

Pengaruh Respon Penyinaran terhadap Eksplan Tanaman Anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan Hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) secara Kultur Jaringan sebagai Alternatif Media Pembelajaran Berbasis Video (Aplikasi *CapCut*) pada Mata Kuliah Kultur Jaringan di Universitas Islam Riau.

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan*



Diajukan Oleh:

DESVIA ISPRA TIWI
NPM. 186510361

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2022

SKRIPSI

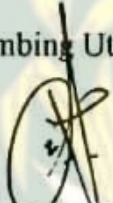
Pengaruh Respon Penyinaran terhadap Eksplan Tanaman Anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan Hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) secara Kultur Jaringan sebagai Alternatif Media Pembelajaran Berbasis Video (Aplikasi *CapCut*) pada Mata Kuliah Kultur Jaringan di Universitas Islam Riau.

Disusun oleh:

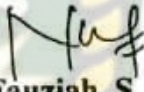
Nama : Desvia Ispratiwi
NPM : 186510361
Program Studi : Pendidikan Biologi

Telah dipertahankan didepan tim penguji
Pada tanggal 13 Oktober 2022
Susunan tim penguji

Pembimbing Utama


Mellisa, S.Pd., M.P
NIDN. 1002098202


Anggota Penguji


Nurul Fauziah, S. Pd., M. Pd
NIDN. 1006129201


Dra. Suryanti, M. Si
NIDN. 1004075901

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau Pekanbaru, 13 Oktober 2022

Dekan


Dr. Miranti Eka Putri, S.Pd., M.Ed
NIDN. 1005068201



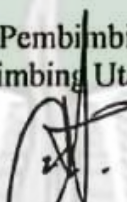
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Pengaruh Respon Penyinaran terhadap Eksplan Tanaman Anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan Hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) secara Kultur Jaringan sebagai Alternatif Media Pembelajaran Berbasis Video (Aplikasi *CapCut*) pada Mata Kuliah Kultur Jaringan di Universitas Islam Riau.

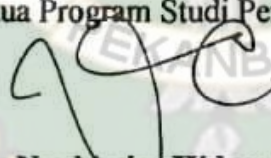
Disusun oleh:

Nama : Desvia Ispratiwi
NPM : 186510361
Program Studi : Pendidikan Biologi

Tim Pembimbing
Pembimbing Utama


Mellisa S.Pd., M.P.
NIDN. 1002098202


Ketua Program Studi Pendidikan Biologi


Dr. Nurkhairo Hidayati S.Pd., M.Pd.
NIDN. 1023108603

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau

Pekanbaru, 13 Oktober 2022

Dekan


Dr. Miranti Eka Putri S.Pd., M.Ed.
NIDN. 1005068201

PERSETUJUAN SIDANG AKHIR SKRIPSI

Kami pembimbing skripsi dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Desvia Ispratiwi
NPM : 186510361
Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah selesai menyusun skripsi dengan judul **“PENGARUH RESPON PENYINARAN TERHADAP EKSPAN TANAMAN ANGGREK (*DENDROBIUM OHARANO*) DENGAN HORMON NAA (*NAPHTHALENE ACETIC ACID*) SECARA KULTUR JARINGAN SEBAGAI ALTERNATIF MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS VIDEO (APLIKASI *CAPCUT*) PADA MATA KULIAH KULTUR JARINGAN DI UNIVERSITAS ISLAM RIAU.”** dan siap diujikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 15 September 2022

Pembimbing Utama



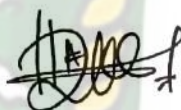
Mellisa, S.Pd., M.P
NIDN. 1002098202

SURAT PERNYATAAN

Saya mengakui bahwa skripsi ini merupakan hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan kutipan (baik secara langsung maupun tidak langsung), saya mengambil dari berbagai sumbernya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi ini dikutip berdasarkan kode etik ilmiah. Secara ilmiah, saya bertanggung jawab atas kebenaran data dan fakta skripsi ini.

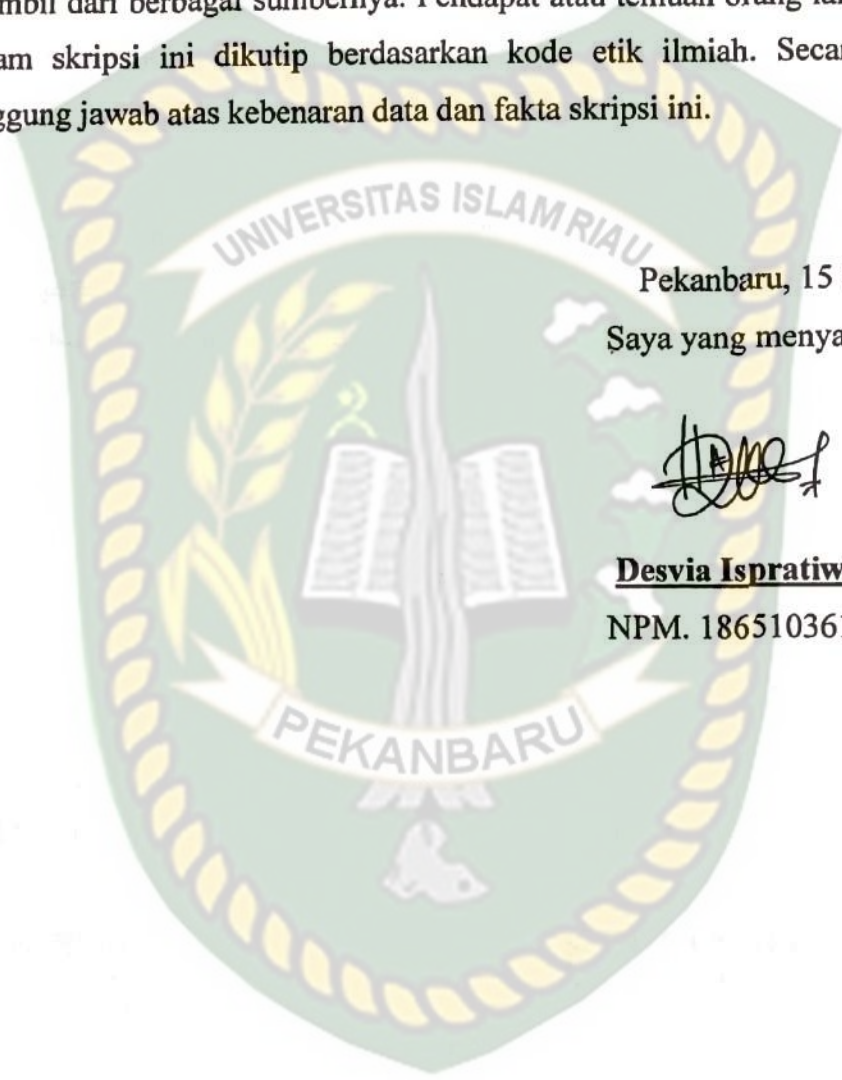
Pekanbaru, 15 September 2022

Saya yang menyatakan,



Desvia Ispratiwi

NPM. 186510361



SURAT PENGAJUAN UJIAN SKRIPSI/KOMPREHENSIF

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desvia Ispratiwi
NPM : 186510361
Jurusan : Pendidikan Biologi

Dengan ini mengajukan ujian skripsi/komprehensif pada September 2022. Demikian surat pengajuan ujian skripsi/komprehensif ini saya buat. Atas persetujuan ketua Program Studi Pendidikan Biologi saya ucapkan terimakasih.

Pekanbaru, 15 September 2022

Menyetujui,

Yang Mengajukan

Pembimbing Utama



Desvia Ispratiwi
NPM. 186510361



Mellisa, S.Pd., M.P
NIDN. 1002098202

Pengaruh Respon Penyinaran terhadap Eksplan Tanaman Anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan Hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) secara Kultur Jaringan sebagai Alternatif Media Pembelajaran Berbasis Video (Aplikasi *CapCut*) pada Mata Kuliah Kultur Jaringan di Universitas Islam Riau.

**Desvia Ispratiwi
NPM. 186510361**

Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. FKIP Universitas Islam Riau.
Pembimbing Utama : Mellisa, S.Pd., M.P

ABSTRAK.

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui pengaruh respon penyinaran dan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) terhadap eksplan anggrek (*Dendrobium oharano*) dan untuk mengetahui kevalidan video kultur jaringan tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) penggunaan eksplan daun dengan pengaruh respon penyinaran dan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) yang telah dikembangkan. Penelitian kultur jaringan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 tahap, termasuk NAA, dan 1 kontrol (tanpa NAA). Hasil penelitian pada tahap kultur jaringan menunjukkan bahwa pengaruh penyinaran dan hormon NAA non signifikan terhadap eksplan yang hidup, signifikan terhadap persentase membentuk tunas, jumlah tunas, persentase membentuk akar dan jumlah akar. Kemudian penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE memiliki tiga tahapan yaitu Analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), dan Pengembangan (*Development*). Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah berupa lembar validasi dan angket respon dosen dan mahasiswa yang sudah divalidasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah *random sampling*. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan lembar validasi dan angket. Hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mendapatkan rata-rata persentase 100% (sangat valid). Hasil validasi oleh ahli media pembelajaran menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mendapatkan rata-rata persentase 96,25% (sangat valid). Media pembelajaran yang dikembangkan ini mendapat tanggapan baik dari dosen dengan rata-rata persentase 84,58% (baik). Sehingga dari keseluruhan penilaian yang didapatkan persentase rata-rata dari seluruh validator sebesar 91,83% dengan tingkat kevalidan sangat valid dan dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran berbasis video kultur yang dikembangkan sangat valid digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci: Anggrek *Dendrobium oharano*, Cahaya, NAA, Kultur Jaringan, Penelitian Pengembangan, Video.

**Effect of Radiation Response on Orchid Plant Explants (*Dendrobium oharano*)
with NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) Hormone in Tissue Culture as an Alternative Video-Based
Learning Media (*CapCut* Application) in Tissue Culture Courses at the Islamic University of Riau**

**Desvia Ispratiwi
NPM. 186510361**

Thesis. Biology Education Study Program. FKIP Islamic University of Riau.

Primary Advisor : Mellisa, S.Pd., M.P

ABSTRACT

This research has two stages. To determine the effect of irradiation response and the hormone NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) on orchid explants (*Dendrobium oharano*) and to determine the validity of the video culture of orchid plant tissue (*Dendrobium oharano*) the use of leaf explants with the effect of irradiation response and the hormone NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) which has been developed. Tissue culture research uses Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 stages, including NAA, and 1 control (without NAA). The results of the study at the tissue culture stage showed that the effect of irradiation and the NAA hormone was non-significant to the living explants, significant to the percentage of shoot formation, number of shoots, percentage of root formation and number of roots. Then this development research using the ADDIE development model has three stages, namely Analysis, Design, and Development. The data collection instruments used were in the form of validation sheets and validated lecturer and student response questionnaires. The sampling technique used in this research is random sampling. Data collection was carried out using validation sheets and questionnaires. The results of validation by material experts show that the learning media developed get an average percentage of 100% (very valid). The results of the validation by learning media experts showed that the developed learning media got an average percentage of 96.25% (very valid). The developed learning media received good responses from lecturers with an average percentage of 84.58% (good). So from the overall assessment, the average percentage of all validators is 91.83% with a very valid level of validity and it can be stated that the culture video-based learning media developed is very valid to be used in learning.

Keywords: *Dendrobium oharano* Orchid, Light, NAA, Tissue Culture, Research Development, Video

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah Puji syukur penulis ucapkan atas nikmat dan karunia Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul Pengaruh Respon Penyinaran Terhadap Eksplan Tanaman Anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan Hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) Secara Kultur Jaringan Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Berbasis Video (Aplikasi *CapCut*) Pada Mata Kuliah Kultur Jaringan di Universitas Islam Riau”. Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau.

Penyelesaian skripsi ini tentunya berkat bimbingan, bantuan, dan dukungan yang sangat berharga dari semua pihak. Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada Ibu Mellisa, S.Pd., M.P. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dukungan, arahan, dan masukan kepada penulis demi kesempurnaan penyelesaian skripsi ini.

Terimakasih yang setulus-tulusnya kepada Bapak Prof. Dr.H. Syafrinaldi, S.H., M. C.I, selaku Rektor Universitas Islam Riau. Kepada Ibu Dr. Miranti Eka Putri, S. Pd, M. Ed selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau . Bapak H. Zakir Has, S. H., M. Pd selaku Wakil Dekan 1 bidang Akademik Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau. Ibu Dr. Hj. Nurhuda, M. Pd selaku Wakil Dekan 2 bidang administrasi dan keuangan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau dan Bapak Drs. Daharis, M. Pd selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau.

Salam hormat dan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Nurkhairo Hidayati, M. Pd sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan Ibu Mellisa, S. Pd., M. P selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi, Ibu Dra. Suryanti, M. Si selaku Penasihat Akademis (PA), dan seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah mendidik dan memberikan ilmu kepada penulis selama perkuliahan. Serta penulis ucapkan terimakasih kepada Staf

Tata Usaha yang telah membantu memudahkan keperluan administrasi dalam penelitian ini.

Terimakasih kepada Ibu Isma Rahma Dini, M.Si selaku dosen Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau sebagai validator materi yang telah membantu dalam memberikan saran dan masukan untuk perbaikan media pembelajaran penulis. Kepada Bapak Dr. Riki Apriyandi Putra, M. Pd selaku dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau sebagai validator media yang telah membantu dalam memberikan saran dan masukan untuk perbaikan media pembelajaran penulis.

Penulis ucapkan terimakasih tak terhingga kepada orang tua tercinta Ayahnda Istanto dan Ibunda tercinta Efriana, dan adik M. Ariffio Efrasetia yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang dan motivasi serta semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau.

Terimakasih kepada sepupu penulis Vidiyanti Sutra yang selalu memberikan dukungan dan semangat yang tiada hentinya. Terimakasih sahabat-sahabat penulis dari grup menuju halal Siti Hamidah, Noryani, Annisa Hudani Nabila, S. Pd, Sarini, S. Pd, Melisa Anim dan Fira Salsa. Serta terimakasih kepada teman teman seperjuangan kelas A angkatan 2018, sahabat penulis Lismayani Fauziyah dan sobat *Oharano* Devi Hutabarat yang telah setia berjuang bersama dalam proses perkuliahan dan penelitian.

Penulis dengan segala kerendahan hati menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Masih terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan dan kelanjutan skripsi ini dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terutama penulis sendiri. Aamiin ya Rabbal Alaamiin.

Pekanbaru, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Pembatasan Masalah	5
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Tujuan Penelitian.....	5
1.5.2 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Spesifikasi Produk.....	6
1.7 Hipotesis Penelitian.....	7
1.8 Defenisi Istilah Judul.....	7
BAB 2. TINJAUAN TEORI	8
2.1 Tanaman Anggrek (<i>Dendrobium oharano</i>)	8
2.1.1 Paradigma Anggrek (<i>Dendrobium oharano</i>).....	8
2.1.2 Morfologi Anggrek	9
2.1.3 Syarat Tumbuh Anggrek	10
2.2 Kultur Jaringan	10
2.2.1 Pengertian Kultur Jaringan	10
2.2.2 Tujuan Dari Kultur Jaringan.....	11
2.2.3 Macam-macam Teknik Kultur Jaringan.....	11
2.2.4 Syarat-syarat dalam Kultur Jaringan.....	12
2.2.5 Media Kultur Jaringan.....	12

2.2.6 ZPT (Zat Pengatur Tumbuh)	13
2.2.7 Kultur Tunas Anggrek Dendrobium	14
2.3 Media Pembelajaran	15
2.3.1 Pengertian Media Pembelajaran	15
2.3.2 Fungsi Media Pembelajaran	15
2.3.3 Kegunaan Media Pembelajaran	16
2.3.4 Media Berbasis Audiovisual	16
2.3.5 Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran	17
2.3.6 Video Pembelajaran	17
2.4 Model Perancangan Pengembangan	18
2.5 Aplikasi <i>CapCut</i>	21
2.5.1 Keunggulan Aplikasi <i>CapCut</i>	21
2.5.2 Kekurangan Aplikasi <i>CapCut</i>	22
2.6 Penelitian Relevan	22
BAB 3. METODE PENELITIAN	25
3.1 Penelitian Tahap I Kultur Jaringan	25
3.1.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.1.2 Bahan dan Alat	25
3.1.3 Rancangan Penelitian	26
3.1.4 Pelaksanaan Penelitian (Kultur Jaringan)	27
3.1.5 Parameter Pengamatan	31
3.1.1 Teknik Analisis ANNOVA	32
3.2 Penelitian Tahap II Pengembangan Media Pembelajaran	34
3.2.1 Model Pengembangan	34
3.2.2 Prosedur Penelitian	34
3.3 Instrumen Pengumpulan Data	40
3.3.1 Lembar Validasi	40
3.3.2 Angket Respon	41
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel	42
3.3.3 Teknik Pengambilan Data	42
3.3.3 Teknik Analisis Data	43
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil dan Pembahasan Kultur Jaringan	46

4.1.1 Persentase Eksplan Hidup (%).....	46
4.1.2 Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%)	54
4.1.3 Jumlah Tunas (buah)	61
4.1.4 Persentase Eksplan Akar (%)	68
4.1.5 Jumlah Akar (buah).....	74
4.2 Hasil dan Pembahasan Pengembangan Video Kultur Jaringan	80
4.2.1 Deskripsi Hasil Penelitian	80
4.2.2 Hasil Penelitian dan Pembahasan	83
4.2.2.1 Hasil Validasi Video Kultur Jaringan oleh Para Ahli.....	83
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	99
5.1 Kesimpulan	99
5.1.1 Kesimpulan Kultur Jaringan	99
5.1.2 Kesimpulan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video..	99
5.1 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101

DAFTAR TABEL

Judul Tabel	Halaman
Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian:	25
Tabel 2. Perlakuan Respon Penyinaran dan Hormon NAA Pada Tanaman Anggrek <i>Dendrobium oharano</i> Secara Kultur Jaringan.....	27
Tabel 3. Kisi- Kisi Angket Validator Materi.....	40
Tabel 4. Kisi-Kisi Angket Validator Media.....	40
Tabel 5. Kisi-Kisi Angket Respon Dosen.....	41
Tabel 6. Kisi-Kisi Angket Respon Mahasiswa.....	41
Tabel 7. Kriteria Kevalidan Menurut Penilaian Validator.....	44
Tabel 8. Kategori Hasil Persentase Angket Respon Dosen Dan Mahasiswa/i.....	45
Tabel 9. Rerata persentase eksplan yang hidup pada eksplan anggrek <i>Dendrobium oharano</i> dengan konsentrasi <i>Naphtalane Acetic Acid</i> (NAA) pada umur 90 Hari Setelah Tanam (HST) (%).....	46
Tabel 10. Tabel ANNOVA pengaruh respon penyinaran terhadap eksplan tanaman anggrek (<i>Dendrobium oharano</i>) dengan hormon NAA (<i>Naphthalene Acetic Acid</i>) secara kultur jaringan.....	53
Tabel 11. Rerata persentase eksplan tunas anggrek <i>Dendrobium oharano</i> dengan konsentrasi <i>Naphtalane Acetic Acid</i> (NAA) pada umur 90 Hari Setelah Tanam (HST) (%).....	54
Tabel 12. Tabel ANNOVA pengaruh respon penyinaran terhadap eksplan tunas tanaman anggrek (<i>Dendrobium oharano</i>) dengan Hormon NAA (<i>Naphthalene Acetic Acid</i>) secara kultur jaringan.....	60
Tabel 13. Rerata jumlah tunas anggrek <i>Dendrobium oharano</i> yang terbentuk pada eksplan tunas dengan konsentrasi <i>Naphthalene Acetic Acid</i> (NAA) pada umur 90 Hari Setelah Tanam (HST) (%).....	61
Tabel 14. Tabel ANNOVA pengaruh respon penyinaran terhadap eksplan tunas tanaman anggrek (<i>Dendrobium oharano</i>) dengan hormon NAA (<i>Naphthalene Acetic Acid</i>) secara kultur jaringan.....	67
Tabel 15. Rerata persentase eksplan tunas anggrek <i>Dendrobium oharano</i> yang membentuk akar dengan konsentrasi <i>Naphtalane Acetic Acid</i> (NAA) pada umur 90 Hari Setelah	68

Tanam (HST) (%).....	73
Tabel 16. ANNOVA pengaruh respon penyinaran terhadap eksplan tunas tanaman anggrek (<i>Dendrobium oharano</i>) dengan hormon NAA (<i>Naphthalene Acetic Acid</i>) secara kultur jaringan.....	74
Tabel 17. Rerata jumlah akar yang terbentuk pada eksplan anggrek <i>Dendrobium oharano</i> dengan konsentrasi <i>Naphthalene Acetic Acid</i> (NAA) pada umur 90 Hari Setelah Tanam (HST) (%).....	77
Tabel 18. ANNOVA pengaruh respon penyinaran terhadap eksplan tunas tanaman anggrek (<i>Dendrobium oharano</i>) dengan hormon NAA (<i>Naphthalene Acetic Acid</i>) secara kultur jaringan.....	84
Tabel 19. Rata-rata Hasil Validasi Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan oleh Ahli Materi.....	85
Tabel 20. Hasil Revisi Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan Oleh Ahli Materi.....	87
Tabel 21. Rata-rata Hasil Validasi Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan oleh Ahli Media Pembelajaran.....	87
Tabel 22. Hasil Revisi Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan Oleh Ahli Media Pembelajaran.....	90
Tabel 23. Rata-Rata Hasil Respon Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan oleh Dosen.....	93
Tabel 24. Hasil Uji Coba Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan oleh Mahasiswa.....	94
Tabel 25. Komentar/ Saran Mahasiswa Terhadap Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan.	

DAFTAR GAMBAR

Judul Gambar	Halaman
Gambar 1: Anggrek <i>Dendrobium oharano</i>	8
Gambar 2. Langkah-Langkah ADDIE (<i>Anlyze</i> sampai tahap <i>Development</i>).....	20
Gambar 3. Langkah-langkah kultur jaringan.....	28
Gambar 4. Langkah-langkah ADDIE (<i>Analyze</i> Sampai Tahap <i>Development</i>).....	35
Gambar 5. <i>Cover</i> dan <i>template</i> video pembelajaran.....	40
Gambar 6. Proses pengembangan video pembelajaran menggunakan aplikasi <i>CapCut</i>	40
Gambar 7. Eksplan yang hidup pada penyinaran warna biru setelah 90 hari setelah tanam.....	47
Gambar 8. Eksplan yang hidup pada penyinaran warna hijau setelah 90 hari setelah tanam.....	49
Gambar 9. Eksplan yang hidup pada penyinaran warna merah setelah 90 hari setelah tanam.....	51
Gambar 10. Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna merah setelah 6 hari setelah tanam	51
Gambar 11. Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna hijau setelah 41 hari setelah tanam.....	52
Gambar 12. Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna biru setelah 41 hari setelah tanam.....	52
Gambar 13. Persentase eksplan membentuk tunas dengan perlakuan N4 (5 ppm) dan N0 (tanpa hormon) pada penyinaran biru umur 90 hari setelah tanam.....	55
Gambar 14. Persentase eksplan membentuk tunas dengan perlakuan N0 (tanpa hormon) dan N2 (1,5 ppm) pada penyinaran hijau umur 90 hari setelah tanam.....	57
Gambar 15. Persentase eksplan yang tidak membentuk tunas pada penyinaran warna merah umur 90 hari setelah tanam	58
Gambar 16. Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna biru dan hijau umur 48 hari setelah tanam.....	59
Gambar 17. Jumlah eksplan membentuk tunas, dengan perlakuan N0 (tanpa homon) dan N2 (1,5 ppm) pada penyinaran warna biru, umur 90 hari setelah tanam.....	62
Gambar 18. Jumlah eksplan membentuk tunas, dengan perlakuan N1 (0,5 ppm) pada penyinaran warna biru, umur 90 hari setelah tanam..	63
Gambar 19. Tidak ada eksplan yang membentuk tunas pada penyinaran warna merah, umur 90 hari setelah tanam	65
Gambar 20. Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran biru setelah 55 hari tanam.....	66
Gambar 21. Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran hijau setelah 55 hari tanam.....	66
Gambar 22. Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran merah setelah 55 hari tanam.....	66

Gambar 23. Persentase eksplan akar, dengan perlakuan N0 (tanpa hormon), N3 (3 ppm) dan N4 (5 ppm) pada penyinaran warna biru , umur 90 hari setelah tanam.....	69
Gambar 24. Persentase eksplan akar, dengan perlakuan N1 (0,5 ppm), N2 (1,5 ppm) dan N3 (3 ppm) pada penyinaran warna hijau, umur 90 hari setelah tanam.....	70
Gambar 25. Persentase eksplan yang tidak membentuk akar pada penyinaran warna merah, umur 90 hari setelah tanam	72
Gambar 26. Eksplan yang terkontaminasi setelah pada penyinaran warna biru setelah 91 hari setelah tanam.....	72
Gambar 27. Eksplan yang terkontaminasi setelah pada penyinaran warna hijau setelah 91 hari tanam.....	73
Gambar 28. Jumlah eksplan membentuk akar dengan perlakuan N4 (5 ppm) pada penyinaran warna biru, umur 90 hari setelah tanam.....	76
Gambar 29. Jumlah eksplan membentuk akar dengan perlakuan N2 (1,5 ppm) dan N3 (3 ppm) pada penyinaran warna hijau, umur 90 hari setelah tanam.....	78
Gambar 30. Tidak ada eksplan yang membentuk akar dengan perlakuan N1 (11,5 ppm) pada penyinaran warna merah, umur 90 hari setelah tanam.....	78
Gambar 31. Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna biru dengan perlakuan N3 (3 ppm)	79

DAFTAR LAMPIRAN

Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Jadwal penelitian.....	107
Lampiran 2. Rencana Pembelajaran Semester.....	108
Lampiran 3. Hasil wawancara dosen.....	121
Lampiran 4. Angket kebutuhan dosen	122
Lampiran 5. Hasil Analisis KKNI.....	126
Lampiran 6. Instrumen Kebutuhan Mahasiswa Terhadap Media Pembelajaran.....	127
Lampiran 7. Instrumen Kebutuhan Tampilan Media Pembelajaran Oleh Mahasiswa.....	131
Lampiran 8. Rancangan Acak Lengkap.....	136
Lampiran 9. Hasil Penelitian Kultur Jaringan.....	138
Lampiran 10. Data Nama Mahasiswa.....	148
Lampiran 11. <i>Story Board</i> Media Pembelajaran.....	150
Lampiran 12. Rubrik Lembar Validasi Ahli Materi.....	169
Lampiran 13. Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Materi.....	171
Lampiran 14. Angket Validasi Ahli Materi.....	172
Lampiran 15. Rubrik Lembar Validasi Ahli Media Pembelajaran...	176
Lampiran 16. Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Media Pembelajaran	180
Lampiran 17. Angket Validasi Media Pembelajaran.....	181
Lampiran 18. Rubrik Angket Respon Dosen.....	188
Lampiran 19. Kisi-Kisi Angket Respon Dosen.....	192
Lampiran 20. Angket Respon Dosen.....	193
Lampiran 21. Rubrik Angket Respon Mahasiswa.....	197
Lampiran 22. Kisi-Kisi Angket Respon Mahasiswa.....	200
Lampiran 23. Angket Respon Mahasiswa.....	201
Lampiran 24. Hasil Validasi Para Ahli.....	205
Lampiran 25. Hasil Penilaian Angket Respon Mahasiswa.....	219
Lampiran 26. Lembar Hasil Penilaian Uji Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Video <i>Reviewer</i> Ahli Materi.....	221
Lampiran 27. Lembar Penilaian Uji Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Video <i>Reviewer</i> Ahli Media.....	223
Lampiran 28. Lembar Penilaian Uji Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Video <i>Reviewer</i> Dosen.....	226
Lampiran 29. Lembar Penilaian Uji Kelayakan Terbatas Media Pembelajaran Berbasis Video <i>Reviewer</i> Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UIR.....	230
Lampiran 30. Dokumentasi.....	234

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cahaya merah dan biru merupakan sumber cahaya utama bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena merupakan sumber energi utama untuk penyerapan CO₂ dalam fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Runkle (2016) bahwa penyinaran ruangan hanya dengan cahaya merah menyebabkan pertambahan panjang daun dan jika tidak diimbangi dengan warna cahaya lain, maka menghasilkan daun yang panjang dan tidak sehat. Di sisi lain, lampu LED biru menghasilkan pertambahan panjang daun yang paling kecil bahkan di daun termudanya. Hal ini mungkin disebabkan karena peran cahaya biru tanaman dalam menghambat pertumbuhan organ tanaman. Direkomendasikan bahwa lampu LED yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman setidaknya mencakup 10-20% cahaya biru, karena cahaya biru berfungsi sebagai penyeimbang dengan cahaya merah dan daun tidak tumbuh berlebihan. (Nurunisa, dkk, 2018)

Anggrek merupakan tanaman hias bunga endemik yang terdapat di seluruh Indonesia. Jenis anggrek yang tersebar di seluruh Indonesia berjumlah sekitar 5000 spesies. Anggrek adalah tanaman parasit yang memiliki nilai estetika dan nilai ekonomis yang tinggi. Anggrek sudah dikenal sejak 200 tahun lalu, dalam 50 tahun terakhir banyak dibudidayakan di Indonesia (Nuzullah dan Firgiyanto, 2021).

Dendrobium adalah jenis anggrek yang memiliki keunikan tersendiri dalam jumlah maupun keindahan bunganya. Spesies ini tersebar luas di seluruh dunia, dari Jepang dan sebagian Cina, melalui India dan Semenanjung Malaka, hingga Papua Nugini dan Australia utara. Dendrobium tumbuh sebagai epifit, dan sebagian besar kelompok anggrek ini tumbuh tinggi di hutan lembab selama pertumbuhan. Musim kemarau adalah waktu ketika kelompok anggrek ini beristirahat. Pada sebagian besar anggota kelompok anggrek ini, akarnya bergerombol dan bentuknya halus, sering kali membentuk semacam pangkal di bagian bawah tanaman (Sarwono dan Sutiyoso, 2002).

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa yang diberikan ke tanaman sebagai suplemen lain untuk meningkatkan proses pembelahan sel supaya lebih aktif lagi, dalam jumlah yang kecil ZPT dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan dalam jumlah yang besar ZPT malah menghambat pertumbuhan (Mutryarny dan Lidar, 2018). Menurut Choiri, dkk., (2019) auksin dan sitokinin adalah dua jenis zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan untuk mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel, jaringan, dan organ. Secara fungsional, auksin merangsang pertumbuhan kalus dan akar, sedangkan sitokinin berguna untuk merangsang pertumbuhan tunas dan pembelahan sel.

Zat pengatur tumbuh auksin adalah golongan hormon yang biasanya digunakan untuk memacu pertumbuhan perakaran. Salah satu jenis auksin sintetik yang kerap digunakan adalah NAA (*Naphthalene acetic acid*), NAA berpengaruh terhadap pemanjangan sel, karena NAA memiliki sifat lebih stabil dari pada IAA (Sumiati & Astutik, 2019) Jenis auksin yang biasa digunakan untuk merangsang pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp., adalah hormon *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan *Indole Butyric Acid* (IBA), NAA dan IBA tergolong auksin sintetik, yang berfungsi merangsang pembelahan sel, pembesaran, diferensiasi sel, dan aliran protoplasma pada pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk organ akar (Astutik, dkk., 2021).

Kultur jaringan adalah metode untuk mengisolasi bagian tumbuhan seperti sel, jaringan atau organ, serta membudidayakannya dalam lingkungan yang aseptik (Nurhanis, dkk., 2019). Keberhasilan perbanyakan tanaman menggunakan metode kultur jaringan secara umum sangat tergantung pada sumber eksplan dan jenis media. Media tumbuh pada kultur jaringan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkannya. Komposisi media yang digunakan tergantung dengan jenis tanaman yang akan diperbanyak. Media yang digunakan biasanya terdiri dari agar-agar, garam mineral, vitamin, dan zat pengatur tumbuh.

Kebutuhan anggrek yang kian meningkat dan anggrek yang terancam punah akibat eksploitasi hutan perlu ditunjang dengan penyediaan bibit dalam jumlah banyak dan dalam waktu yang singkat, serta kualitas yang baik. Sedangkan perbanyakan konvensional anggrek dengan pemisahan anakan (split) membutuhkan

waktu yang lama dan kondisi bibit rawan terhadap penyebaran penyakit. Sementara itu hanya sebagian kecil pihak yang mampu melakukan pengembangan dan pemanfaatan anggrek. Salah satu alternative untuk melakukan pengembangan dan pemanfaatan anggrek. Salah satu alternatif untuk melestarikan keanekaragaman tanaman anggrek adalah melakukan perbanyakan melalui kultur jaringan. Berdasarkan hasil analisis pada penelitian sebelumnya belum ada kombinasi antara pengaruh cahaya dan zat pengatur tumbuh dalam kultur jaringan anggrek, penelitian kali ini peneliti memilih mengombinasikan antara pengaruh cahaya dan zat pengatur tumbuh jenis NAA (*Naphtalene Acetic Acid*) untuk kultur jaringan anggrek *Dendrobium oharano*.

Penelitian ini peneliti memilih auksin jenis NAA (*Naphtalene Acetic Acid*) sebagai zat pengatur tumbuh. NAA merupakan senyawa kimia yang mempunyai fungsi utama merangsang kuncup yang sedang berkembang. NAA tidak mudah terdegradasi oleh enzim yang dikeluarkan dari sel dan tahan terhadap pemanasan selama proses sterilisasi (Widyastuti, 2017: 25). Hasil dari perbanyakan kultur jaringan anggrek *Dendrobium oharano* ini akan dikembangkan lebih lanjut menjadi media pembelajaran berbasis video pada mata kuliah kultur jaringan.

Mata kuliah kultur jaringan merupakan salah satu mata kuliah pilihan yang terdapat di program studi Pendidikan Biologi. Berdasarkan hasil wawancara dengan berbagai narasumber (dosen dan mahasiswa). Dosen menyatakan bahwa dalam pembelajaran kultur jaringan mahasiswa akan menggunakan *power point* untuk mempelajari teori-teori kultur jaringan, kemudian masih terbatasnya media pembelajaran berbasis video pada mata kuliah kultur jaringan. Menurut mahasiswa semester 5 tahun 2020-2021 yang mengambil mata kuliah kultur jaringan menyatakan bahwa dibutuhkannya media pembelajaran video untuk memahami materi kultur jaringan. Hal ini dikarenakan adanya kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam memahami materi melalui bahan ajar dan media pembelajaran yang digunakan.

Video adalah salah satu media pembelajaran yang selalu digunakan dalam proses pembelajaran abad 21. Video adalah media pembelajaran digital yang mempunyai unsur audio dan visual yang dapat dibuat semenarik mungkin, sehingga bisa menciptakan pembelajaran yang lebih berkualitas. Penggunaan

media pembelajaran berupa video mempunyai kelebihan mampu menembus ruang dan waktu, sehingga pembelajaran dapat dilaksanakan dimana dan kapan saja (Wulandari dan Abadi, 2021).

Aplikasi *CapCut* adalah sebuah aplikasi untuk mengedit video pada *software android* yang terdapat di *Play Store*. Aplikasi ini menampilkan *Bytedance* yang populer di kalangan editor pemula dan berpengalaman. Aplikasi *CapCut* menawarkan pengeditan video yang menarik, dengan banyak fitur dan efek hebat. Kelebihan dari aplikasi *CapCut* adalah fitur tampilan aplikasi ini mudah dipahami oleh pengguna, aplikasi lain memiliki tampilan fitur yang sulit dipahami oleh pengguna. Fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi *CapCut* tersedia secara gratis dan bisa digunakan oleh semua pengguna. Aplikasi *CapCut* juga dapat menambahkan klip, memotong klip, mengatur posisi klip, menambahkan musik, dan menambah stiker lucu dan menyenangkan sesuai dengan keinginan pengguna. Pengeditan video yang dapat dilakukan pada *multitimeline*, sehingga memudahkan untuk ditempatkan ke dalam setiap file.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu adanya video kultur jaringan anggrek yang bisa dijadikan sebagai panduan oleh dosen mata kuliah jaringan. Maka untuk kepentingan tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Respon Penyinaran terhadap Eksplan Tanaman Anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan Hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) secara Kultur Jaringan sebagai Alternatif Media Pembelajaran Berbasis Video (Aplikasi *CapCut*) pada Mata Kuliah Kultur Jaringan di Universitas Islam Riau”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka identifikasi masalah pada penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :

- 1) Belum ada perpaduan antara pengaruh cahaya dan hormon NAA dalam kultur jaringan anggrek.
- 2) Mahasiswa akan mempelajari teori-teori kultur jaringan menggunakan media pembelajaran berupa *power point*.

- 3) Masih terbatasnya media pembelajaran berbasis video pada mata kuliah kultur jaringan di FKIP Universitas Islam Riau.
- 4) Mahasiswa masih membutuhkan media pembelajaran berupa video untuk memahami materi kultur jaringan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah di uraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1) Apakah ada pengaruh respon penyinaran dengan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) terhadap pertumbuhan eksplan anggrek (*Dendrobium oharano*) ?
- 2) Bagaimana validitas video kultur jaringan tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) pada eksplan daun dengan pengaruh respon penyinaran dan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) di FKIP Biologi Universitas Islam Riau yang dikembangkan ?

1.4 Pembatasan Masalah

Upaya untuk menghindari kesalahpahaman dan untuk lebih efektif dalam pelaksanaan penelitian yang selaras dengan judul penelitian, maka perlu adanya pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah tersebut adalah:

- 1) Paramater pengamatan untuk pertumbuhan Anggrek hanya diamati sampai jumlah akar.
- 2) Media pembelajaran yang dikembangkan berupa video.
- 3) Pengembangan media ini dikembangkan pada materi kultur jaringan pada eksplan anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan penggunaan respon penyinaran dan hormon (*Naphthalene Acetic Acid*) di Prodi Pendidikan Biologi.
- 4) Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang pelaksanaannya hanya sampai tahap *development*.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.5.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui pengaruh respon penyinaran dan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) terhadap eksplan anggrek (*Dendrobium oharano*).
- 2) Untuk mengetahui kevalidan video kultur jaringan tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) penggunaan eksplan dengan pengaruh respon penyinaran dan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) yang telah dikembangkan.

1.6 Manfaat Penelitian

Tercapainya tujuan penelitian maka manfaat yang diharapkan akan didapat yaitu:

- 1) Tersedianya video kultur jaringan pada eksplan daun tanaman Anggrek (*Dendrobium oharano*) yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Kultur Jaringan.
- 2) Bagi mahasiswa, diharapkan sebagai pendukung dalam proses pembelajaran untuk memahami materi kultur jaringan.

1.7 Spesifikasi Produk

Produk hasil penelitian pengembangan merupakan video yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Produk yang dihasilkan adalah video kultur jaringan tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) pada eksplan daun dengan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*). Video yang dikembangkan disesuaikan dengan RPS mata kuliah Kultur Jaringan pada Minggu ke-12 dan hasil penelitian kultur jaringan anggrek (*Dendrobium oharano*).
- 2) Video dikembangkan dengan desain ADDIE yaitu: 1) tahapan analisis yang terdiri dari 3 langkah yaitu : a) analisis kurikulum, b) analisis kebutuhan, c) analisis mahasiswa ; 2) tahapan desain (perancangan) video; 3) tahapan pengembangan.
- 3) Pembuatan video menggunakan bantuan aplikasi *CapCut*, dengan jenis video *online*, menggunakan bahasa Indonesia yang baku, jenis tulisan *Times New Roman*, *Lucida Calligraphy*, *Bernard MT Condensed* atau *Brush Script MT* , ukuran tulisan 30, warna tulisan putih atau hitam dan durasi selama 30 menit.

- 4) Teknik kultur jaringan yang digunakan oleh peneliti adalah teknik kultur meristem untuk mengembangkan video pembelajaran berbasis video.

1.8 Hipotesis Penelitian Kultur Jaringan

Berdasarkan rumusan masalah mengenai “Apakah terdapat pengaruh respon penyinaran (merah, biru dan hijau) dan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) terhadap eksplan daun anggrek (*Dendrobium oharano*)”, maka perlu dibuat Hipotesis penelitian atau dugaan sementara sebagai berikut: Terdapat pengaruh respon penyinaran dan pemberian hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) terhadap pertumbuhan eksplan daun anggrek (*Dendrobium oharano*) secara kultur jaringan.

1.9 Definisi Istilah Judul

Agar tidak terjadi kesalahpahaman tentang penelitian ini, peneliti menjelaskan perlu diberikan defenisi operasional sebagai berikut :

- 1) Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk tertentu, dan menguji keefisienan produk tersebut (Haryati, 2012).
- 2) Media pembelajaran adalah sarana fisik untuk memberikan isi/materi pembelajaran seperti, buku, film, video dan sebagainya (Anshori, 2018).
- 3) Video merupakan media pembelajaran digital yang mempunyai unsur audio dan visual yang dapat dibuat semenarik mungkin, sehingga bisa menciptakan pembelajaran yang lebih berkualitas (Wulandari dan Abadi, 2021).
- 4) Kultur jaringan adalah metode untuk mengisolasi bagian tumbuhan seperti sel, jaringan atau organ, serta membudidayakannya dalam lingkungan yang aseptik (Nurhanis, dkk., 2019).
- 5) Eksplan merupakan komponen tanaman yang dimanfaatkan sebagai bahan awal untuk perbanyak tanaman (Yuliarti, 2010:16).
- 6) Hormon merupakan senyawa organik tanaman yang dalam konsentrasi yang rendah dapat mempengaruhi fungsi fisiologis dari tanaman.

BAB 2

TINJAUAN TEORI

2.1 Tanaman Anggrek (*Dendrobium oharano*)

2.1.1 Paradigma Anggrek (*Dendrobium oharano*)

Kedudukan tumbuhan anggrek dalam fiologi (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Orchidales
Famili	: Orchidaceae
Genus	: <i>Dendrobium</i>
Spesies	: <i>Dendrobium oharano</i>



Gambar 1: Anggrek *Dendrobium oharano*

Dendrobium berasal dari bahasa Yunani. *Dendros* berarti kayu, sementara *bios* berarti kehidupan. *Dendrobium* mencerminkan tanaman yang menempel pada satu pohon sebagai epifit (Anonim, 2016). *Dendrobium* adalah anggrek epifit yang berasosiasi dengan batang, atau cabang pohon yang mati. Anggrek dapat menempel pada tanaman dan tetap hidup tanpa menghambat pertumbuhan inangnya (Andalasari, dkk, 2014)

Anggrek termasuk dalam keluarga tanaman hias berbunga dan merupakan salah satu tanaman hias yang berbunga indah yang sangat digemari oleh masyarakat karena keindahan warna, corak, ukuran, dan bentuk bunganya yang

menarik serta tahan hingga empat bulan. Selain itu anggrek memiliki harga yang mahal. *Dendrobium* merupakan salah satu genus anggrek yang mempunyai varietas dan keindahan beraneka macam. Keindahan Anggrek *Dendrobium* memang tidak bisa dipungkiri. Anggrek ini menjadi promadona bisnis anggrek Indonesia, bahkan seluruh dunia. Kontribusi spesies asli *Dendrobium* untuk memperkaya keindahan anggrek dunia tidak terhitung (Siron, dkk, 2019).

Ciri umum Anggrek *Dendrobium* ini biasanya kelopaknya relatif tebal, daunnya cenderung tebal dan berwarna terang, batangnya tebal, kuat dan kaku, serta memiliki akar yang relatif banyak. Ada *Dendrobium* yang hidup di tempat panas dan *Dendrobium* yang tumbuh baik di tempat teduh maupun dingin. Beberapa *Dendrobium* lebih suka ditempatkan langsung di pohon, sementara yang lain tumbuh dengan indah di media arang atau pakis. Hal ini terdapat pada anggrek yang berbagai bentuk dan warna di pasaran, serta varietas baru dengan tampilan yang lebih indah dan menarik. (Kartikaningrum, dkk., 2011) dalam (Siron, dkk., 2019)

Anggrek simpodial pada umumnya bersifat epifit. Untuk anggrek monopodiale adalah anggrek yang ditandai dengan adanya titik tumbuh di ujung batang, tumbuh tegak di batang, dan bunga di samping antara dua ketiak daun. Contoh anggrek berumah satu adalah *Vanda* dan Anggrek *Phalaenopsis*. Salah satu spesies yang termasuk dalam famili *Orchidaceae* adalah *Dendrobium*. Jenis *Dendrobium* ini memiliki bentuk tumbuh mendatar dan disebut juga anggrek simpodial. Anggrek simpodial memiliki bibit di sebelah batang utama. Anggrek jenis ini memiliki batang atau batang semu (umbi atau *pseudobulb*) majemuk yang menumpuk di rimpangnya.

2.1.2 Morfologi Anggrek

Anggrek merupakan tumbuhan monokotil, ciri-ciri batangnya adalah tumbuhan monokotil, yaitu batang dari akar sampai ujung kira-kira berukuran sama, tidak bercabang, simpul, dan segmen batang terlihat jelas (Tjitrosoepomo, 2013). Berdasarkan pertumbuhan batangnya, anggrek dibedakan menjadi pertama, simpodial, pada umumnya anggrek ini merupakan umbi palsu dengan pertumbuhan batang terbatas. Kedua, monopodial, percabangan tunggal ini jika

batang utama tetap terlihat jelas, karena lebih tinggi dan lebih panjang (lebih cepat pertumbuhan) dari cabang-cabangnya. Seperti akar dan batang, daun terdiri dari sistem jaringan kulit yang disebut epidermis, jaringan vaskular, dan jaringan basal yang disebut mesofil. Epidermis daun memiliki rongga untuk pertukaran gas yang disebut stomata. Pada bunga anggrek, jumlah kuntum pada satu karangan bunga yang terdiri dari satu hingga banyak bunga.

Bagian penting dari anggrek adalah bunganya, bagian bunga anggrek ini dapat dikenali dan dibedakan dari tanaman non-anggrek lainnya. Bunga anggrek memiliki lima bagian bagian utama yaitu (*sepal*), daun mahkota (*petal*), benang sari (*stamen*), putik (*pistil*), dan bakal buah (*ovary*). Kelopak anggrek memiliki tiga buah, sepal bagian atas disebut *sepal dorsal*, sedangkan dua lainnya disebut *sepal lateral*. Anggrek memiliki tiga mahkota, mahkota pertama dan kedua diselingi dengan sepal. Mahkota ketiga berubah menjadi *labellum* (bibir).

2.1.3 Syarat Tumbuh Anggrek

Dendrobium membutuhkan intensitas cahaya dan waktu penyinaran yang terbatas. Jumlah intensitas cahaya yang dibutuhkan sekitar 1.500 hingga 3.000 *footcandle* (fc), dan sebagai perbandingan, jika matahari panas pada siang hari, kisaran intensitas matahari adalah berkisar antara 7.000 hingga 10.000 *footcandle* (fc), Anggrek Dendrobium membutuhkan kelembapan dari 60 hingga 85%, peningkatan kelembapan dapat menurunkan suhu. Tapi pada suhu 30°C Dendrobium masih dapat memproduksi secara optimal.

2.2 Kultur Jaringan

2.2.1 Pengertian Kultur Jaringan

Kultur jaringan adalah teknik pemuliaan tanaman yang memperbanyak jaringan mikro tanaman yang ditanam secara *in vitro* untuk melengkapi jumlah tanaman yang tidak terbatas. Kultur jaringan yang mendasarinya adalah totipotensi. Ini berarti bahwa setiap sel dalam organ tumbuhan di lingkungan yang tepat dapat tumbuh menjadi tumbuhan yang lengkap (Mellisa dan Putri A.D, 2018). Kultur jaringan adalah istilah umum untuk kultur *in vitro* dari berbagai bagian tanaman, seperti batang, daun, akar, bunga, kalus, sel, protoplas, dan embrio. Menurut

Nurhanis, dkk, (2019) kultur jaringan adalah metode pemisahan bagian-bagian tanaman seperti sel, jaringan atau organ dan membiakkannya dalam lingkungan yang steril. Senada dengan itu, kultur jaringan juga merupakan teknik pemuliaan tanaman secara klonal untuk pemuliaan massal (Lestari, 2011).

2.2.2 Tujuan Dari Kultur Jaringan

Menurut Henuhili (2013: 3) teknik perbanyakan tanaman dengan cara pemuliaan jaringan mikro tanaman atau biasa disebut kultur jaringan memiliki beberapa tujuan, antara lain:

- 1) Memperbanyak tanaman, dalam jumlah banyak dan waktu yang lebih singkat, memiliki sifat yang sama dengan induknya (misal : untuk tanaman obat, tanaman yang hampir punah, bunga potong dan lain-lain), tanaman yang tidak bisa diperbanyak secara *in vivo*, tanaman varietas unggul, tanaman induk silangan (sifat homozigot, untuk menghasilkan biji untuk pemuliaan tanaman) dengan sifat-sifat tertentu (untuk perbanyakan tanaman).
- 2) Memproduksi tanaman bebas penyakit.
- 3) Memfasilitasi pengiriman tanaman.

2.2.3 Macam-macam Teknik Kultur Jaringan

Menurut Henuhili (2013) dikenal berbagai jenis teknik kultur jaringan, yaitu :

- 1) Kultur kalus adalah kultur yang menggunakan jaringan (sekumpulan sel) biasanya berupa jaringan parenkim sebagai bahan eksplannya.
- 2) Kultur meristem adalah kultur jaringan dengan menggunakan eksplan dari jaringan tanaman muda.
- 3) Kultur antera adalah budidaya dengan menggunakan serbuk sari tanaman.
- 4) Kultur embrio untuk mendapatkan tanaman hidup dengan cara memisahkan dan memperbanyak embrio tanaman yang belum menghasilkan dengan kultur jaringan
- 5) Kultur protoplasma adalah kultur jaringan yang menggunakan eksplan dari protoplasma. Protoplasma adalah sel hidup yang telah dihilangkan selnya.

Penelitian kali ini peneliti memilih jenis kultur jaringan kultur kalus untuk mengembangkan video pembelajaran berbasis video.

2.2.4 Syarat-Syarat dalam Kultur Jaringan

Wisnuwardani (2018) menyatakan bahwa pentingnya keselamatan dan perlindungan saat bekerja di laboratorium berdampak signifikan terhadap lingkungan dan diri kita sendiri. Oleh karena itu, pelatihan bagi semua karyawan sangat penting untuk mencegah mereka terpapar bahan kimia dan patogen infeksius yang dapat menyebabkan cedera permanen atau cacat.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan saat bekerja di lab. Artinya non-peneliti memiliki akses terbatas, terlarang, dan selalu memperhatikan tanda dan tanda bahaya pada setiap alat dan ruangan. Kebutuhan akan alat pelindung diri saat bekerja di laboratorium. Alat pelindung diri yang umum digunakan terdiri dari sarung tangan pada setia pekerjaan di laboratorium, *handscoon* atau vinyl yang dapat melindungi dari bahaya zat infeksius, atau dari bahan kimia, agen kriogenik, benda tajam atau hewan. Pelindung wajah untuk melindungi dari percikan bahan kimia dan zat menular lainnya, termasuk penggunaan masker dengan pori-pori kecil dan keamanan yang sangat baik.

2.2.5 Media Kultur Jaringan

Media merupakan kontributor yang signifikan terhadap pertumbuhan kultur in vitro dan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan eksplan dan bibit yang dihasilkan (Tuhuteru, dkk., 2012). Jumlah daun dipengaruhi oleh penambahan zat pengatur tumbuh ke dalam media (Choiri, dkk., 2019). Media kultur jaringan dapat dibuat dalam dua bentuk yaitu cair dan padat. Media cair memiliki keuntungan meningkatkan interaksi antara media dan permukaan jaringan. Media cair membutuhkan lebih banyak peralatan, tetapi digunakan lebih sering karena hasil yang lebih baik. Di sisi lain, media padat biasanya hanya digunakan dalam kultur pertumbuhan *protocomb*.

Komposisi garam anorganik dan zat pengatur tumbuh yang terkandung dalam media tumbuh. Kultur jaringan memiliki 13 komposisi media, diantaranya *Murashigeand Skoog (MS)*, *Woody Plant Medium (WPM)*, *Koop*, *Knudson- C*,

Anderson, dan sebagainya. Media MS adalah media yang paling umum. Media ini merupakan media nutrisi yang sangat lengkap, biasanya kaya akan vitamin dan hormon. Media MS (*Murashige and Skoog*) umumnya digunakan sebagai media dasar untuk kultur *stevia in vitro*, sedangkan media DKW belum banyak digunakan (Mirah, dkk., 2021).

2.2.6 ZPT (Zat Pengatur Tumbuh)

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa yang diberikan ke tanaman sebagai suplemen lain untuk meningkatkan proses pembelahan sel supaya lebih aktif lagi, dalam jumlah yang kecil ZPT dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan dalam jumlah yang besar ZPT malah menghambat pertumbuhan (Mutryarny dan Lidar, 2018). Menurut Choiri, dkk., (2019), auksin dan sitokinin adalah dua jenis zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan untuk mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel, jaringan, dan organ. Mengenai fungsinya, auksin merangsang pertumbuhan kalus dan akar, sedangkan sitokinin membantu merangsang pertumbuhan tunas dan pembelahan sel.

Auksin adalah zat fitohormonal yang terletak di ujung batang, akar dan pembentukan bunga, bertindak sebagai pengatur ekspansi sel dan memicu pemanjangan sel di ujung posterior meristem. Auksin berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Peran auksin pertama kali ditemukan oleh seorang ilmuwan Belanda bernama Frits Went (Mutryarny dan Lidar, 2018). Sitokinin adalah hormon yang berperan dalam proses fisiologis tanaman. Peran sitokinin terkait dengan proses seperti pembelahan sel, modifikasi apikal dominan, diferensiasi tunas dan sebagainya (Yuswanti, dkk., 2015).

Penelitian ini, hormon auksin yang digunakan adalah hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*). NAA adalah senyawa kimia yang fungsi utamanya adalah untuk mendorong perkembangan tunas. NAA tidak mudah terdegradasi oleh enzim yang dikeluarkan oleh sel dan tahan terhadap pemanasan selama proses sterilisasi (Intan, 2008) dalam (Wdyastuti, 2017 : 25). Merujuk pada hasil penelitian Siron, dkk., (2019) bahwa jenis auksin NAA 1,25 mg kg⁻¹ akan menghasilkan jumlah akar pada kultur jaringan Anggrek *Dendrobium spectabile*.

2.2.7 Kultur Tunas Anggrek Dendrobium

Kultur jaringan Anggrek Dendrobium melibatkan beberapa alat, bahan dan prosedur. menurut Zukarnain (2009: 151-152) yaitu :

a. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang diperlukan untuk aplikasi kultur tunas anggrek Dendrobium, yaitu

- a) Tunas samping (keiki) anggrek Dendrobium yang tumbuh di lapangan atau pot
- b) Fungisida Benlate
- c) Bakterisida Agrimycin
- d) Ca-hipoklorit
- e) HgCl₂
- f) Air steril
- g) Medium VW dan Went, (1949) padat yang mengandung 2 M NAA + 4 M BAP. Kombinasi perlakuan NAA + BAP dapat ditambah sesuai keperluan.

Alat-alat yang digunakan, yaitu:

- a) Laminar air flow cabinet (LAFC)
- b) Cawan petri
- c) Lampu spiritus
- d) Gelas piala
- e) Pipet + pipet filler
- f) Alat-alat tanam (pinset, tangkai scalpel, dan pisau scalpel).

b. Cara Kerja

- 1) Terdapat 10 anggrek keiki Dendrobium dikumpulkan dari induknya dan dicuci dengan air bersih mengalir (kran) sambil membuang daun-daun tua.
- 2) Keiki kemudian direndam dalam larutan Benlate konsentrasi 1 g L⁻¹ selama kurang lebih 30 menit
- 3) Kemudian dibilas beberapa kali dengan air steril, kemudian direndam dalam larutan agrimisin konsentrasi 1 g L⁻¹ selama kurang lebih 30 menit dan dibilas beberapa kali menggunakan steril.

- 4) Di dalam LAFC buang semua daun yang tersisa sampai dedaunan terbuka dan kuncupnya terlihat.
- 5) Selanjutnya keiki direndam dalam larutan Ca-hipoklorit 1,0% selama kurang lebih 30 menit dan dibilas dengan air steril sebanyak 3 kali, masing-masing 5 menit beberapa kali.
- 6) Kemudian direndam kembali dalam larutan HgCl₂ 0,2% selama kurang lebih 15 menit dan dibilas dengan air steril 3 kali setiap 5 menit. Eksplan yang rusak akibat proses sterilisasi, terutama area permukaan luka, dikeluarkan sebelum eksplan dikulturkan pada media yang telah disiapkan sebelumnya.

2.3 Media Pembelajaran

2.3.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah mediator atau penghubung antar penyedia informasi yaitu pendidik ke penerima informasi yaitu peserta didik yang memotivasi peserta didik dan memungkinkan mereka untuk mengikuti proses pembelajaran secara lengkap dan bermakna. Jadi, ada lima komponen yang terkait dengan media pembelajaran. Pertama, sebagai fasilitator pesan dan materi dalam proses pembelajaran. Kedua, sebagai sumber belajar. Ketiga, sebagai alat untuk memotivasi belajar. Keempat, sebagai alat yang efektif untuk mencapai hasil belajar yang utuh dan bermakna. Kelima, alat untuk belajar dan meningkatkan keterampilan. Kerjasama yang tepat dari kelima komponen tersebut dapat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran untuk memenuhi tujuan yang diharapkan (Hasan dkk, 2021).

2.3.2 Fungsi Media Pembelajaran

Fungsi umum media pembelajaran adalah untuk menyampaikan informasi, menghindari hambatan dalam proses pembelajaran, merangsang motivasi peserta didik dan pendidik dalam proses pembelajaran, dan meningkatkan proses pembelajaran (Hasan, dkk., 2021). Sedangkan Aqib (2010: 58) menuturkan bahwa media pembelajaran sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dan membangkitkan pikiran, perasaan, perhatian, dan

motivasi siswa untuk meningkatkan belajar siswa. Musfiqon (2012: 28) mengungkapkan bahwa media pembelajaran bertindak sebagai perantara antara guru dan siswa, memungkinkan mereka untuk memahami materi pembelajaran secara praktis dan berdaya guna. Berdasarkan pendapat diatas menunjukkan bahwa media adalah sarana transmisi informasi dalam proses pembelajaran.

2.3.3 Kegunaan Media Pembelajaran

Menurut Hasan, dkk., (2021), secara umum media mempunyai kegunaan media pembelajaran secara umum adalah sebagai berikut:

- a. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbal
- b. Mengatasi batas ruang, waktu dan daya indra.
- c. Mendorong semangat belajar peserta didik yaitu interaksi yang lebih langsung antara murid dengan sumber belajar
- d. Memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, pendengaran dan kinestetik mereka.
- e. Memberikan perhatian yang sama untuk menimbulkan persepsi yang sama.

2.3.4 Media Berbasis Audiovisual

Menurut Hasan, dkk., (2021) media berbasis audiovisual yaitu :

- 2) Media visual yang mengintegrasikan penggunaan audio membutuhkan pekerjaan tambahan dalam memproduksinya.
- 3) Salah satu pekerjaan terpenting dalam media audiovisual adalah skenario dan *storyboard*. Ini membutuhkan banyak persiapan, desain, dan penelitian.
- 4) Teks yang merupakan isi cerita disaing dari isi pelajaran kemudian ditampilkan dan digabungkan ke dalam apa yang harus dikatakan.
- 5) Narasi ini berfungsi sebagai panduan bagi tim produksi untuk berpikir tentang bagaimana mempresentasikan atau memvisualisasikan materi pokok video.
- 6) Pada awal pembelajaran, media harus menyajikan sesuatu yang dapat menarik perhatian semua siswa. Ini diikuti oleh konstruksi logis dari keseluruhan program yang membangun rasa kontinuitas dan mengarah pada kesimpulan atau ringkasan. Kontinuitas program dapat dikembangkan melalui penggunaan cerita dan masalah untuk dipecahkan.

2.3.5 Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Kriteria pemilihan media harus dikembangkan berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, kondisi dan kendala yang ada, dengan mempertimbangkan kemampuan dan karakteristik media yang terlibat. Pemilihan media tidak boleh dipisahkan dari konteks di mana media merupakan komponen dari sistem pendidikan secara keseluruhan. Jadi walaupun tujuan dan isi sudah diketahui, faktor lain seperti waktu dan sumber, serta proses evaluasi juga harus dipertimbangkan sebagai pendekatan praktis, beliau menyarákannya untuk mempertimbangkan media apa saja yang ada, berapa harganya, berapa lama diperlukan untuk mendapatkannya, dan format apa yang memenuhi selera pemakai (Chotib, 2018).

2.3.6 Video Pembelajaran

Video merupakan media audiovisual yang menampilkan gerakan. Materi yang disajikan dapat bersifat faktual atau fiktif, informatif, edukatif dan instruksional. Keuntungan menggunakan media video sebagai media pembelajaran terletak pada penggunaan secara umum atau individual, dimana dapat diputar sesuai permintaan atau dalam suasana tenang saat menyampaikan materi, dari objek tidak membutuhkan lampu khusus, dapat diperlambat atau dipercepat. Kekurangan media video adalah sulit diubah, mahal, memerlukan keahlian khusus seperti penyutradaraan dan penyuntingan, peserta jarang mengaplikasikan, komunikasi bersifat satu arah sehingga harus membutuhkan suatu umpan balik, kurang detail dalam detail presentasi (Hasan, dkk., 2021)

Media pembelajaran berbasis video dapat menjadi alternatif untuk menjadikan proses pembelajaran lebih efektif dan meningkatkan hasil belajar peserta didik (Gazali dan Nahdatin, 2019). Program video dapat digunakan dalam tutorial karena dapat memberikan pengalaman yang tidak terduga kepada peserta didik. Selain itu, program video dapat dikombinasikan dengan animasi dan pengaturan kecepatan untuk menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu. Fitur video yang memvisualisasikan materi sangat efektif untuk menyediakan materi yang dinamis. Teknologi video dapat digunakan untuk menyajikan materi yang

perlu divisualisasikan, seperti gerakan motorik tertentu, ekspresi wajah, atau kondisi lingkungan tertentu, dengan cara yang lebih menarik dan dapat diterima (Batubara, 2017).

2.4 Model Perancangan Pengembangan

Jenis penelitian yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*). R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk membuat produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Analisis kebutuhan dilakukan, efektivitas produk diuji, dan menjadi mungkin untuk berfungsi dalam masyarakat luas untuk mendapatkan hasil produk tertentu. Metode penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Pengembangan desain pembelajaran menggunakan pendekatan ADDIE yang merupakan singkatan dari *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*.

Adapun uraian dari langkah-langkah ADDIE Modifikasi Peneliti dari Melda, dkk (2019) tersebut adalah sebagai berikut:

1) Analisis

Tahap analisis adalah proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari mahasiswa, bagaimana melakukan analisis kebutuhan (*needs analysis*), mengidentifikasi masalah (*needs*), dan melakukan analisis tugas (*task analysis*). Langkah pertama sebelum melakukan pengembangan video adalah melakukan analisis yang terdiri dari analisis kurikulum, analisis kebutuhan dan analisis mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan berbagai narasumber (dosen dan mahasiswa). Dosen menyatakan bahwa dalam pembelajaran kultur jaringan mahasiswa akan menggunakan *power point* untuk mempelajari teori-teori kultur jaringan, kemudian masih terbatasnya media pembelajaran berbasis video pada mata kuliah kultur jaringan. Menurut mahasiswa semester 5 tahun 2020-2021 yang mengambil mata kuliah kultur jaringan menyatakan bahwa dibutuhkannya media pembelajaran video untuk memahami materi kultur jaringan. Hal ini dikarenakan adanya kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam memahami materi melalui bahan ajar dan media pembelajaran yang digunakan. Video pembelajaran yang akan dibuat menggunakan bantuan aplikasi *CapCut* dengan jenis video *online*, menggunakan bahasa Indonesia baku, durasi selama 30 menit, dengan

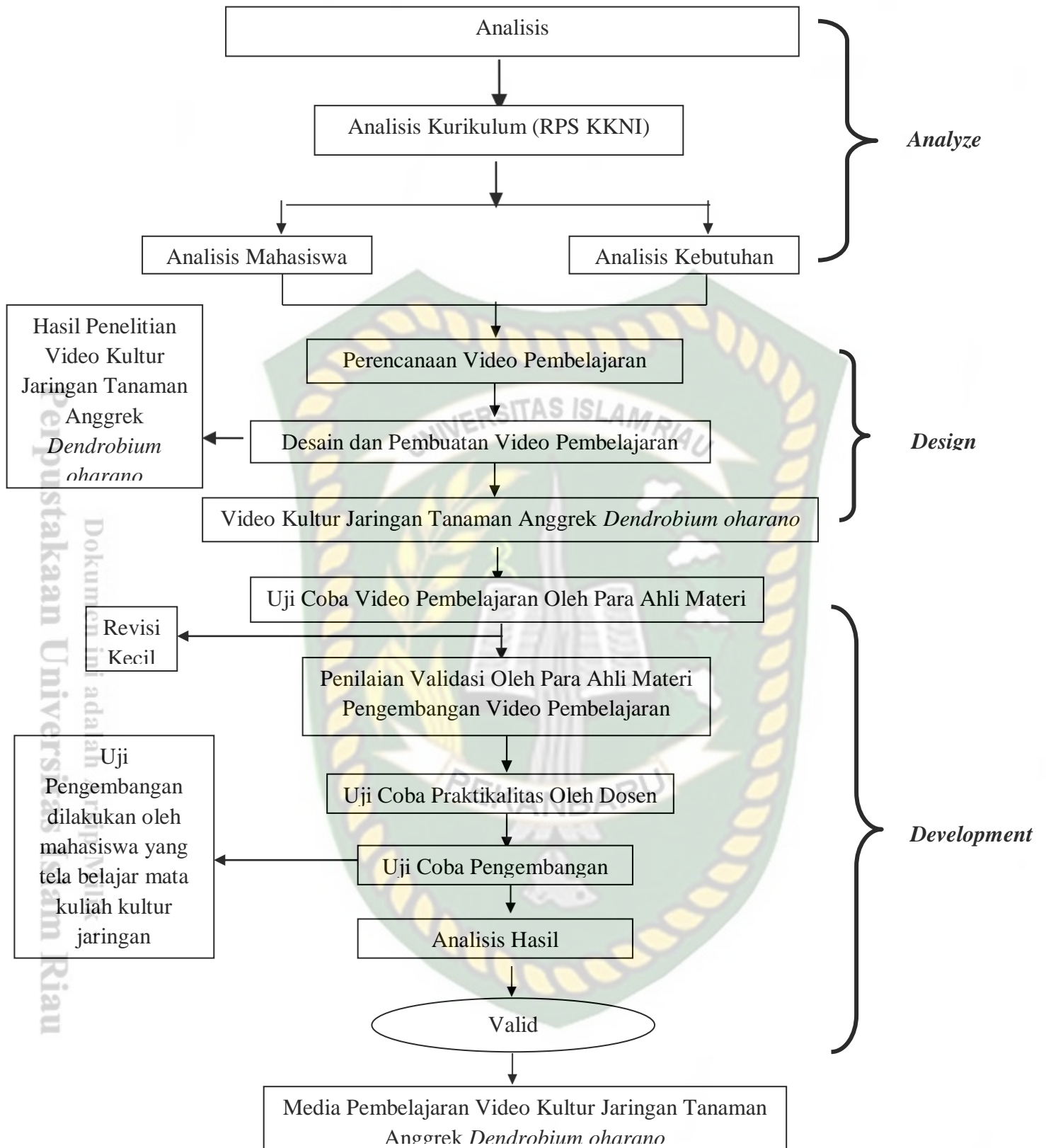
jenis tulisan *Times New Roman*, ukuran tulisan 30 dan berwarna ungu muda, dengan filter *soft*, jenis musik *Jazz*, efek transisi 3D *zoom*, kemudian disertai dengan gambar-gambar yang mendukung.

2) Desain

Fase ini disebut juga dengan pembuatan desain (*blueprint*). Sebagai bagian dari pengembangan video, tahap ini melibatkan terlebih dahulu melakukan percobaan kultur jaringan ke dalam format video. Selain itu, dibutuhkan juga pertimbangan sumber-sumber pendukung lain seperti sumber belajar yang sesuai dan lain-lain.

3) Pengembangan

Pengembangan adalah proses mencapai *blueprint*, juga dikenal sebagai desain. Langkah pengembangan meliputi membuat materi pada video dan proses pengeditan video. Pada kegiatan ini dilaksanakan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Saran-saran diberikan digunakan untuk merevisi materi dan isi dalam video yang telah dirancang.



Sumber : Modifikasi Peneliti dari Melda, dkk (2019)
 Gambar 2 : Langkah-langkah ADDIE (Analyze Sampai Tahap Development)

2.5 Aplikasi *CapCut*

Aplikasi *CapCut* adalah sebuah aplikasi untuk mengedit video pada *software android* yang terdapat di *Play Store*. Aplikasi ini menampilkan *Bytedance* yang populer di kalangan editor pemula dan berpengalaman. Aplikasi *CapCut* menawarkan pengeditan video yang menarik, dengan banyak fitur dan efek hebat. Kelebihan dari aplikasi *CapCut* adalah fitur tampilan aplikasi ini mudah dipahami oleh pengguna, aplikasi lain memiliki tampilan fitur yang sulit dipahami oleh pengguna. Fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi *CapCut* tersedia secara gratis dan bisa digunakan oleh semua pengguna. Aplikasi *CapCut* juga dapat menambahkan klip, memotong klip, mengatur posisi klip, menambahkan musik, dan menambah stiker lucu dan menyenangkan sesuai dengan keinginan pengguna. Pengeditan video yang dapat dilakukan pada *multitimeline*, sehingga memudahkan untuk ditempatkan ke dalam setiap file.

2.5.1 Keunggulan Aplikasi *CapCut*

CapCut adalah aplikasi pengeditan video *all-in-one* gratis yang memudahkan dan mempercepat pengguna membuat video berkualitas tinggi (Setiawan, 2022). Ini adalah salah satu aplikasi pilihan karena banyak alasan yaitu:

- 1) Kemudahan pengguna: UI grafis sederhana dan menu yang terdefinisi dengan baik.
- 2) Kontrol intuitif: pangkas, potong, balik, sesuaikan dan putar konten dengan kontrol berguna yang tidak ditemukan di aplikasi lain
- 3) Fokus pada kualitas: apa pun kontennya, kualitas dijamin bahkan setelah banyak pengeditan.
- 4) Filter lanjutan: kumpulan filter baru berkualitas tinggi, efek magis dan indah yang menambahkan sentuhan estetis pada video.
- 5) Trend stiker: pilihan stiker dan *font* terbaik yang diperbarui secara berkala.
- 6) Perpustakaan musik: perpustakaan musik yang luas dan lagu-lagu eksklusif yang dilindungi hak cipta.

Aplikasi ini memiliki fitur seperti suara, efek lagu, *overlay* video, stiker, dan lainnya. Selain fungsional yang lengkap, *CapCut* juga menyediakan banyak template yang bisa digunakan.

2.5.2 Kekurangan Aplikasi *CapCut*

Menurut Dzikry (2022) selain banyak kelebihan aplikasi *CapCut*, inilah kekurangan *CapCut* sebagai aplikasi edit video untuk *smartphone*, yaitu :

1) Ukuran aplikasi besar

Sebagai aplikasi dengan semua fitur lengkap, animasi, template, dan lainnya. *CapCut* sebenarnya cukup besar untuk sebuah aplikasi edit video di *smartphone*. Ukuran maksimum aplikasi yang dapat diunduh dari *Play Store* adalah 37 MB. Tentunya membutuhkan ruang penyimpanan yang banyak agar *smartphone* tidak lemot saat menggunakannya.

2) Hanya untuk *Android* versi 5.0 atau yang lebih baru

Perlu diketahui bahwa tidak semua *handphone* dapat menggunakan aplikasi *CapCut*. Ini karena pabrikan memberlakukan batasan pada pengguna *Android* versi 5.0 ke atas.

3) Cukup boros kuota internet

Aplikasi ini dapat diunduh secara gratis dari *Play Store* dan *App Store*, tetapi *CapCut* sebenarnya boros internet. Jika ingin mengunduh template, silakan gunakan secara *online*. Aplikasi ini juga membutuhkan jaringan internet untuk mengoptimalkan hasil video. Aplikasi *CapCut* sebenarnya dapat digunakan secara *offline*. Namun, ada beberapa filter, fitur, dan template yang memerlukan koneksi internet. Oleh karena itu, perhatikan alokasi atau alihkan penggunaan *WiFi*.

2.6 Penelitian Relevan

Berikut ini disajikan beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini, yaitu :

Mellisa dan Yanda, (2019). Judulnya “Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Video Dokumenter Eksplan Kultur Jaringan *Dendrobium bigibbum*” . Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran audio visual dokumenter kultur jaringan termasuk ke dalam

kriteria sangat valid. Persentase hasil validasi ahli materi dan media serta guru masing-masing sebesar 87,50%, 91,87%, dan 91,66%. Hal ini didukung oleh respon positif siswa sehingga media tersebut dikategorikan sangat baik (94,37%).

Melda dan Putri, (2021). Yang berjudul “Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Mikrobiologi Untuk Mahasiswa Biologi Universitas Negeri Padang”. Dapat disimpulkan bahwa video animasi pembelajaran mikrobiologi pada materi konsep dasar materi mikrobiologi yang sudah divalidasi oleh ahli yaitu ahli media, ahli materi dan ahli bahasa mendapatkan persentase keseluruhan sebesar 93,45% dengan kategori sangat valid. Kemudian video animasi pembelajaran mikrobiologi materi konsep dasar mikrobiologi yang sudah dipraktikkan oleh dosen mata kuliah mikrobiologi mendapatkan persentase keseluruhan 92,50% tergolong dalam kategori sangat praktis. Lalu, video animasi pembelajaran mikrobiologi konsep dasar mikrobiologi sudah dipraktikkan melalui tes siswa kelompok kecil dengan persentase keseluruhan 90,53% sehingga tergolong dalam kategori sangat valid. Setelah itu, video animasi pembelajaran mikrobiologi konsep dasar mikrobiologi yang sudah dipraktikkan dengan tes siswa kelompok besar mendapatkan persentase keseluruhan 91,60% tergolong dalam kategori sangat praktis.

Siron, dkk., (2019). Yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh *Naphthalene Acetic Acid* dan *Benzyl Amino Purin* terhadap Pertumbuhan Protokorm Anggrek *Dendrobium spectabile* pada Kultur In Vitro”. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi hanya melalui jumlah daun dengan penambahan konsentrasi NAA dan BAP yang berbeda dalam medium. Jumlah daun lebih tinggi bila tidak diberikan NAA atau pada konsentrasi 1,5 mg kg⁻¹ dengan BAP 2 mg kg⁻¹. Konsentrasi NAA tidak berpengaruh secara independen terhadap jumlah tunas, tinggi plantlet, jumlah akar, panjang akar, berat segar dan kering plantlet, dan vigor plantlet. Konsentrasi BAP hanya mempengaruhi tinggi semai. Tinggi plantlet tertinggi dicapai tanpa pemberian BAP. Untuk mendapatkan lebih banyak daun, kami sarankan menggunakan BAP 2 mg kg⁻¹.

Nuzullah dan Firgiyanti (2021). Yang berjudul “Aplikasi Berbagai Jenis Media dan ZPT Terhadap Aklimatisasi Anggrek *Vanda* (*Vanda* sp.)”. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan proses aklimatisasi dan penggunaan jenis ZPT untuk pertumbuhan anggrek berdasarkan variabel yang diamati menunjukkan bahwa media Cocopeat (M1) lebih unggul dalam hal persentase umur dan pertambahan tinggi tanaman terbukti memberikan hasil terbaik. Pada minggu ke 3 berat basah, berat badan, bahan kering, kadar air dan volume akar, faktor tunggal PGR bawang merah (Z1) menunjukkan hasil yang baik untuk parameter berat basah saja, cocopeat dan media PGR bawang (M1Z1), parameternya adalah peningkatan diameter batang dan berat basah pada umur 9 minggu.

Sulichantini, dkk., (2021). Yang berjudul “Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Anggrek Tebu *Grammatophylum speciosum* Blume Secara Kultur Jaringan”. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan VW + Kinetin 3,00 mgL-1 + NAA 0,50 mgL-1 + ekstrak pisang ambon 100 gL-1, menghasilkan pertumbuhan tinggi dan pertambahan jumlah daun tertinggi dan pertumbuhan jumlah tunas tertinggi terlihat pada perlakuan (VW + BAP 3,00 mgL-1 + NAA 0,50 mgL-1) dan (VW + BAP 3,00 mgL-1 + NAA 0,50 mgL-1 + ekstrak pisang ambon 100 gL-1).

Batubara (2017). Yang berjudul “Hasil Uji coba Video Pembelajaran Mata Kuliah Kultur Jaringan Berbasis Masalah ada Dosen dan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi UMTS”. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa video pembelajaran kultur jaringan berbasis masalah termasuk dalam kriteria “cukup baik” dengan skor rata-rata 76,7% berdasarkan hasil evaluasi peer-to-peer instruktur. , kemudian video tutorial kultur jaringan berbasis masalah berdasarkan hasil evaluasi percobaan. Individu oleh siswa dinilai “layak” dengan tingkat penilaian rata-rata 75,6%, dan kemudian tes berbasis masalah berdasarkan hasil evaluasi eksperimen kelompok kecil siswa Dinilai dengan persentase skor rata-rata video tutorial kultur jaringan d. H. 73,8% termasuk dalam kriteria “cukup baik”. Dilanjutkan dengan video pembelajaran kultur jaringan berbasis masalah, berdasarkan hasil evaluasi ujian langsung terbatas oleh siswa, dengan persentase rata-rata 82% penilaian “layak” dan video edukasi kultur jaringan berbasis pertanyaan. produk dievaluasi.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Ada dua tahap dalam penelitian ini. Dengan kata lain, fase 1 adalah kultur jaringan. Tahap ini menegaskan pengaruh respon penyinaran dan hormon *Naphtalena Aceti Acid* (NAA) pada kultur jaringan eksplan daun anggrek (*Dendrobium oharano*). Pada tahap 2 selanjutnya dengan mengembangkan media pembelajaran berupa video kultur jaringan. Digunakan sebagai media pembelajaran alternatif untuk mata kuliah kultur jaringan.

3.1 Penelitian Tahap I Kultur Jaringan

3.1.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jln. Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113, kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 bulan.

3.1.2 Bahan dan Alat

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian:

Alat		Bahan
Botol kultur	<i>Hand sprayer</i>	Eksplan Anggrek yang diperoleh dari Kebun Plasma Nutfah Pilang, Yogyakarta
Bunsen	Kompur gas dan panci	Aquades steril
<i>Laminar air flow cabinet</i>	Kertas jilid dan tulang jilid	Alkohol 90% dan 70%
Cawan petri	Gunting	Media MS
Pinset besar dan kecil	<i>Magnetic stirrer</i>	Agar
Kamera	Pipet mikro	Sukrosa

<i>Skapel</i>	<i>Erlenmayer</i>	Aluminum foil
Timbangan analitik	Ph meter	Tisu
Plastik	<i>Autoclave</i>	Karet gelang
Labu ukur	Pipet ukur	Plastik tahan panas ukuran 1 Kg
<i>Baker glass</i>	Lemari es	Label nama
Sarung tangan anti panas	Rak kultur	
Alat tulis dan penggaris	Lampu (hijau, biru, merah)	

3.1.3 Rancangan Penelitian

Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 tahap digunakan dalam penelitian ini, termasuk NAA, dan 1 kontrol (tanpa NAA). Oleh karena itu, terdapat kombinasi 5 perlakuan, dan setiap langkah diulang sebanyak 6 kali sehingga 30 tanaman menjadi 90 eksplan. Adapun perlakuannya sebagai berikut:

N0 : Tanpa NAA

Faktor (N) : Pemberian NAA terdiri dari 4 taraf:

N1 : NAA 0,5 ppm

N2 : NAA 1,5 ppm

N3 : NAA 3 ppm

N4 : NAA 5 ppm

Keterangan :

Dengan tingginya konsentrasi hormon yang diberikan bagaimana dengan konsentersasi pertumbuhan tanaman dan penyinaran yang berbeda.

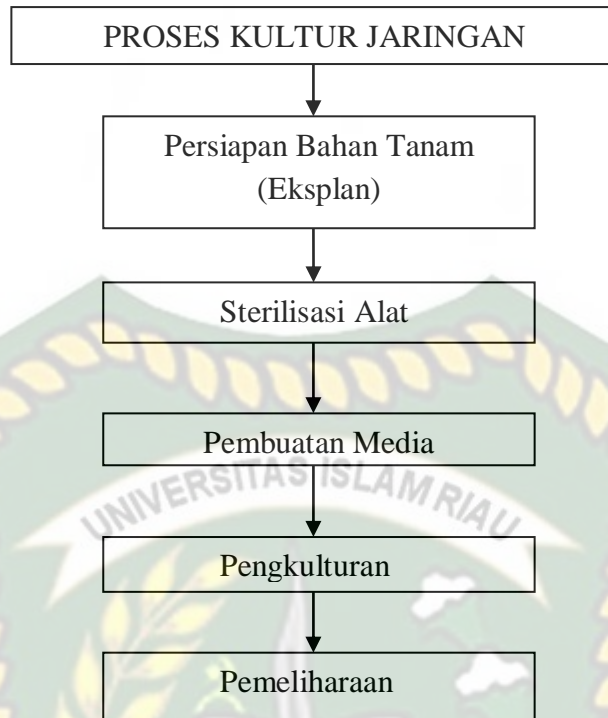
Data terakhir yang diamati kemudian dianalisis secara statistik menggunakan alat sidik ragam (ANNOVA).

Tabel 2: Perlakuan Respon Penyinaran dan Hormon NAA Pada Tanaman Anggrek *Dendrobium oharano* Secara Kultur Jaringan

Variabel Pengaruh (Cahaya Lampu Merah, Hijau, Biru)						
Perlakuan Hormon NAA	Ulangan					
	a	b	c	d	e	f
N0	N0.a	N0.b	N0.c	N0.d	N0.e	N0.f
N1	N1.a	N1.b	N1.c	N1.d	N1.e	N1.f
N2	N2.a	N2.b	N2.c	N2.d	N2.e	N2.f
N3	N3.a	N3.b	N3.c	N3.d	N3.e	N3.f
N4	N4.a	N4.b	N4.c	N4.d	N4.e	N4.f

3.1.4 Pelaksanaan Penelitian (Kultur Jaringan)

Saat melaksanakan kultur jaringan, ada beberapa hal yang diperhatikan. Hal-hal tersebut yaitu pengaturan ruang & alat laboratorium. Suatu laboratorium kultur jaringan hendaknya memiliki luas yang memadai agar dapat berfungsi secara maksimal. Dalam merancang suatu laboratorium in vitro maka fasilitas-fasilitas dan komponen pendukungnya hendaknya disusun sebagai suatu garis produksi. Ruang tempat pencucian dan penyimpanan perangkat gelas hendaknya menghadap ke ruangan yang terdapat fasilitas untuk sterilisasi menggunakan oven dan fasilitas untuk persiapan media. Alat dan bahan yang telah disterilkan dalam autoklaf kemudian dipindahkan ke ruang transfer. Setelah pekerjaan aseptik selesai, biakan dipindahkan ke inkubator atau ruang biakan dengan kondisi lingkungan yang terkendali. Kultur harus ditempatkan di dekat mikroskop dan fasilitas untuk mengamati kultur. Kultur yang terkontaminasi harus segera dibuang dan dikirim ke tempat pencucian.



Sumber : Modifikasi oleh peneliti dari (Dwiyani, 2015: 32)

Gambar 3 : Langkah-langkah kultur jaringan

Adapun uraian dari tahapan proses kultur jaringan yang dilakukan oleh peneliti antara lain sebagai berikut (Dwiyani, 2015: 32) :

1) Persiapan Bahan Tanam (Eksplan)

Persiapan pengkulturan ini peneliti mulai mempersiapkan eksplan anggrek yang didapat dari Kebun Plasma Nutfah Pilang, Yogyakarta. Eksplan yang digunakan untuk pengkulturan adalah daun anggrek (*Dendrobium oharano*) yang memiliki kualitas fisik tinggi dan tidak cacat. Tanaman induk yang dipilih harus sehat dan bebas penyakit dan pertumbuhan yang baik. Hal ini diperlukan agar bahan eksplan yang digunakan dalam kultur jaringan bukan merupakan sumber kontaminasi sehingga kondisi kultur steril tetap terjaga. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan eskplan daun anggrek untuk budidaya. Ini adalah bagian tanaman yang tumbuh cepat dan perlu digunakan, contohnya adalah pada daun muda yang sifatnya meristematis atau masih aktif membelah. Selain persiapan eksplan ada beberapa hal yang perlu dipersiapkan saat melakukan kultur jaringan, yang utama adalah mempersiapkan *workstation* kultur jaringan.

2) Sterilisasi Alat

Sterilisasi dalam pembuatan media kultur jaringan dilakukan pada peralatan yang akan digunakan terutama botol kultur sebagai tempat untuk meletakkan eksplan. Setelah mencuci botol kultur dengan deterjen, botol dibalik hingga kering. Alat-alat yang digunakan dalam proses penanaman harus steril. Peralatan dan botol logam disterilkan di dalam autoklaf. Alat seperti pinset, gunting, dan pengikis harus dibungkus dengan aluminium foil atau disterilisasi panas dalam pembakar bunsen sebelum diautoklaf. Botol kultur bersih diautoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 30 menit, setelah disterilisasi botol disimpan di ruang penyimpanan dan dapat digunakan setelah botol tidak lagi panas.

3) Pembuatan Media

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media *Murashige* dan *Skoog* (MS). Semua komponen media dan penambahan *growth promotor* NAA disesuaikan dengan konsentrasi perlakuan yang dilarutkan dalam air, kemudian diaduk hingga homogen, dan ditambahkan gula (30 g/L) terlebih dahulu sebelum dilakukan pengukuran pH. , kemudian diukur pH menggunakan larutan yang telah diatur pHnya. Hingga 5,8 meter. Tambahkan HCl 0,1N untuk pH yang lebih tinggi dan NaOH 1N untuk pH yang lebih rendah. Cara membuat media dengan *magnetic stirrer* sebagai berikut. *magnetic stirrer* terhubung ke listrik. Gelas erlenmeyer digunakan sebagai wadah untuk membuat media diletakkan di atas *magnetic stirrer*. Gelas erlenmeyer biasanya berukuran lebih besar dari jumlah media yang dibuat untuk mencegah tumpahan media saat sedang mendidih. Misalnya, untuk membuat volume media satu liter, digunakan gelas erlenmeyer 2 liter. Satu liter media MS dari larutan stok dibuat dengan penambahan larutan stok A, B, C, D dan E masing-masing dalam gelas erlenmeyer atau gelas kimia yang sudah berisi sekitar 400 ml air suling.

Kemudian tambahkan media yang dikompresi (7 g/liter agar), masak hingga mendidih untuk melarutkan media, lalu tambahkan 25 ml ke dalam botol kultur dan ditutup dengan tutup plastik dan diikat dengan karet gelang tahan panas, botol yang telah diisi sebelumnya diautoklaf pada tekanan 1,5 kh/cm² dan suhu 121°C selama 30 menit. Setelah didinginkan, media disimpan dalam ruang

pendingin 24-26 °C selama 5 hari sebelum digunakan, untuk mengetahui sterilitas media yang ditandai dengan bebas kontaminasi.

4) Penanaman Eksplan

Eksplan yang sudah steril kemudian dipotong-potong yang lebih kecil , misalnya menjadi pangkal dan atas daun, lalu dibiakkan pada meja steril yang telah disiapkan. Eksplan ditanam dalam kondisi steril *Laminar Air Flow*. Semua perhiasan tangan harus dilepas dan tangan disemprot dahulu dengan menggunakan alkohol 70% sebelum mulai bekerja. *Laminar* juga disemprot dengan alkohol dan dilap dengan tisu atau sapu tangan.

Bagian daun anggrek (*Dendrobium oharano*) digunakan sebagai eksplan. Eksplan diambil ke dalam botol kultur menggunakan pinset steril. Eksplan kemudian ditempatkan di petridis dan dipotong-potong kecil-kecil sesuai dengan ukuran daun eksplan $\pm 1-2$ cm. Selanjutnya media yang telah disiapkan dikeluarkan dan dipanaskan di atas api bunsen sambil dibolak-balik, kemudian plastik dibuka dan eksplan dimasukkan ke dalam botol media dengan pinset. Setelah dua eksplan anggrek ditanam secara diagonal dalam satu toples kultur, botol ditutup kembali dengan aluminium foil dan plastik, dipanaskan di dekat api, kemudian diikat dengan karet gelang bening tahan panas.

Botol kultur yang telah diinokulasi, kemudian botol diputar-putar di atas nyala lampu spiritus kemudian panaskan aluminium foil dan plastik, plastik dirapatkan atau ditegangkan dengan tangan dan ikat dengan karet gelang, selanjutnya gunakan gunting untuk memotong tepi botol. Setelah itu, botol kultur dikeluarkan dari *Laminar Air Flow Cabinet* dan ditempatkan di ruang kultur untuk mengamati parameter pengamatan.

5) Pemasangan Lampu LED dan Pembatas

Lampu yang digunakan adalah lampu jenis LED dengan variasi warna merah, hijau dan biru. Kemudian lampu tersebut dipasangkan diatas rak kultur dan disambung menggunakan cok sebagai sumber listriknya. Setelah itu sebagai pembatasnya menggunakan tulang jilid untuk membatasi perbedaan penyinaran dari setiap tanaman tersebut. Lalu untuk menandai perbedaan lampu pada rak tersebut maka digunakan kertas jilid sebagai penanda perbedaan penyinarannya.

6) Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi pemeliharaan lingkungan ruang kultur dengan menjaga suhu ruang antara 21°C hingga 25°C dan memberikan penerangan dengan lampu fluorescent 20 watt. Jaga agar ruang kultur tetap steril dengan membersihkan ruangan dan mengisolasi eksplan yang terkontaminasi bakteri dan jamur. Ruang kultur didesinfeksi dengan penyemprotan formalin 0,4% seminggu sekali. Jika permen karet rusak akan diganti dengan permen karet baru, namun permen karet tersebut harus disemprot alkohol terlebih dahulu sebelum diikatkan ke botol.

3.1.5 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang diamati dalam penelitian ini adalah :

a) Persentase Eksplan yang Hidup (%)

Pengamatan terhadap persentase eksplan yang hidup dilakukan pada akhir penelitian selama 90 hari setelah tanam. Hasil yang diamati di evalasi dan ditabulasi secara statistik.

Rumus yang digunakan :

$$\% \text{ Eksplan Hidup} = \frac{\text{Jumlah eksplan yang hidup}}{\text{Jumlah eksplan keseluruhan}} \times 100\%$$

b) Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%)

Pengamatan terhadap persentase eksplan membentuk tunas dilakukan pada akhir penelitian selama 90 hari setelah tanam. Hasil yang diamati di evalasi dan ditabulasi secara statistik.

Rumus yang digunakan:

$$\% \text{Eksplan membentuk tunas} = \frac{\text{Jumlah eksplan membentuk tunas}}{\text{Jumlah maksimal tunas yang terbentuk}} \times 100\%$$

c) Jumlah Tunas

Pengamatan terhadap jumlah tunas yang terbentuk dari eskplan daun anggrek (*Dendrobium oharano*) dilakukan pada akhir penelitian selama 90 hari setelah

tanam dengan menghitung banyak jumlah tunas. Hasil yang diamati di evaluasi dan ditabulasi secara statistik.

d) Persentase Eksplan Membentuk Akar (%)

Pengamatan terhadap persentase aksplan membentuk akar dilakukan pada akhir penelitian selama 90 hari setelah tanam. Hasil yang diamati di evaluasi dan ditabulasi secara statistik.

Rumus yang digunakan:

$$\%Eksplan\ membentuk\ akar = \frac{Jumlah\ eksplan\ membentuk\ akar}{Jumlah\ maksimal\ akar\ yang\ terbentuk} \times 100\%$$

e) Jumlah Akar

Pengamatan terhadap jumlah akar yang terbentuk dari eskplan daun anggrek (*Dendrobium oharano*) dilakukan pada akhir penelitian selama 90 hari setelah tanam dengan menghitung banyak jumlah tunas. Hasil yang diamati di evaluasi dan ditabulasi secara statistik.

3.1.6 Teknik Analisis ANOVA

Untuk memperoleh data dari hasil penelitian, data yang terkumpul dianalisis secara statistik dengan analisis varians ANOVA dengan uji model linier analisis varians yang digunakan:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-j yang mendapatkan perlakuan ke-i

μ = Nilai tengah umum

t_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = galat percobaan pada satuan ke-j dalam perlakuan ke-i

t = banyaknya perlakuan

r = Banyaknya ulangan pada perlakuan ke-I (Mardinata, 2013: 46-47)

Setelah melakukan analisis ragam ANOVA dapat dilanjutkan ke analisis beda nyata jujur (BNJ) untuk memeriksa apakah pemberian hormon menyebabkan perbedaan nyata atau tidak pada setiap perlakuan. Rumus BNJ adalah:

$$BNJ = \frac{4,16\sqrt{KTE}}{5}$$

Keterangan:

BNJ = Beda Nyata Jujur

4,16 = Angka pada tabel tukey

\sqrt{KTE} = Kuadrat Tengah Error

5 = Perlakuan



3.2 Penelitian Tahap II Pengembangan Media Pembelajaran

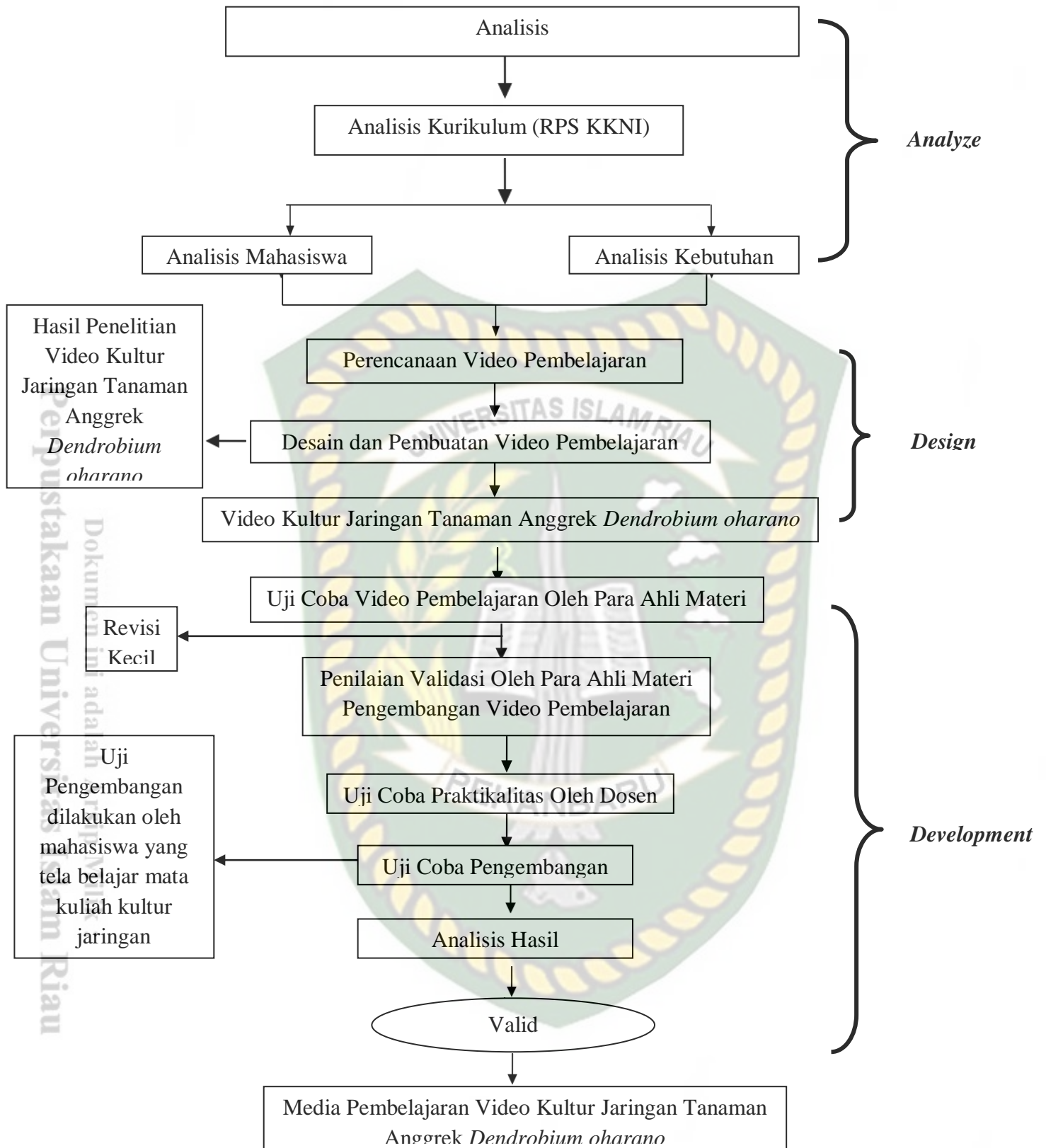
3.2.1 Model Pengembangan

Model pengembangan media pembelajaran Biologi Kultur Jaringan ini dikembangkan yaitu model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan yaitu Analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*) dan Evaluasi (*Evaluation*) (Ekayana dan Rakasiwi, 2019). Namun pada penelitian dan pengembangan media ini hanya dilakukan sampai pada tahap Pengembangan (*Development*). Tahap pengembangan media pembelajaran Kultur Jaringan terdiri dari Analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*). Hal ini dikarenakan keterbatasan dari waktu dan biaya penelitian ini.

Model ADDIE dipilih karena sesuai dengan permasalahan yang mendasari penelitian ini. Dengan kondisi tersebut, diharapkan model ini dapat digunakan untuk pengembangan video kultur jaringan yang membantu dalam proses pembelajaran di kampus. Selain itu, peneliti memilih model ADDIE karena memiliki desain yang konsisten, dan fase validasi dan pengujian serta pengembangan produk yang lebih lengkap.

3.2.2 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti mencoba mengembangkan video pembelajaran tentang kultur jaringan untuk membantu mahasiswa biologi Universitas Islam Riau agar lebih mudah memahami pembelajaran Kultur Jaringan. Penelitian ini menggunakan model ADDIE sebagai *design* yang dianggap cocok untuk pengembangan video kultur jaringan. Namun penelitian dan pengembangan video kultur jaringan dilakukan hanya sampai pada tahap pengembangan. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya penelitian ini. Prosedur perubahan ADDIE (dari analisis ke pengembangan) dalam penelitian ini dapat digambarkan pada gambar berikut.



Sumber : Modifikasi Peneliti dari Melda, dkk 2019
 Gambar 4 : Langkah-langkah ADDIE (Analyze Sampai Tahap Development)

Upaya menjelaskan bagian desain pengembangan tersebut, berikut penjelasan singkat dari masing-masing fase:

1. *Analysis* (Analisis)

Melakukan penelitian diawali dengan tahap analisis. Tahapan ini ditujukan untuk pengembangan video kultur jaringan. Tahap analisis (*analysis*) memiliki tiga langkah kegiatan yang terdiri dari:

a) Analisis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)

Langkah awal dalam membuat video kultur jaringan adalah menganalisis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Dengan berlakunya Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, semua perguruan tinggi wajib mematuhi peraturan tersebut. KKNI merupakan pernyataan tentang kualitas sumber daya manusia (SDM) di Indonesia yang tingkat keterampilannya didasarkan pada tingkat keterampilan yang diberikan dalam perumusan hasil belajar. (Kemendikbud, 2020: 2). Analisis KKNI tersebut kemudian diterbitkan sebagai Rencana Studi Semester (RPS). Hasil belajar (CP) yang dicapai dengan RPP kultur jaringan ini adalah: a) Mahasiswa dapat menggunakan lab kultur jaringan (minggu 13 dan 14). (RPS terlampir).

b) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah identifikasi keterampilan dan kemampuan yang perlu dipahami mahasiswa untuk meningkatkan hasil belajar mereka. Analisis kebutuhan adalah kondisi yang harus dipenuhi dalam produk baru atau perubahan produk yang mempertimbangkan kebutuhan yang tumpang tindih yang berbeda dari pemangku kepentingan yang berbeda. Peneliti menyimpulkan bahwa informasi yang mengidentifikasi fasilitator dan hambatan proses pembelajaran yang harus dimiliki setiap mahasiswa merupakan masalah yang dimiliki mahasiswa untuk mencapai tujuan pengembangan pembelajaran yang meningkatkan kualitas pendidikannya. Analisis kebutuhan adalah untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipahami oleh mahasiswa untuk meningkatkan hasil belajar. Analisis kebutuhan ini dengan melakukan wawancara dengan Dosen

Kultur Jaringan di Universitas Islam Riau, mengungkapkan: (1) kurangnya media pembelajaran berbasis video yang digunakan, (2) belum adanya media pembelajaran berbasis video yang terintegrasi dengan riset, (3) sulitnya mahasiswa memahami pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa *power point*.

c) Analisis Mahasiswa

Terlihat dari hasil survey angket mahasiswa yang mengambil mata kuliah kultur jaringan, diketahui masih banyaknya mahasiswa yang kesulitan dalam memahami materi melalui media pembelajaran berupa *power point* dan metode yang diterapkan oleh dosen. Analisis mahasiswa ini menghubungkan apa yang dibutuhkan mahasiswa berupa media pembelajaran berbasis video untuk menunjang pemahaman mereka terhadap pengetahuan mata kuliah kultur jaringan dan materi kultur jaringan. Berdasarkan hasil wawancara kepada mahasiswa, maka media pembelajaran berupa video yang akan dibuat menggunakan bantuan aplikasi *CapCut* dengan jenis video *online*, menggunakan bahasa Indonesia baku, durasi selama 30 menit , dengan jenis tulisan *Times New Roman*, ukuran tulisan 30 dan berwarna ungu muda, dengan filter *soft*, jenis musik *Jazz*, efek transisi 3D *zoom*, kemudian disertai dengan gambar-gambar yang mendukung.

2. *Design* (Perancangan)

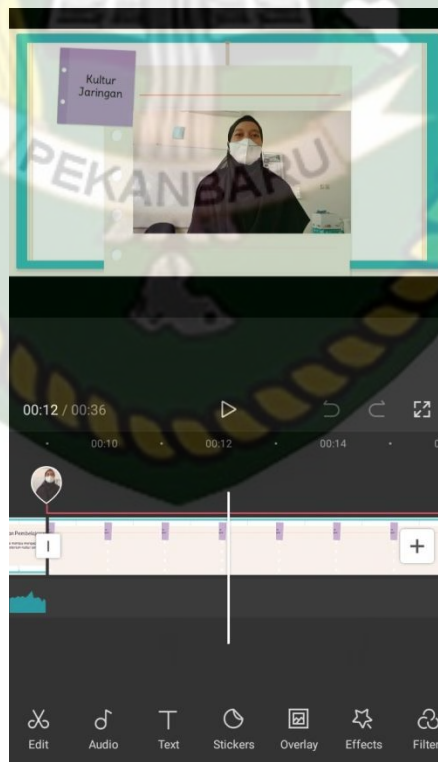
Pada fase ini akan dikembangkan media pembelajaran berbasis video sesuai dengan penelitian dan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Pada fase ini akan ditentukan bagaimana video akan dirancang secara utuh sesuai materi pokok kemudian menyusun capaian pembelajaran. Video pembelajaran yang akan dibuat menggunakan bantuan aplikasi *CapCut* dengan jenis video *online*, menggunakan bahasa Indonesia baku, durasi selama 30 menit , dengan jenis tulisan *Times New Roman*, ukuran tulisan 30 dan berwarna ungu muda, dengan filter *soft*, jenis musik *Jazz*, efek transisi 3D *zoom*, kemudian disertai dengan gambar-gambar yang mendukung.



Gambar 5: Cover dan template video pembelajaran

3. *Development* (Pengembangan)

Setelah perencanaan video, video diproduksi dan diatur dengan tahapan yang dirancang. Tujuan dari tahapan *development* ini adalah untuk membuat media pembelajaran berbasis video kultur jaringan berbasis penelitian dan berbasis KKNI dan rencana Kegiatan Semester (RPS). Video yang telah diedit divalidasi oleh para *reviewer* ahli dan uji coba kevalidan terbatas menggunakan angket respon mahasiswa untuk mendapatkan kevalidan sebagai media pembelajaran.



Gambar 6: Proses pengembangan video pembelajaran menggunakan aplikasi *CapCut*

- 1) Validasi media pembelajaran berupa video kultur jaringan
Media pembelajaran yang awalnya dikembangkan dalam bentuk video kultur jaringan divalidasi. Tujuan dari verifikasi adalah untuk mengecek konsep, tata bahasa, dan kebenaran konten video. Validator penelitian ini terdiri dari ahli materi dan ahli media. Hasil media pembelajaran video yang divalidasi oleh validator, juga memuat pernyataan mengenai keefektifan media pembelajaran video. Media pembelajaran direvisi dalam bentuk video setelah mendengar dari ahli materi dan ahli media.
- 2) Revisi 1 Media Pembelajaran
Data yang diperoleh dari validasi oleh validator kemudian direvisi sesuai dengan saran validator. Revisi 1 dilakukan untuk revisi media pembelajaran berupa video kultur jaringan yang dikembangkan.
- 3) Media Pembelajaran yang Telah Direvisi
Setelah dilakukan revisi pertama pada media pembelajaran berupa video kultur jaringan yang dikembangkan oleh Peneliti, maka diperoleh produk akhir yaitu media pembelajaran berupa video kultur jaringan tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) eksplan daun dengan hormon *Naphthalene Acetic Acid* (NAA).
- 4) Uji Coba Kevalidan Terbatas
Setelah ahli mereview media pembelajaran berbasis video (materi dan media) dan mengumpulkan komentar dan saran dari masing-masing ahli, langkah selanjutnya adalah meminta mahasiswa untuk merespon media pembelajaran. Formulir akan diminta untuk dibuat dari video kultur jaringan.

Sampel untuk penelitian ini diambil dari mahasiswa angkatan 2018 Universitas Islam Riau Prodi Pendidikan Biologi yang mengambil mata kuliah kultur jaringan pada semester 5). Responden dipilih yaitu melalui uji lapangan yang melibatkan kelas besar yaitu 60 subjek mahasiswa. Dalam pengambilan subjek peneliti tersebut akan memilih secara acak sebanyak 35 orang subjek yang berasal dari populasi mahasiswa angkatan 2018 yang telah mengambil mata kuliah pilihan kultur jaringan, nama-nama mahasiswa yang dijadikan sampel uji coba kevalidan terbatas terlampir di lampiran.

3.3 Instrumen Pengumpulan data

3.3.1 Lembar Validasi

Lembar validasi dalam penelitian ini adalah lembar yang digunakan untuk memvalidasi produk yang dikembangkan. Tujuan pengisian lembar validasi adalah untuk menguji kevalidan media pembelajaran yang berupa video kultur jaringan yang dikembangkan. Pada penelitian ini terdapat dua orang yang bertindak sebagai validator yaitu ahli materi dan ahli media.

Tabel 3 . Kisi- Kisi Angket Validator Materi

No	Aspek	Indikator	Jumlah Pernyataan	Nomor Pernyataan
1	Kelayakan isi	Materi	6	1,2,3,4,5,6
2		Penyajian	4	7,8,9,10
3		Kebahasaan	6	11,12,13,14,15,16

Sumber : Modifikasi peneliti *dari* Kemenristekdikti (2017)

Tabel 4. Kisi-Kisi Angket Validator Media

No	Aspek	Indikator	Jumlah Pernyataan	Nomor Pernyataan
1	Tampilan	Visualiasasi	4	1,2,3,4
		Audio	4	5,6,7,8
		Sederhana dan memikat	4	9,10,11,12
		Mudah untuk dipahami	4	13,14,15,16
2	Pemrograman	Dapat dikelola dengan mudah	4	17,18,19,20
		Kemudahan dalam penggunaan	4	21,22,23,24
		Kesesuaian format pada video	4	25,26,27,28
		Dapat digunakan kembali	4	29,30,31,32

Sumber : Modifikasi peneliti *dari* Kemenristekdikti (2017)

3.3.2 Angket Respon

Angket respon adalah daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh dosen dan mahasiswa/i yang akan dievaluasikan (responden) berupa angket respon terbatas mahasiswa/i tentang media pembelajaran. Angket respon mahasiswa/i digunakan untuk mengetahui respon mahasiswa/i terhadap media pembelajaran berupa video kultur jaringan. Pengisian angket respon mahasiswa dilakukan kepada mahasiswa/i yang berjumlah 35 orang yang telah mengikuti mata kuliah kultur jaringan. Pengisian angket respon dosen dan mahasiswa/i juga digunakan untuk mengetahui kevalidan media pembelajaran berupa video kultur jaringan yang dikembangkan. Berikut ini merupakan tabel kisi-kisi angket respon mahasiswa.

Tabel 5. Kisi-Kisi Angket Respon Dosen

No	Aspek	Indikator	Jumlah Pernyataan	Nomor Pernyataan
1	Pemrograman	Kemudahan pengguna	4	1,2,3,4
		Manfaat	4	5,6,7,8
3	Tampilan	Penyajian	4	9,10,11,12
		Kebahasaan	4	13,14,15,16
		Isi	4	17,18,19,20

Sumber : Modifikasi peneliti dari Kemenristekdikti (2017)

Tabel 6. Kisi-Kisi Angket Respon Mahasiswa

No	Aspek	Indikator	Jumlah Pernyataan	Nomor Pernyataan
1	Pemrograman	Kemudahan pengguna	4	1,2,3,4
		Manfaat	4	5,6,7,8
3	Tampilan	Penyajian	4	9,10,11,12
		Kebahasaan	4	13,14,15,16

Sumber : Modifikasi peneliti dari Kemenristekdikti (2017)

3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji coba lapangan. Uji coba lapangan ini melibatkan kelas besar (seluruh kelas mahasiswa) atau kelompok yang lebih besar dari 15-30 subjek, yaitu kelas yang tersedia. Hasil uji lapangan ini digunakan untuk memodifikasi produk akhir, material, atau desain. Selama penelitian ini, peneliti melakukan observasi dan wawancara. Subyek uji lapangan dipilih secara pemilihan acak sederhana (*simple random sampling*). Semua subjek yang menjadi anggota populasi memiliki probabilitas yang sama, dan subjek tersebut memiliki karakteristik yang sama, sehingga dapat dipilih secara bebas sebagai anggota sampel. Setiap orang juga bebas memilih karena pemilihan individu-individu tidak akan mempengaruhi individu yang lainnya (Sukmadinata, 2011: 225).

Berdasarkan hal ini maka penentuan sampel yang dilaksanakan oleh Peneliti adalah sebagai berikut :

- a. Uji coba lapangan kelas besar melibatkan 35 subjek mahasiswa/i angkatan 2018 yang telah mengambil mata kuliah pilihan kultur jaringan di FKIP Biologi UIR.
- b. Pengambilan subjek tersebut dilakukan secara acak sederhana (*simple random sampling*)

3.4 Teknik Pengambilan Data

Data penelitian dikumpulkan dengan mengisi formuir validasi pengembangan video. Data yang diperoleh dan hasil validasi masing-masing validator untuk menentukan hasil dari pengembangan video. Upaya untuk menilai validitas sebagai narasumber yang dianggap ahli di bidang video pembelajaran terdiri dari dua orang validator, yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Validator memberikan kesan umum, saran perbaikan dan kritik terhadap produk yang dikembangkan serta pernyataan tentang kevalidan dari video yang dikembangkan.

3.5 Teknik Analisis Data

Metode analisis data menggunakan metode penskalaan dengan skala *Likert* yang dimodifikasi. Skala *Likert* adalah skala psikometrik yang digunakan dalam kuesioner yang menggunakan sikap dan pendapat seseorang tentang fenomena. Data kuantitatif dinyatakan dalam bentuk rentang respon yang diawali dengan 1 (sangat kurang) = tidak ada deskriptor, 2 (kurang) = hanya satu deskriptor, 3 (netral) = dua deskriptor muncul, 4 (baik) = tiga deskriptor muncul, 5 (sangat baik) = jika 4 deskriptor muncul. Skala ini dapat disederhanakan menjadi skala empat jawaban untuk memperjelas tanggapan responden.

Jika kuesioner berisi ketiga deskriptor, jawaban responden dinilai 4, dan ada kriteria valid. Jawaban responden akan mendapat skor 1 dan tidak memenuhi kriteria sampai pilihan jawaban yang tidak muncul sebagai deskriptor. Setelah semua tanggapan responden dikumpulkan, skor keseluruhan responden dihitung dengan menentukan skor yang diharapkan untuk setiap aspek penilaian. Aspek evaluasi komponen yang dievaluasi meliputi aspek pembelajaran materi. Persentase tersebut kemudian diambil sehingga dapat disimpulkan bagaimana video pembelajaran dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Serta teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, yaitu mendeskripsikan hasil pengujian dan memvalidasi keefektifan media pembelajaran kultur jaringan yang dikembangkan dengan hasil uji validasi berupa nilai 1 - 4. Data ini kemudian dianalisis menurut kriteria berikut:

SS: Sangat Setuju, dengan bobot 5 (4 deskriptor muncul)

S : Setuju, dengan bobot 4 (3 deskriptor muncul)

N : Netral, dengan bobot 3 (2 deskriptor muncul)

TS: Tidak Setuju, dengan bobot 2 (1 deskriptor muncul)

STS: Sangat Tidak Setuju, dengan bobot 1 (tidak ada deskriptor muncul)

Dalam penelitian ini dihitung persentase validitas media pembelajaran berformat video untuk empat evaluator yang berbeda. Pertama ahli materi, kedua ahli media, ketiga dosen, dan keempat mahasiswa. Perhitungan tingkat validitas media pembelajaran video menggunakan metode Akbar (2013: 83). Menurut modifikasi Akbar (2013: 83), rumus analisis deskriptif tingkat validitas adalah:

$$Vma = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

$$Vpm = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

$$Vmr = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

$$Vdr = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

- Keterangan :
- Vma = Validasi kevalidan dari materi
 - Vpm = Validasi kevalidan dari media pembelajaran
 - Vmr = Validasi respon dosen
 - TSe = Total skor empiris (hasil uji kevalidan dari validator)
 - TSh = Total skor maksimal yang diharapkan

Metode yang disesuaikan oleh Wahyuni dan Mustadi (2016) digunakan sebagai acuan untuk menghitung persentase validitas berdasarkan data yang dikumpulkan dari ahli materi, media, dosen dan mahasiswa. Setelah menghitung tingkat efektivitas secara keseluruhan, gunakan Tabel 7 yang diilustrasikan oleh Wahyuni dan Mustadi (2016) untuk melihat seberapa efektif media pembelajaran yang digunakan.

Tabel 7. Kriteria Kevalidan Menurut Penilaian Validator

No	Kriteria kevalidan	Tingkat kevalidan
1	85,01%-100%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2	70,01%-85%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
3	50,01%-70%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4	1,00%-50%	Tidak valid, atau tidak boleh digunakan

Sumber: Wahyuni dan Mustadi (2016)

Sementara hasil perhitungan tanggapan mahasiswa/i termasuk dalam kategori berdasarkan aturan Purwanto (2012:103) dan dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kategori Hasil Persentase Angket Respon Dosen Dan Mahasiswa/i

No	Kriteria Kelayakan(%)	Tingkat Kelayakan
1	86%-100%	Sangat baik
2	76%-85%	Baik
3	60%-75%	Cukup
4	55%-59%	Kurang
5	≤54%	Kurang sekali

Sumber: Purwanto (2012:103)

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan Kultur Jaringan

4.1.1 Persentase Eksplan Hidup (%)

Penelitian ini, eksplan yang hidup diamati pada eksplan tunas yang pertama kali muncul pada setiap perlakuan dan ulangan sejak hari tanam yaitu tanggal 17 Februari 2022. Eksplan dikatakan hidup apabila tidak mengalami kekeringan atau pencokelatan maupun terkontaminasi dan eksplan mulai menunjukkan pertumbuhan tunas, daun, maupun akar. Hasil pengamatan ini diambil di akhir penelitian selama 90 hari. Rerata persentase hidup eksplan anggrek *Dendrobium oharano* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata persentase eksplan yang hidup pada eksplan anggrek *Dendrobium oharano* dengan konsentrasi *Naphtalane Acetic Acid* (NAA) pada umur 90 Hari Setelah Tanam (HST) (%)

Faktor NAA	Faktor C			Rerata
	C1 (Biru)	C2 (Hijau)	C3 (Merah)	
N0	88.89%	91.67%	0.00%	60,18%
N1(0,5 ppm)	88.89%	88.89%	0.00%	59,26%
N2 (1,5 ppm)	88.89%	88.89%	0.00%	59,26%
N3 (3 ppm)	88.89%	86.11%	0.00%	58,33%
N4 (5 ppm)	94.44%	86.11%	0.00%	60,18%
Rerata besar				59,44%

4.1.1.1 Persentase Eksplan Hidup pada Perlakuan N0 (Tanpa NAA) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Tabel 8 menunjukkan bahwa rerata persentase hidup eksplan anggrek *Dendrobium oharano* sebesar 59,44%, hal ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian konsentrasi dan dengan diberi konsentrasi hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) pada eksplan tidak berpengaruh nyata, sehingga pemberian NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) tidaklah besar peranannya dalam meningkatkan

persentase hidup eksplan, pernyataan tersebut berdasarkan perbandingan rerata dengan perlakuan N1 (0,5 ppm) dan N2 (1,5 ppm) dengan persentase 59,26%, N3 (3 ppm) dengan persentase 58,33%. Kemudian diikuti dengan perlakuan N0 tanpa hormon dan perlakuan N4 (5 ppm) dengan persentase 60,18%. Perbedaan persentase perlakuan tersebut tidak jauh berbeda disebabkan hormon endogen dalam tunas Anggrek *Dendrobium oharano* masih tersedia.

Perlakuan N0 pada setiap penyinaran (hijau, biru dan merah) mendapatkan rerata persentase sebesar 60,18%, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan N0 memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan eksplan hidup anggrek, perlakuan N0 (tanpa NAA) pada penyinaran warna biru dengan rerata persentase sebesar 88,89% lebih kecil dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu sebesar 91,67%, hal ini dikarenakan pada penyinaran warna biru ada beberapa eksplan yang mati akibat terkontaminasi, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terjadi pertumbuhan eksplan.



Gambar 7 : Eksplan yang hidup pada penyinaran warna biru setelah 90 hari setelah tanam

Penggunaan zat pengatur tumbuh dalam kultur jaringan tergantung pada arah pertumbuhan jaringan tanaman yang dibutuhkan. Ada dua zat pengatur tumbuh yang umum digunakan: auksin dan sitokinin. Zat pengatur tumbuh jenis auksin dapat meningkatkan sintesis protein dengan kenaikan sintesis protein dan dapat digunakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan. Jenis auksin yang umum digunakan adalah asam naftalena asetat (NAA), tetapi kinetin (6-flufury-amino-purin) dan benzil-amino-purin (BAP) diklasifikasikan sebagai zat pengatur

tumbuh dari kelompok sitokinin. Sitokinin berfungsi untuk mengatur pembelahan sel dan morfogenesis. (Sulichantini, 2021).

4.1.1.2 Persentase Eksplan Hidup pada Perlakuan N1 (0,5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N1 (0,5 ppm) pada setiap penyinaran (hijau, biru dan merah) mendapatkan rerata persentase sebesar 59,26%, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan N1 memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan eksplan hidup angrek, perlakuan N1 (0,5 ppm) dengan penyinaran warna biru dan hijau rerata persentase sebesar 88,89% lebih besar dibandingkan penyinaran warna merah, dikarenakan penyinaran warna biru dan hijau dapat memberikan pengaruh yang sama sehingga jumlah eksplan hidupnya sama, namun terdapat beberapa eksplan yang terkontaminasi jamur, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terjadi pertumbuhan eksplan.

Menurut sebuah studi oleh Pramula, dkk., (2020) persentase eksplan hidup tertinggi adalah 88,89%. Keberhasilan eksplan hidup ini menunjukkan bahwa eksplan yang ditanam dapat beradaptasi dengan media NDM bila diberi kombinasi zat pengatur tumbuh, sitokinin (BAP) dan auksin (NAA). Persentase eksplan yang layak dapat menurun karena terhambatnya pertumbuhan eksplan yang disebabkan oleh pencoklatan eksplan dan vitrifikasi. Keberhasilan kultur jaringan juga ditentukan oleh pemberian zat pengatur tumbuh.

4.1.1.3 Persentase Eksplan Hidup pada Perlakuan N2 (1,5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N2 (1,5 ppm) pada setiap penyinaran (hijau, biru dan merah) mendapatkan rerata persentase sebesar 59,26%, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan N2 memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan eksplan hidup angrek, perlakuan N2 (1,5 ppm) menunjukkan bahwa penyinaran warna biru dan hijau rerata persentase sebesar 88,89% lebih besar dibandingkan penyinaran warna merah, dikarenakan besar pemberian konsentrasinya sama dan penyinaran warna biru dan hijau dapat memberikan pengaruh yang sama sehingga jumlah

eksplan hidupnya sama, namun ada beberapa eksplan yang terkontaminasi jamur, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terjadi pertumbuhan eksplan.



Gambar 8 : Eksplan yang hidup pada penyinaran warna hijau setelah 90 hari setelah tanam

Hormon auksin berperan dalam mengatur arah pertumbuhan dan pemanjangan sel. NAA adalah salah satu hormon golongan auksin yang merangsang pembelahan dan ekspansi sel, sehingga menyebabkan pertumbuhan tunas baru dan induksi akar (Febriyanti, dkk., 2017). Penambahan hormon auksin pada jaringan tanaman anggrek dapat merangsang hormon sitokinin yang meningkatkan sintesis protein dan merangsang pembentukan sel-sel baru yang berdiferensiasi menjadi organ tertentu. Pemberian konsentrasi sitokinin dan auksin yang optimal dan seimbang, termasuk kandungan hormon tanaman endogen, merangsang pembelahan sel secara organogenesis (Kartiman, dkk., 2018).

4.1.1.4 Persentase Eksplan Hidup pada Perlakuan N3 (3 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N3 (3 ppm) pada setiap penyinaran (hijau, biru dan merah) mendapatkan rerata persentase sebesar 58,33%, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan N3 memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan eksplan hidup anggrek, pada perlakuan N3 (3 ppm) dengan penyinaran warna biru rerata persentase sebesar 88,89% lebih besar dibandingkan penyinaran warna hijau dengan rerata persentase sebesar 86,11%. Dikarenakan jumlah eksplan yang hidup pada penyinaran warna biru lebih banyak dibandingkan penyinaran warna hijau, jumlah eksplan yang terkontaminasi jamur pada penyinaran warna hijau lebih

banyak sehingga persentase hidup eksplannya rendah, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terjadi pertumbuhan eksplan.

Menurut Utari (2015) kelangsungan hidup eksplan dalam kultur in vitro tergantung pada eksplan itu sendiri, sedangkan ketahanan hidup eksplan dipengaruhi oleh jenis dan komposisi media yang digunakan. Berdasarkan penelitian Lisnawati, dkk., (2022) pertumbuhan protokrom dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain lingkungan, nutrisi, gen dan hormon. Bagian tanaman yang digunakan sebagai eksplan adalah jaringan muda yang tumbuh aktif, sel-selnya masih membelah dan jaringan tanaman muda memiliki daya regeneratif yang lebih tinggi. protokorm hidup tetap tinggi sampai akhir pengamatan.

4.1.1.5 Persentase Eksplan Hidup pada Perlakuan N4 (5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N4 (5 ppm) pada setiap penyinaran (hijau, biru dan merah) mendapatkan rerata persentase sebesar 60,18%, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan N4 memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan eksplan hidup anggrek, selanjutnya pada perlakuan N4 (5 ppm) dengan penyinaran warna biru rerata persentase sebesar 94,44% lebih besar dibandingkan penyinaran warna hijau dengan rerata persentase sebesar 86,11%. Dikarenakan jumlah eksplan yang hidup pada penyinaran warna biru lebih banyak dibandingkan penyinaran warna hijau.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Imansyah dan Romansyah (2019) bahwa Klorofil lebih banyak menyerap cahaya biru, sehingga cahaya biru lebih baik untuk pertumbuhan tanaman (lebar daun, tinggi batang), sehingga fotosintesis lebih optimal dibandingkan warna cahaya lainnya. Namun ada juga beberapa eksplan yang terkontaminasi jamur. sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terjadi pertumbuhan eksplan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Astutik, dkk., (2021) NAA dan IBA tergolong auksin sintetik yang berperan dalam merangsang pembelahan sel, ekspansi sel, diferensiasi sel, dan fluks plasma dalam pertumbuhan nutrisi tanaman, termasuk organ akar.



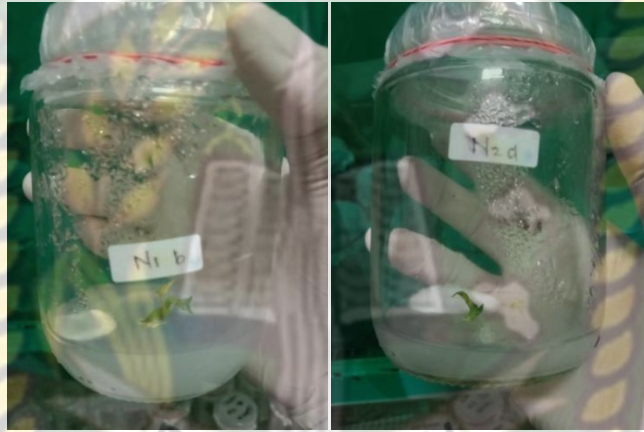
Gambar 9 : Eksplan yang tidak hidup pada penyinaran warna merah setelah 90 hari setelah tanam

Proses penanaman eksplan anggrek *Dendrobium oharano* dilakukan sebanyak dua kali penanaman. Pada penanaman pertama jumlah eksplan yang ditanam sebanyak 90 eksplan anggrek, namun pada percobaan pertama terjadi kegagalan pada penyinaran warna merah, dimana pada penyinaran warna merah terdapat 30 eksplan yang terkontaminasi, hal ini disebabkan oleh kurang ketelitian pada saat penanaman eksplan didalam *Laminar Air Flow* selain itu terdapat juga faktor eksternal seperti keluar masuknya praktikan didalam ruang inkubasi sehingga mengakibatkan kontaminasi pada eksplan. Kemudian dilakukan penanaman eksplan untuk percobaan yang kedua untuk menggantikan eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna merah, namun setelah beberapa hari tidak terjadi pertumbuhan eksplan, hal ini dikarenakan penyinaran warna merah memiliki intensitas cahaya yang rendah sehingga eksplannya tampak kering.

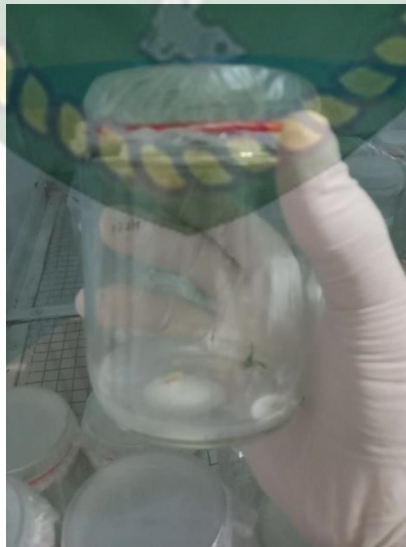


Gambar 10: Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna merah setelah 6 hari setelah tanam

Penyinaran warna merah tidak terjadi pertumbuhan hidup eksplan disetiap perlakuan NAA, hal ini dikarenakan dikarenakan pada percobaan pertama terdapat 30 eksplan yang terkontaminasi kemudian pada percobaan kedua juga tidak terjadi pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan oleh cahaya merah memiliki intensitas cahaya paling rendah dibandingkan dengan perlakuan warna cahaya yang lain. Sehingga tanaman kekurangan cahaya untuk berfotosintesis dan pertumbuhannya. Hal ini sejalan dengan pernyataan dari Syamsiah, dkk., (2022) bahwa pendeknya jangka waktu periode terang dapat menyebabkan tanaman mengalami etiolasi. Jadi, rata-rata persentase hidup eksplan anggrek *Dendrobium oharano* sebesar 59,44%.



Gambar 11. Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna hijau setelah 41 hari setelah tanam



Gambar 12. Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna biru setelah 41 hari setelah tanam

Eksplan yang mengalami kontaminasi pada penyinaran warna biru, hijau dan merah disebabkan oleh kontaminasi jamur, yang disebabkan pada saat penanaman terjadi kurang ketelitian dalam penyeleksian media dan eksplan yang digunakan selama proses penanaman. Lingkungan juga menjadi faktor penting dalam kultur jaringan, misalnya pada ruang inkubator tidak boleh diabaikan karena sering menjadi masalah. Suhu yang terlalu rendah atau tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Selain faktor internal, faktor eksternal juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dari eksplan dan terjadinya kontaminasi seperti praktikan atau peneliti yang masuk ke dalam ruang inkubasi dan kontaminasi dari kultur jaringan tumbuhan yang lain yang dapat menyebabkan tumbuh jamur didalam botol kultur. Eksplan yang dinyatakan hidup 100% apabila tidak adanya terkontaminasi dan mengalami pencoklatan. Pertumbuhan yang baik apabila dua buah eksplan dalam botol kultur menunjukkan adanya pertumbuhan tunas, daun, maupun akar. Persentase hidup eksplan yang tinggi tergantung pada kondisi eksplan, jenis, dan komposisi media serta kandungan zat pengatur tumbuh yang diberikan.

Hasil pengamatan seperti pada tabel 8 dilakukan analisis statistik ANNOVA untuk melihat apakah parameter pengamatan persentase eksplan yang hidp dapat dinyatakan signifikan atau tidak yang ditandai dengan Fhitung>Ftabel. Uji analisis statistik ANNOVA dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel10. Tabel ANNOVA pengaruh respon penyinaran terhadap eksplan tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) secara kultur jaringan

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	12	159533.18	0.96	0.00 ns	2.21
Galat	54	166090.62	3075.75		
Jumlah	73	802756.77	122363.56		
KK = 1,09		BNJ C & N = 61,48			

Ket: ns = non signifikan KK = Koefisien Keragaman
 SK = Sumber Keragaman JK = Jumlah Kuadrat

DB = Derajat Bebas

KT = Kuadrat Tengah

F-Hit = F-Hitung

F-Tab = F-Tabel

BNJ = Beda Nyata Jujur

Berdasarkan uji analisis statistik ANNOVA pada tabel diperoleh nilai F-hitung 0,00 dengan derajat bebas 12 dan 54 dan taraf α 5% ($F_{12, 54, 0,05}$) adalah 2,21 . Terlihat bahwa F-hitung < F-tabel yaitu $0,00 < 2,21$ pada taraf 0,05% hal ini berarti H_0 diterima. Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata atau signifikan, yang artinya hormon NAA dan cahaya tidaklah besar peranannya dalam meningkatkan persentase hidup eksplan.

4.1.2 Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%)

Penelitian ini eksplan yang membentuk tunas diamati pada eksplan yang pertama kali muncul pada setiap perlakuan dan ulangan dihitung sejak hari setelah tanam yaitu tanggal 17 Februari 2022. Hari muncul tunas pertama yaitu hari ke 14 setelah penanaman. Hasil pengamatan ini diambil di akhir penelitian selama 90 hari setelah tanam. Rerata persentase tumbuh tunas anggrek *Dendrobium oharano* dapat dilihat pada tabel 10.

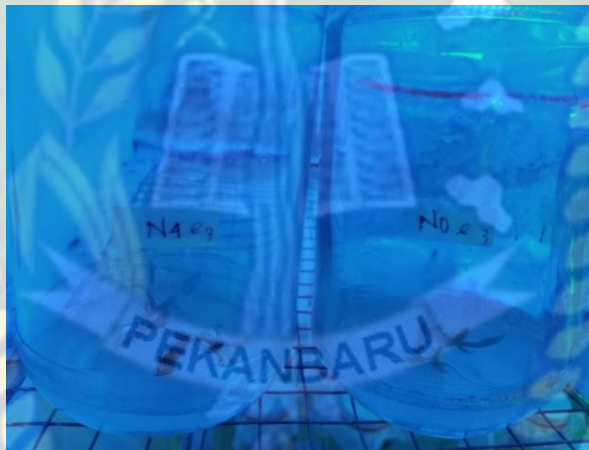
Tabel 11. Rerata persentase eksplan tunas anggrek *Dendrobium oharano* dengan konsentrasi *Naphtalane Acetic Acid* (NAA) pada umur 90 Hari Setelah Tanam (HST) (%)

Faktor NAA	Rerata			Rerata
	Faktor C1 (Biru)	Faktor C2 (Hijau)	Faktor C3 (Merah)	
N0	18.00	20.00	0.00	12,67%
N1 (0,5 ppm)	17.00	14.00	0.00	10,33%
N2 (1,5 ppm)	16.00	14.00	0.00	10,00%
N3 (3 ppm)	15.00	17.00	0.00	10,67%
N4 (5 ppm)	14.00	15.00	0.00	9,67%
Rerata besar				10,67%

Sumber : Data Penelitian

4.1.2.1 Persentase Eksplan Membentuk Tunas pada Perlakuan N0 (Tanpa NAA) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Tabel 10 menunjukkan bahwa pada perlakuan N0 (tanpa NAA) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata persentase sebesar 12,67%, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap eksplan membentuk tunas, pada perlakuan N0 (tanpa NAA) rerata eksplan membentuk tunas pada penyinaran warna biru adalah pada hari ke-18 lebih cepat dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu pada hari ke-20, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk tunas. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya hormon NAA yang dapat mendorong pertumbuhan tunas anggrek.



Gambar 13: Persentase eksplan membentuk tunas dengan perlakuan N4 (5 ppm) dan N0 (tanpa hormon) pada penyinaran biru umur 90 hari setelah tanam

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian hormon NAA pada eksplan *Dendrobium oharano* untuk membentuk tunas berpengaruh nyata terhadap fungsi auksin. Auksin merangsang pertumbuhan kalus dan akar, dan sitokinin membantu merangsang pertumbuhan tunas dan pembelahan sel. NAA mempengaruhi pemanjangan sel karena NAA memiliki sifat yang lebih stabil dibandingkan IAA. Hal ini sesuai dengan penelitian Sumiati dan Astutik (2019) yang menemukan adanya interaksi antara konsentrasi hormon NAA pada saat munculnya tunas dengan jenis pemupukan daun, dan menunjukkan bahwa pada saat konsentrasi hormon NAA tidak berpengaruh nyata pada saat muncul tunas, sedangkan jenis pupuk daun berpengaruh terhadap saat muncul tunas.

4.1.2.2 Persentase Eksplan Membentuk Tunas pada Perlakuan N1 (0,5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N1 (0,5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata persentase sebesar 10,33%, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap eksplan membentuk tunas. Perlakuan N1 (0,5 ppm) menunjukkan bahwa rerata eksplan membentuk tunas pada penyinaran warna biru adalah pada hari ke-17 lebih lambat dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu pada hari ke-14, hal ini disebabkan oleh adanya kandungan hormon NAA sebesar 0,5 ppm sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tunas dibandingkan tanpa hormon pada perlakuan N0, selain itu pada penyinaran warna hijau tunas anggrek dapat tumbuh dengan baik, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk tunas.

Fungsi utama auksin adalah untuk merangsang pembelahan sel. Menurut Choiri, dkk., (2019), auksin dan sitokinin adalah dua kelompok zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan untuk mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis kultur sel, jaringan dan organ. Dari segi fungsinya, auksin merangsang pertumbuhan kalus dan akar, dan sitokinin membantu merangsang pertumbuhan tunas dan pembelahan sel. Rasio tinggi auksin terhadap sitokinin mendorong pembentukan akar, dan rasio tinggi sitokinin terhadap auksin mendorong pembentukan tunas.

4.1.2.3 Persentase Eksplan Membentuk Tunas pada Perlakuan N2 (0,5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N2 (1,5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata persentase sebesar 10%, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap eksplan membentuk tunas. Perlakuan N2 (1,5 ppm) menunjukkan bahwa rerata eksplan membentuk tunas pada penyinaran warna biru adalah pada hari ke-16 lebih lambat dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu pada hari ke-14, hal ini disebabkan oleh warna hijau sebagian besar dipantulkan oleh pigmen fotosintesis pada kloroplas. Sehingga, meskipun energi yang dimiliki spektrum hijau besar akan tetapi energi yang tersisa untuk

diserap tumbuhan sedikit karena adanya proses pemantulan tersebut. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk tunas.



Gambar 14: Persentase eksplan membentuk tunas dengan perlakuan N0 (tanpa hormon) dan N2 (1,5 ppm) pada penyinaran hijau umur 90 hari setelah tanam

Berdasarkan penelitian Mellisa dan Febliza (2018) menunjukkan bahwa pengaruh IBA dan NAA terhadap persentase pembentukan kalus pada tanaman nibung menunjukkan bahwa IBA dan NAA sebagai auksin mampu membentuk kalus, menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Penambahan auksin ke media memberikan pertumbuhan jaringan tanaman yang baik. Hal ini mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman itu sendiri. Tumbuhan yang berbeda merespon secara berbeda terhadap konsentrasi hormon yang berbeda (auksin dan sitokinin).

4.1.2.4 Persentase Eksplan Membentuk Tunas pada Perlakuan N3 (3 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N3 (3 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata persentase sebesar 10,67%, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap eksplan membentuk tunas. Perlakuan N3 (3 ppm) menunjukkan bahwa rerata eksplan membentuk tunas pada penyinaran warna biru adalah pada hari ke-15 lebih cepat dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu pada hari ke-17, hal ini disebabkan oleh kandungan hormon NAA yang terdapat pada media lebih besar sehingga pertumbuhan ekplan

untuk membentuk tunas menjadi lebih cepat. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk tunas. Hal tersebut disebabkan oleh cahaya dalam spektrum biru memiliki panjang gelombang yang lebih pendek, tetapi memiliki lebih banyak energi daripada energi yang dihasilkan oleh cahaya dalam spektrum merah, yang memiliki panjang gelombang lebih panjang, hal ini sejalan dengan energi yang lebih besar meningkatkan proses fotosintesis, sehingga meningkatkan pertumbuhan (Arifah, dkk, 2019).



Gambar 15: Persentase eksplan yang tidak membentuk tunas pada penyinaran warna merah umur 90 hari setelah tanam

Berdasarkan hasil penelitian Suryanti dan Mellisa (2017) menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan BAP dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap umur munculnya tunas tomat. Di sisi lain, perlakuan BAP tunggal berpengaruh nyata pada umur munculnya tunas tomat. Pengaruh konsentrasi BAP dan NAA memiliki pengaruh yang berbeda pada saat munculnya tunas. Sedangkan pemberian NAA sebagai zat pengatur tumbuh tunggal pada konsentrasi 0 ppm menunjukkan umur tunas paling awal yaitu 11,95 hari. Hal ini dikarenakan fitohormon yang terkandung dalam eksplan masih tersedia untuk merangsang aktivitas pembelahan sel dan ekspansi sel, serta peran nutrisi yang terkandung dalam media MS mempengaruhi munculnya tunas.

4.1.2.5 Persentase Eksplan Membentuk Tunas pada Perlakuan N4 (5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N4 (5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata persentase sebesar 9,67%, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap eksplan membentuk tunas. Perlakuan N4 (5 ppm) menunjukkan bahwa rerata eksplan membentuk tunas pada penyinaran warna biru adalah pada hari ke-14 lebih cepat dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu pada hari ke-15, hal ini disebabkan oleh kandungan hormon NAA sebesar 5 ppm yang terdapat pada media sehingga dapat mempercepat pertumbuhan eksplan untuk membentuk tunas dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk tunas. Hal ini sejalan dengan pernyataan Simamora, dkk., (2021) bahwa pada penyinaran warna merah tidak terbentuk tunas pada setiap perlakuan disebabkan oleh intensitas cahaya yang tinggi dapat mematikan aktivitas komponen yang mendorong proses fotosintesis. Adanya auksin dalam sel meningkatkan permeabilitas air sel, sehingga mengurangi tekanan dinding sel dan melunakkan dinding sel. Hal ini ditandai dengan pecahnya kulit biji, memungkinkan air masuk ke dalam sel, sehingga terjadi peningkatan volume sel. Pertumbuhan dan perkembangan benih anggrek dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis media yang digunakan dan konsentrasi ZPT. (Lisnawati, dkk., 2022).



Gambar 16: Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna biru dan hijau umur 48 hari setelah tanam

Penyinaran lampu biru dan hijau pertumbuhan tunas dapat tumbuh dengan cepat pada setiap perlakuan, namun pada penyinaran lampu merah eksplan tunas tumbuh tidak mengalami pertumbuhan tunas dikarenakan eksplan tanamannya kering dan beberapa eksplan yang terkontaminasi. Pada penyinaran warna biru terjadi kontaminasi tunas setelah 48 hari tanam pada perlakuan tanpa NAA (N0) dan N1 (1,5 ppm) sebanyak dua eksplan dan pada penyinaran warna hijau dengan perlakuan N4 (5 ppm) sebanyak satu eksplan. Hal ini disebabkan kurang sterilnya ruangan dikarenakan banyak praktikan yang keluar masuk didalam ruang inkubasi. Jadi rerata persentase ekplan membentuk tunas adalah sebesar 10,67%.

Menurut Dwiyani (2015) Kalus terbentuk ketika auksin dan sitokinin berada pada konsentrasi yang sama (rasio 1). Hal ini sesuai dengan Lisnawati dkk. (2022) Pemberian zat pengatur tumbuh NAA dan BAP dalam media yang diberi perlakuan PLB dari genus *Dendrobium sp.* secara *in vitro*, menunjukkan respons munculnya tunas pada waktu yang berbeda. Hasil uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian NAA BAP berpengaruh nyata terhadap munculnya tunas PLB genus *Dendrobium sp.* secara kultur jaringan.

Hasil pengamatan seperti pada tabel 10 dilakukan uji analisis statistik ANNOVA untuk melihat apakah parameter persentase jumlah eksplan membentuk tnas dapat dinyatakan signifikan atau tidak yang ditandai dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$. Uji analisis statistik ANNOVA dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 12. Tabel ANNOVA pengaruh respon penyinaran terhadap eksplan tunas tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan Hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) secara kultur jaringan

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%
Perlakuan	12	5452.00	454.33	4.69*s	2.21
Galat	54	5236.00	96.96		
Jumlah	73	26148.00	4424.63		
KK = 6,07				BNJ C & N = 10,92	

Ket: *s = signifikan KK = Koefisien Keragaman
 SK = Sumber Keragaman JK = Jumlah Kuadrat

DB = Derajat Bebas

KT = Kuadrat Tengah

F-Hit = F-Hitung

F-Tab = F-Tabel

Berdasarkan uji analisis statistik ANNOVA pada tabel diperoleh nilai F-hitung 4,69 dengan derajat bebas 12 dan 54 dan taraf α 5% ($F_{12, 54, 0,05}$) adalah 2,21 . Terlihat bahwa F-hitung > F-tabel yaitu $4,69 > 2,21$ pada taraf 0,05% hal ini berarti H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa interaksi pemberian hormon NAA dan cahaya yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan membentuk tunas.

4.1.3 Jumlah Tunas (Buah)

Penelitian ini, jumlah tunas diamati pada akhir penelitian yaitu 90 Hari Setelah Tanam. Hasil pengamatan terhadap jumlah tunas yang terbentuk pada eksplan anggrek *Dendrobium oharano* menunjukkan bahwa secara tunggal pemberian konsentrasi NAA memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada eksplan anggrek *Dendrobium oharano* yang telah disubkultur. Rerata jumlah tunas anggrek *Dendrobium oharano* dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 13 . Rerata jumlah tunas anggrek *Dendrobium oharano* yang terbentuk pada eksplan tunas dengan konsentrasi *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) pada umur 90 Hari Setelah Tanam (HST) (%)

Faktor NAA	Faktor C			Rerata
	C1 (Biru)	C2 (Hijau)	C3 (Merah)	
N0	3.67	3.50	0.00	2,39
N1 (0,5 ppm)	3.17	3.50	0.00	2.22
N2 (1,5 ppm)	3.00	3.33	0.00	2,11
N3 (3 ppm)	3.00	3.00	0.00	2,00
N4 (5 ppm)	2.83	1.00	0.00	1,67
Rerata besar				2,00

Sumber : Data Penelitian

4.1.3.1 Jumlah Tunas pada Perlakuan N0 dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau, dan Merah

Tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan N0 (tanpa NAA) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata sebesar 2,39 buah, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas angrek. Perlakuan N0 (tanpa NAA) dengan penyinaran warna biru adalah sebanyak 3,67 buah lebih banyak dibandingkan dengan rerata jumlah tunas pada penyinaran warna hijau yaitu sebanyak 3,50 buah. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya hormon NAA sehingga dapat mempercepat pertumbuhan tunas pada kedua penyinaran tersebut. Sedangkan pada penyinaran tidak terdapat jumlah tunas yang terbentuk.



Gambar 17 : Jumlah eksplan membentuk tunas, dengan perlakuan N0 (tanpa hormon) dan N2 (1,5 ppm) pada penyinaran warna biru, umur 90 hari setelah tanam

Berdasarkan penelitian Anwar, dkk., (2021) menemukan bahwa semakin tinggi konsentrasi BAP, semakin tinggi jumlah tunas pada tanaman angrek, dan semakin tinggi konsentrasi NAA, semakin rendah jumlah tunas. Ini karena rasio tinggi sitokinin terhadap konsentrasi auksin merangsang pembentukan tunas. Ketika sitokinin hadir dalam medium dalam jumlah yang sangat terbatas, pembelahan sel terhambat, dan ketika sitokinin hadir dalam medium dalam jumlah yang cukup, pembelahan sel dipercepat.

4.1.3.2 Jumlah Tunas pada Perlakuan N1 (0,5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau, dan Merah

Perlakuan N1 (0,5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata sebesar 2,22 buah, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas anggrek. Perlakuan N1 (0,5 ppm) menunjukkan bahwa dengan penyinaran warna biru rerata jumlah tunas yang terbentuk adalah 3,17 buah lebih sedikit dibandingkan rerata jumlah tunas yang terbentuk pada penyinaran warna hijau yaitu 3,50 buah. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi NAA yang sedikit sehingga jumlah tunas yang dihasilkan tidak sebanyak pada perlakuan N0 hal ini sesuai dengan pendapat Lisnawati, dkk., (2022) bahwa adanya hormon auksin dan sitokinin endogen diyakini mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah tunas eksplan, dan penambahan hormon eksogen tidak menghasilkan peningkatan pertumbuhan jumlah tunas yang signifikan. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terbentuk jumlah tunas.



Gambar 18 : Jumlah eksplan membentuk tunas, dengan perlakuan N1 (0,5 ppm) pada penyinaran warna hijau, umur 90 hari setelah tanam

Karena konsentrasi NAA yang digunakan rendah, jumlah tunas pada perlakuan N0 dan N1 tinggi, sejalan dengan penelitian Markal, dkk., (2015) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi BAP, semakin banyak jumlah tunas anggrek, dan semakin tinggi konsentrasi NAA semakin rendah jumlah tunas. Ini karena rasio tinggi sitokinin terhadap konsentrasi auksin mendorong pembentukan tunas. Selain itu, ketidakseimbangan kadar auksin endogen dan auksin ekstrinsik (NAA) juga dapat menyebabkan rasio auksin terhadap sitokinin

menjadi terlalu tinggi sehingga dapat menghambat pembentukan tunas baru melalui pembelahan sel (Kartiman dkk, 2018).

4.1.3.3 Jumlah Tunas pada Perlakuan N2 (1,5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau, dan Merah

Perlakuan N2 (1,5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata sebesar 2,11 buah, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas angrek. Perlakuan N2 (1,5 ppm) menunjukkan bahwa dengan penyinaran warna biru rerata jumlah tunas yang terbentuk adalah 3 buah lebih sedikit dibandingkan rerata jumlah tunas yang terbentuk pada penyinaran warna hijau yaitu 3,33 buah. Hal ini disebabkan karena ketidakseimbangan hormon endogen akibat pemberian hormon eksogen yang dosisnya tidak seimbang dapat menghambat pertumbuhan plantlet. Hal ini sesuai dengan pendapat Kartiman, dkk., (2018) bahwa ketidakseimbangan kadar auksin (NAA) endogen dan eksogen dapat menyebabkan rasio auksin terhadap sitokinin yang terlalu tinggi, menghambat pembelahan sel dari pembentukan tunas baru meningkat. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terbentuk jumlah tunas.

Menurut Lisnawati, dkk., (2022) adanya auksin pada sel menyebabkan peningkatan permeabilitas sel terhadap air, sehingga terjadi penurunan tekanan dinding sel dimana dinding sel melunak. Hal ini ditandai dengan pecahnya kulit biji, sehingga air menembus sel dan menyebabkan peningkatan volume sel. Adanya hormon auksin dan sitokinin endogen diyakini mampu meningkatkan pertumbuhan tunas pada eksplan, seperti halnya penambahan hormon eksogen tidak secara nyata meningkatkan pertumbuhan tunas. Hal ini sesuai dengan pendapat Siron, dkk., (2019) menunjukkan bahwa penambahan ekstrinsik NAA dan BAP tidak menghasilkan peningkatan pertumbuhan tanaman yang signifikan, karena diduga hormon endogen cukup untuk pertumbuhan tanaman.

4.1.3.4 Jumlah Tunas pada Perlakuan N3 (3 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau, dan Merah

Perlakuan N3 (3 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata sebesar 2 buah, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan

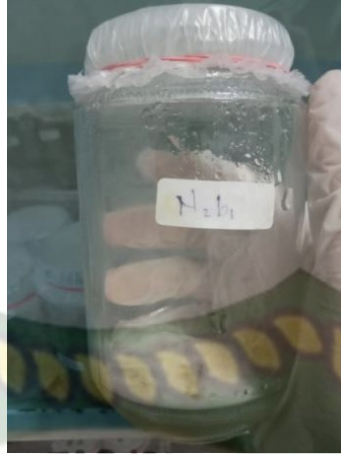
cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas anggrek. Perlakuan N3 (3 ppm) menunjukkan bahwa dengan penyinaran warna biru dan hijau rerata jumlah tunas yang terbentuk adalah 3 buah. Hal ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi NAA, jika konsentrasi auksin lebih tinggi maka tunas yang dihasilkan lebih sedikit, hal ini sesuai dengan penelitian Anwar, dkk., (2021) menemukan semakin tinggi konsentrasi NAA, semakin rendah jumlah tunas. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terbentuk jumlah tunas. Jadi rerata jumlah tunas yang terbentuk pada perlakuan N3 adalah 2 buah.



Gambar 19 : Tidak ada eksplan yang membentuk tunas pada penyinaran warna merah, umur 90 hari setelah tanam

4.1.3.5 Jumlah Tunas pada Perlakuan N4 (5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau, dan Merah

Perlakuan N4 (5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata sebesar 1,67 buah, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas anggrek. Perlakuan N4 (5 ppm) menunjukkan bahwa dengan penyinaran warna biru rerata jumlah tunas yang terbentuk adalah 2,83 buah lebih banyak dibandingkan rerata jumlah tunas yang terbentuk pada penyinaran warna hijau yaitu 1 buah. Hal ini disebabkan oleh lampu warna biru cocok untuk pertumbuhan tanaman karena klorofil banyak menyerap cahaya biru sehingga fotosintesis dapat berjalan dengan optimal. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terbentuk jumlah tunas.



Gambar 20: Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran biru setelah 55 hari tanam



Gambar 21: Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran hijau setelah 55 hari tanam



Gambar 22: Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran merah setelah 55 hari tanam

Penyinaran warna biru terdapat satu eksplan tunas yang terkontaminasi dengan perlakuan N2 (1,5 ppm), kemudian pada penyinaran warna hijau terdapat satu eksplan tunas yang terkontaminasi dengan tanpa perlakuan, lalu pada penyinaran warna merah terdapat satu eksplan tunas yang terkontaminasi dengan tanpa perlakuan, pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk tunas. Hal ini dikarenakan tidak terdapat eksplan hidup pada penyinaran warna merah, sehingga tidak terbentuk tunas yang baru. Selain itu, intensitas cahaya warna merah rendah sehingga mengakibatkan tidak terjadi pertumbuhan tunas selain itu terdapat faktor seperti suhu, sterilisasi bahan eksplan, ZPT, media tumbuh, dan kondisi lingkungan (mikro dan makro). Jadi rerata jumlah tunas yang dihasilkan adalah sebanyak 2 buah.

Hasil pengamatan seperti pada tabel 12 dilakukan uji analisis statistik ANNOVA untuk melihat apakah parameter persentase jumlah eksplan membentuk tunas dapat dinyatakan signifikan atau tidak yang ditandai dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$. Uji analisis statistik ANNOVA dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Tabel ANNOVA pengaruh respon penyinaran terhadap eksplan tunas tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) secara kultur jaringan

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	12	254.10	21.18	4.28*s	2.21
Galat	54	237.17	4.39		
Jumlah	73	1085.62	174.60		
KK = 64,81				BNJ C & N = 4,63	

Ket: *s = signifikan KK = Koefisien Keragaman
 SK = Sumber Keragaman JK = Jumlah Kuadrat
 DB = Derajat Bebas KT = Kuadrat Tengah
 F-Hit = F-Hitung F-Tab = F-Tabel

Berdasarkan uji analisis statistik ANNOVA pada tabel diperoleh nilai F-hitung 4,28 dengan derajat bebas 12 dan 54 dan taraf α 5% ($F_{12, 54, 0,05}$) adalah 4,28. Terlihat bahwa F-hitung > F-tabel yaitu $4,28 > 2,21$ pada taraf 0,05% hal ini

berarti H₀ ditolak. Dapat disimpulkan bahwa interaksi pemberian hormon NAA dan cahaya yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap jumlah eksplan yang membentuk tunas.

4.1.4 Persentase Eksplan Membentuk Akar (%)

Penelitian ini, eksplan yang membentuk akar diamati pada eksplan yang pertama kali muncul pada setiap perlakuan dan ulangan dihitung sejak hari pertama setelah tanam yaitu tanggal 17 Februari 2022. Hari muncul akar tercepat yaitu hari ke 21 setelah penanaman. Hasil pengamatan ini diambil di akhir penelitian selama 90 hari. Rerata persentase tumbuh akar anggrek *Dendrobium oharano* dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Rerata persentase eksplan tunas anggrek *Dendrobium oharano* yang membentuk akar dengan konsentrasi *Naphtalane Acetic Acid* (NAA) pada umur 90 Hari Setelah Tanam (HST) (%)

Faktor NAA	Faktor C			Rerata
	C1 (Biru)	C2 (Hijau)	C3 (Merah)	
N0	26.00	25.00	0.00	17.00%
N1 (0,5 ppm)	24.00	23.00	0.00	15.67%
N2 (1,5 ppm)	23.00	22.00	0.00	15.00%
N3 (3 ppm)	21.00	23.00	0.00	14.67%
N4 (5 ppm)	21.00	22.00	0.00	14.33%
Rerata besar				15.33%

Sumber : Data Primer Penelitian

4.1.4.1 Persentase Eksplan Membentuk Akar pada Perlakuan N0 (Tanpa NAA) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Tabel 10 menunjukkan bahwa pada perlakuan N0 (tanpa NAA) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata persentase sebesar 17%, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap eksplan membentuk akar. Perlakuan N0 (tanpa NAA) menunjukkan bahwa pada perlakuan N0 (tanpa NAA) rerata eksplan membentuk akar pada penyinaran

warna biru adalah pada hari ke-26 lebih lambat dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu pada hari ke-25 setelah tanam, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk akar. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya hormon NAA yang dapat mendorong pertumbuhan akar anggrek, sehingga waktu pertumbuhan akar anggrek menjadi lama.



Gambar 23 : Persentase eksplan akar, dengan perlakuan N0 (tanpa hormon), N3 (3 ppm) dan N4 (5 ppm) pada penyinaran warna biru, umur 90 hari setelah tanam

Berdasarkan penelitian Febriyanti, dkk., (2017) pengakaran merupakan tahapan dimana akar eksplan mulai tumbuh, menandakan bahwa proses penanaman sudah berjalan dengan baik. Sebagai hasil dari penelitian, akar baru terbentuk pada 12 Minggu Setelah Tanam. Hal ini dapat terjadi karena dipengaruhi oleh ukuran dan umur eksplan. Ukuran 1,5 sampai 2 cm adalah ukuran akar yang mudah tumbuh. Ukuran eksplan yang digunakan berkisar 0,5 – 0,6 cm, sehingga akar baru diinduksi pada 12 Minggu Setelah Tanam ketika ukuran eksplan mencapai 1,5 cm. Pembentukan akar tidak hanya dipengaruhi oleh hormon auksin eksogen yang ditambahkan ke dalam media. Oleh karena itu, pertumbuhan dan pembentukan akar dapat dirangsang tanpa menambahkan hormon auksin eksogen ke dalam media MS.

4.1.4.2 Persentase Eksplan Membentuk Akar pada Perlakuan N1 (0,5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N1 (0,5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata persentase sebesar 15,67%, hal ini menunjukkan bahwa hormon

NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas anggrek. Perlakuan N1 (0,5 ppm) menunjukkan bahwa rerata eksplan membentuk akar pada penyinaran warna biru adalah pada hari ke-24 lebih lambat dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu pada hari ke-23 setelah tanam, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk akar. Hal ini disebabkan oleh adanya hormon NAA yang dapat mendorong pertumbuhan akar anggrek, hormon NAA mengandung auksin yang dapat mendorong pertumbuhan akar, hal ini sesuai dengan pernyataan Lisnawati (2022), pembentukan akar tidak hanya dipengaruhi oleh hormon auksin eksogen yang ditambahkan ke dalam media. Oleh karena itu, pertumbuhan atau pembentukan akar dapat dirangsang tanpa penambahan hormon auksin eksogen ke dalam media MS.



Gambar 24 : Persentase eksplan akar, dengan perlakuan N1 (0,5 ppm), N2 (1,5 ppm) dan N3 (3 ppm) pada penyinaran warna hijau, umur 90 hari setelah tanam

4.1.4.3 Persentase Eksplan Membentuk Akar pada Perlakuan N2 (1,5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N2 (1,5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata persentase sebesar 15%, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas anggrek. Perlakuan N2 (1,5 ppm) menunjukkan bahwa rerata eksplan membentuk akar pada penyinaran warna biru adalah pada hari ke-23 lebih lambat dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu pada hari ke-22 setelah tanam, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk akar. Hal ini disebabkan oleh zat

pengatur tumbuh endogen merupakan faktor yang merangsang proses pertumbuhan dan morfogenesis eksplan dengan membentuk kalus, akar, tunas atau planlet, sesuai dengan pendapat Lisnawati (2022) bahwa NAA merupakan salah satu kelompok auksin yang berperan dalam merangsang pertumbuhan akar.

4.1.4.4 Persentase Eksplan Membentuk Akar pada Perlakuan N3 (3 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

Perlakuan N3 (3 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata persentase sebesar 14,67%, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas anggrek. Perlakuan N3 (3 ppm) menunjukkan bahwa rerata eksplan membentuk akar pada penyinaran warna biru adalah pada hari ke-21 lebih cepat dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu pada hari ke-23, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk akar. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi hormon NAA sebesar 3 ppm sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan akar menjadi lebih cepat. Menurut Ngadiani dan Jayanti (2021), kemampuan bibit tanaman untuk membentuk akar dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain perbedaan genotipe, kematangan jaringan, dan karakteristik fisiologis tanaman. Jenis sistem perakaran juga tergantung pada zat pengatur tumbuh yang diberikan kepada tanaman.

4.1.4.5 Persentase Eksplan Membentuk Akar pada Perlakuan N4 (5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau dan Merah

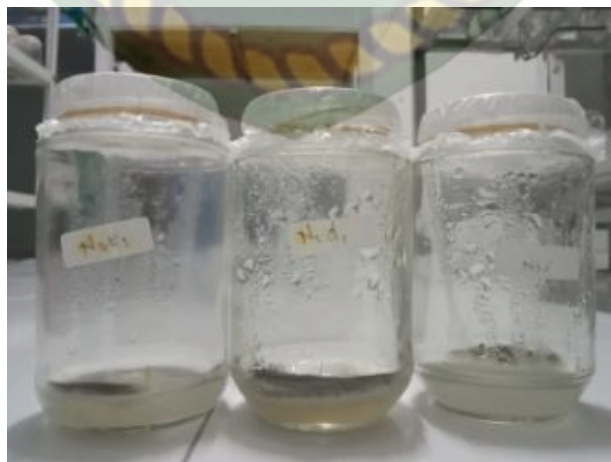
Perlakuan N4 (5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata persentase sebesar 14,33%, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas anggrek. Perlakuan N4 (5 ppm) menunjukkan bahwa rerata eksplan membentuk akar pada penyinaran warna biru adalah pada hari ke-21 lebih cepat dibandingkan dengan penyinaran warna hijau yaitu pada hari ke-22 setelah tanam, sedangkan pada penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk akar. Hal ini disebabkan besarnya konsentrasi hormon sebesar 5 ppm sehingga pertumbuhan akar anggrek

menjadi lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Jadi perlakuan N4 ini eksplan membentuk akar lebih cepat dibandingkan dengan 4 perlakuan lainnya .



Gambar 25 : Persentase eksplan yang tidak membentuk akar pada penyinaran warna merah, umur 90 hari setelah tanam

Penyinaran warna merah tidak ada eksplan yang membentuk akar dikarenakan tidak adanya eksplan hidup pada penyinaran warna merah, penyinaran warna merah memiliki intensitas cahaya yang rendah sehingga mengakibatkan pertumbuhan eksplan hidup juga rendah. Pada penyinaran warna biru terdapat satu eksplan terkontaminasi dengan perlakuan N3 (3 ppm), kemudian penyinaran warna hijau terdapat empat eksplan terkontaminasi dengan perlakuan N1 (0,5 ppm), N2 (1,5 ppm) dan N4 (5 ppm), lalu pada penyinaran warna merah juga terjadi kontaminasi satu eksplan dengan perlakuan N4 (5 ppm). Jadi rata rata eksplan membentuk akar adalah 15,33%.



Gambar 26 . Eksplan yang terkontaminasi setelah pada penyinaran warna biru setelah 91 hari setelah tanam



Gambar 27. Eksplan yang terkontaminasi setelah pada penyinaran warna hijau setelah 91 hari tanam

Adanya perbedaan persentase eksplan yang membentuk akar dapat disebabkan karena pemberian konsentrasi hormon yang terlalu rendah sehingga hormon endogen dan hormon eksogen yang menghambat proses diferensiasi. Menurut Anwar, (2021) menyatakan bahwa pertumbuhan akar plantlet sangat dipengaruhi oleh keberadaan ZPT auksin yang relatif tinggi. Kondisi ZPT biasanya dikendalikan oleh rasio auksin terhadap sitokinin yang tinggi.

Berdasarkan penelitian Pramula, dkk., (2020) pertumbuhan akar hanya terjadi pada perlakuan NDM + 2 mg/L BAP + 0,5 mg/L NAA, dengan persentase eksplan berakar 11,11%. Ini menunjukkan pertumbuhan akar yang lebih sedikit daripada tunas. Hal ini karena zat pengatur tumbuh sitokinin (BAP) lebih sering digunakan daripada zat pengatur tumbuh auksin (NAA) dalam penelitian ini, sehingga mendorong pembentukan tunas daripada pembentukan akar.

Hasil pengamatan seperti pada tabel 14 dilakukan uji analisis statistik ANNOVA untuk melihat apakah parameter persentase jumlah eksplan membentuk akar dapat dinyatakan signifikan atau tidak yang ditandai dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$. Uji analisis statistik ANNOVA dapat dilihat pada tabel.

Tabel 16. Tabel ANNOVA pengaruh respon penyinaran terhadap eksplan tunas tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan hormon NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) secara kultur jaringan

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	12	10614.94	884.58	4.56*s	2.21
Galat	54	10450.06	193.52		
Jumlah	73	52205.22			
KK = 4,23			BNJ C & N = 15,56		

Ket: *s = signifikan KK = Koefisien Keragaman
SK = Sumber Keragaman JK = Jumlah Kuadrat
DB = Derajat Bebas KT = Kuadrat Tengah
F-Hit = F-Hitung F-Tab = F-Tabel

Berdasarkan uji analisis statistik ANNOVA pada tabel diperoleh nilai F-hitung 4,56 dengan derajat bebas 12 dan 54 dan taraf α 5% ($F_{12, 54, 0,05}$) adalah 4,56 . Terlihat bahwa F-hitung > F-tabel yaitu $4,56 > 2,21$ pada taraf 0,05% hal ini berarti H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa perlakuan pemberian hormon NAA dan cahaya yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap pembentukan akar.

4.1.5 Jumlah Akar (Buah)

Penelitian ini, jumlah akar diamati pada akhir penelitian yaitu 90 Hari Setelah Tanam. Hasil pengamatan terhadap jumlah akar yang terbentuk pada eksplan tunas angrek *Dendrobium oharano* menunjukkan bahwa secara tunggal pemberian konsentrasi NAA memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar pada eksplan angrek *Dendrobium oharano* yang telah disubkultur. Rerata jumlah akar angrek *Dendrobium oharano* dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 17. Rerata jumlah akar yang terbentuk pada eksplan angrek *Dendrobium oharano* dengan konsentrasi *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) pada umur 90 Hari Setelah Tanam (HST) (%)

Faktor NAA	Faktor C			Rerata
	C1 (Biru)	C2 (Hijau)	C3 (Merah)	
N0	2.00	1.17	0.00	1,06
N1 (0,5 ppm)	2.50	2.33	0.00	1,61
N2 (1,5 ppm)	3.00	3.50	0.00	2,17
N3 (3 ppm)	4.33	4.33	0.00	2,89
N4 (5 ppm)	4.83	5.33	0.00	3,39
Rerata besar				2,22

Sumber : Data Penelitian

4.1.5.1 Jumlah Tunas pada Perlakuan N0 (Tanpa NAA) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau, dan Merah

Perlakuan N0 (tanpa NAA) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata sebesar 1,06 buah, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah akar anggrek. Perlakuan N0 (tanpa NAA) dengan penyinaran warna biru adalah sebanyak 2 buah lebih banyak dibandingkan dengan rerata jumlah akar pada penyinaran warna hijau yaitu sebanyak 1,17 buah. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya hormon NAA sehingga jumlah akar yang terbentuk sedikit. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terdapat jumlah akar yang terbentuk.

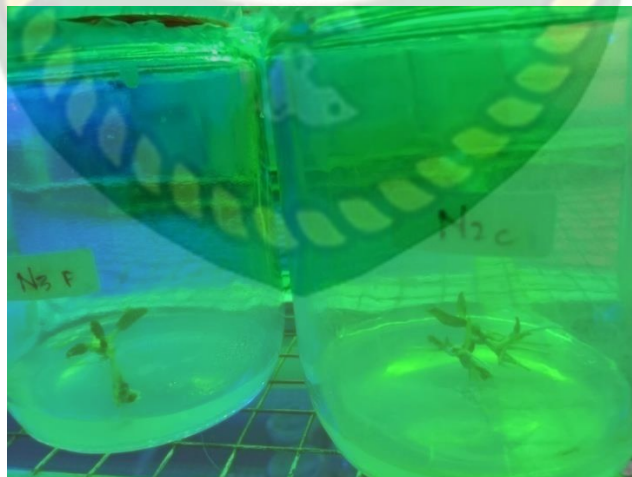
4.1.5.2 Jumlah Tunas pada Perlakuan N1 (0,5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau, dan Merah

Perlakuan N1 (0,5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata sebesar 1,61 buah, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah akar anggrek. Perlakuan N1 (0,5 ppm) menunjukkan bahwa penyinaran warna biru jumlah akar adalah sebanyak 2,50 buah lebih banyak dibandingkan dengan rerata jumlah akar pada penyinaran warna hijau yaitu sebanyak 2,33 buah. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi NAA sebesar 0,5 ppm sehingga jumlah akar yang terbentuk lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa NAA, karena NAA merupakan kelompok auksin yang

berperan dalam menginduksi pembelahan sel dan pembentukan akar, konsentrasi NAA sangat menentukan pembentukan akar pada eksplan. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terdapat jumlah akar yang terbentuk .

4.1.5.3 Jumlah Tunas pada Perlakuan N2 (1,5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau, dan Merah

Perlakuan N2 (1,5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata sebesar 2,17 buah, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah akar anggrek. Perlakuan N2 (1,5 ppm) menunjukkan bahwa penyinaran warna biru jumlah akar adalah sebanyak 3 buah lebih sedikit dibandingkan dengan rerata jumlah akar pada penyinaran warna hijau yaitu sebanyak 3,50 buah. Hal ini disebabkan oleh penambahan konsentrasi hormon NAA yang mengandung auksin pada perlakuan ini sehingga jumlah akar menjadi meningkat, hal ini sesuai dengan pernyataan Ngadiani dan Jayanti (2021) bahwa pada kultur jaringan tanaman membutuhkan hormon auksin untuk perkembangan akar. Pada penambahan auksin dengan konsentrasi lebih tinggi dari sitokinin, hal tersebut menjadikan morfogenesis pada jaringan lebih mengarah dalam pembentukan akar. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terdapat jumlah akar yang terbentuk.



Gambar 28: Jumlah eksplan membentuk akar dengan perlakuan N2 (1,5 ppm) dan N3 (3 ppm) pada penyinaran warna hijau, umur 90 hari setelah tanam

4.1.5.4 Jumlah Tunas pada Perlakuan N3 (3 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau, dan Merah

Perlakuan N3 (3 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata sebesar 2,89 buah, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah akar angrek. Perlakuan N3 (3 ppm) menunjukkan bahwa penyinaran warna biru dan warna hijau jumlah akar adalah sebanyak 4,33 buah. Hal ini disebabkan oleh banyaknya konsentrasi NAA sebesar 3 ppm sehingga meningkatkan jumlah akar angrek, dimana jika konsentrasi NAA lebih tinggi maka jumlah akar akan meningkat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hartati, dkk., (2016) bahwa jumlah akar plantlet menunjukkan seberapa jauh plantlet dapat mencapai saat menyerap unsur hara. Oleh karena itu, semakin banyak akar, semakin besar jangkauan tanaman dan semakin banyak nutrisi yang dapat diserapnya. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terdapat jumlah akar yang terbentuk .

4.1.5.5 Jumlah Tunas pada Perlakuan N4 (5 ppm) dengan Penyinaran Warna Biru, Hijau, dan Merah

Perlakuan N4 (5 ppm) pada setiap penyinaran (biru, hijau dan merah) dengan rerata sebesar 3,39 buah, hal ini menunjukkan bahwa hormon NAA dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah akar angrek. Perlakuan N4 (5 ppm) menunjukkan bahwa penyinaran warna biru jumlah akar adalah sebanyak 4,83 buah lebih sedikit dibandingkan dengan rerata jumlah akar pada penyinaran warna hijau yaitu sebanyak 5,33 buah. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi NAA yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya sehingga jumlah akar yang dihasilkan juga banyak, hal ini sejalan dengan penelitian Ngadiani dan Jayanti (2021) yaitu pemberian NAA (*Naphtalane Acetic Acid*) dan BAP (*Benzyl Amino Purine*) berpengaruh nyata pada pertumbuhan jumlah akar pada tanaman angrek vanda. Sedangkan pada penyinaran warna merah tidak terdapat jumlah akar yang terbentuk .

Selain itu, jumlah akar yang tumbuh secara *in vitro* menunjukkan plantlet yang sehat dan mampu menyerap unsur hara dari media secara optimal, tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian

ZPT tidak responsif terhadap jumlah akar yang dihasilkan tanaman, kemungkinan karena konsentrasi kedua ZPT tersebut kurang optimal dalam merangsang pembentukan akar. (Anwar, dkk., 2021)



Gambar 29 :Jumlah eksplan membentuk akar dengan perlakuan N4 (5 ppm) pada penyinaran warna biru, umur 90 hari setelah tanam



Gambar 30 : Tidak ada eksplan yang membentuk akar dengan perlakuan N1 (1,5 ppm) pada penyinaran warna merah, umur 90 hari setelah tanam

Penyinaran warna merah tidak terbentuk akar pada setiap perlakuannya dikarenakan tidak ada pertumbuhan eksplan setelah 90 Hari Setelah Tanam. Cahaya merah memiliki cahaya yang lebih sedikit daripada perlakuan warna terang lainnya. Sama seperti tanaman yang kekurangan cahaya untuk fotosintesis dan pertumbuhan, periode cahaya yang singkat dapat menyebabkan tanaman menjadi layu. Kurangnya cahaya mempengaruhi pemanjangan batang. Tanaman yang menerima cahaya rendah cenderung memiliki batang tanaman yang lebih

kecil dibandingkan dengan kondisi intensitas cahaya penuh. Ini karena xilem kurang berkembang, karena ekspansi sel induk terhambat. Pada hari ke 97 setelah tanam terdapat eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna biru dengan perlakuan N3 (3 ppm). Jadi rerata jumlah akar terbentuk adalah sebanyak 2,22 buah.



Gambar 31: Eksplan yang terkontaminasi pada penyinaran warna biru dengan perlakuan N3 (3 ppm)

Berdasarkan penelitian Febryanti, dkk., (2017), sebagian besar akar terbentuk dalam medium Z5N3. Akar adalah organ yang tumbuh di bawah pengaruh hormon auksin. Hormon NAA pada konsentrasi 0,1 mg/L yang dibubuhi ekstrak hibrida jagung mampu menginduksi pembentukan akar, diyakini bahwa akar tetap terbentuk meskipun dengan konsentrasi auksin eksogen yang rendah.

Senada dengan itu, penelitian Pramula, dkk., (2020) mengungkapkan bahwa jumlah akar pada eksplan daun moonlan lebih sedikit dibandingkan jumlah tunas (Gbr. 3). Pertumbuhan akar diamati hanya ketika satu akar diperlakukan dengan NDM + 2 mg/L BAP + 0,5 mg/L NAA. Menurut Rostiana dan Seswita (2007) keberadaan nitrogen dalam media tidak dianjurkan karena menghambat pembentukan akar. Hal ini menunjukkan bahwa media NDM mengandung asam amino. Asam amino adalah sumber nitrogen, dan setiap perlakuan menghambat pertumbuhan akar.

Hasil pengamatan seperti pada tabel 16, dilakukan uji analisis statistik ANNOVA untuk melihat apakah parameter persentase jumlah eksplan

pembelajaran yang dikembangkan. Pada respon ini diambil sampel kelompok besar yaitu sebanyak 35 orang responden mahasiswa.

Penelitian ini menggunakan desain model ADDIE yang terdiri atas lima tahap yaitu Analisis (*Analyze*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*) dan Evaluasi (*Evaluation*). Namun pada penelitian dan pengembangan media ini hanya dilakukan sampai tahap Pengembangan (*Development*). Hal ini dikarenakan keterbatasan dari segi waktu dan biaya pada penelitian ini. Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan tiga tahapan yang ada pada model desain ADDIE. Berikut ini diuraikan tiga tahapan yang peneliti lakukan:

a. Analisis (*Analyze*)

Hal pertama yang peneliti lakukan adalah melakukan tahap analisis. Analisis awal diperlukan untuk mendapatkan gambaran tentang pengembangan media. Analisis tersebut meliputi: (a) analisis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), (b) analisis kebutuhan, (c) analisis mahasiswa. Adapun uraian dari tahap analisis adalah sebagai berikut:

1) Analisis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)

Langkah awal pada pembuatan video kultur jaringan adalah menganalisis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Terbitnya Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), dan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, mendorong semua perguruan tinggi untuk menyesuaikan diri dengan ketentuan tersebut. KKNI merupakan pernyataan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia yang penjenjangan kualifikasinya didasarkan pada tingkat kemampuan yang dinyatakan dalam rumusan capaian pembelajaran (*learning outcomes*) (Kemendikbud, 2020 halaman 2). Analisis KNI tersebut kemudian diterbitkan sebagai Rencana Studi Semester (RPS). Hasil belajar (CP) yang dicapai dengan RPP kultur jaringan ini adalah: a) Mahasiswa dapat menggunakan lab kultur jaringan (minggu 13 dan 14). (RPS terlampir).

2) Analisis Mahasiswa

Informasi yang diperoleh dari hasil angket pada mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah kultur jaringan, diketahui bahwa banyaknya mahasiswa

yang mengalami kesulitan dalam memahami materi melalui media pembelajaran berupa *power point* dan metode yang diterapkan oleh dosen. Analisis mahasiswa ini berkaitan dengan apa yang dibutuhkan oleh mahasiswa berupa media pembelajaran berbasis video untuk menunjang pengetahuan tentang mata kuliah kultur jaringan serta pemahamannya mahasiswa dalam materi kultur jaringan. Berdasarkan hasil wawancara kepada mahasiswa, maka media pembelajaran berupa video yang akan dibuat menggunakan bantuan aplikasi *CapCut* dengan jenis video *online*, menggunakan bahasa Indonesia baku, durasi selama 30 menit, dengan jenis tulisan *Times New Roman*, ukuran tulisan 30 dan berwarna ungu muda, dengan filter *soft*, jenis musik *Jazz*, efek transisi 3D *zoom*, kemudian disertai dengan gambar-gambar yang mendukung.

3) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah identifikasi keterampilan dan kemampuan yang perlu dipahami mahasiswa untuk meningkatkan hasil belajar mereka. Analisis kebutuhan adalah kondisi yang harus dipenuhi dengan produk baru atau perubahan produk yang memperhitungkan kebutuhan yang tumpang tindih yang berbeda dari pemangku kepentingan yang berbeda. Peneliti menyimpulkan bahwa informasi yang mengidentifikasi fasilitator dan hambatan proses pembelajaran yang harus dimiliki setiap mahasiswa merupakan masalah bagi mahasiswa untuk mencapai tujuan pengembangan pembelajaran yang mengarah pada peningkatan kualitas pendidikan. Analisis kebutuhan adalah untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipahami oleh mahasiswa untuk meningkatkan hasil belajar. Analisis kebutuhan ini dengan melakukan wawancara dengan Dosen Kultur Jaringan di Universitas Islam Riau, diketahui bahwa: (1) kurangnya media pembelajaran berbasis video yang digunakan, (2) belum adanya media pembelajaran berbasis video yang terintegrasi dengan riset, (3) sulitnya mahasiswa memahami pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa *power point*.

Berdasarkan analisis tersebut, Peneliti akan mengembangkan media pembelajaran berbasis video menggunakan aplikasi *CapCut* berdasarkan kultur jaringan anggrek *Dendrobium oharano*.

b. Perencanaan (*Design*)

Tahap ini akan dikembangkan media pembelajaran berbasis video sesuai dengan riset dan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Pada tahap ini akan ditentukan bagaimana video akan dirancang secara utuh sesuai materi pokok kemudian menyusun capaian pembelajaran. Video pembelajaran yang akan dibuat menggunakan bantuan aplikasi *CapCut* dengan jenis video *online*, menggunakan bahasa Indonesia baku, durasi selama 30 menit, dengan jenis tulisan *Times New Roman*, ukuran tulisan 30 dan berwarna ungu muda, dengan filter *soft*, jenis musik *Jazz*, efek transisi *3D zoom*, kemudian disertai dengan gambar-gambar yang mendukung.

c. Pengembangan (*Development*)

Setelah perencanaan video, video dibuat dan disusun dengan tahapan yang dirancang. Tahap *development* ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis video kultur jaringan berdasarkan riset dan sesuai dengan KKNI dan rencana Kegiatan Semester (RPS). Video yang telah tersusun divalidasi oleh para *reviewer* ahli dan uji coba kevalidan terbatas dengan angket respon mahasiswa untuk mendapatkan kevalidan sebagai media pembelajaran. Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan media pembelajaran yang layak setelah revisi berdasarkan masukan para ahli dan data respon terbatas oleh mahasiswa.

4.2.2 Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.2.2.1 Hasil Validasi Media Pembelajaran oleh Para Ahli

Tahap ini merupakan tahap validasi media pembelajaran berbasis video oleh ahli materi yaitu Isna Rahma Dini, S. Pi., M. Si, beliau adalah Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau, dan ahli media pembelajaran yaitu Dr. Riki Apriyandi Putra, M. Pd, beliau adalah dosen Pendidikan Biologi Universitas Riau. Hasil analisis terhadap validasi yang dilakukan para ahli digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi media pembelajaran yang sedang dikembangkan. apabila media pembelajaran sudah memenuhi kriteria kevalidan (sangat valid), maka media pembelajaran layak digunakan. Validasi dilakukan oleh Peneliti pada tanggal 27 Juli 2022 (ahli materi dan ahli media), tanggal 30-31 Juli 2022 untuk

repon mahasiswa. Pada tahap ini uji coba terbatas ini sampel mahasiswa yang digunakan adalah mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2018 yang sudah mengambil mata kuliah kultur jaringan. Tanggal 12 Agustus 2022 untuk repon dosen Ibu Mellisa, S.Pd., M.P yang merupakan dosen Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau.

A. Hasil Validasi Media Pembelajaran oleh Ahli Materi

1) Hasil Penelitian

Tahap ini merupakan tahap validasi media pembelajaran berbasis video oleh ahli materi (I.R.D). Beliau adalah dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau. Validasi media pembelajaran berbasis video oleh ahli materi bertujuan untuk mengetahui pendapat ahli materi sebagai dasar dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas materi media pembelajaran oleh ahli materi dilihat dari satu aspek materi dengan tiga indikator yaitu isi, penyajian dan kebahasaan. Validasi materi dilakukan dengan cara memberikan *link youtube* kepada ahli materi untuk dilihat dan dinilai serta memberikan lembar validasi materi. Hasil validasi media pembelajaran berbasis video oleh ahli materi disajikan pada Tabel 19 .

Tabel 19. Rata-rata Hasil Validasi Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan oleh Ahli Materi



No	Nama Validator	Aspek yang dinilai	Persentase Kevalidan (%)	Tingkat Kevalidan
1	Isma Rahma Dini, S.Pi., M. Si	Kelayakan isi	100%	Sangat Valid
Rata-rata penilaian ahli materi terhadap keseluruhan aspek			100%	Sangat Valid

Sumber : Data Primer Penelitian

Berdasarkan Tabel 18. Dapat dilihat bahwa media pembelajaran berbaais video oleh ahli ahli materi memiliki tingkat kevalidan yaitu sangat valid. Pada tahap ini dapat diketahui bahwa keseluruhan nilai dari indikator aspek materi dari validator (IRD) mendapatkan persentase sebesar 100%, dengan beberapa saran dan revisi yang perlu. Berdasarkan evaluasi, saran, dan komentar ahli materi

terdapat kekurangan pada media pembelajaran berbasis video yang harus diperbaiki, antara lain dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 20. Hasil Revisi Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan Oleh Ahli Materi

No	Saran	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Komunikasi yang dilakukan oleh pemateri sudah bagus, bahasa lugas dan mudah dipahami. Namun, komunikasi yang dilakukan kurang sedikit komunikatif yang mengajak penonton masuk dalam video tersebut. Sebaiknya ada video penutup dari pemateri sehingga penonton dapat menyelesaikan/mengakhiri menonton video dengan sempurna		

Sumber : Data Primer Penelitian

2) Pembahasan

Ahli materi menitik beratkan penilaiannya pada aspek kelayakan isi video. Ahli materi yang menjadi validator produk yang dikembangkan adalah I.R.D. Berdasarkan penilaian dari ahli materi rata-rata penilaian secara keseluruhan aspek adalah 100% yang menandakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berada pada dikategori sangat valid atau sangat efektif (sangat tuntas, dapat digunakan tanpa revisi. Penilaian yang diberikan ahli materi mencapai skor maksimal yaitu skor 5.

Pemberian tingkat kevalidan sangat valid mengandung pengertian bahwa media yang dikembangkan telah memiliki unsur kesesuaian materi dengan RPS

dan kurikulum yang digunakan dalam proses perkuliahan, materi yang ditampilkan bersifat ilmiah dan berdasarkan hasil riset terbaru mengenai kultur jaringan, dan bahasa pada video lugas, dialogis dan interaktif serta sesuai dengan perkembangan mahasiswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kemenristekdikti (2017) bahwa materi pembelajaran dirancang dan disusun dengan memperlihatkan keluasan dan kedalam materi yang diatur oleh standari isi pada SN-Dikti.

Kriteria aspek kelayakan isi didukung oleh validasi ahli materi yaitu (I.R.D), yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis video oleh ahli materi sebagai berikut :

a) Aspek Kelayakan Isi

Aspek kelayakan isi terdiri atas tiga indikator yaitu aspek materi, penyajian dan kebahasaan. Validator ahli materi (I.R.D) secara keseluruhan aspek kelayakan isi mendapatkan rata-rata penilaian 100% dengan demikian jika dikonversikan kedalam kriteria Wahyuni dan Mustadi (2016), maka media pembelajaran yang dikembangkan memiliki predikat sangat valid. Pada aspek kelayakan isi Peneliti mendapatkan komentar/saran dari validator yaitu komunikasi yang dilakukan oleh pemateri sudah bagus, bahasa lugas dan mudah dipahami. Namun, komunikasi yang dilakukan kurang sedikit komunikatif yang mengajak penonton masuk dalam video tersebut. Sebaiknya ada video penutup dari pemateri sehingga penonton dapat menyelesaikan/mengakhir menonton video dengan sempurna. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis video masih memiliki kekurangan seperti video yang kurang komunikatif dan interaktif, sehingga perlu adanya perbaikan dari media pembelajaran berbasis video, walaupun hasil validasi mendapatkan persentase sebesar 100%, namun dari saran yang diberikan oleh validator menunjukkan bahwa media pembelajaran masih terdapat kekurangan.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Umagapi dan Andres (2021) bahwa video pembelajaran bersifat audiovisual untuk membuat pembelajaran menjadi lebih menarik. Sejalan dengan itu, menurut Mellisa dan Yanda (2019), media audiovisual pembelajaran kultur jaringan anggrek meliputi kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kedalaman materi, keterpahaman materi, dan kemudahan penjelasan , dan kesederhanaan bahasa.Saran tersebut diterima oleh

Peneliti karena sesuai dengan kesepkatannya dengan Pembimbing bahwa media pembelajaran yang dikembangkan untuk Peneliti melakukan perbaikan.

B. Hasil Validasi Media Pembelajaran Berbasis Video Oleh Ahli Media

1) Hasil Penelitian

Validator pembelajaran adalah Dr. Riki Apriyandi Putra, M.Pd. Beliau adalah dosen Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Validasi media pembelajaran berbasis video oleh ahli pembelajaran bertujuan untuk mengetahui pendapat ahli media pembelajaran sebagai dasar dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran oleh ahli media dilihat dari dua aspek yaitu aspek tampilan dan aspek pemrograman. Validasi media dilakukan dengan cara memberikan *link youtube* kepada ahli media untuk dilihat dan dinilai serta memberikan lembar validasi media pembelajaran. Hasil validasi media pembelajaran berbasis video oleh ahli materi disajikan pada Tabel 21 .

Tabel 21. Rata-rata Hasil Validasi Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan oleh Ahli Media Pembelajaran

No	Nama Validator	Aspek yang dinilai	Persentase Kevalidan (%)	Tingkat Kevalidan
1	Dr. Riki Apriyandi Putra, M.Pd	Tampilan	95%	Sangat Valid
		Pemrograman	97,5%	Sangat Valid
Rata-rata penilaian ahli media terhadap keseluruhan aspek			96,25%	Sangat Valid

Sumber : Data Primer Penelitian

Berdasarkan tabel 20 dapat dilihat bahwa penilaian media pembelajaran berbasis video oleh validator ahli media pembelajaran yang memiliki tingkat kevalidan yaitu sangat valid. Pada tahap ini dapat diketahui dari (RAP), bahwa penilaian aspek tampilan media pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 95%, aspek pemrograman media pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 97,5% dengan tingkat kevalidan masing-masing aspek yaitu sangat valid. Secara

keseluruhan tingkat kelayakan untuk media pembelajaran berbasis video dikategorikan sangat valid dengan rata-rata 96,25%. Berdasarkan evaluasi, saran, dan komentar ahli materi terdapat kekurangan pada media pembelajaran berbasis video yang harus diperbaiki, antara lain dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Revisi Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan Oleh Ahli Media Pembelajaran

No	Saran	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Pastikan kapasitas video tidak besar, agar bisa disimpan di <i>Smartphone</i> .	 <p>General Details</p> <p>MP4 Revisi video</p> <p>Type of file: GOM Media file(.mp4) (.mp4)</p> <p>Opens with: GOM Player Change...</p> <p>Location: F:\VIDEO KULTUR JARINGAN</p> <p>Size: 777 MB (815,589,719 bytes)</p> <p>Size on disk: 777 MB (815,595,520 bytes)</p> <p>Created: Wednesday, August 10, 2022, 1:25:27 PM</p> <p>Modified: Wednesday, August 10, 2022, 1:14:54 PM</p> <p>Accessed: Today, August 30, 2022</p> <p>Attributes: <input type="checkbox"/> Read-only <input type="checkbox"/> Hidden <input checked="" type="checkbox"/> Archive</p>	 <p>General Security Details Previous Versions</p> <p>MP4 vid 2 new</p> <p>Type of file: GOM Media file(.mp4) (.mp4)</p> <p>Opens with: GOM Player Change...</p> <p>Location: C:\Users\user\Documents\capout</p> <p>Size: 91.4 MB (95,849,655 bytes)</p> <p>Size on disk: 91.4 MB (95,850,496 bytes)</p> <p>Created: Wednesday, June 29, 2022, 10:18:13 AM</p> <p>Modified: Wednesday, June 29, 2022, 10:20:02 AM</p> <p>Accessed: Wednesday, June 29, 2022, 10:18:13 AM</p> <p>Attributes: <input type="checkbox"/> Read-only <input type="checkbox"/> Hidden Advanced...</p>

Sumber : Data Primer Penelitian

2) Pembahasan

Ahli media pembelajaran ini dilakukan pada dua yaitu aspek tampilan dan aspek pemrograman. Ahli media pembelajaran yang menjadi validator produk yang dikembangkan adalah (R.A.P). Berdasarkan penilaian dari ahli media pada tabel 20, aspek tampilan dan aspek pemrograman memperoleh rata-rata 96,25% dan memiliki tingkat kevalidan sangat valid. Penilaian yang diberikan ahli media tidak mencapai skor maksimal karena ada beberapa kriteria penilaian pada aspek yang dinilai mendapat skor 4.

Pemberian tingkat kevalidan sangat valid mengandung pengertian bahwa media yang dikembangkan telah memiliki unsur *maintable* (dapat dikelola dengan mudah), *usability* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasian), *compability* (media pembelajaran dapat digunakan berbagai *hardware* dan *software* yang ada), *reasable* (dapat digunakan kembali), komunikatif, kreatif dalam ide, sederhana dan memikat. Media pembelajaran berbasis video dapat diujikan di lapangan. Uraian hasil validasi media pembelajaran berbasis video oleh ahli media disajikan sebagai berikut:

- a) Aspek Tampilan

Aspek tampilan terdiri dari 4 indikator yaitu, visualisasi, audio, menarik perhatian, dan mudah dipahami. Penilaian dari validator (R.A.P) aspek tampilan mendapatkan persentase 95% dengan kualifikasi tingkat kevalidan sangat valid, hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis video memiliki tampilan gambar yang jelas, warna latar belakang video yang kontras, suara narator jelas dan bahasa yang digunakan mudah dipahami dan jelas. Sehingga dari segi aspek tampilan sangat valid untuk diujikan di lapangan. Berdasarkan persentase kevalidan yang didapatkan peneliti oleh ahli media pembelajaran dapat dinilai baik sehingga bisa digunakan oleh mahasiswa Pendidikan Biologi.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Maryanti dan Kurniawan (2018), bahwa adanya media yang dapat menampilkan baik gambar maupun suara dapat membantu peserta didik mengatasi kebosanan, mendorong mereka untuk menggunakan multimedia daripada sekedar mengikuti pembelajaran, menjadi tertarik untuk mengikuti pembelajaran dibandingkan melalui ceramah yang diberikan pendidik saat mengajar. Sejalan dengan itu, menurut Nawawi dan Darmawan (2020) yang mengemukakan bahwa multimedia interaktif bisa membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan, meningkatkan motivasi diri dan menggabungkan tingkat makroskopik, tingkat submikroskopik dan tingkat simbolik.

b) Aspek Pemrograman

Aspek pemrograman terdiri 4 indikator yaitu dapat dikelola dengan mudah, kemudahan dalam penggunaan, kesesuaian format video, dan dapat digunakan kembali. Penilaian dari validator (R.A.P) aspek pemrograman mendapatkan persentase 97,5% dengan kualifikasi tingkat kevalidan sangat valid, hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis video mudah diakses, digunakan dan ditayangkan serta video bisa diputar di *platform* yang tersedia. Namun media pembelajaran berbasis video juga memiliki beberapa kekurangan seperti video memerlukan perawatan khusus dan membutuhkan biaya (kuota internet) untuk mengaksesnya. Sehingga dari segi aspek pemrograman sangat valid untuk diujicobakan di lapangan.

Berdasarkan persentase kevalidan yang didapatkan oleh peneliti dari ahli media, bahwa media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti memiliki

kriteria yang sesuai dengan dengan indikator yang dinilai yaitu dapat dikelola dengan mudah , kemudahan dalam penggunaan, kesesuaian format video, dan dapat digunakan kembali. Validator ahli media menyarankan kapasitas video tidak besar sehingga bisa disimpan di *smartphone* . Saran tersebut diterima oleh Peneliti karena sesuai dengan kesepakatannya dengan Pembimbing bahwa media pembelajaran yang dikembangkan unuk Peneliti melakukan perbaikan.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Arimadona dkk, (2022) bahwa melihat media video sebagai media proses pembelajaran itu menarik, mudah diakses, dan mudah digunakan. Dokumen produk akhir media video animasi dapat disimpan pada *flash disk*, CD, *hard drive*, atau media penyimpanan lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa media pembelajaran animasi dapat mewujudkan materi yang abstrak, sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi (Novalia dan Anum,2020).

C. Data Hasil Respon Dosen

1) Hasil Penelitian

Respon dosen dilakukan terhadap Ibu Mellisa, S.Pd., M.P yang merupakan dosen Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau. Validasi media pembelajaran oleh dosen bertujuan untuk mengetahui pendapat dosen sebagai dasar perbaikan dan peningkatan kualitas media pembelajaran (Mellisa, dkk., 2022) . Pada tahap ini media pembelajaran yang digunakan adalah media pembelajaran yang telah diperbaiki kekurangannya sesuai hasil validasi dan saran yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media pembelajaran. Respon dilakukan dengan memberikan *link youtube* kepada dosen untuk dilihat dan dinilai serta kemudian memberikan angket respon berupa penilaian serta komentar dan saran.

Tabel 23. Rata-Rata Hasil Respon Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan oleh Dosen

No	Nama Dosen	Aspek	Persentase Respon Dosen	Tingkat Kevalidan
1	Mellisa, S.Pd., M.P	Pemrograman	87,5%	Sangat Baik
		Tampilan	81,66%	Baik
Rata-rata(%)			84,58%	Baik

Sumber : Data Penelitian

Berdasarkan Tabel diatas, dapat dilihat penilaian media pembelajaran berbasis video kultur jaringan oleh dosen M memiliki tingkat kevalidan yaitu baik. Pada tahap ini diketahui bahwa aspek pemrograman mendapatkan persentase sebesar 87,5% dan aspek tampilan mendapatkan persentase 81,66%. Secara keseluruhan tingkat kevalidan untuk media pembelajaran berbasis video oleh dosen adalah baik dengan revisi dengan rerata persentase sebesar 84,58%.

2) **Pembahasan**

Berdasarkan tabel 22 dapat diketahui bahwa rata-rata respon dosen terhadap media pembelajaran berbasis video adalah 84,58% dengan tingkat kevalidan baik. Nilai ini menunjukkan bahwa dosen menanggapi baik penggunaan video pembelajaran berbasis video kultur jaringan. Dosen memberikan tanggapan yang sangat baik dengan menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis video yang dikembangkan menarik dan mudah dipahami. Media pembelajaran berbasis video ini juga bermanfaat bagi mahasiswa karena sebelumnya belum ada video pembelajaran pada matakuliah kultur jaringan maka dengan adanya media pembelajaran berbasis video ini semakin memudahkan mahasiswa dalam memahami dan mengingat materi.

Menurut Gazali dan Nahdatain (2019), media pembelajaran berbasis video adalah media yang menyajikan audio visual yang mengandung pesan pembelajaran yang baik, meliputi konsep, prinsip, prosedur, dan teori yang menerapkan pengetahuan untuk mendukung pemahaman materi pembelajaran. Penilaian ini didukung oleh hasil penilaian aspek media pembelajaran sebesar 96,25% pada tabel 20. Berikut disajikan uraian dari masing-masing aspek penilaian respon dosen terhadap media pembelajaran berbasis video.

a) Aspek Pemrograman

Berdasarkan tabel 22 dapat diketahui bahwa aspek pemrograman termasuk dalam kategori sangat baik dengan persentase yang diberikan oleh dosen M sebesar 87,5%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis video kultur jaringan dapat digunakan oleh dosen sesuai dengan kebutuhannya, dapat menjadikan mahasiswa aktif dalam pembelajaran, namun media pembelajaran ini juga terdapat kekurangan seperti media pembelajaran berbasis video kurang memotivasi mahasiswa pada saat pembelajaran.

Hal ini didukung oleh pernyataan Batubara (2020) dapat dikatakan bahwa video dapat mengajarkan berbagai macam mata pelajaran, baik kognitif, emosional maupun psikomotorik. Menurut Anggriani, dkk., (2022), media pembelajaran berbasis video dapat menyederhanakan materi yang kompleks untuk pemahaman dalam proses pembelajaran. Menurut Arimadona, dkk., (2022), media pembelajaran adalah alat untuk memberikan informasi dan materi dari pendidik kepada peserta didik selama proses pembelajaran. Media pembelajaran berbasis video dapat menjadi alternatif untuk memfasilitasi perubahan proses pembelajaran yang lebih efektif sehingga hasil belajar peserta didik dapat ditingkatkan. Video pembelajaran membantu peserta didik dalam proses pembelajaran dan dapat menjadi alternatif dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, pembelajaran menggunakan media video menarik dibandingkan dengan sumber belajar lain seperti buku teks (Anggriani, dkk., 2022).

b) Aspek Tampilan

Berdasarkan tabel 22 dapat diketahui bahwa aspek tampilan termasuk dalam kategori baik dengan persentase yang diberikan oleh dosen M sebesar 81,66%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis video kultur jaringan menggunakan bahasa yang baik dan benar, video kultur jaringan sistematis dan berkaitan erat dengan lingkungannya serta terintegrasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.. Namun media pembelajaran ini juga terdapat kekurangan seperti kurang komunikatif dan interaktif, kemudian video kultur jaringan kurang memberikan rangsangan rasa keingintahuan kepada mahasiswa. Hal ini didukung oleh pernyataan Sandyka, dkk., (2020) bahwa media pembelajaran yang inovatif merupakan salah satu solusi untuk materi dan pembelajaran yang solid. Dengan media pembelajaran yang inovatif, materi yang padat pun mudah diterima oleh peserta didik.

Penilaian media pembelajaran oleh dosen pada aspek pemrograman dan tampilan ini memiliki saran dan komentar terhadap perbaikan dari media pembelajaran tersebut yaitu video yang dipergunakan bisa diakses dimana saja dan kapan saja sehingga pengguna baik mahasiswa dan dosen tidak harus mengunduh dulu baru bisa dilihat. Saran tersebut diterima oleh peneliti sesuai

dengan kesepakatan dengan pembimbing untuk bahan perbaikan media pembelajaran agar lebih baik lagi.

D. Data Hasil Uji Coba Terbatas

1) Hasil Penelitian

Data pada uji coba video kultur jaringan skala terbatas diperoleh dari hasil respon mahasiswa pada 35 orang mahasiswa angkatan 2018 yang mengambil mata kuliah pilihan kultur jaringan di semester 5 Pendidikan Biologi FKIP UIR dengan tujuan hanya untuk mengambil saran terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti. Pada tahap ini media pembelajaran yang digunakan adalah media pembelajaran yang telah diperbaiki kekurangannya sesuai hasil validasi dan saran yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media pembelajaran.

Instrumen untuk mahasiswa berisi 16 pernyataan yang terdiri dari 2 aspek yaitu aspek pemrograman dan aspek tampilan. Ujicoba dilakukan dengan cara memberikan waktu kepada mahasiswa untuk melihat dan menonton media pembelajaran berbasis video yang sudah diunggah ke *Youtube* yang diberikan kepada setiap mahasiswa yang menjadi sampel, kemudian memberikan penilaian tertulis serta memberikan saran dan komentar terhadap media pembelajaran berbasis video pada angket yang telah tersedia. Hasil ujicoba skala terbatas meliputi: hasil tanggapan mahasiswa tentang media pembelajaran berbasis video yang telah dikembangkan. data selengkapnya disajikan pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Uji Coba Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan oleh Mahasiswa

No	Aspek	Rata-rata persentase (%)	Kualifikasi
1	Pemrograman	86,5%	Sangat Baik
2	Tampilan	86,5%	Sangat Baik
Rata-Rata (%)		86,5%	Sangat Baik

Sumber : Data Primer Penelitian

Berdasarkan Tabel 23. Dapat diketahui bahwa mahasiswa pendidikan biologi angkatan 2018 dilakukan pada tanggal 30-2 Juni 2022 dengan menggunakan *link google formulir*. Berdasarkan tabel 23 yang merupakan hasil uji coba kelayakan terbatas mahasiswa pendidikan biologi terhadap media pembelajaran dapat diketahui bahwa rata-rata persentase penilaian peserta didik terhadap keseluruhan aspek adalah 86,5% dengan kualifikasi tingkat kevalidan sangat baik dan tingkat kelayakan penggunaan media pembelajaran berbasis video layak digunakan dalam pembelajaran. Pemberian keputusan kualifikasi baik sekali dalam uji coba terbatas oleh mahasiswa ini mengandung pengertian bahwa media yang dikembangkan telah memiliki kemenarikan, ketersampaian pesan dan materi serta memiliki manfaat dalam proses pembelajaran kultur jaringan. Berikut komentar/saran oleh mahasiswa/i pada Tabel 25.

Tabel 25. Komentar/ Saran Mahasiswa Terhadap Media Pembelajaran Berbasis Video Kultur Jaringan.

No	Sampel Uji Coba	Komentar dan Saran
1	Dewi Pangestuti	Penjelasan pada video pembelajaran sangat mudah dipahami
2	Novilla Syinta	Mantap, semoga kedepannnya bisa membuat video pembelajaran dengan materi lainnya
3	Abdul Azis	Durasi terlalu lama
4	Helma Fikrina	Sudah bagus, materinya lengkap dan mudah dipahami
5	Werry Fitri Ariyani	Bagus dan menarik
6	Dini Julianti	Sudah bagus, lanjutkan
7	Fitri Ramdhani	Suara <i>backsound</i> terlalu besar lebih baik jika volumenya sedikit diturunkan
8	Adinda Siti Rahimah	Sudah bagus
9	Imania	Videonya menarik sekali
10	Lismayani Fauziah	<i>Good Job</i>
11	Noryani	Suara saat menjelaskan materi dibesarkan lagi agar suaranya jelas didengar
12	Muhammad Raziv	Video pembelajaran dapat mudah dipahami hanya

		saja volume untuk videonya lebih dibesarkan lagi., bisa memakai <i>mic</i> atau yang lainnya.
13	Adinda Oktaviola	Videonya sudah bagus, tapi menurut saya akan lebih bagus jika peneliti dapat memposisikan setiap kalimat yang ditampilkan pada video dengan gaya tulisan yang lebih menarik.
14	Shinta Kurnia	Cahaya yang terdapat pada video pembelajaran kurang terang
15	Devi Fegiarti	Video yang dibuat sudah bagus dan menarik, semoga kedepannya kualitas dalam video lebih jernih lagi
16	Iyen Fatmiati	Untuk penjelasan lebih detail lagi
17	Oni My Anjliani	Semoga membantu
18	Siska Ferastia	Menurut saya video pembelajaran ini sudah bagus dan mudah dipahami
19	Revida Rani	Sudah bagus
20	Mutiara Ayu Bimandanti	Sebaiknya tampilkan gambar perbandingan lebih jelas di tabel dari pengaruh NAA
21	Gusniati	Untuk pembuatan video lebih menarik
22	Novi Ayu Nabilla	-
23	Nadia J	Sudah baik untuk digunakan sebagai alternatif media pembelajaran
24	Nurul Fadilla	Videonya sangat menarik dan jelas
25	Tini Marlina	Kualitas video ditingkatkan untuk perbaikan kedepannya
26	Ratih Purwasih	-
27	Dewi Suriani	Videonya sudah bagus, saran saya didalam video ini alangkah baiknya menambahkan animasi biar lebih interaktif lagi
28	Hiarchi Asri Pradita	Suara pembicara kurang jelas, lebih baik saran saya gunakan headset agar lebih jelas. durasi terlalu panjang sebaiknya menit nya dikurangi

		agar penonton lebih fokus
29	Revi Rezki Febrianti	Intonasi suara sebaiknya lebih diperjelas dan raut muka harus semangat saat menjelaskan materi. Terimakasih
30	Zakiah Nur Harahap	Sukses selalu ya
31	Putri Mawaddah Rahmah	-
32	Mutiara Alda	-
33	Lutfi Ayu Retnaningtyas	Sudah bagus
34	Anggie Izmy Maulidya	Sepertinya lebih bagus menggunakan suara saat menjelaskan penjelasan <i>step by step</i> agar lebih mudah dipahami
35	Lilis Lidiana	Tingkatkan pelayanannya. Semangat

Sumber : Data Primer Penelitian

Berdasarkan uji coba terbatas (tabel 23) dari 35 orang mahasiswa yang diujicobakan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis video yang dikembangkan peneliti layak digunakan dengan keputusan uji baik sekali dilihat dari rata-rata persentase penilaian dari setiap mahasiswa serta mendapatkan respon positif dari mahasiswa. Namun, dalam hal ini peneliti juga harus memperhatikan komentar dan saran yang diberikan mahasiswa agar media pembelajaran berbasis video yang dikembangkan lebih baik lagi.

2) Pembahasan

Uji coba terbatas media pembelajaran kepada mahasiswa Pendidikan Biologi Angkatan 2018 dilakukan pada tanggal 30-2 Juni 2022 dengan menggunakan *link google formulir*. Berdasarkan tabel 23 yang merupakan hasil uji coba kelayakan terbatas kepada mahasiswa Pendidikan Biologi Angkatan 2018 terhadap media pembelajaran berbasis video dapat diketahui bahwa rata-rata penilaian mahasiswa terhadap keseluruhan aspek adalah 86,5% dengan kualifikasi sangat baik dan tingkat kelayakan penggunaan media pembelajaran sangat layak. Pemberian keputusan uji sangat baik mengandung pengertian bahwa media pembelajaran mudah digunakan, bermanfaat dalam proses pembelajaran,

penyajian materi pada video mudah dipahami dan bahasa yang digunakan baku dan jelas. Adapun rincian persentase rata-rata penilaian terhadap keseluruhan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa menanggapi dengan baik penggunaan media pembelajaran berbasis video.

a) Aspek Pemrograman

Berdasarkan tabel 23 dapat diketahui bahwa aspek pemrograman memperoleh rata-rata penilaian dari 35 orang mahasiswa dengan persentase 86,5% dengan kualifikasi sangat baik. Pada aspek pemrograman terdapat 8 pernyataan. Pada aspek pemrograman dapat diketahui bahwa mahasiswa menyatakan bahwa media pembelajaran mudah digunakan dan bermanfaat dalam proses pembelajaran materi kultur jaringan. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis video kultur jaringan dapat digunakan dengan mudah oleh mahasiswa kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhannya, kemudian dapat menjadikan pembelajaran menjadi lebih terarah sehingga mahasiswa lebih aktif dalam pembelajaran. Namun terdapat kekurangan dari media pembelajaran berbasis video kultur jaringan yaitu video pembelajaran kurang memberikam motivasi kepada mahasiswa untuk mengikuti pembelajaran.

Pernyataan ini didukung oleh Syuaib, dkk., (2018) menyatakan bahwa video pembelajaran dapat dijadikan sebagai sumber belajar yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar mandiri. Video pembelajaran juga dibuat untuk setiap kelompok umur, sehingga peserta didik pun dapat menggunakannya dengan mudah. Peserta didik dapat menggunakan video pembelajaran kapanpun dan dimanapun mereka membutuhkannya. Kecukupan video pembelajaran yang dievaluasi oleh validator cukup untuk menilai kualitas produk yang dihasilkan. Senada dengan hal tersebut, Wibowo, dkk., (2022) melaporkan bahwa media pembelajaran merupakan alat untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar guna mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik.

b) Aspek Tampilan

Berdasarkan tabel 23 diketahui bahwa aspek tampilan memperoleh rata-rata penilaian dari 35 orang mahasiswa dengan persentase 86,5% dengan kualifikasi sangat baik. Pada aspek pemrograman terdapat 8 pernyataan yang harus dijawab mahasiswa. Pada aspek tampilan dapat diketahui bahwa mahasiswa

menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis video penyajian materi pada video mudah dipahami dan bahasa yang digunakan baku dan jelas. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis video kultur jaringan dapat membantu mahasiswa memahami materi kultur jaringan, menambah wawasan kepada mahasiswa dan bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh mahasiswa. Namun, terdapat beberapa kekurangan dari media pembelajaran berbasis video kultur jaringan yaitu penyajian video yang kurang komunikatif dan interaktif.

Hal ini didukung oleh Syaib, dkk., (2018) menyatakan bahwa video pembelajaran merupakan media pembelajaran elektronik alternatif yang dapat memberikan wawasan dan pengetahuan tentang teori dan aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari. Video dapat memvisualisasikan konsep secara konkret dan menambahkan nuansa baru dengan menunjukkannya dalam tindakan. Penerapan konsep dan eksperimen yang abstrak dan tidak praktis dapat divisualisasikan melalui video. Oleh karena itu menurut Anshori (2018) media pembelajaran adalah alat atau perangkat yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membantu guru mengkomunikasikan apa yang diajarkannya.

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan dari 35 orang mahasiswa dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis video yang dikembangkan sudah sangat baik digunakan dalam proses pembelajaran kultur jaringan di Prodi Pendidikan Biologi. Dari tabel 23 dapat dilihat bahwa respon tertinggi terdapat pada 7 orang mahasiswa dengan persentase sebesar 100%.

Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis video menggunakan aplikasi *CapCut* dengan menerapkan kultur jaringan Anggrek *Dendrobium oharano* di Universitas Islam Riau dikategorikan sangat valid. Penentuan kategori ini didapatkan dari rata-rata persentase penilaian dari lembar validasi ahli materi, ahli media pembelajaran, dosen dan angket respon mahasiswa yang telah dijabarkan sebelumnya sehingga media pembelajaran berbasis video ini sudah bisa digunakan dalam mata kuliah kultur jaringan di Universitas Islam Riau.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengaruh respon penyinaran dan hormon NAA tidak berpengaruh nyata atau non signifikan terhadap persentase eksplan yang hidup. Kemudian pemberian hormon NAA dan pengaruh cahaya berpengaruh nyata atau signifikan terhadap persentase eksplan membentuk tunas, jumlah tunas, persentase eksplan membentuk akar dan jumlah akar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian media pembelajaran berbasis video kultur jaringan yang dikembangkan secara keseluruhan sangat valid dengan persentase hasil validasi ahli materi sebesar 100% (sangat valid) dan ahli media sebesar 96,25% (sangat valid). Media pembelajaran berbasis video kultur jaringan mendapat tanggapan yang baik dari dosen dan mahasiswa. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata persentase respon dosen sebesar 84,58% (baik) dan respon mahasiswa sebesar 86,5% (sangat baik). Sehingga dari keseluruhan penilaian yang didapatkan persentase rata-rata dari seluruh validator sebesar 91,83% dengan tingkat kevalidan sangat valid dan dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran berbasis video kultur yang dikembangkan sangat valid digunakan dalam pembelajaran.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan warna penyinaran dan hormon yang lebih cocok atau menggunakan kombinasi antara auksin dan sitokinin
- b. Penelitian sebaiknya dilakukan dengan waktu pengamatan yang lebih lama agar parameter pengamatan yang ingin diamati dapat tercapai dan memberikan hasil yang lebih maksimal
- c. Media pembelajaran ini harus divalidasi ulang dengan mengacu instrumen penilaian media pembelajaran perguruan tinggi/ MENRISTEKDIKTI tahun 2017

- d. Penelitian ini sebaiknya dilakukan secara lebih teliti pada saat validasi media pembelajaran terutama dari aspek materi sehingga media pembelajaran dapat digunakan dengan baik
- e. Pada pengembangan media pembelajaran berbasis video kultur jaringan perlu penelitian lanjutan untuk menguji keefektifan dengan melanjutkan penelitian ke tahap selanjutnya (*implementation* dan *evaluation*)
- f. Media pembelajaran berbasis video kultur jaringan yang dikembangkan dalam penelitian ini disarankan untuk digunakan dalam perkuliahan Kultur Jaringan khususnya pada pembahasan teknik kultur jaringan



DAFTAR PUSTAKA

- Andalasar, Dewi dkk. 2014. Respon Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* Terhadap Jenis Media Tanam dan Pupuk Daun. Vol 14. Lampung. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Diambil dari <http://dx.doi.org/10.25181/jppt.v14i1.145> (diakses pada 16 Oktober 2022)
- Anonim a. *Anggrek Dendrobium*. (On-Line). tersedia di: [http:// Anggrek Dendrobiumnobile. htm](http://AnggrekDendrobiumnobile.htm). (diakses pada 8 Januari 2016).
- Anggraini, T. N., F. Rohman, dan A. Gofur. Pengaruh Tumbuhan Akar Wangi (*Crysopogon Zazabnioides* L.) Terhadap Limbah Cair Kelapa Sawit Dan Perkembangannya Untuk Bahan Ajar Pada Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan Di Perguruan Tinggi. Prosiding seminar nasional. Biologi. Universitas Negeri Malang.
- Anggriani, S. P., Jufri, A. W., Syukur, A., & Setiadi, D. (2022). Pengembangan Materi Ajar Berbasis Video Kreatif Biologi pada Materi Sistem Ekskresi untuk Siswa Kelas XI SMA. *Jrunal Ilmiah Profesi Pendidikan* , 123-129. Diambil dari <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i1.430> (diakses pada 7 Agustus 2022)
- Anugrah, A. R. (2022). Poliferasi Tunas Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* L) dengan Pemberian BAP dan Ekstrak Tomat Secara In Vitro. - , 24.
- Anwar, A., Rizwan, M., Aldywaridha, & Gunawan, I. (2021). Pemberian BAP dan NAA pada media MS terhadap pertumbuhan plantlet anggrek (*Dendrobium bifalce*) secara in vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian* , 104-109. Diambil pada <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland> (diakses pada 11 Juli 2022)
- Apriani, E. d. (2020). Pengembangan Booklet Berbasis Investarisasi Anggrek (Orchidacea) di Kecamatan Purwodadi Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* , 526-540. Diambil pada <https://online-journal.unja.ac.id/biodik> (diakses pada 28 November 2021)
- Arifah, R.U., Sedjati, S., Supriyantini E., Ridho, A. (2019). Kandungan Klorofil dan Fukosantin serta Pertumbuhan *Skeletonema costatum* pada Pemberian Spektrum Cahaya yang Berbeda. *Jurnal Buletin Oseanografi Marina*. 25-32. Diambil pada <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma> (diakses pada 7 September 2022)
- Arimadona, S., Silvina, R., & Ramaza, F. (2022). Pengembangan Media Video Animasi Pembelajaran Biologi Berbasis Daring Materi Sistem Pencernaan Manusia di SMP Negeri 2 Kecamatan Kapur IX . *Journal On Teacher Education* , 120-126.
- Astutik, Sumiati, A., & Sutoyo. (2021). Stimulasi Pertumbuhan *Dendrobium Sp* Menggunakan Hormon Auksin *Naphtalena Acetic Acid* (NAA) dan *Indole Butyric Acid* (IBA). *Jurnal Buana Sains* , 19-28. Diambil pada <https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/buanasains> (diakses pada 9 Desember 2021)

- Batubara, M. S. (2017). Hasil Uji Coba Video Pembelajaran Mata Kuliah Kultur Jaringan Berbasis Masalah pada Dosen dan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi UMTS. *Jurnal Pendidikan Biologi* , 267-273.
- Batubara, H. H. (2020). *Media Pembelajaran Efektif*. Semarang: Fatawa Publishing.
- Choiri, H., Suada, I. K., & Adiartayasa, W. (2019). Kultur Jaringan Tanaman Anthurium (*Anthurium andraeanum* var. tropical) pada Media MS dengan Penamabahan Zat Pengatur Tumbuh BAP dan NAA. *Jurnal Agroteknologi Tropika* , 284-293. Diambil pada <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT> (diakses pada 17 September 2020)
- Chotib, S. H. (2018). Prinsip Dasar Pertimbangan Pemilihan Media Pembelajaran. *Jurnal PGMI* , 109-115.
- Dwiyani, R. (2015). *Kultur Jaringan Tanaman*. Denpasar Barat: Pelawa Sari.
- Dzikry, Mas. 2022. Mengenal 9 Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi *CapCut*. <https://masdzikry.com/kelebihan-dan-kekurangan-aplikasi-capcut/> . Diakses pada tanggal 21 Mei 2022)
- Ekayana, A. A., & Rakasiwi, A. A. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Internet Of Things. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* , 159-169.
- Febaliza, A & Mellisa. (2018). Pengaruh Hormon NAA dan IBA Pada Eksplan Nibung (*o.tigillarium*) Terhadap Umur Muncul Kalus (Hari). , 1-6.
- Febryanti, N. L., Defiani, M. R., & Astarini, I. A. (2017). Induksi Pertmbuhan Tunas dari Eksplan Anggrek Dendrobim *Heterocarpum* Lindl. dengan Pemberian Hormon Zeatin dan NAA. *Jurnal Metamorfosa* , 41-47. Diambil pada <http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa> (diakses pada 4 Agustus 2022)
- Gazali, Z., & Nahdatain, H. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Pada Materi Biologi Sel Untuk Siswa SMA/MA Kelas IPA. *Jurnal Pendidikan Mandala* , 236-238. Diambil pada <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JUPE/index> (diakses pada 7 Agustus 2022)
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Harahap, T. K., Tahrim, T., Anwari, A. M., et al. (2021). *Media Pembelajaran*. Klaten: Tahta Media Grup.
- Henuhili, V. (2013). *Kultur Jaringan Tanaman*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Heriansyah, P., & Indrawanis, E. (2020). Uji tingkat Kontaminasi Eksplan Anggrek *Bromheadiafinlysoniana* L.miq Dalam Kultur In Vitro Dengan Penambahan Ekstrak Tomat. *Jurnal Agroqua* , 223-232.

- Kemenristekdikti. (2017). Panduan Penyusunan Perangkat Pembelajaran dan Bahan Ajar. Laman Perpustakaan Nasional, Diakses pada <http://isbn.perpusnas.go.id/Home/InfoIsbn#.14>
- Lestari, E.G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh Dalam Perbanyakkan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal Agro Biogen*, 7(1): 63-68.
- Lisnawati, Rahmi, H., & Widyodaru, N. (2022). Pengaruh Penambahan Kombinasi NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Protocorm Like Bodies (Plb) Anggrek *Dendrobim Sp.* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* , 352-361. Diambil pada <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP> (diakses pada 11 Juli 2022)
- Mardinata, Zulias. 2013. Mengolah Data Penelitian Menggunakan Program SAS. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Maryanti, S., & Kurniawan, D. T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Stop Motion Untuk Pembelajaran Biologi Dengan Aplikasi Picpac. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi* , 26-33
- Melda, F., Amnah, S., Mellisa. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Modul Kultur Jaringan di FKIP Biologi Universitas Islam Riau. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 04-104.
- Melda, F., & Putri, D. H. (2021). Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Mikrobiologi Untuk Mahasiswa Biologi Universitas Negeri Padang. *Jurnal Internasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Progresif* , 46-53.
- Mellisa & Yanda, Y. D. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Video Dokumenter Eksplan Kultur Jaringan *Dendrobium biggibum*. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 379-386. Diambil pada <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i3.9993> (diakses pada 31 Oktober 2021)
- Mellisa., Amnah, S., & Hardiyanty, D. (2022). Pengembangan Media Poster Kultur Jaringan di FKIP Biologi UIR. *Jurnal Bioterdidik*, 30-44. Diambil pada <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JBT/> (diakses pada 20 agustus 2022)
- Mirah, T., Undang, Sumarya, Y., & Ermayanti, T. M. (2021). Pengaruh Konsentrasi Sitokinin Dan Jenis Media Terhadap Pertumbuhan Eksplan Buku Stevia (*Stevia rebaudiana Bert*) Tetraploid . *Media Pertanian* , 1-11.
- Mutryarny, E., & Lidar, S. (2018). Respon tanaman Pakcoy (*Brassica rap L*) Akibat Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Organik. *Jurnal Ilmiah Pertanian* , 29-34.
- Ngadiani, & Jayanti, T. (2021). Pengaruh Pemberian Hormon NAA dan BAP Pada Media MS (Murashige and Skoog) Terhadap Pertumbuhan Anggrek *Vanda tricolor* Secara In Vitro. *Stigma* , 89-98.
- Nita, S. R. (2015). Kajian Fenologi Perbungaan Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum Sw.*) di Limau Manis Padang, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* , 189-192.

- Nisa, C. dan Rodinah. 2005. Kultur Jaringan Beberapa Kultivar Buah Pisang (*Musa Paradisiacal* L.) Dengan Pemberian Campuran NAA Dan BAP, Bioscientie. Vol 2 (2): 23-36. Riau
- Novalia, & Anum, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Pada Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19. *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat* , 87-94.
- Nurhanis, S. E., Wulandari, R. S., & Rosa, S. (2019). Korelasi Konsentrasi IAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Kultur Jaringan Sengon (*Paraserianthes falcataria*). *Jurnal Hutan Lestari* , 857-867.
- Nuzullah, A. F., & Firgiyanto, R. (2021). Aplikasi Berbagai Jenis Media dan ZPT Terhadap Aklimatisasi Anggrek Vanda (*Vanda*, sp). *Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture* , 10-24.
- Panjaitan, E. U. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap hasil belajar biologi siswa SMAN 1 Aeksongsongan. *Jurnal Edu-Bio* , 27-33.
- Pramula, F. G., Rineksane, A. I., & Handayani, E. (2020). Pengaruh BAP dan NAA Terhadap Induksi Tunas Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) Secara In Vitro. - , 3-7.
- Pranata, A, S. 2005. Panduan Budi Daya dan Perawatan Anggrek . Tangerang: PT Agromedia Pustaka
- Priyayi, D. F. (2018). Masalah Dalam Pembelajaran Menurut Perspektif Guru Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA) Di Salatiga Dan Kabupaten Semarang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi* , 85-92.
- Purwanto, Ngalm, M. 2010. Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran. Bandung: PT Rosdakarya.
- Rorimpandey, A. d. (2017). Pemanfaatan Media Berbasis Teknologi Informasi Dan Komputer Dalam Pembelajaran Biologi Pada Materi Lingkungan Hidup Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Motoling Barat. *Jurnal Sains Matematika & Edukasi (JSME)* , 69-75.
- Sakina, S., Anwar, S., & Kusmiyati, F. (2019). Pertumbuhan Plantlet Anggrek Dendrobium (*Dendrobium* sp) secara In Vitro pada Konsentrasi BAP dan NAA berbeda. *Jrnal Pertanian Tropik* , 430-437. Diambil pada <https://talenta.usu.ac.id/jpt> (diakses pada 11 Juli 2022)
- Sarwono, B., & Sutiyoso, Y. (2002). *Merawat Anggrek*. Jakarta: Perebar Swadaya.
- Setiawan, Agus. 2022. Aplikasi *CapCut*, Aplikasi Edit Video yang Populer dan Canggih. https://www.viva.co.id/digital/digilife/1462438aplikasicapcut?page=2&utm_medium=page-2 . Diakses pada tanggal 21 Mei 2022)

- Simamora, A. N., Nazri, E. Faizah R. (2021). Pengaruh Intensitas dan Filter Cahaya Terhadap Perkembangan Perkembangan Kultur Kelapa Sawit. *Jurnal Warta PPKS*, 1-6.
- Siron, U., Taryana, Y., & Romiyadi. (2019). Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Naphtalene Acetik Acid dan Benzil Amino Purin terhadap Pertumbuhan Protokorm Anggrek *Dendrobium spectabile* pada Kultur In Vitro. *Jurnal Ilmiah Pertanian* , 17-23. Diambil pada <http://journal.unwim.ac.id/index.php/paspalum> (diakses pada 1 Desember 2021)
- Sjahril, R. d. (2019). Perbenihan Kultur Jaringan Anggrek Pada teaching Industry Universitas Hasanuddin. *Jurnal Dinamika Pengabdian* , 146-156.
- Sukiman. (2012). *Penegembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Sulichantini, E. D. (2021). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Anggrek Tebu (*Grammatophyllum speciosum*) Blume Secara Kultur Jaringan . *Jurnal Agroteknologi Tropika Lembab* , 13-19.
- Sumiati, A., & Astutik. (2019). Pengaruh Pemberian Hormon Naa, Pupuk Gandasil Dan Pupuk Growmore Pada Pertumbuhan Tanaman Anggrek. *Buana Sains* , 13-22.
- Suryanti, E. & Mellisa. (2017). Perbanyak Tanaman Tomat dengan Menggunakan BAP dan NAA Secara In Vitro. , 1-7
- Syuaib, S., Adnan, & Ali, A. (2018). Pengembangan Video Pembelajaran Biologi Sebagai Sumber Belajar Biologi Peserta Didik SMA Kelas XI IPA. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya* , 382-388.
- Tjtrosoepomo, Gembong. (2013). Taksonomi Tumbuhan. Jogjakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Tirtawati, N. L. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Proyek (Project Based Learning) Berbantuan Clay Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI MIPA 5 SMA Negeri 1 Semarang Semester Ganjil Tahun pelajaran 2015/2016. *Jurnal Santiaji Pendidikan* , 142-149.
- Umagapi, S., & Andres, J. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Konstektual PADA Materi Pencemaran Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 13 Kota Ternate. *Journal Of Biology Education And Science* , 35-46.
- Utari, T. W. (2015). Pertumbuhan Protokrom Anggrek *Paraphalaenopsis laycockii* dengan Kombinasi BAP dan NAA Pada Kultur In vitro. - , 59.
- Wati, L. 2016. Pengembangan Modul Biologi Berbasisi Imtaq Pada Materi Pokok Struktur Dan Fungsi Organ Pada Sisitem Pencernaan Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan. Universitas Islam Riau: Pekanbaru.

Wibowo, Y., Subiantoro, A. W., & Handriko, C. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Foto Anak untuk Guru Biologi SMA di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIP dan Pendidikan MIPA*, 35-41. Diambil pada <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpmmp> (diakses pada 7 Agustus 2022)

Wisnuwardhani, P. H. 2018. Biosafety Laboratory Practies : Pedoman Umum Keselamatan Kerja Pada Laboratorium BiosafetyLevel 3. *Biotrends*.Vol 9. No 2.

Wulandari, I. G., & Abadi, I. B. (2021). Video Pembelajaran Sistem Pernapasan Manusia : Validitas dan Kelayakan. *Jurnal Internasional Pendidikan Dasar* , 115-122.

Yuliarti, N. 2010. Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga. Yogyakarta: lily Publisher.

