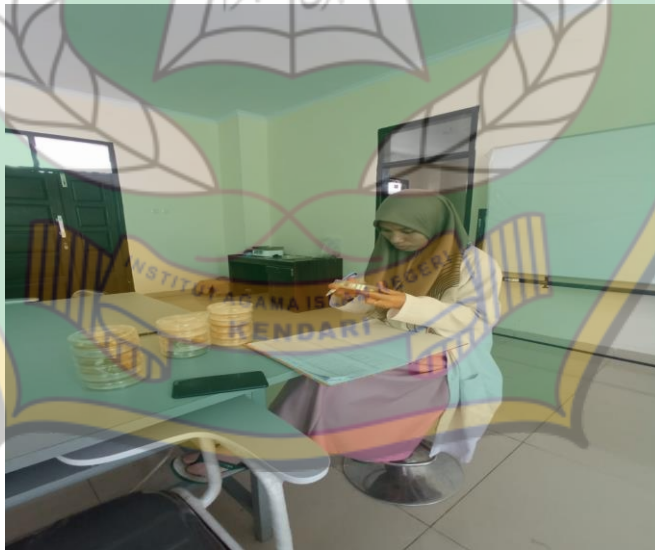
Pengamatan cendawan yang terbawa benih



Cendawan yang diamati



Pengamatan pada benih yang terinfeksi cendawan



Pengamatan cendawan pada benih kedelai setelah diisolasi



Penilaian ensiklopedia ahli Materi oleh Guru SMA Kartika



Penilain Ensiklopedia terhadap materi yang disajikan

Daftar Riwayat Hidup

Data Pribadi

Nama : Siti Surti

Tempat dan Tanggal Lahir : Watu Lendo, 23 September 1997



Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Warga Negara : Indonesia

Alamat : BTN Griya Baruga Indah

Riwayat Pendidikan

MI Jabal Nur : 2006-2012

SMPN 1 Lembor : 2012-2014

MAN 1 Konawe : 2014-2017

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari : 2017-2022

Keterampilan

- Kemampuan Komputer (*Ms. Excel, Ms. World, Ms. Power point*)
- Kemampuan Mengedit (*canva*)
- Mengetik dengan 10 jari