

**PEMANFAATAN AIR KELAPA PADA MULTIPLIKASI
ANGGREK (*Dendrobium sp*) SECARA IN VITRO**

TUGAS AKHIR



oleh

**MUHAMMAD YUSUF NOOR A
A31130692**

**PROGRAM STUDI PRODUKSI TANAMAN HORTIKULTURA
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2016**

**PEMANFAATAN AIR KELAPA PADA MULTIPLIKASI
ANGGREK (*Dendrobium sp*) SECARA IN VITRO**

TUGAS AKHIR



sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi Produksi Tanaman Holtikultura
Jurusan Produksi Pertanian

oleh

**MUHAMMAD YUSUF NOOR A
A31130692**

**PROGRAM STUDI PRODUKSI TANAMAN HORTIKULTURA
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2016**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

**Pemanfaatan Air Kelapa pada Multiplikasi Tunas Anggrek
Dendrobium sp secara *In Vitro***

Diuji Pada Tanggal, 30 September 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr.Ir. Kasutjaningati, M.Si
NIP. 195610111987032001

Ir. Liliek Dwi Soelaksini, MP
NIP. 196103011989032002

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Produksi Pertanian

Ir. Chery Triwidiarto, M.Si
NIP. 195903191988031005

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yusuf Noor Athi'urrahman
NIM : A31130692

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul "**Pemanfaatan Air Kelapa pada Multiplikasi Tunas Anggrek *Dendrobium sp* secara *In Vitro***" merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang telah diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Laporan Tugas Akhir.

Jember, September 2016

Yang Menyatakan,

Muhammad Yusuf Noor A

NIM. A31130692



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

**Nama : Muhammad Yusuf Noor Athi'urrahman
NIM : A31130692
Program Studi : Produksi Tanaman Hortikultura
Jurusan : Produksi Pertanian**

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non - Eksklusif (Non - Exclusive Royalty Free Right) atas Karya Ilmiah **berupa Laporan Tugas Akhir** :

**Pemanfaatan Air Kelapa pada Multiplikasi Tunas Anggrek
Dendrobium sp secara *In Vitro***

Dengan Hak Bebas Royalti Non - Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (Data base), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

**Dibuat di : Jember
Pada Tanggal : September 2016**

Yang menyatakan,

**Nama : Muhammad Yusuf Noor A
NIM : A31130692**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Hirobbil Alamin, segala puji bagi Allah Azza wa Jalla, yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada hamba-hamba-Nya. Shalawat serta salam penulis haturkan untuk Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam yang telah membebaskan kita dari zaman jahiliyah menuju zaman kesolehan. dengan rasa terima kasih yang terdalam, aku persesembahkan laporan ini kepada :

1. Ayah, Ibu dan Adikku tercinta yang selalu memberi motivasi, dukungan serta do'a dalam shalatnya yang tak pernah henti.
2. Ustad Amin dan Ustad Adil yang tanpa henti membimbing dan mengajarkan risalah agama serta berkenan member izin untuk tinggal di pondok.
3. Saudara – saudara seiman pondok Nurul Hikmah, Mas Ibnu, Mas Lutfi, Mas Rizkon, Oni, Mujahid, Geys, Wawan dan Mas Fikri yang selalu membantuku.
4. Dr. Ir. Kasutjianingati, M.Si dan Ir. Liliek Dwi Soelaksini, MP selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
5. Teman seperjuangan Mujahid, Zainul, Theo, Bayu yang tiada henti memberikan arahan-arahan.
6. Teman-teman PTH'13 yang selalu memberi motivasi, dukungan dan hiburan.
7. Terima kasih kepada Almamater kebanggaanku Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan kesempatan untuk menggali ilmu.

MOTTO

“Ketahuilah ! Sesungguhnya bila kalian bersabar atas kesusahan yang sebentar
saja, maka kalian akan menikmati kesenangan yang panjang”

(Thariq bin ziyad, 711)

“Allah tidak pernah menjadikan dunia ini sebagai standar kemenangan”

(Ustad Bahtiar Nasir)

“Kita yang menjalani hidup dengan mengalir seperti air
mungkin lupa bahwa air hanya mengalir
ke tempat yang lebih rendah”

(Ustad Salim A. Fillah)

Pemanfaatan Air Kelapa pada Multiplikasi Anggrek *Dendrobium* sp Secara In Vitro

Muhammad Yusuf Noor A
Program Studi Produksi Tanaman Hortikultura
Jurusan Produksi Pertanian

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian air kelapa terhadap multiplikasi anggrek *Dendrobium* sp serta mengetahui konsentrasi terbaik dari pemanfaatan air kelapa dalam multiplikasi anggrek *Dendrobium* sp. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Negeri Jember pada bulan September 2015 hingga Maret 2016. Metode penelitian ini menggunakan RAL, non faktorial dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, antara lain; K0 (BAP 1 ppm/liter), K1 (air kelapa 150 ml/liter), K2 (air kelapa 200 ml/liter), K3 (air kelapa 250 ml/liter), K4 (air kelapa 300 ml/liter). Semua perlakuan air kelapa berpengaruh nyata terhadap multiplikasi tunas anggrek *Dendrobium* sp pada awal tanam dan subkultur. Pemberian air kelapa pada semua perlakuan (150 ml/liter, 200 ml/liter, 250 ml/liter, dan 300 ml/liter) berbeda nyata dengan perlakuan K0 (BAP 1 ppm/liter). Semua perlakuan air kelapa (150 ml/liter, 200 ml/liter, 250 ml/liter) sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan daun, akar, dan tinggi tanaman.

Kata Kunci : Anggrek, Multiplikasi dan Air Kelapa.

RINGKASAN

Pemanfaatan Air Kelapa pada Multiplikasi Anggrek *Dendrobium sp* Secara In Vitro. Muhammad Yusuf Noor Athi'urrahman. A31130692, Jurusan Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember. September 2016. Pembimbing : Dr. Ir. Kasutjianingati, M.Si. (Pembimbing I) dan Ir. Liliek Dwi Soelaksini, MP. (Pembimbing II).

Anggrek saat ini sudah menjadi komoditas perdagangan yang penting di Indonesia. Anggrek memiliki potensi ekonomi sebagai komoditas ekspor non migas, yang dapat menambah devisa negara. Permintaan akan anggrek yang terus meningkat menunjukkan bahwa potensi pemasaran bunga anggrek cukup besar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian air kelapa terhadap multiplikasi anggrek *Dendrobium sp* serta mengetahui konsentrasi terbaik dari pemanfaatan air kelapa dalam multiplikasi anggrek *Dendrobium sp*.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Negeri Jember pada bulan September 2015 hingga Maret 2016. Metode penelitian ini menggunakan RAL, non faktorial dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, antara lain; K0 (BAP 1 ppm/liter), K1 (air kelapa 150 ml/liter), K2 (air kelapa 200 ml/liter), K3 (air kelapa 250 ml/liter), K4 (air kelapa 300 ml/liter).

Semua perlakuan air kelapa berpengaruh nyata terhadap multiplikasi tunas anggrek *Dendrobium sp* pada awal tanam dan subkultur. Pemberian air kelapa pada semua perlakuan (150 ml/liter, 200 ml/liter, 250 ml/liter, dan 300 ml/liter) berbeda nyata dengan perlakuan K0 (BAP 1 ppm/liter). Semua perlakuan air kelapa (150 ml/liter, 200 ml/liter, 250 ml/liter) sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan daun, akar, dan tinggi tanaman.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Azza wa Jalla* karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga karya tulis ilmiah dengan judul “**Pemanfaatan Air Kepala pada Multiplikasi Anggrek *Dendrobium sp* secara *In Vitro***” dapat terlaksana dengan baik.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan pembuatan laporan kegiatan ini kepada :

1. Ir. Nanang Dwi Wahyono, MM selaku Direktur Politeknik Negeri Jember,
2. Ir. Cherry Triwidiarto, M.Si selaku Ketua Jurusan Produksi Pertanian,
3. Ir. M. Zayin Syukri, MP Selaku Ketua Program Studi Produksi Pertanian,
4. Dr. Ir. Kasutjianingati, M.Si, selaku pembimbing I,
5. Ir. Liliek Dwi Soelaksini, MP selaku Pembimbing II,
6. Rekan-rekanku dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan ini.

Laporan Karya Tulis Ilmiah ini masih kurang sempurna, sehingga mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Jember, September 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Hipotesa.....	4

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Anggrek <i>Dendrobium</i>	5
2.2 Kultur Jaringan.....	6
2.2.1 Definisi Kultur Jaringan	6
2.2.2 Manfaat Kultur Jaringan.....	7
2.3 Media Tanam.....	7
2.4 Zat Pengatur Tumbuh	8
2.5 Air Kelapa.....	10
BAB 3. METODOLOGI.....	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Prosedur Pelaksanaan.....	14
3.4.1 Sterilisasi Alat	14
3.4.2 Pembuatan Media.....	14
3.4.3 Persiapan Eksplan	15
3.4.4 Penanaman Eksplan.....	15
3.5 Pengamatan	15
3.5.1 Multiplikasi	15
3.5.2 Tinggi Tanaman.....	15
3.5.3 Jumlah Daun	16
3.5.4 Jumlah Akar	16

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Multiplikasi	17
4.2 Tinggi Tanaman	19
4.3 Jumlah Daun.....	20
4.4 Jumlah Akar	21
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	26

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
4.1	Rekapitulasi Uji F Pemanfaatan Air Kelapa terhadap Multiplikasi dan Pertumbuhan Anggrek <i>Dendrobium sp</i> secara <i>In Vitro</i>	17
4.2	Pemanfaatan Air Kelapa pada Multiplikasi Anggrek <i>Dendrobium sp</i>	18
4.3	Pemanfaatan Air Kelapa pada Tinggi Tanaman Anggrek <i>Dendrobium sp</i>	19
4.4	Tabel 4.4 Pemanfaatan Air Kelapa terhadap Jumlah Daun Anggrek <i>Dendrobium sp</i>	20
4.5	Pemanfaatan Air Kelapa terhadap Jumlah Akar Anggrek <i>Dendrobium sp</i>	21

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Penghitungan Data Pengamatan.....	26
2.	Jadwal Kegiatan	34
3.	Dokumentasi	35

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anggrek saat ini sudah menjadi komoditas perdagangan yang penting di Indonesia. Anggrek memiliki potensi ekonomi sebagai komoditas ekspor non migas, yang dapat menambah devisa negara. Permintaan akan anggrek yang terus meningkat menunjukkan bahwa potensi pemasaran bunga anggrek cukup besar.

Anggrek yang banyak diminati di Indonesia salah satunya adalah jenis *Dendrobium*. *Dendrobium* dikenal sejak 200 tahun silam. Keindahan bunganya dimanfaatkan sebagai penghias ruangan atau rangkaian bunga. *Dendrobium phalaenopsis* digunakan sebagai lambang negara di Queensland. *Dendrobium* juga menjadi salah satu produk andalan di Thailand, dan di beberapa negara lain anggrek ini juga bermanfaat sebagai campuran ramuan obat-obatan, bahan minyak wangi, atau minyak rambut (Trubus, 2005).

Berdasarkan data Kementerian Pertanian, (2014) Indonesia pada tahun 2010 memproduksi 14,050,44.00 tangkai, tahun 2011 memproduksi 15,490,256.00 tangkai, tahun 2012 memproduksi 20,727,891.00 tangkai, tahun 2013 memproduksi 20,277,672.00 tangkai, dan pada tahun 2014 memproduksi 24,633,789.00 tangkai (Kementerian Pertanian, 2014).

Perkembangan industri anggrek di Indonesia menurut Andiana (2013) pada periode 1997-1999 ketika era krisis ekonomi, menurun secara drastis, namun dengan memberiknya perekonomian nasional tahun 2000, industri anggrek mulai menunjukkan peningkatan aktivitas. Perkembangan ekspor anggrek Indonesia terdiri atas tiga macam bentuk yaitu benih, tanaman dan bunga potong. Tahun 2000, ekspor anggrek Indonesia mencapai 1.473.722 Kg atau senilai 2.720.506 dollar dan pada tahun 2002 meningkat menjadi 2.720.691 Kg atau senilai 3.941.919 dolar, namun ekspor anggrek pada tahun berikutnya menurun terus dan sebaliknya impor anggrek baik volume maupun nilainya meningkat.

Kasutjianingati dan Irawan (2013) menyatakan bahwa kebutuhan anggrek yang kian meningkat perlu ditunjang dengan penyediaan bibit dalam jumlah

banyak dan dalam waktu yang singkat, kualitas prima, namun perbanyakan konvensional anggrek dengan pemisahan anakan (split) membutuhkan waktu yang lama dan kondisi bibit rawan terhadap penyebaran penyakit. Solusi terbaik adalah melalui perbanyakan *in vitro* dengan menyusun komposisi nutrisi, hara makromikro, vitamin serta zat pengatur tumbuh untuk pertumbuhan tanaman. Permasalahan yang harus dihadapi adalah dalam kegiatan kultur jaringan membutuhkan zat kimia yang sulit didapat serta harganya yang mahal, sehingga perlu diperoleh zat pengatur tumbuh alternatif yang mampu menghasilkan bahan tanam yang berkualitas.

Pemanfaatan bahan pengganti zat pengatur tumbuh kimia diperlukan dalam multiplikasi tunas anggrek. Harga yang relatif terjangkau serta terdapat berbagai hormon yang terkandung didalamnya seperti sitokin dan auksin yang mampu menginduksi tumbuhnya tunas dan akar, oleh karena itu air kelapa dapat menjadi pilihan sebagai pengganti dari penggunaan zat pengatur tumbuh kimia, sehingga biaya dalam multiplikasi anggrek *Dendrobium* secara *in vitro* lebih terjangkau.

1.2 Rumusan Masalah

Multiplikasi anggrek *Dendrobium sp* secara *in vitro* tidak hanya memerlukan nutrisi sebagai bahan makanan, namun juga memerlukan zat pengatur tumbuh sebagai zat yang dapat menginduksi terjadinya pertumbuhan akar dan tunas dalam multiplikasi. Zulkarnain (2009) menyatakan bahwa sangat sulit untuk menerapkan kultur jaringan pada upaya perbanyakan tanaman tanpa melibatkan zat pengatur tumbuh.

Penggunaan ZPT merupakan hal yang mutlak dilakukan pada proses multiplikasi, sehingga pada umumnya multiplikasi tidak terlepas dari ZPT kimia, namun zat pengatur tumbuh kimia tidaklah mudah didapatkan, serta harga yang relatif mahal, oleh karena itu perlu adanya substitusi dari penggunaan zat pengatur tumbuh kimia yang mudah didapat serta harga yang relatif lebih terjangkau sehingga dalam proses multiplikasi dapat dengan mudah menggunakan ZPT dengan biaya yang lebih terjangkau.

Salah satu ZPT organik yang mudah ditemui adalah air kelapa. Menurut Thorpe dalam Hendarsono dan Wijayani (1994) menyatakan bahwa air kelapa mengandung komponen aktif seperti mio-inositol, leukoantosianin dan sitokin, disamping itu air kelapa juga mudah didapatkan dan memiliki nilai ekonomis, oleh karna itu air kelapa dapat dijadikan substitusi dari penggunaan ZPT kimia. Rumusan masalah yang diperoleh yaitu, bagaimana pengaruhnya penambahan air kelapa terhadap multiplikasi anggrek *Dendrobium* secara *in vitro* dan berapa konsentrasi terbaik dari penggunaan air kelapa dalam multiplikasi anggrek *Dendrobium* secara *in vitro*.

1.3 Tujuan

Tujuan Penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pengaruh pemberian air kelapa terhadap multiplikasi anggrek *Dendrobium sp.*
2. Mengetahui konsentrasi terbaik dari pemanfaatan air kelapa dalam multiplikasi anggrek *Dendrobium sp.*
3. Mengetahui pengaruh pemberian air kelapa terhadap pertumbuhan tunas anggrek *Dendrobium sp.*

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberi informasi tentang pengaruh pemberian air kelapa pada multiplikasi anggrek *Dendrobium sp.*
2. Memberi informasi tentang pengaruh pemberian air kelapa pada pertumbuhan anggrek *Dendrobium sp.*
3. Memberikan informasi tentang penambahan air kelapa sebagai media alternatif penghasil ZPT pada pertumbuhan anggrek *Dendrobium sp.*

1.5 Hipotesa

H0 : Air kelapa berpengaruh terhadap multiplikasi dan pertumbuhan Anggrek

Dendrobium sp secara *in vitro*

H1 : Air kelapa tidak berpengaruh terhadap multiplikasi dan pertumbuhan

Anggrek *Dendrobium sp* secara *in vitro*

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anggrek *Dendrobium*

Anggrek adalah salah satu jenis tanaman yang pertama berkembang dan paling beragam di dunia, tanaman ini telah hidup lebih dari 120 juta tahun lalu dan mempunyai 35.000 spesies dengan ratusan ribu persilangan lainnya (Andiana, 2013).

Berdasarkan kebiasaan pertumbuhannya, anggrek juga terbagi atas *monopodial* dan *simplodial*. Anggrek *monopodial* memeliki satu batang utama, bunganya tumbuh dari ujung batang dan akar-akar baru secara langsung terlepas dari batang utama. *Simplodial* yaitu anggrek yang tumbuh tunas baru disebelah batang induknya, bunganya muncul di pucuk atau sisi batang, tetapi ada juga yang muncul dari akar tunggal. Batangnya menyimpan air, cadangan makanan atau umbi semu (Andiana, 2013).

Dendrobium menduduki peringkat ke dua terbesar sebagai anggota keluarga anggrek dengan total 20.000 spesies dari 900 genera yang terdiri dari 1.500 spesies dengan klasifikasi botani menurut Trubus (2005) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyte
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Orchidales
Family	: Epidendroideae
Genus	: Dendrobium
Spesies	: <i>Dendrobium sp</i>

Dendrobium tumbuh menyebar di Asia Selatan, India, dan Srilangka. Di Asia Timur ia banyak dibudidayakan oleh masyarakat Jepang, Taiwan dan Korea. Di Asia Tenggara tanaman anggrek menjadi andalan Thailand, Indonesia, dan Filipina. Sebaran pun lalu meluas ke Papua Nugini, Selandia Baru, dan Tahiti. Kebanyakan tumbuh liar di daerah daerah tropis seperti Asia, dalam jumlah

terbatas ditemukan di selatan Amerika Serikat dan daerah jajahan Inggris (Trubus, 2005).

Anggota family *Orchidaceae* tumbuh mulai di dataran rendah Kalimantan, hingga kaki pegunungan Himalaya pada ketinggian 3.800 m dpl. Habitat *Orchidaceae* yaitu pada koral di pantai, tanah, batu-batuhan, atau menumpang pepohonan seperti mangrove, kelapa, dan karet (Trubus, 2005).

2.2 Kultur Jaringan

2.2.1 Definisi Kultur Jaringan

Kultur jaringan adalah teknologi potongan jaringan (eksplan) yang dipisahkan dari lingkungan alaminya, ditanam di media secara *in vitro*, dan mampu membelah menjadi kalus selanjutnya mampu membentuk individu baru yang disebut planlet berdasarkan teori *tottipotensi* (Prakoeswa, dkk, 2009).

Kegunaan utama dari kultur menurut Hendaryono dan Wijayani (1994) adalah untuk mendapatkan tanaman baru dalam jumlah banyak dalam waktu yang relatif singkat, yang mempunyai sifat fisiologi dan morfologi sama persis dengan tanaman induknya. Kultur jaringan diharapkan memperoleh tanaman baru yang bersifat unggul.

Kultur jaringan akan lebih besar presentase keberhasilannya bila menggunakan jaringan meristem. Jaringan meristem adalah jaringan muda, yaitu jaringan yang terdiri dari sel-sel yang selalu membelah, dinding tipis, plasmanya penuh dan vakuolanya kecil-kecil. Kebanyakan orang menggunakan jaringan ini untuk *tissue cultur*, sebab jaringan meristem keadaannya selalu membelah, sehingga diperkirakan mempunyai zat hormon yang mengatur pembelahan (Hendaryono dan Wijayani, 2008)

2.2.2 Manfaat Kultur Jaringan

Kultur jaringan memiliki banyak manfaat seperti perbanyak masal dari tanaman yang sifat genetiknya identik, menurut Zulkarnain (2009) manfaat dari kultur jaringan antara lain, perbanyak klon secara cepat, keseragaman genetik, kultur jaringan menyediakan bahan tanaman bebas dari patogen dalam jumlah besar, lingkungan terkendali, kebutuhan ruang yang kecil dan mudah menciptakan keadaan yang sesuai, produksi tanaman sepanjang tahun, dan dapat memperbanyak tanaman yang sulit diperbanyak secara vegetatif konvensional.

Hendaryono dan Wijayani (1994) menyatakan bahwa kegunaan utama dari kultur jaringan adalah untuk mendapatkan tanaman baru dengan jumlah banyak dan dalam waktu yang relatif singkat, yang mempunyai sifat fisiologi dan morfologi sama persis dengan tanaman induknya. Kultur jaringan diharapkan memperoleh tanaman baru yang bersifat unggul.

2.3 Media tanam

Media tanam harus berisi semua zat yang diperlukan untuk menjamin pertumbuhan eksplan. Bahan-bahan yang diramu berisi campuran garam, mineral, sumber unsur makro dan mikro, gula, protein, vitamin dan hormon tumbuh. Keberhasilan kultur jaringan jelas ditentukan oleh media tanam dan jenis tanaman. Campuran media yang satu mungkin cocok untuk jenis-jenis tanaman tertentu, tetapi tidak cocok untuk jenis-jenis tanaman lainnya (Hendaryono dan Wijayani, 1994). Menurut Zulkarnain (2009) unsur-unsur makro karbon, hidrogen, dan oksigen tersedia bagi tanaman melalui air dan udara, sementara itu kebutuhan akan unsur-unsur makro yang lain seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan belerang dipenuhi melalui medium tumbuh. Pada kultur *in vitro*, nitrogen diberikan dalam jumlah terbesar berbentuk KNO_3 atau NH_4PO_3 . Kebutuhan akan magnesium dan belerang dapat dipenuhi melalui pemberian $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ atau KH_2PO_4 . Sedangkan $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, atau bentuk-bentuk anhidrat dari kedua garam tersebut dapat diberikan untuk memenuhi kebutuhan akan kalsium.

Sebelum membuat media, maka terlebih dahulu kita harus menentukan media apa yang akan kita buat. Jenis media dengan konsentrasi unsur kimia yang berbeda dapat digunakan untuk media tumbuh dari jaringan tanaman yang berbeda pula misalkan, media *Vacin Went* (VW) sangat baik untuk media tumbuh anggrek, tetapi tidak cocok untuk media tumbuh tanaman yang lain (Budisantoso, 2013).

Fauzan, dkk (2011) menyatakan medium VW mengandung unsur-unsur hara makro yang meliputi C, H, O, N, S, P, K, Ca dan Mg, serta unsur hara mikro meliputi Fe dan Mn yang semuanya dalam bentuk garam. Unsur-unsur hara dalam bentuk garam tersebut merupakan bahan dasar penyusun protein, asam nukleat, fosfolipid, dan aktivator enzim yang diperlukan dalam proses fotosintesis dan respirasi, serta berperan dalam pembelahan dan perbesaran sel.

2.4. Zat Pengatur Tumbuh

Menurut Andiana (2008) terdapat empat klas zat pengatur tumbuh (ZPT) yang penting dalam kultur jaringan tanaman, yaitu: auksin, sitokinin, giberelin, dan asam absisik. Skoog dan Miller adalah yang pertama melaporkan bahwa perbandingan auksin dan sitokinin menentukan jenis dan beberapa besar proses organogenesis dalam kultur jaringan tanaman. Auksin dan sitokinin yang kedalam media kultur mempunyai tujuan untuk mendapatkan morfogenesis, meskipun perbandingannya untuk mendapatkan induksi akar dan tunas bervariasi baik ditingkat genus, spesies bahkan kultivar.

Prakoeswa, dkk (2009) menyatakan bahwa sitokinin berpengaruh terutama pada pembelahan sel. Sitokinin memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan. Pada pemberian auksin dengan kadar yang relatif tinggi, diferensiasi kalus cenderung kearah pembentukan primordial akar, namun pada pemberian sitokinin dengan kadar yang relatif tinggi, diferensiasi kalus akan cenderung kearah pembentukan primordial batang atau tunas.

Sitokinin yang ditambahkan dalam media kultur umumnya ditujukan untuk menstimulasi pembelahan sel. Menginduksi pembentukan tunas dan poliferasi tunas aksiler, dan untuk menghambat pertumbuhan akar (Andiana, 2013).

Sitokinin bersama-sama dengan auksin memberikan pengaruh interaksi terhadap deferensiasi jaringan. Pada pemberian auksin dengan kadar yang relatif tinggi, deferensiasi kalus cenderung kearah pembentukan primodia akar, sedangkan pada pemberian sitokinin yang relatif tinggi deferensiasi kalus cenderung kearah pembentukan primodial batang atau tunas. Spesies tanaman sebagian besar menunjukkan reaksi terhadap keseimbangan antara auksin dan sitokinin. Kombinasi antara auksin dan sitokinin dapat memberikan respon yang berbeda-beda, tergantung dari spesies, macam organ, umur dan konsentrasi dari hormon tumbuh itu sendiri (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

Sutriana, dkk (2014) menyatakan bahwa di dalam kultur jaringan zat pengatur tumbuh sangat berpengaruh. BAP merupakan sitokinin turunan adenine yang paling aktif dalam proses pembelahan sel dan memacu pertumbuhan tunas. Auksin berfungsi untuk perpanjangan sel pembesaran jaringan, pembelahan sel, pembentukan akar adventif, dan menghambat pembentukan tunas aksiler dan adventif

Penelitian yang telah dilakukan oleh Sutriana, dkk (2014) pemberian konsentrasi BAP secara tunggal berpengaruh nyata, dimana B0 (Tanpa BAP) memberikan hasil terbaik dengan persentase tumbuh tunas 93,33%, B2 (1,0 ppm) dengan persentase hidup eksplan 78,33 dan B3 (10.0 ppm) dengan persentase tumbuh tunas terendah yaitu 71,67%, hal ini berarti tanpa pemberian BAP pun pemberian eksplan anggrek dapat tumbuh dengan baik dibandingkan dengan pemberian BAP sampai 10,0 ppm yang hasilnya tidak memuaskan

Penelitian yang dilaksanakan oleh Maryono dan Lilik (2013) mengenai pertumbuhan planlet galur mutan *Dendrobium* Jayakarta pada media VW dengan penambahan BAP terlihat pada persentase daya tumbuh terendah (97,03%) yang diberi perlakuan 2 ppm BAP dan Gy dan yang tertinggi (100%) terlihat pada planlet tanpa radiasi dan 1 ppm BAP.

Sitokinin yang ditambahkan dalam media kultur umumnya diajukan untuk menstimulasi pembelahan sel, menginduksi pembentukan tunas dan proliferasi tunas aksiler dan untuk menghambat pembentukan akar. Mekanisme kerja sitokinin tidak secara pasti diketahui, namun demikian beberapa senyawa yang

mempunyai aktivitas mirip sitokinin diketahui terlibat dalam transfer RNA (t-RNA). Sitokinin juga menunjukan dapat mengaktifasi sintesis RNA dan menstimulasi aktifitas protein dan enzim pada jaringan tertentu (Andiana, 2008).

Pembentukan akar berhubungan dengan kandungan auksin dan sitokinin endogen dalam jaringan tanaman, selanjutnya diikuti oleh proses pemanjangan dan pembesaran sel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media VW + air kelapa 15% + gula pasir 20 g/l + pisang 75 g/l + charcoal 2 g/l + BAP 1 ppm + NAA 1 ppm + 2,4-D 0,1 ppm memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan kontrol (Widiastoety, 2014).

2.5. Air Kelapa

Hendaryono dan Wijayani (1994) menyatakan bahwa air kelapa terkandung dhipenil urea yang mempunyai aktivitas seperti hormon sitokinin, yaitu mempunyai aktivitas pembelahan sel, sebab air kelapa adalah endosperm cair yang terbentuk setelah terjadi perubahan atau peleburan diri antara inti sel telur, sehingga menghasilkan sebuah zygot atau embrio yang kelak akan menjadi tanaman baru. Zygote ini biasanya akan beristirahat dahulu selama beberapa waktu, segera setelah endosperm terbentuk, maka inti endosperm dapat menjadi bertambah besar.

Hasil analisis kandungan kimia air kelapa menunjukkan komposisi ZPT kinetin (sitokinin) dalam air kelapa muda adalah 273,62 mg/l dan zeatin 290,47 mg/l, sedangkan kandungan IAA (auksin) adalah 198,55 mg/l tingginya kandungan sitokinin maupun auksin terjadi karena ZPT tersebut diproduksi dalam jaringan meristematik yang aktif membelah. Air kelapa merupakan ZPT alami yang banyak digunakan dalam perbanyakan *in vitro* berbagai tanaman hias diantaranya anggrek, karena memiliki sitokinin (Kristina dan Siti, 2012).

George and Sherrington (1984) menyatakan bahwa senyawa-senyawa yang terkandung dalam air kelapa diantaranya gula, dan meliputi sukrosa, glukosa, fruktosa, serta manitol yang berfungsi sebagai sumber energi bagi pertumbuhan dan perkembangan jaringan. Air kelapa mengandung potassium (kalium) hingga 17%, mineral, air kelapa juga mengandung gula antara 1,7 sampai 2,6% dan

protein 0,07% hingga 0,55%. air kelapa juga terdapat hormon auksin dan sitokinin sebagai pembelahan sel embrio kelapa. Pemberian air kelapa pada penambahan media *Vacin and Went* mampu menstimulasi pembelahan sel dan pertumbuhan anggrek *Dendrobium*.

Air kelapa terkandung hormon seperti sitokinin walaupun dengan konsentrasi rendah dapat mengatur proses fisiologis tumbuhan. Aspek sitokinin pada proses diferensiasi berpengaruh terhadap pembelahan sel dan induksi organ serta perkembangannya. Sitokinin bersama-sama dengan auksin memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan. Pemberian auksin dengan kadar yang relatif tinggi, deferensiasi kalus cenderung kearah pembentukan primordia akar, sedangkan pada pemberian sitokinin yang relatif tinggi deferensiasi kalus cenderung kearah pembentukan primordial batang atau tunas. Kombinasi antara auksin dan sitokinin dapat memberikan respon yang berbeda-beda, tergantung dari spesies, macam organ, umur dan konsentrasi hormon tumbuh itu sendiri, untuk menumbuhakan kalus dapat menggunakan air kelapa tanpa penambahan zat pengatur tumbuh lainnya sebab air kelapa sudah mengandung hormon sitokinin. Konsentrasi air kelapa yang biasa dipakai untuk medium kultur jaringan adalah setara dengan 100 ml/l, 150 ml/l, dan juga sampai 200 ml/l (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

Air kelapa 150 ml/l pada media VW mampu mendorong pembentukan plb (*protocorn like bodies*) sebagai calon tanaman. *Protocorm* adalah bentukan bulat yang siap membentuk pucuk dan akar sebagai awal perkecambahan anggrek (Kasutjianingati dan Irawan, 2013).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Parera (1997) Perlakuan tingkat konsentrasi air kelapa untuk pertumbuhan dan perbanyak tunas mikro anggrek *Dendrobium sp* adalah tingkat konsentrasi air kelapa 20 persen.

Seswita (2010) mengatakan bahwa perhitungan efisiensi media cair dapat diketahui bahwa penggunaan media dasar MS cair yang diperkaya zat pengatur tumbuh (ZPT) alami air kelapa konsentrasi 15% lebih murah Rp. 1 dibandingkan dengan media dasar MS cair yang diperkaya ZPT sintetik Benzyl Adenin 1,5 mg/l, dengan harga jual benih di tingkat laboratorium sebesar Rp.322,87/tanaman, namun apabila menggunakan air kelapa dari limbah pasar, harga jual benih akan lebih murah Rp. 4,646 dibandingkan dengan media dasar MS cair yang diperkaya ZPT sintetik benzyl adenin 1,5 mg/l.

BAB 3. METODELOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Negeri Jember. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan September 2015 hingga Maret 2016.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Larutan *Vent and Went*, eksplan anggrek *Dendrobium*, agar, gula, aquades, BAP, alkohol dan kertas label, dan bahan lain yang mendukung penelitian ini. Air kelapa yang digunakan pada penelitian ini ialah air kelapa dari kelapa muda yang diindikasikan dengan air kelapa yang masih memenuhi buah dan daging buah yang masih berlendir

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah LAF, *autoclave*, peralatan gelas (botol kultur, gelas ukur, *beaker glass*, *erlenmeyer*, dan *petridish*), kompor, panci, spatula, peralatan disepting set (*pinset*, gunting dan *scalpel*), tissue, plastik, kapas, kertas saring, *stirrer*, bunsen, rak kultur dengan 40 watt, blender, timbangan, pengaduk, saringan, kain lap, karet dan lainnya.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan RAL, non faktorial dengan 5 perlakuan dengan 5 ulangan. Tiap ulangan terdapat 3 unit, $5 \times 5 \times 3 = 75$ sehingga jumlah botol kultur yang digunakan sebanyak 75 botol kultur. Tiap 1 botol kultur terdapat 3 eksplan sehingga kebutuhan eksplan $75 \text{ botol kultur} \times 3 \text{ eksplan} = 225$ eksplan yang dibutuhkan.

Kebutuhan media VW yaitu 5 ulangan x 3 unit x 25 ml volume tiap botol kultur = 375 ml tiap satu perlakuan. Kebutuhan total $375 \times 5 = 1875$ ml atau 1 liter 875 ml media VW yang dibutuhkan.

Perlakuan pada penelitian ini menggunakan air kelapa dengan 4 konsentrasi yang berbeda dan menggunakan BAP 1 ppm.

1. K0 = BAP 1 ppm/liter
2. K1 = Air Kelapa 150 ml/liter
3. K2 = Air Kelapa 200 ml/liter
4. K3 = Air Kelapa 250 ml/liter
5. K4 = Air Kelapa 300 ml/liter

3.4 Prosedur Pelaksanaan

3.4.1 Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dilakukan dengan cara mencuci terlebih dahulu semua alat yang akan digunakan pada air yang mengalir, Seperti *petridish*, botol kecil 40 botol dan tutup plastik 40 botol tutup plastik, 75 botol panjang, 75 botol karet, dan *dissecting set* dicuci di air yang mengalir lalu ditiriskan, kemudian siapkan kertas, tisu, *alumunium foil* digunting bentuk persegi lalu dibungkus pada plastik dan diseler, setelah semuanya selesai dilakukan sterilisasi pada *autoclave* dengan suhu 121°C dan tekanan 17,5 psi selama 75 menit pada *autoclave*

3.4.2 Pembuatan Media

Pembuatan media VW dilakukan dengan menambahkan air kelapa sesuai perlakuan. Tambah gula 30 gram aduk hingga homogen. Kadar pH 5,7-5,8, bila pH masih dibawah 5,8 maka disesuaikan dengan menambahkan KOH, namun jika kadar pH terlalu tinggi perlu ditambahkan HCL. Larutan tersebut kemudian di beri agar sebanyak 7 gram dan dimasak hingga mendidih, kemudian tuangkan kedalam botol-botol kultur masing-masing sebanyak 25 ml/botol. Botol-botol yang telah terisi dimasukan kedalam *autoclave* dengan suhu 121°C dengan tekanan 17,5 psi 30 menit.

3.4.3 Persiapan eksplan.

Eksplan berasal dari planlet yang berusia 2 bulan. Eksplan disterilkan dengan melakukan subkultur ke media VW 0. Eksplan yang di subkultur ke VW 0 diamati selama 1 minggu kesterilannya, jika media VW 0 tidak terdapat tanda-tanda kontaminasi maka eksplan didalamnya siap di subkultur ke media perlakuan.

3.4.4 Penanaman Eksplan

Penanaman eksplan *Dendrobium* menggunakan media VW dengan penambahan air kelapa sesuai perlakuan. Penanaman eksplan menggunakan *petridish*. *Petridish* yang digunakan untuk mengambil eksplan berdekatan dengan bunsen agar terjaga kesterilannya. Eksplan dimasukan pada botol kultur berisi media, kemudian ditutup dan diberi label sesuai perlakuan dan tanggal penanaman.

Botol kultur yang telah terisi eksplan, kemudian di pindah ke rak kultur yang disimpan dalam ruang inkubasi dan diberi sinar buatan berupa lampu TL 20 watt dan suhu ruangan diatur $\pm 25^0\text{ C}$ dengan menggunakan AC. Botol kultur tersebut disemprot menggunakan alkohol dua kali sehari untuk menjaga kesterilannya.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara visual dengan parameter sebagai berikut :

3.1.1 Multiplikasi

Multiplikasi diamati dengan menghitung jumlah anakan yang muncul dari eksplan di setiap perlakuan pada akhir penelitian.

3.1.2 Tinggi Tanaman

Tinggi tunas yang tumbuh diukur mulai dari pangkal batang sampai dengan titik tumbuh tunas dari setiap perlakuan, dilakukan pada akhir penelitian.

3.1.3 Jumlah Daun

Jumlah daun diamati dengan cara menghitung total daun yang terbentuk di setiap perlakuan pada akhir penelitian.

3.1.4 Jumlah Akar

Jumlah akar diamati dengan cara menghitung total akar yang muncul dari setiap eksplan yang tumbuh di setiap perlakuan pada akhir penelitian.

BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pemanfaatan air kelapa pada multiplikasi anggrek *Dendrobium sp* secara *in vitro* dilakukan dengan menggunakan parameter, multiplikasi, tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar, berikut rekapitulasi uji F pemanfaatan air kelapa pada multiplikasi anggrek *Dendrobium sp* secara *in vitro*.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Uji F Pemanfaatan Air Kelapa terhadap Multiplikasi dan Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium sp* secara *In Vitro*

Parameter Pengamatan	Notasi	F Hitung	F Tabel	
			1%	5%
Multiplikasi saat awal tanam	*	3,02	4,43	2,87
Multiplikasi saat subkultur 1	*	4,14	4,43	2,87
Tinggi tanaman saat awal tanam	Ns	1,69	4,43	2,87
Tinggi tanaman saat subkultur 1	Ns	2,08	4,43	2,87
Jumlah daun saat awal tanam	**	10,13	4,43	2,87
Jumlah daun saat subkultur 1	**	5,08	4,43	2,87
Jumlah akar saat awal tanam	**	5,77	4,43	2,87
Jumlah akar saat subkultur 1	**	7,64	4,43	2,87

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata

* = berbeda nyata

** = sangat berbeda nyata

4.1 Multiplikasi

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah anakan pada masing-masing unit dan diambil rata-rata kemunculan anakan pada setiap perlakuan. Penelitian dilakukan hingga subkultur 1, dan hasil multiplikasi menunjukkan subkultur 1 memberi respon multiplikasi yang lebih banyak dari pada saat awal tanam.

Tabel 4.1 pada multiplikasi saat awal tanam menunjukkan notasi yang berbeda nyata. Pemberian air kelapa pada media tanam VW menunjukkan respon multiplikasi yang lebih banyak, hal tersebut ditunjukkan oleh daya multiplikasi pada perlakuan air kelapa yang menghasilkan anakan lebih banyak dibandingkan

dengan BAP 1 ppm/liter. Data uji BNT 5% pada parameter multiplikasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2. Pemanfaatan Air Kelapa pada Multiplikasi Anggrek *Dendrobium sp*

Perlakuan	Multiplikasi	
	Awal Tanam	Subkultur 1
K0 BAP 1 ppm/liter	0,40b	0,59c
K1 air kelapa 150 ml/liter	0,60ab	0,92ab
K2 air kelapa 200 ml/liter	0,71a	1,04a
K3 air kelapa 250 ml/liter	0,65a	0,79bc
K4 air kelapa 300 ml/liter	0,64a	0,78bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Berdasarkan Tabel 4.2 pada awal tanam perlakuan K1 (air kelapa 150 ml/liter) menunjukan notasi tidak berbeda nyata dengan K2 (air kelapa 200 ml/liter), K3 (air kelapa 250 ml/liter) dan K4 (air kelapa 300 ml/liter), namun berbeda nyata dengan perlakuan (K0 BAP 1 ppm/liter). Perlakuan K0 menunjukan respon terendah terhadap multiplikasi yaitu sebanyak 0,40.

Berdasarkan tabel 4.2 pada subkultur 1 perlakuan K1 (air kelapa 150 ml/liter) menunjukan notasi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (air kelapa 200 ml/liter), K3 (air kelapa 250 ml/liter), K4 (air kelapa 300 ml/liter), namun berbeda nyata dengan perlakuan K0 (BAP 1 ppm/liter). Respon multiplikasi terendah ditunjukan pada perlakuan K0 (BAP 1 ppm/liter) yaitu 0,59, seperti yang dikemukakan Parera (1997) bahwa perlakuan tingkat konsentrasi air kelapa untuk pertumbuhan dan perbanyak tunas mikro anggrek *Dendrobium sp* adalah tingkat konsentrasi air kelapa 20 persen, dan ditambahkan oleh Syafi'i dan Sutrisna (2006) bahwa, saat munculnya plb lebih cepat pada perlakuan tunggal air kelapa pada konsentrasi 200 ml/liter dimana plb tumbuh pada rentang waktu 14 – 18 hsp pada tanaman anggrek bulan.

Pemberian air kelapa menunjukan respon multiplikasi yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian BAP, seperti yang dikemukakan oleh Hendarsono dan Wijayani (1994) bahwa Air kelapa terkandung hormon seperti

sitokinin walaupun dengan konsentrasi rendah dapat mengatur proses fisiologis tumbuhan. Aspek sitokinin pada proses diferensiasi berpengaruh terhadap pembelahan sel dan induksi organ serta perkembangannya. Sitokinin bersama-sama dengan auksin memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan. Pemberian auksin dengan kadar yang relatif tinggi. Konsentrasi air kelapa yang biasa dipakai untuk medium kultur jaringan adalah setara dengan 100 ml/l, 150 ml/l, dan juga sampai 200 ml/l.

4.2 Tinggi Tanaman

Pengamatan Tinggi tanaman dilakukan dengan mengeluarkan planlet anggrek ke *petridish* yang telah diberi milimeter blok. Pengukuran planlet dilakukan secara aseptik diruangan LAF untuk menghindari terjadinya kontaminasi, planlet dimasukan kembali kedalam botol kultur. Rata-rata tinggi tanaman menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, sebagaimana yang tertera pada tabel 4.1. Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.3 Pemanfaatan Air Kelapa pada Tinggi Tanaman Anggrek *Dendrobium sp*

Perlakuan	Tinggi Tanaman	
	Awal tanam	Subkultur
K0 BAP1 ppm/liter	2,12	2,56
K1 air kelapa 150 ml/liter	3,01	3,41
K2 air kelapa 200 ml/liter	2,89	3,03
K3 air kelapa 250 ml/liter	2,59	2,86
K4 air kelapa 300 ml/liter	2,37	2,83

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan tinggi tanaman pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata. Kasujtianingati dan Irawan (2013) menyatakan bahwa menjadi variabel (mampu diaklimatisasi) perlu penurunan level rasio sitokinin/auksin tunas untuk mengarahkan pertumbuhan regenerasi dari fase pembelahan sel ke arah pembesaran dan pemanjangan sel dan pemanjangan tunas. Tunas-tunas atau plb hasil dari tahap multiplikasi disubkultur ke media lain yang

mengandung sitokinin sangat rendah atau tanpa sitokinin (MS0) sampai planlet mampu menyempurnakan kembali organ vegetatifnya.

4.3 Jumlah Daun

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah daun pada masing-masing unit, dan diambil rata-rata kemunculan daun pada setiap perlakuan. Penelitian dilakukan hingga subkultur 1, pada subkultur 1 eksplan menunjukkan respon yang lebih baik dibandingkan saat awal tanam.

Pada Tabel 4.1 Pengamatan jumlah daun pada awal tanam menunjukkan hasil sangat berbeda nyata. Pemberian air kelapa pada media tanam VW menunjukkan respon yang baik terhadap kemunculan daun, hal tersebut ditunjukan dengan rata-rata jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan perlakuan BAP 1 ppm/liter. Data uji BNT 1% jumlah daun pada anggrek *Dendrobium sp* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Pemanfaatan Air Kelapa terhadap Jumlah Daun Anggrek *Dendrobium sp*

Perlakuan	Jumlah Daun	
	Awal Tanam	Subkultur 1
K0 BAP1 ppm/liter	4,04b	6,49b
K1 air kelapa 150 ml/liter	6,18a	7,01ab
K2 air kelapa 200 ml/liter	6,30a	8,10a
K3 air kelapa 250 ml/liter	7,10a	8,29a
K4 air kelapa 300 ml/liter	8,00a	8,53a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 1%

Berdasarkan hasil tabel 4.4 pada awal tanam perlakuan K1 (air kelapa 150 ml/liter) menunjukan notasi yang tidak berbeda nyata terhadap K2 (air kelapa 200 ml/liter), K3 (air kelapa 250 ml/liter) dan perlakuan K4 (air kelapa 300 ml/liter), namun sangat berbeda nyata terhadap perlakuan K0 (BAP 1 ppm/liter). Perlakuan dengan respon jumlah daun terendah ditunjukan pada perlakuan K0 (BAP 1 ppm/liter) dengan jumlah daun 4,04.

Jumlah daun pada subkultur 1 mengalami peningkatan jumlah dibandingkan dengan saat awal tanam. Berdasarkan tabel 4.4 perlakuan K1 (air kelapa 150 ml) tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (air kelapa 200 ml/liter), K3 (air kelapa 250 ml/liter) dan K4 (air kelapa 300 ml/liter), namun sangat berbeda nyata terhadap K0 (BAP 1 ppm/liter) dan perlakuan tersebut menunjukkan respon jumlah daun terkecil yaitu sebesar 6,94. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Aspiyah dkk (2011) bahwasanya hasil pengamatan menunjukkan rata-rata pertambahan jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan 300 ml/liter air kelapa. Penambahan air kelapa berperan penting dalam membantu proses pembentukan dan pertumbuhan daun. Kandungan unsur hara dan hormon di dalam air kelapa terutama hormon sitokinin merangsang pembentukan daun dengan baik.

Menurut Morel (1974) air kelapa merupakan endosperm dalam bentuk cair yang mengandung unsur hara dan zat pengatur tumbuh sehingga dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan. Ditambahkan oleh Sugara dan Raharjo (2009) air kelapa juga mengandung zeatin yang termasuk ke dalam golongan sitokinin yang bermanfaat untuk memacu terjadinya organogenesis yang dapat mempercepat pertumbuhan daun.

4.4 Jumlah Akar

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah akar pada masing-masing unit, dan diambil rata-rata kemuncul akar pada setiap perlakuan. Penelitian dilakukan hingga subkultur 1, pada subkultur explan menunjukkan respon yang lebih baik dibandingkan saat penanaman.

Rata-rata jumlah akar pada tabel 4.1 saat awal tanam menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata. Pemberian air kelapa pada media tanam VW menunjukkan respon yang baik, hal tersebut ditunjukkan jumlah akar pada perlakuan air kelapa lebih banyak dibandingkan dengan Perlakuan K0 BAP 1 ppm/liter. Data uji BNT 1% jumlah akar untuk pemanfaatan air kelapa pada multiplikasi anggrek *Dendrobium* secara *in vitro* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Pemanfaatan Air Kelapa terhadap Jumlah Akar Anggrek *Dendrobium sp*

Perlakuan	Jumlah Akar	
	Awal tanam	Subkultur 1
K0 BAP 1 ppm/liter	4,56b	4,73b
K1 air kelapa 150 ml/liter	5,79a	6,50ab
K2 air kelapa 200 ml/liter	6,17a	7,09a
K3 air kelapa 250 ml/liter	6,89a	8,25a
K4 air kelapa 300 ml/liter	7,00a	8,69a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 1%

Berdasarkan tabel 4.5 pada awal tanam perlakuan K1 (air kelapa 150 ml/liter) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (air kelapa 200 ml/liter), K3 (air kelapa 250 ml/liter), dan perlakuan K4 (air kelapa 300 ml/liter), namun terlihat sangat berbeda nyata dengan perlakuan K0 (1 ppm/liter). Perlakuan K0 menunjukkan respon paling rendah terhadap jumlah akar, yaitu sebanyak 4,56.

Berdasarkan tabel 4.5 pada subkultur 1 perlakuan K1 (air kelapa 150 ml/liter) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (air kelapa 200 ml/liter), K3 (air kelapa 250 ml/liter) dan K4 (air kelapa 300 ml/liter), namun sangat berbeda nyata dengan perlakuan K0 (BAP 1 ppm/liter). Perlakuan dengan respon jumlah akar paling rendah ditunjukan pada perlakuan K0 (BAP 1 ppm/liter) yaitu dengan rata-rata jumlah akar sebanyak 4,73, hal ini di jelaskan oleh Aspiah dkk (2011) bahwa air kelapa merupakan salah satu bahan organik yang kaya akan unsur hara dan zat pengatur tumbuh yang berperan bagi pertumbuhan tanaman secara *in vitro*, diantaranya auksin yang berfungsi merangsang pertumbuhan akar. Menurut Hendaryono dan Wijayani (1994) pada pemberian auksin dengan kadar yang relatif tinggi, deferensiasi kalus cenderung cenderung kearah primordia akar.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari uraian pembahasan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Semua perlakuan air kelapa berpengaruh nyata terhadap multiplikasi tunas anggrek *Dendrobium sp* pada awal tanam dan subkultur.
2. Pemberian air kelapa pada semua perlakuan (150 ml/liter, 200 ml/liter, 250 ml/liter, dan 300 ml/liter) berbeda nyata dengan perlakuan K0 (BAP 1 ppm/liter).
3. Semua perlakuan air kelapa (150 ml/liter, 200 ml/liter, 250 ml/liter) sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan daun, akar, dan tinggi tanaman.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut terhadap efektifitas usia air kelapa pada multiplikasi anggrek *Dendrobium sp* secara *in vitro*.
2. Meningkatkan pertumbuhan dan multiplikasi yang lebih optimal, sehingga perlu adanya kajian lebih lanjut penggunaan air kelapa yang dikombinasikan dengan BAP.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiana, Y. 2013. *Usaha pembibitan anggrek dalam botol*. Yogyakarta; Pustaka Baru Press
- Aspiah, Y. P. dkk. 2011. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Anggrek Kantong Semar (*Paphiopedilum supardii* Braem & Loeb) pada Media Knudson secara *In Vitro*. *Mulawarman Scientific*, (10): 2-6.
- Budisantoso, I. 2013. Pembuatan Medium Kultur Jaringan.Unsoed Fair Fakultas Biologi Unsoed. Jakarta. 96 Hal.
- Dodds, J. H. and L. W. Robert. 1985. Experiments in Plant Tissue Culture. Cambridge: Cambridge University Press
- Fauzan, dkk. 2011. Makalah Kultur Jaringan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*).
- George, E. F. and Sherington, 1984. Plan Progration by Tissue Culture. England
- Hendaryono, S dan Wijayani A. 1994. Teknik Kultur Jaringan.Yogykarta :Kanisius.
- Kementrian Pertanian 2014. Produksi Tanaman Anggrek Tahun 2010-2014. Indonesia
- Kasutjianingati dan Irawan, R, 2013.*Media Alternatif Perbanyakkan In-Vitro Anggrek Bulan (Phalaenopsis amabilis)*. Jember :Politeknik Negeri Jember.
- Kristina, N. N dan Siti, F. S. 2012. *Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multiplikasi Tunas In Vitro, Produksi Rimpang dan Kandungan Xanthorrhizol Temulawak di Lapangan*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Maryono, M. Y dan Lilik, H. 2013. Pertumbuhan Planlet Galur Mutan Dendrobium Jayakarta Pada Media VW (Vacin Dan Went) Dengan Penambahan BAP (Benzyl Amino Purine). *Prosiding Seminar dan Teknologi Nuklir*
- Morel, G. M. 1974. Clonal Multiplication of Orchid. The Orchid Scientific Studies. Wiley-Interscience Publication. John Wileyand Sons, New York.

- Parera, D. J. 1997. Pengaruh Tingkat Konsentrasi Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Perbanyak Tanaman Anggrek *Dendrobium sp* Melalui Teknik Kultur Jaringan. *Jurnal ilmu Pengetahuan dan Teknologi Universitas Patimura*. Vol 2.
- Prakoeswa, S. A. 2009. *Teknik Kultur Jaringan Tanaman Implementasi Beserta Aplikasi, dan Hasil Penelitian*. Sidoarjo; Dian Prima Lestari
- Redaksi Trubus. 2005. Anggrek Dendrobium. *Trubus info kit*. Vol 1. Hal 6
- Syafi'i, W dan Sutrisna 2006. Pengaruh Pemberian Giberalin (GA3) dan Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Bahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* BL) Secara In Vitro. FKIP. Universitas Riau.
- Seswita D. 2010. Penggunaan Air Kelapa sebagai Zat Pengatur Tumbuh Pada Multiplikasi Tunas Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* roxb.) *In Vitro*. *Jurnal Littri*. Hal 135-140
- Sugara, R dan Raharjo. R. S. 2009. *Jurnal Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Air Kelapa untuk Peningkatan Kualitas Produksi Budidaya Rumput Laut*. <http://www.scribd.com/doc/17515261/karya-tulis-ilmiah>. Diakses tanggal 27 Juli 2016.
- Sutriana, S. dkk. 2014. Interaksi BAP dan NAA Terhadap Pertumbuhan Eksplan Anggrek Vanda Secara In Vitro. *Jurnal Dinamika Pertanian*. Vol. XXIX No. 1, hal. 1-8.
- Widiastoety, D. 2014. Pengaruh Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *Jurnal Horti*. Hal 230-238.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya*. Jakarta: Bumi Aksara

LAMPIRAN 1 Penghitungan Data Pengamatan

Penghitungan Parameter Multiplikasi

- Multiplikasi saat Awal Tanam

- Tabel Rata-rata

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	U5	JUMLAH	RERATA
K0	0,41	0,22	0,65	0,15	0,57	2,00	0,40
K1	0,48	0,37	0,76	0,73	0,66	3,00	0,60
K2	0,88	0,66	0,60	0,57	0,85	3,56	0,71
K3	0,54	0,61	0,70	0,59	0,81	3,25	0,65
K4	0,80	0,61	0,67	0,52	0,61	3,21	0,64
JUMLAH	3,11	2,47	3,38	2,56	3,50	15,02	3,00
rerata							0,60

- Tabel Anova

Sidik ragam	Db	jk	kt	Fhit	Notasi	Ftabel	
perlakuan	4	0,28	0,07	3,02	*	2,87	4,43
Gallat	20	0,47	0,02				
total	24	0,75					

Ket *: berbeda nyata

kk = 25,53

- Uji Lanjut BNT 5%

$$\text{BNT} @ \% = t(@, dbE) \sqrt{2KTE/\text{Ulangan}}$$

$$t 5\% = 2,085963 \quad \text{BNT } 5\% = 0,202362$$

Perlakuan	Rata-2	E	C	D	B	A	notasi
		0,71	0,65	0,64	0,60	0,40	
C	0,71	0,00					a
D	0,65	0,06	0,00				a
E	0,64	0,07	0,01	0,00			a
B	0,60	0,11	0,05	0,04	0,00		ab
A	0,40	0,31	0,25	0,24	0,20	0,00	b

➤ Multiplikasi saat Subkultur

- Tabel Rata-Rata

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
K0	0,46	0,85	0,78	0,37	0,48	2,94	0,59
K1	0,64	0,91	1,05	0,99	1,01	4,60	0,92
K2	1,07	0,98	1,24	0,89	1,02	5,20	1,04
K3	0,70	0,68	0,81	1,04	0,70	3,94	0,79
K4	1,07	0,52	0,69	1,01	0,59	3,89	0,78

- Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftab	Ftab
						0,05	0,01
Perlk	4	0,57	0,14	4,14	*	2,87	4,43
Error	20	0,69	0,03				
Total	24	1,27					

Ket: x= berbeda nyata

KK = 4,525877

- Uji BNT 5 %

$$\text{BNT} @ \% = t(@, dbE) \sqrt{2KTE/\text{Ulangan}}$$

$$t 5\% = 2,085963 \quad \text{BNT } 5\% = 0,245603$$

Perlakuan	Rata-rata	E	C	D	B	A	notasi
		1,04	0,92	0,79	0,78	0,59	
C	1,04	0,00					a
B	0,92	0,12	0,00				ab
D	0,79	0,25	0,13	0,00			bc
E	0,78	0,26	0,14	0,01	0,00		bc
A	0,59	0,45	0,33	0,20	0,19	0	c

Penghitungan Parameter Jumlah Daun

➤ Awal tanam

- Tabel Rata-rata

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
K0	4,72	4,15	2,40	4,03	4,89	20,20	4,04
K1	5,62	6,07	6,11	6,44	6,64	30,89	6,18
K2	6,98	6,62	6,56	5,63	5,77	31,57	6,31
K3	7,03	7,50	7,03	4,84	9,08	35,48	7,10
K4	7,60	6,43	8,82	9,65	7,49	39,98	8,00

- Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftab	Ftab
						0,05	0,01
Perlk	4	43,14	10,79	10,13	**	2,87	4,43
Error	20	21,29	1,06				
Total	24	64,43					

Keter: xx= berbeda sangat nyata

KK = 3,26

- Uji BNT 1%

$$BNT@\% = t(@, dbE) \sqrt{2KTE/Ulangan}$$

$$t 1\% = 2,845 \quad BNT 1\% = 1,856728$$

Perlakuan	Rata-2	E	D	C	B	A	notasi
		8,00	7,10	6,31	6,18	4,04	
E	8,00	0,00					a
D	7,10	0,90	0,00				a
C	6,31	1,68	0,78	0,00			a
B	6,18	1,82	0,92	0,14	0,00		a
A	4,04	3,96	3,06	2,27	2,14	0,00	b

➤ Jumlah Daun saat Subkultur

- Tabel Rata-rata

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	6,07	6,11	7,63	6,11	6,50	32,43	6,49
B	8,11	5,33	6,78	7,89	6,94	35,06	7,01
C	9,30	7,20	7,31	8,44	8,24	40,50	8,10
D	8,07	7,20	8,39	8,67	9,11	41,44	8,29
E	10,02	7,48	8,44	8,83	7,89	42,67	8,53

- Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftab	Ftab
						0,05	0,01
Perlk	4	15,75	3,94	5,08	**	2,87	4,43
Error	20	15,50	0,77				
Total	24	31,25					

Keter: xx= berbeda sangat nyata

KK = 2,29

- Uji BNT 1%

$$\text{BNT} @ \% = t(@, dbE) \sqrt{2KTE/\text{Ulangan}}$$

$$t 1 \% = 2,845 \quad \text{BNT } 1 \% = 1,584083$$

Perlakuan	Rata-rata	E	C	D	B	A	notasi
		8,53	8,29	8,10	7,01	6,49	
E	8,53	0,00					a
D	8,29	0,25	0,00				a
C	8,10	0,43	0,19	0,00			a
B	7,01	1,52	1,28	1,09	0,00		ab
A	6,49	2,05	1,80	1,61	0,53	0,00	b

Penghitungan Parameter Jumlah Akar

- Jumlah Akar saat Awal Tanam

- Tabel Rata-rata

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
K0	4,33	3,58	5,61	4,43	4,84	22,79	4,56
K1	5,91	4,75	5,43	7,46	5,42	28,97	5,79
K2	6,02	5,13	6,68	6,85	6,15	30,83	6,17
K3	8,11	7,04	7,19	6,01	6,10	34,45	6,89
K4	7,27	5,97	7,21	6,91	7,63	35,00	7,00

- Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftab	Ftab
						0,05	0,01
Perlk	4	19,54	4,88	7,64	**	2,87	4,43
Error	20	12,78	0,64				
Total	24	32,32					

Keter: xx= berbeda sangat nyata

KK = 0,53

- Uji BNT 1 %

$$BNT@\% = t(@, dbE) \sqrt{2KTE/Ulangan}$$

$$t 1\% = 2,845 \quad BNT 1\% = 1,438638$$

Perlakuan	Rata-rata	E	C	D	B	A	notasi
		7,00	6,89	6,17	5,79	4,56	
E	7,00	0,00					a
D	6,89	0,11	0,00				a
C	6,17	0,83	0,72	0,00			a
B	5,79	1,21	1,10	0,37	0,00		a
A	4,56	2,44	2,33	1,61	1,24	0,00	b

➤ Jumlah Akar saat Subkultur

- Tabel Rata-rata

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	U5	JUMLAH	RATA-RATA
K0	4,00	4,39	6,41	4,17	4,67	23,63	4,73
K1	6,67	5,52	6,00	8,89	5,43	32,50	6,50
K2	8,53	7,48	5,61	7,22	6,61	35,45	7,09
K3	8,52	8,52	6,73	8,33	9,13	41,23	8,25
K4	9,20	6,11	10,80	11,06	6,28	43,44	8,69

- Tabel Anova

Sidik Ragam	db	jk	kt	Fhit	Notasi	Ftabel	
perlakuan	4	49,11	12,28	5,77	**	2,87	4,43
Gallat	20	42,53	2,13				
total	24	91,64					

Ket **: Sangat berbeda nyata

kk= 20,68

- Uji BNT 1 %
 $BNT@\% = t(@, dbE) \sqrt{2KTE/Ulangan}$

$$T 1\% = 3,71 \quad BNT 1\% = 2,624099$$

Perlakuan	Rata-rata	E	C	D	B	A	notasi
		8,69	8,25	7,09	6,50	4,73	
C	8,69	0,00					a
D	8,25	0,44	0,00				a
E	7,09	1,60	1,16	0,00			a
B	6,50	2,19	1,75	0,59	0,00		ab
A	4,73	3,96	3,52	2,36	1,77	0,00	b

Penghitungan Parameter Tinggi Tanaman

- Tinggi Tanaman saat awal tanam

- Tabe Rata-rata

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
K0	2,56	2,15	1,48	2,89	1,54	10,62	2,12
K1	3,02	2,16	3,89	2,39	3,59	15,05	3,01
K2	3,10	2,89	2,81	2,14	3,54	14,47	2,89
K3	2,03	2,40	2,41	3,51	2,60	12,96	2,59
K4	2,40	1,76	1,64	2,74	3,29	11,83	2,37

- Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftab	Ftab
						0,05	0,01
Perlk	4	2,68	0,67	1,69	NS	2,87	4,43
Error	20	7,90	0,40				
Total	24	10,58					

Keter: ns= non signifikan

KK = 4,84

➤ Tinggi Tanaman saat Subkultur

- Tabel rata-rata

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
K0	2,93	2,80	2,53	2,54	2,01	12,82	2,56
K1	3,17	3,64	3,71	2,80	3,74	17,06	3,41
K2	3,22	3,53	2,30	2,48	3,60	15,13	3,03
K3	2,00	2,54	3,26	2,79	3,70	14,30	2,86
K4	2,94	2,47	2,68	2,74	3,29	14,13	2,83

- Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftab	Ftab
						0,05	0,01
Perlk	4	1,96	0,49	2,08	NS	2,87	4,43
Error	20	4,71	0,24				
Total	24	6,67					

Keter: ns= non signifikan

KK = 3,31

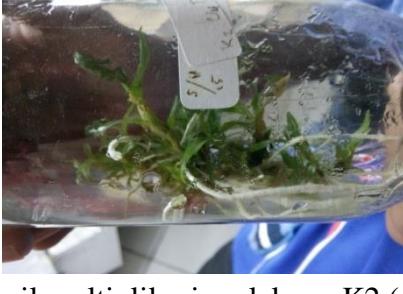
LAMPIRAN 2. Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan ke-						
		9	10	11	12	1	2	3
1	Persiapan Bahan dan alat							
2	Pembuatan VW0							
3	Penanaman Ke VW0							
4	Pembuatan Media Perlakuan							
5	Penananaman ke media perlakuan							
6	Pengamatan							
7	pembuatan media perlakuan ke dua							
8	Subkultur							
9	Pengamatan							

LAMPIRAN 3. Dokumentasi

 <p>Pencucian alat</p>	 <p>Penirisan air</p>
 <p>Pensterilan Botol dan Tutup botol</p>	 <p>Menimbang gula</p>
 <p>Agar agar</p>	 <p>Menyiapkan botol</p>
 <p>Mencampur larutan</p>	 <p>Larutan yang sudah dicampur</p>

	
Pengukuran pH	Ekplan
	
Perlengkapan penanaman ekplan	Media dan ekplan
	
Penanaman ke media VW 0	Penanaman ke media VW 0
	
Disusun di rak kultur	Subkultur

 <p>Disusun di rak kultur</p>	 <p>Disusun di rak kultur</p>
 <p>Hasil multiplikasi perlakuan K0 (BAP 1 ppm/liter)</p>	 <p>Hasil multiplikasi perlakuan K1 (air kelapa 150 ml/liter)</p>
 <p>Hasil multiplikasi perlakuan K2 (air kelapa 200 ml/liter)</p>	 <p>Hasil multiplikasi perlakuan K3 (air kelapa 250 ml/liter)</p>
 <p>Hasil multiplikasi perlakuan K4 (air kelapa 300 ml/liter)</p>	