



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PERTUMBUHAN NODUS *Ophiorrhiza communis* Ridl PADA  
MEDIUM MURASHIGE dan SKOOG DENGAN PENAMBAHAN  
BEBERAPA KONSENTRASI AIR KELAPA**

**TESIS**



**ERNAWATI  
06208040**

**JURUSAN BIOLOGI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2008**

Pertumbuhan Nodus *Ophiorrhiza Communis* (Ridl) Pada Medium Murashige dan Skoog Dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa

Oleh : Ernawati  
BP : 06208040

(Dibawah bimbingan Dr. Zozy Aneloi Noli, MP dan Drs Suwirnen,MS)

RINGKASAN

*Ophiorrhiza communis* adalah merupakan tumbuhan herba yang secara taksonomi termasuk kedalam divisio Spermatophyta, sub divisio Angiospermae, kelas Dikotyledonea, ordo Rubiales, famili Rubiaceae dan genus *Ophiorrhiza* (Backer, 1965). *O. communis* mengandung metabolit sekunder alkaloid CPT (Camptothecin) yang aktif terhadap beberapa jenis kanker dan virus, di Sumatera Barat *O. Communis* ini telah lama digunakan sebagai obat tradisional untuk infeksi kulit dan kepala.

Untuk menjaga supaya tumbuhan *O. communis* ini tidak punah dan tetap lestari perlu dilakukan pembudidayaan, salah satu caranya adalah dengan teknik kultur jaringan. Kultur jaringan adalah suatu metode untuk mengisolasi tanaman seperti protoplasma, sel, jaringan, organ dan menumbuhkannya pada kondisi aseptis. Sehingga bagian-bagian itu memperbanyak diri dan bergenerasi menjadi tanaman yang lengkap (Thorpe, 1981).

Medium tanam diperlukan sebagai media tumbuh bagi suatu eksplan dan mengandung nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan eksplan pada suatu kultur jaringan. Medium yang digunakan untuk kultur jaringan *O. Communis* ini adalah Murashige dan Skoog, karena medium Murashige dan Skoog secara umum menunjang kebutuhan nutrisi dalam usaha mikropropagasi kebanyakan spesies karena komposisi elemen yang menyusun medium tersebut telah disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi bagi pertumbuhan optimal dari tanaman. Pada medium ini juga ditambahkan sumber karbon yang berasal dari sukrosa atau gula, vitamin

atau zpt yang berfungsi untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan kemampuan sel mengandakan diri dan berkembang menjadi calon tanaman atau planlet (George dan Sherrington, 1984).

Zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah air kelapa, karena air kelapa merupakan salah satu zat pelengkap organik yang bisa digunakan untuk kultur jaringan, dimana air kelapa memasok berbagai senyawa yang dapat merangsang laju pertumbuhan sel, walaupun umumnya sel dapat tumbuh baik dalam medium tanpa pelengkap ini apabila kadar garam cukup tinggi (Constabel, 1991). Menurut Thampan, 1991 dalam Juswardi, 1998 bahwa di dalam air kelapa terkandung auksin, sitokinin, giberelin, dan bahan pembangun lainnya seperti karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin dan air.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pertumbuhan tanaman *O. Communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa dan untuk mengetahui berapa persen konsentrasi air kelapa yang baik untuk pertumbuhan *O. Communis* yang dilaksanakan bulan April 2008 sampai bulan Juni 2008 di laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang.. Adapun konsentrasi air kelapa yang digunakan untuk penelitian pertumbuhan *O. Communis* ini pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa adalah 0% (sebagai kontrol), air kelapa 5%, air kelapa 10%, air kelapa 15%, air kelapa 20% dan air kelapa 25%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Persentase hidup nodus *O. communis* yang terbaik adalah pada konsentrasi air kelapa 15% dan 20%, sedangkan kisaran waktu munculnya tunas tercepat pada konsentrasi 20%, (2). konsentrasi air kelapa yang terbaik untuk pertumbuhan tinggi tunas *O. communis* adalah pada konsentrasi 15%, (3). Pertumbuhan *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa tidak dapat menunjukkan perbedaan yang nyata untuk penambahan jumlah tunas, jumlah daun dan berat basah.

Janganlah kalian menuntut ilmu untuk menyombongkan diri terhadap para ulama untuk mengunggulkan diri di kalangan orang-orang bodoh dan bulek perangat jangan pula untuk penampilan diri dalam pertemuan dan menarik perhatian orang lain kepadaamu. Barang siapa seperti itu,

baginya meraka... meraka

(HR. At Tarmizi - Ibnu Majah)

Allah menungulkan derajat orang-orang yang beriman diantara kami dan orang-orang yang berilmu pengetahuan.

(QS. Al Mujadalah 11)

Kupersembahkan:

Sesepih kemampuan ilmu setulus kasih yang kuterima buat orang-orang yang

kucintai, Ibunda Rasmu, Suamiku Abrian, CS. AMK

Anak-anak-ku tersayang Lucky Hayomi, Agra Savinda dan

Zaneta Rebana. Dengan bantuan dan doronganmu akhirnya teraih juga

apa yang kucita...

Termalah ini sebagai tanda baktiku atas pengorbananmu yang tulus.

Suatu kebahagiaan ketika sepenggal cita telah kuraih, mengurtirngi langkah

"tuk menadapatkan beribu-ribu cita lagi"

### **Pernyataan Keaslian Tesis**

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi Tesis yang telah saya tulis dengan judul :

”Pertumbuhan Nodus *Ophiorrhiza communis* (Ridl) Pada Medium Murashige dan Skoog Dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa”

Adalah hasil penelitian/karya saya sendiri dan bukan jiplakan dari hasil penelitian/karya orang lain, kecuali kutipan yang sumbernya dicantumkan. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka status kelulusan dan gelar yang saya peroleh menjadi batal dengan sendirinya.

Padang. Agustus 2008  
Yang membuat pernyataan

ERNAWATI

Dalam penulisan tesis ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan baik dari segi penulisan maupun dari materi tulisan ini. Untuk itu penulis mohon sumbangan kritik dan saran untuk lebih sempurnanya tesis ini. Akhirnya penulis panjatkan doa kehadiran Tuhan Yang Maha Esa semoga tesis ini bermanfaat bagi dunia akademis dan bagi kita semua.

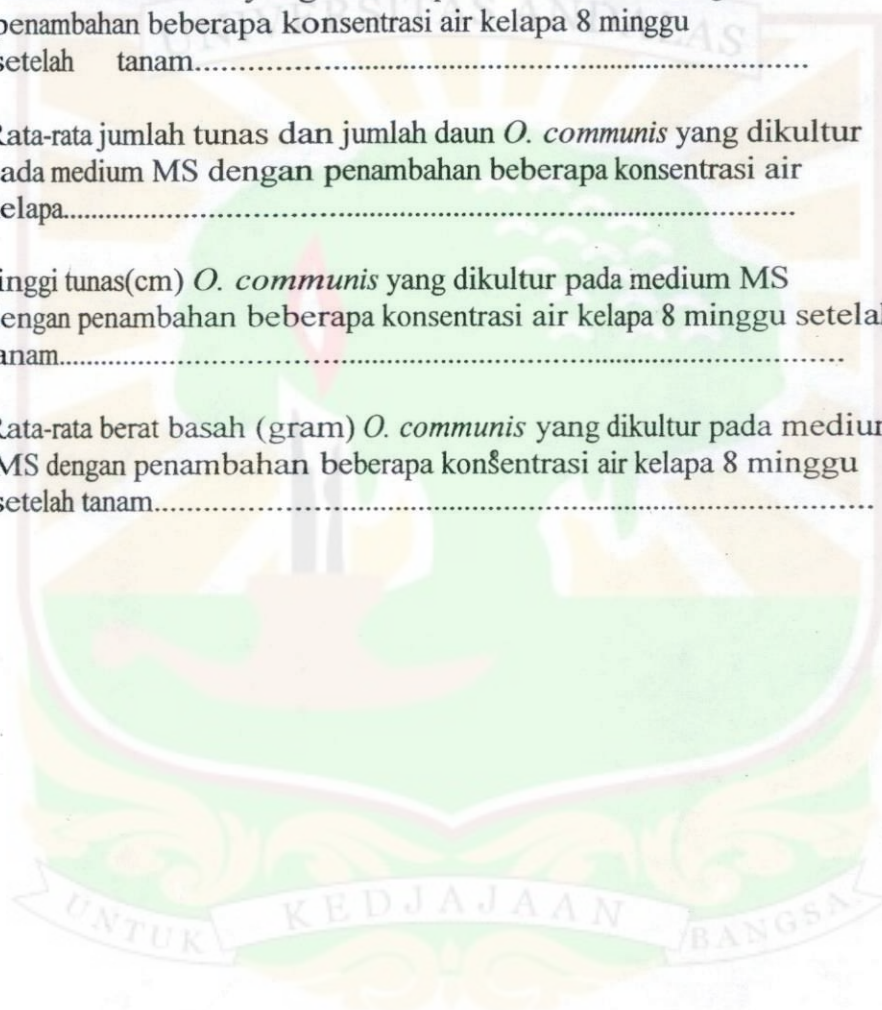


# DAFTAR ISI

	Halaman.
RINGKASAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>Ophiorrhiza communis</i> .....	6
2.2. Kultur Jaringan.....	8
2.3. Penggunaan Air Kelapa Pada Kultur Jaringan.....	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat.....	14
3.2. Metoda Penelitian.....	14
3.3. Bahan dan Alat.....	14
3.4. Prosedur Kerja.....	15
3.5. Pengamatan.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pesentase Hidup Nodus.....	20
4.2. Jumlah tunas dan Jumlah Daun.....	23
4.3. Tinggi Tunas .....	27
4.4. Berat Basah.....	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	

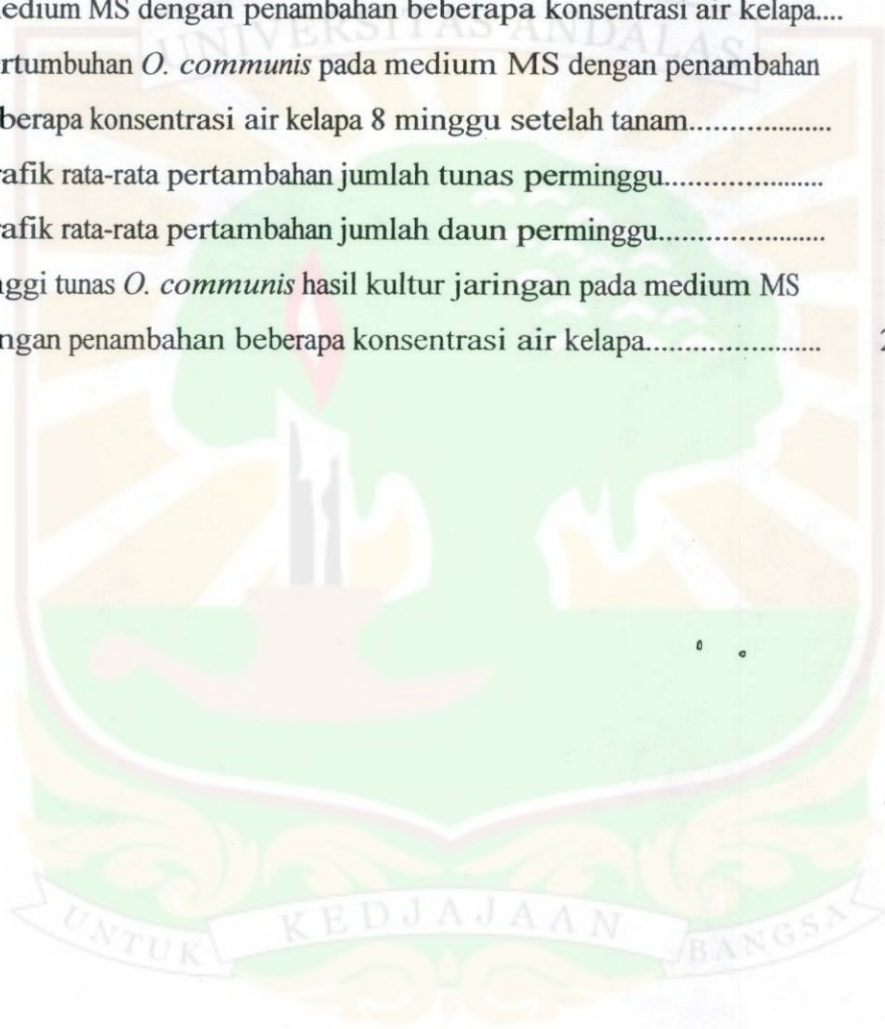
## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Zat atau senyawa yang terkandung dalam air kelapa muda.....	11
2. Persentase nodus membentuk tunas dan kisaran waktu munculnya tunas <i>O. communis</i> yang dikultur pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.....	20
3 Rata-rata jumlah tunas dan jumlah daun <i>O. communis</i> yang dikultur pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa.....	23
4. Tinggi tunas(cm) <i>O. communis</i> yang dikultur pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.....	28
5. Rata-rata berat basah (gram) <i>O. communis</i> yang dikultur pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.....	31



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tanaman <i>Ophiorrhiza communis</i> Ridl.....	6
2. Respon pertumbuhan <i>O. communis</i> hasil kultur jaringan pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa....	22
3. Pertumbuhan <i>O. communis</i> pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.....	25
4. Grafik rata-rata pertambahan jumlah tunas perminggu.....	26
5. Grafik rata-rata pertambahan jumlah daun perminggu.....	27
6. Tinggi tunas <i>O. communis</i> hasil kultur jaringan pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa.....	28



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Komposisi medium Murashige dan Skoog (MS).....	37
2. Persentase nodus membentuk tunas <i>O. communis</i> pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.....	38
3. Waktu munculnya tunas (hari) <i>O. communis</i> pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.....	38
4. Analisis statistik jumlah tunas <i>O. communis</i> pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.....	39
5. Rata-rata pertambahan jumlah tunas perminggu <i>O. communis</i> pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa	42
6. Analisis statistik jumlah daun <i>O. communis</i> pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.....	43
7. Pertambahan jumlah daun perminggu <i>O. communis</i> pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa.....	44
8. Analisis statistik panjang tunas (cm) <i>O. communis</i> pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa.....	45
9. Analisis statistik berat basah <i>O. communis</i> pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa.....	47

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Ophiorrhiza communis* merupakan tumbuhan herba yang termasuk kedalam famili Rubiaceae (Backer, 1965). Dari rangkaian penelitian terhadap tumbuhan hutan Sumatera Barat yang telah dilakukan Arbain dkk yang meliputi Inventory, survey etnobotani dan fito kimia ditemukan beberapa jenis *Ophiorrhiza* di Sumatera Barat yang memperlihatkan aktivitas biologis dan telah lama digunakan sebagai obat tradisional untuk infeksi kulit kepala dan diketahui juga mempunyai aktivitasnya terhadap virus (Arbain, 2002).

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Cordel (1981) *O. mungos* mengandung alkaloid CPT (Camptothecin) yang aktif terhadap beberapa jenis kanker dan virus, diduga *O. communis* juga mengandung alkaloid Camptothecin. Camptothecin (CPT) merupakan metabolit sekunder yang tergolong kedalam kelompok alkaloid Indol mono terpenoid. Pertama kali dilaporkan pada tahun 1974, memiliki keefektifan dalam mengurangi kanker pada mamalia (Watase dan Yamazaki, 2004).

Berdasarkan kondisi dan keberadaan tumbuhan obat di Indonesia yang sebagian besar belum dibudidayakan dan pada posisi lain sebagai konsumsi obat tradisional, perlu dilakukan upaya pelestarian dan pembudidayaan supaya tidak punah. Salah satu cara untuk melestarikan dan membudidayakan tumbuhan adalah dengan teknik kultur jaringan.

Kultur jaringan adalah suatu metode untuk mengisolasi tanaman seperti protoplasma, sel, jaringan, organ dan menumbuhkannya pada kondisi aseptis.. Sehingga bagian-bagian itu dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman yang lengkap (Thorpe, 1981). Melalui media kultur jaringan, sedikit jaringan tumbuhan diambil, lalu ditumbuhkan dalam media buatan sehingga tumbuh menjadi tanaman yang sempurna.

Secara umum medium kultur mempunyai komposisi yang lengkap yang mengandung unsur makro, unsur mikro, sumber Fe, sumber karbon, vitamin dan zat pengatur tumbuh. Berdasarkan komposisinya medium dibedakan menjadi dua yaitu medium dasar dan medium selektif. Medium dasar adalah medium yang komposisinya telah disusun sedemikian rupa oleh ahlinya seperti medium MS (Murashige dan Skoog), Gamborg (Gamborg et al), SH (Schenk dan Hildebrant), Woody Plant Medium, Vacint dan Went dan lain-lain. Sedangkan medium selektif adalah modifikasi dari medium dasar (George dan Sheerrington, 1984). Medium modifikasi merupakan medium yang dirobah komposisinya dengan cara menambah atau mengurangi termasuk juga memberikan senyawa lain untuk memperkaya medium tersebut sesuai dengan yang diinginkan.

Dalam kehidupan sehari-hari, hampir semua bagian tanaman kelapa dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Salah satu produk kelapa yang mudah didapatkan dan sering dijadikan limbah adalah air kelapa. Sebenarnya air kelapa merupakan air alamiah yang steril dan mengandung kadar kalium, *chlor* dan kalori yang tinggi. Air kelapa sangat banyak sekali manfaatnya, baik air kelapa tua maupun air kelapa muda. Air kelapa dapat dimanfaatkan untuk kecantikan,

kesehatan dan lain sebagainya. Produk yang dapat diperoleh dari air kelapa antara lain : Nata de coco yaitu kolang kaling buatan atau selulosa sintetik, Anggur minuman beralkohol rendah sekitar 8-12%, Alkohol merupakan produk fermentasi air kelapa yang sudah didestilasi sehingga konsentrasinya lebih tinggi, cuka merupakan lanjutan dari proses fermentasi alkohol, minuman ringan dan limun kelapa (*Lemond coconut*) dikembangkan di Filipina dibuat dari air kelapa yang telah ditambah gula (Aroecia dan Ragapadmi, 1996).

Air kelapa adalah merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dimanfaatkan sebagai medium dalam kultur jaringan. Salah satu zat tumbuh alami adalah air kelapa muda yang aktif dalam merangsang pembelahan sel, pemakaian air kelapa muda mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan jaringan melalui pembelahan sel (Devlin, 1983).

Selanjutnya Dwidjoseputro (1985) menambahkan, bahwa air kelapa mengandung hormon tumbuh berupa Sitokinin, Auxin dan Giberrelin. Disamping itu dalam air kelapa juga didapatkan adanya asam amino, asam organik, asam nukleat, purin, gula, alkohol, vitamin, mineral dan zat pengatur tumbuh (Gunawan, 1995).

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Meriska dan kawan-kawan (1987) terhadap tanaman *Geranium* didapatkan bahwa dengan penambahan air kelapa 15% dengan ditambahkan Benzil Adenine (BA) 1 ppm serta NAA 0,1 ppm dapat meningkatkan jumlah tunas dan mempercepat waktu pembentukan tunas. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan Kurnia (1992) pada Bawang Putih

bahwa penambahan air kelapa 5% dapat mempercepat waktu pembentukan tunas, air kelapa 20% dapat meningkatkan jumlah tunas.

Mengingat mudahnya cara mendapatkan air kelapa, dan salah satu upaya untuk melestarikan tumbuhan *O. communis* serta belum adanya informasi tentang bagaimana pengaruh pertumbuhan nodus *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa, maka akan dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan nodus *O. communis* pada medium MS dengan konsentrasi air kelapa yang berbeda.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang akan dilakukan maka dapat dikemukakan permasalahannya adalah sebagai berikut :

1. Apakah pemberian air kelapa pada medium dasar MS dapat mempercepat pertumbuhan *O. communis*?
2. Berapa persenkah konsentrasi air kelapa yang paling baik untuk pertumbuhan nodus *O. communis*

## **1.3. Tujuan dan Manfaat penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Penelitian**

1. Melihat pertumbuhan tanaman *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa.
2. Untuk mengetahui berapa persen konsentrasi air kelapa yang baik untuk pertumbuhan *O. Communis*

### 1.3.2. Manfaat Penelitian

1. Untuk memanfaatkan air kelapa sebagai medium kultur jaringan.
2. Untuk menambah khasanah pengetahuan bagi peneliti sendiri, masyarakat ilmiah dan peneliti lain yang penelitiannya berkaitan dengan ini.

### 1.4. Hipotesis Penelitian

1. Air Kelapa dapat mempercepat pertumbuhan *O. Communis*.
2. Konsentrasi yang paling baik untuk pertumbuhan *O. communis* adalah 20%



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. *Ophiorrhiza communis*

Secara taksonomi *Ophiorrhiza* termasuk kedalam divisio Spermatophyta, sub divisio Angiospermae, kelas Dicotyledonea, ordo Rubiales, famili Rubiaceae dan genus *Ophiorrhiza* (Backer, 1965). *Ophiorrhiza* merupakan tumbuhan herba yang batang bahagian bawah sering berkayu, ada yang tumbuh tegak dan menjalar. batangnya bulat atau bersegi, daun berhadapan umumnya tidak sama besar, tipis, ukurannya bervariasi, berbentuk oval, elips atau lanset. Habitat dari *Ophiorrhiza* ini terutama ditempat-tempat lembab, pinggiran hutan, tepi aliran sungai, dataran rendah, dataran tinggi dan pegunungan (Hooker, 1981)



Gambar 1. Tanaman *Ophiorrhiza communis* Ridl.

*O. communis* jenis batangnya bulat, bagian ujung berbulu halus. Daun awal permukaan atasnya mengkilat, bagian ujung meruncing, bagian dasar menyempit, panjang 3,4-1,6 cm, lebar 1,5-5,5 cm bertulang daun 6-10 pasang, panjang tangkai 0,5-1,6 cm. Bunga terdapat pada ujung batang dan ketiak daun, tersusun rapat seperti payung, tangkai 5,3-12,7 cm, bunga kecil-kecil berwarna

putih. Caliks dan Corolla berlobus dangkal. Panjang stamen 6 mm terdapat pada setiap lobus dari Corolla. Ovari berbentuk tombak, panjang 5 mm, Buah berbentuk kapsul dan tidak berbulu (Supriyati, 1991).

Metabolit sekunder adalah senyawa spesifik yang dihasilkan beberapa tumbuhan tertentu dan dijumpai dalam bentuk terpenoid, steroid, sikaloida, glikosida dan lain-lain. Dalam biosintesisnya senyawa-senyawa ini dipengaruhi oleh gen-gen tertentu atau faktor-faktor genetik dari tumbuhan tersebut. Beberapa dari senyawa ini merupakan bahan baku obat yang berguna (Constabel, 1991). Tumbuhan yang termasuk genus *Ophiorrhiza* ini banyak yang dikenal sebagai tanaman obat, seperti *O. mungos* yang mempunyai aktifitas nyata terhadap virus (Cordel, 1981).

Kandungan kimia dari jenis *Ophiorrhiza* yang telah diteliti di Sumatera Barat antara lain : *Ophiorrhiza discolor* mengandung alkaloid berupa Tetrahidroalstonina (Arbain dan Putra, 1991) *Ophiorrhiza mayor* mengandung alkaloid berupa kuartener baru yaitu ofiorizine (Arbain, 1992) *Ophiorrhiza fistipula* mengandung alkaloid normalindina dan metoksikamptotesine serta asam Striktosidinat (Arbain, 1993). Selain mengandung alkaloid *Ophiorrhiza* juga digunakan sebagai obat tradisional seperti *O. mungos* (akar ular) yang mempunyai aktivitas nyata terhadap virus, *Ophiorrhiza singaporensis* digunakan untuk mengobati luka akibat gigitan ular (Burkill, 1966). *O. fistipula* digunakan sebagai obat infeksi kulit kepala anak-anak (Arbain, 1993).

## 2.2. Kultur Jaringan

Tumbuhan memiliki sifat totipotensi, artinya perkembang biakannya tidak hanya dari sel telur atau sperma, sel-sel akar, daun, batang, dan sel tumbuhan lainnya. Bila kita menggunakan sebuah sel yang berasal dari tumbuhan maka bagian tumbuhan keseluruhannya dapat ditumbuhkan kembali. Karena adanya sifat inilah dengan teknik-teknik yang telah lama dikenal seperti setek, okulasi, cangkok, serta dengan metode kultur jaringan, perbanyakan klon tumbuhan dapat dilakukan tanpa batas. Pada prinsipnya kultur jaringan didasarkan pada sifat totipotensi sel. Menurut prinsip ini, sebuah sel atau jaringan tumbuhan yang diambil dari bagian manapun akan tumbuh menjadi tumbuhan yang sempurna kalau diletakkan dalam media yang cocok (Rahardja, 1991).

Propagasi secara *in vitro* dari tanaman obat telah dilakukan untuk menghasilkan obat ataupun bahan obat yang berkualitas tinggi (Murch dan Saksena, 2000). Disamping itu teknik mikropropagasi juga telah dikembangkan dan digunakan untuk beberapa tanaman obat, karena terbukti multiplikasinya lebih cepat, dan aman. Pemanfaatan teknik kultur jaringan ini antara lain untuk membantu perbanyakan tumbuhan secara vegetatif, untuk penyediaan bibit dari induk yang superior, membersihkan bibit dari virus, menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak, membantu program pemuliaan tanaman untuk menghasilkan bibit yang baik untuk membantu proses pemuliaan dan konservasi (Gunawan, 1995).

Berhasil atau tidaknya kultur jaringan ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan dan morfogenesis jaringan yang dikulturkan. Pertumbuhan dan

morfogenesis jaringan dipengaruhi oleh empat faktor utama yaitu : faktor genotip dari bahan tanaman yang dikulturkan, substrat termasuk komponen media dan zat pengatur tumbuh, faktor lingkungan kondisi fisik dimana kultur ditumbuhkan dan faktor fisiologi jaringan tanaman yang digunakan sebagai eksplan. Keempat faktor ini dapat berinteraksi satu dengan yang lainnya, dan yang menjadi masalah adalah memperoleh interaksi yang tepat untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal. (George dan Sherrington, 1984).

Medium tanam diperlukan sebagai media tumbuh bagi suatu eksplan dan mengandung nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan eksplan pada kultur jaringan. Langkah yang paling penting dalam memilih media adalah memilih unsur makro dengan konsentrasi yang tepat dan seimbang untuk pertumbuhan jaringan tersebut (George dan Sherrington, 1984).

Beberapa medium dasar yang banyak digunakan adalah medium dasar Murashige dan Skoog yang biasa digunakan pada hampir semua jenis kultur, media dasar B5 (Gamborg) untuk kultur kedelai dan legume, media dasar White untuk kultur akar, media dasar Vacin dan Went untuk kultur jaringan anggrek, media dasar Nitsch dan Nitsch untuk kultur pollen, media dasar Schenk dan Hidebrant untuk kultur kalus tanaman monokotil dan dikotil, media dasar WPM untuk tanaman berkayu (Gunawan, 1988).

Medium Murashige dan Skoog secara umum menunjang kebutuhan nutrisi dalam usaha mikropropagasi kebanyakan spesies karena komposisi elemen yang menyusun medium tersebut telah disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi bagi pertumbuhan optimal dari tanaman. Pada medium juga ditambahkan sumber karbon yang berasal dari sukrosa atau gula, vitamin dan zpt yang berfungsi untuk

memacu pertumbuhan dan meningkatkan kemampuan sel untuk mengandakan diri dan berkembang menjadi calon tanaman atau planlet (George dan Sherrington, 1984).

Zat pengatur tumbuh mempunyai peranan yang sangat besar dalam pertumbuhan dan perkembangan kultur, karena zat ini mengawali reaksi-reaksi biokimia dan mengubah komposisi di dalam tanaman. Sebagai akibat pengubahan komposisi kimia, terjadilah pembentukan organ tanaman seperti akar, tunas, daun, bunga dan lain-lain (Wattimena, 1987).

Dalam kultur jaringan terdapat dua zat pengatur tumbuh tanaman yang penting yaitu auksin dan sitokinin. Auksin berperan dalam merangsang dalam pembentukan kalus, pemanjangan sel, perbesaran dan pembentukan akar. Pengaruh sitokinin adalah merangsang pembelahan sel dan multiplikasi tunas (George dan Sherrington, 1984). Menurut Gunawan (1995) bahwa keseimbangan auksin dan sitokinin pada media tumbuh juga akan menentukan arah perkembangan eksplan. Tunas akan terbentuk bila perbandingan konsentrasi sitokinin lebih tinggi dari auksin sedangkan akar terbentuk jika perbandingan konsentrasi auksin lebih tinggi dari sitokinin.

### **2.3. Penggunaan Air Kelapa Pada Kultur Jaringan.**

Air kelapa merupakan salah satu zat pelengkap organik yang bisa digunakan untuk kultur jaringan, dimana air kelapa ini dapat memasok berbagai senyawa yang dapat merangsang laju pertumbuhan sel, walaupun umumnya sel dapat tumbuh baik dalam medium tanpa pelengkap ini apabila kadar garam cukup tinggi (Constabel, 1991). Air kelapa telah lama diketahui sebagai sumber yang

kaya akan zat-zat aktif yang diperlukan untuk perkembangan embrio. Air kelapa mengandung difenil urea yang mempunyai aktivitas menyerupai sitokinin (Wattimena, 1987).

Berdasarkan pada komposisinya menurut Thomas dan Davey (1975) bahan alam (natural kompleks) seperti sari jeruk, daging buah dapat digunakan sebagai pelengkap untuk medium kultur jaringan disamping zat organik dan anorganik. Air kelapa merupakan salah satu bahan alam yang paling banyak digunakan.

Salah satu zat tumbuh alami adalah air kelapa muda yang aktif dalam merangsang pembelahan sel, pemakaian air kelapa muda mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan jaringan melalui pembelahan sel (Devlin, 1983). Air kelapa yang terbaik untuk campuran medium kultur jaringan anggrek adalah air kelapa yang berasal dari kelapa muda yang daging buahnya sudah berwarna putih (Suryowinoto, 1977 cit, Harjadi dan Pamenang, 1983). Sedangkan konsentrasi yang optimal adalah untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman anggrek yang dibiakkan antara 10% s/d 15 %. Menurut Rahardja (1988) selain media yang sudah ditentukan, diketahui bahwa air kelapa memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan eksplan. Air kelapa yang dipakai berasal dari kelapa yang masih muda, yaitu yang dagingnya masih tipis, lunak dan mudah dikerok. Penggunaan air kelapa biasanya berkisar antara 5 – 20 %.

Air kelapa mengandung auksin, sitokinin, giberelin dan bahan pembangun lainnya seperti karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin dan air. Adapun komposisi senyawa organik yang dikandung air kelapa muda yang berperan dalam

pertumbuhan tanaman menurut Thampan, 1991 dalam Juswardi, 1998 adalah sebagai berikut

Tabel. 1. Zat atau senyawa yang terkandung dalam air kelapa muda.

NO.	ZAT YANG DIKANDUNG	JUMLAH
1.	Vitamin C	0,2 mg/l
2.	Vitamin B	
	asam nikolat	0,64 mg/l
	asam folat	0,003 mg/l
	asam pantotenat	0,52 mg/l
	biotin	0,02 mg/l
	riboflavin	0,1 mg/l
	thiamin	Sedikit sekali
	pyrodoxin	Sedikit sekali
3.	Sitokinin	5,8 mg/l
4.	Auksin	0,87 mg/l
5.	Gibberelin	Sedikit sekali

Sumber : Thampan, 1991 dalam Juswardi 1998.

Hasil penelitian Caplin & Steward 1948 dalam Gunawan 1988 diperoleh pertumbuhan kalus yang lebih baik pada media dengan 5 % air kelapa dan casein hydrolysate dari pada media dengan IAA. Penelitian yang lebih mendalam, menemukan bahwa efek air kelapa pada pertumbuhan menjadi lebih baik, bila dalam media juga diberikan auksin. Auksin tertentu dan air kelapa, dapat bersifat sinergis.

Intuwong dan Sagawa (1974) menambahkan air kelapa sebanyak 15% pada media VW dalam mengkultur eksplan tunas terminal tanaman dewasa atau planlet yang berkembang dari buku tangkai bunga *Phalaenopsis* dan berhasil membentuk plb (*pulb like body*). Penambahan air kelapa 250 cc/l dalam medium pupuk daun meningkatkan berat basah anggrek *Dendrobium* hasil kultur jaringan rata-rata mencapai 21,20%, menghasilkan tunas lebih banyak empat kali dari media VW (Suedjono dan Kamidjono, 1992). Hasil penelitian Goh dan Tan (1982 dalam Suliansyah, 1999) pada eksplan daun *Renantanda* yang dikultur pada medium VW dengan penambahan air kelapa 20% tanpa pemberian zat pengatur tumbuh dapat menghasilkan clb (*calus like body*) dan berkembang menjadi tanaman lengkap. Selanjutnya hasil penelitian Chan dan Bustamam (2000) membuktikan bahwa konsentrasi air kelapa muda 15% menunjukkan penambahan kotiledon terpanjang dan perendaman benih dalam air kelapa muda 10% dapat meningkatkan berat biji kering.

MILIK  
UPT PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS ANDALAS

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

### III. PELAKSANAAN PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2008 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang.

#### 3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Keenam perlakuan tersebut terdiri dari :

- A. Medium MS tanpa air kelapa (Kontrol)
- B. Medium MS dengan konsentrasi air kelapa 5%
- C. Medium MS dengan konsentrasi air kelapa 10%
- D. Medium Ms dengan konsentrasi air kelapa 15%
- E. Medium MS dengan konsentrasi air kelapa 20%
- F. Medium MS dengan konsentrasi air kelapa 25%

#### 3.3. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah tanaman *O. communis* yang diperoleh dari hasil kultur jaringan koleksi Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Universitas Andalas Padang, Medium MS, air kelapa muda, aquades, alkohol 70% , gula, agar-agar powder, detergen, sabun cair, spritus, NaOH dan HCl.

Alat-alat yang digunakan adalah : autoklaf, LAFC (Laminar Air Flow Cabinet),

botol-botol kultur, timbangan analitik, gelas ukur, gelas kimia, gelas Erlenmeyer, pipet tetes, pengaduk, pH meter, mistar, spayer, scalpel, pinset, alumunium foil, lampu spiritus, karet gelang, selotip, hotplate, magnetik stirer, keranjang botol, dan lain-lain sebagainya.

### **3.4. Prosedur Kerja**

#### **3.4.1. Sterilisasi alat-alat**

Semua alat-alat gelas dan alat-alat lain yang akan dipergunakan seperti botol kultur, gelas ukur, gelas kimia, gelas Erlenmeyer, pinset, scapel, alumunium foil, pipet tetes, pengaduk dan lain-lainnya disterilkan dengan autoklaf pada temperature 121 °C dengan tekanan 15 psi selama lebih kurang 15 menit.

#### **3.4.2 Pembuatan Larutan Stok**

Semua zat yang menyusun komposisi medium dasar MS ditimbang dan dilarutkan menurut kelompoknya masing-masing. Masing-masing larutan stok dari medium dasar dikelompokkan atas stok I (hara makro), stok II (hara mikro), stok III (zat besi), stok IV (vitamin dan stok V (myoinositol) Lampiran 1. Semua unsur-unsur tersebut ditimbang sesuai takaran awal dari medium MS dan konsentrasi yang diinginkan. Larutan ini dapat disimpan dalam lemari pendingin sampai saat digunakan.

#### **3.4.3. Pembuatan Medium.**

Medium yang akan dibuat sesuai dengan perlakuan, yaitu terdiri dari 6 kelompok perlakuan : 1. Medium MS tanpa air kelapa, 2. Medium Ms + air kelapa 5%, 3. Medium MS + air kelapa 10%, 4. Medium MS + air kelapa 15%,

5. Medium MS + air kelapa 20%, 6. Medium MS + air kelapa 25 %.

Untuk pembuatan medium kelompok perlakuan 1 sebanyak 500 ml, ke dalam backer glass masukkan 100 ml akuades lalu ditambahkan larutan stok I, 25 ml, stok II, 2,5 ml, stok III, 2,5, stok IV, 2,5 ml dan stok V, 5 ml. Setelah itu cukupkan medium menjadi 500 ml dengan menambahkan akuades. Masukkan medium ke dalam 5 buah gelas kimia dengan jumlah yang sama, kemudian homogenkan dengan magnetik stirer. Ukur pH medium dengan pH meter, atur pH menjadi 5,8 dengan menambahkan NaOH atau HCl sebanyak 0,1 N. Tambahkan masing-masing gelas kimia dengan 3 gr sukrosa dan agar-agar powder sebanyak 0,7 gr dan panaskan sampai mendidih dan kelihatan jernih. Kemudian masukkan ke dalam botol kultur yang sudah steril sebanyak 20 ml setiap botol, botol yang sudah berisi medium ditutup rapat dengan kertas amunium foil dan diberi selotip dan juga ditutup dengan kertas dan diikat dengan karet gelang. Selanjutnya medium yang sudah dimasukkan ke dalam botol-botol kultur tadi disterilkan ke dalam autoklaf pada temperatur  $121^{\circ}\text{C}$  tekanan 15 lbs selama lebih kurang 15 menit.. Untuk pembuatan medium MS dengan penambahan air kelapa kelompok 2,3,4,5, dan 6 secara umum sama dengan kelompok satu hanya berbeda dalam penambahan air kelapa. Untuk pembuatan medium 500 ml dengan konsentrasi 5% ditambahkan air kelapa sebanyak 25 ml, konsentrasi 10% ditambahkan 50 ml, konsentrasi 15% ditambahkan 75 ml, konsentrasi 20% ditambahkan 100 ml dan konsentrasi 25% ditambahkan 125 ml. Masing-masing medium diperlakukan sama pada pembuatan medium kelompok I. Setelah disterilkan medium diinkubasikan selama satu minggu sebelum digunakan untuk melihat apakah

medium tersebut terkontaminasi atau tidak. Medium yang terkontaminasi dipisahkan dan dikeluarkan dari ruang inkubasi.

#### **3.4.4. Pengambilan Eksplan**

Bagian tumbuhan yang akan diambil sebagai eksplan adalah batang atau dahan yang mempunyai nodus. Eksplan diambil dengan memotong nodus pertama. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan skapel yang sudah disterilkan dengan alkohol 70% dan dipanaskan dengan lampu spiritus.

#### **3.4.5. Penanaman Eksplan**

Penanaman dilakukan dalam LACF yang sebelumnya telah disemprot dengan alkohol 70 %. Eksplan yang sudah steril dan sudah dipotong dengan skapel yang sudah disterilkan, kemudian ditanam kedalam botol-botol yang telah berisi medium pertumbuhan secara aseptis. Setelah eksplan ditanam botol ditutup dengan kertas aluminium foil dan diberi selotip, setelah itu botol-botol yang telah berisi eksplan tadi diletakkan diruang pengamatan.

### **3.5. Pengamatan**

Pada percobaan ini pengamatan dilakukan terhadap :

#### **1. Persentase hidup nodus**

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah perlakuan yang hidup dikurangi dengan perlakuan yang tidak hidup.

Persentase hidup nodus dihitung 8 minggu setelah tanam, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Hidup Nodus} = \frac{\text{Jumlah perlakuan yang hidup}}{\text{Jumlah Ulangan}} \times 100\%$$

## 2. Waktu Munculnya Tunas

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang dibutuhkan untuk munculnya tunas. Penghitungan dilakukan satu minggu setelah tanam dengan menghitung rata-rata jumlah hari yang dibutuhkan untuk munculnya tunas (tingginya kira-kira 5 mm).

## 3. Jumlah tunas

Jumlah tunas dihitung dari banyaknya tunas yang terdapat pada setiap nodus, dan kemudian ditentukan rata-rata jumlah tunas setiap perlakuan. Penghitungan dilakukan satu kali seminggu mulai satu minggu setelah penanaman sampai 8 minggu setelah penanaman.

## 4. Jumlah Daun

Dihitung dari banyaknya helaian daun yang terdapat pada setiap tunas dan ditentukan rata-rata jumlah daun setiap perlakuan. Dihitung satu kali seminggu dari 1 minggu setelah tanam sampai 8 minggu setelah tanam.

## 5. Tinggi tunas

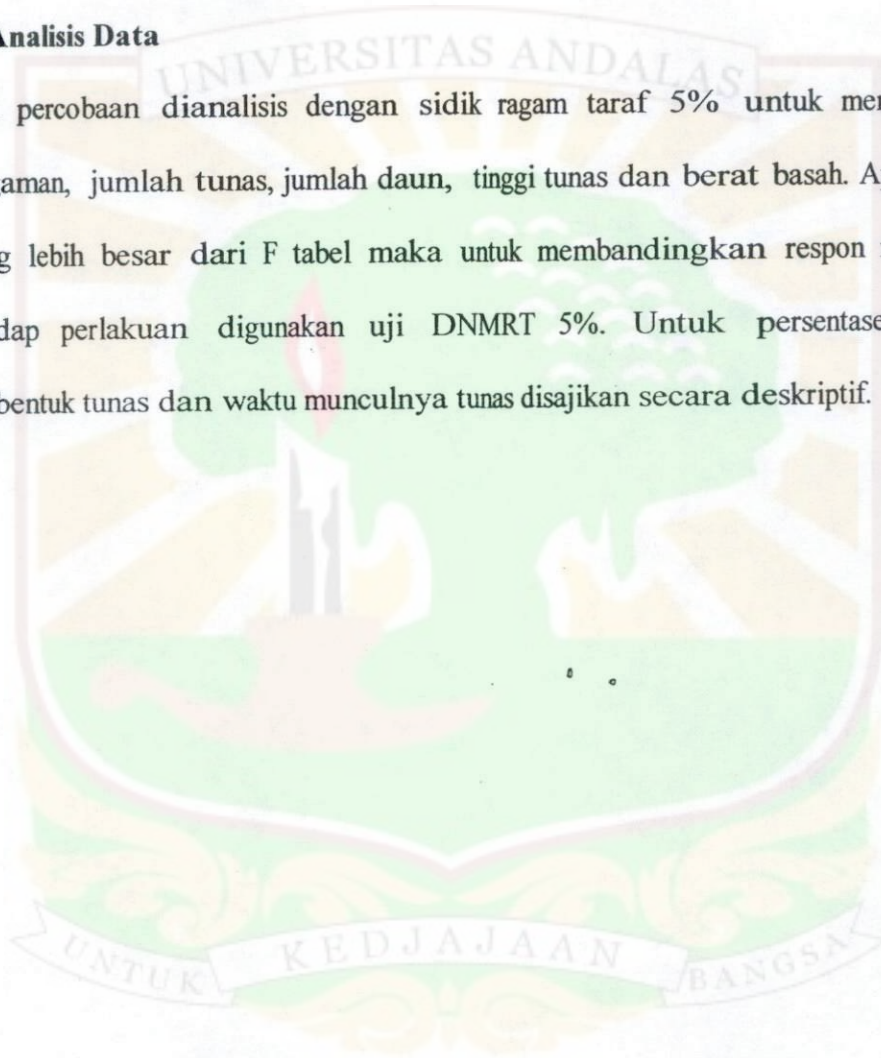
Tinggi tunas diukur dari pangkal batang sampai bagian tertinggi dari daun. Tinggi tunas diukur setelah 8 minggu tanam, dihitung dengan menentukan rata-rata tinggi tunas dalam masing-masing unit percobaan kemudian rata-rata setiap perlakuan.

## 6. Berat Basah

Berat basah ditimbang 8 minggu setelah penanaman, eksplan dibersihkan dari medium yang melekat pada akar dengan air kemudian dilap dengan tisu setelah itu ditimbang dan ditentukan berat rata-rata setiap perlakuan.

## 3.5. Analisis Data

Hasil percobaan dianalisis dengan sidik ragam taraf 5% untuk mengetahui keragaman, jumlah tunas, jumlah daun, tinggi tunas dan berat basah. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka untuk membandingkan respon rata-rata terhadap perlakuan digunakan uji DNMRT 5%. Untuk persentase nodus membentuk tunas dan waktu munculnya tunas disajikan secara deskriptif.



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, untuk mengetahui pengaruh pemberian beberapa konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan nodus *O. communis* pada medium MS didapatkan hasil sebagai berikut :

##### 4.1. Persentase Hidup Nodus dan Waktu Munculnya Tunas *O. communis*.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terhadap persentase hidup nodus dan waktu munculnya tunas *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase hidup nodus dan waktu munculnya tunas *O. communis* dengan konsentrasi air kelapa yang berbeda 8 minggu setelah tanam.

Perlakuan	Persentase Hidup Nodus	Kisaran Waktu Munculnya Tunas(hari)
A(0%)	50%	11-20
B(5%)	75%	9-24
C(10%)	75%	10-29
D(15%)	100%	10-21
E(20%)	100%	10-13
F(25%)	25%	13

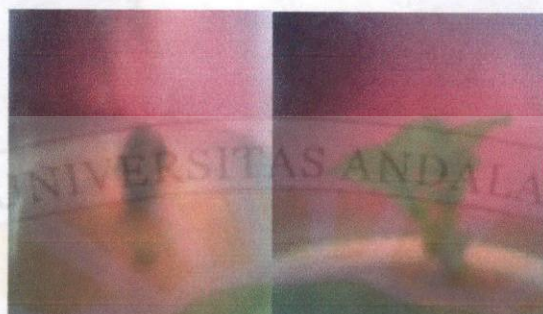
Pada Tabel 2 terlihat bahwa persentase hidup nodus *O. communis* pada 8 minggu setelah tanam adalah 100%, yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi air kelapa 15% dan 20%. Tingginya persentase ini menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan konsentrasi air kelapa 15% dan 20% dapat merangsang tumbuhnya nodus, hal ini diduga bahwa zat pengatur tumbuh yang ada dalam air kelapa dengan konsentrasi tersebut dapat berpengaruh merangsang pemanjangan

sel, dan perbesaran sel serta pembelahan sel. George dan Sherrington (1984) menyatakan bahwa dalam air kelapa terkandung asam amino, asam-asam organik, asam nukleat, gula, vitamin, zat-zat pertumbuhan serta mineral, yang berfungsi untuk menunjang metabolisme dan pertumbuhan nodus.

Pada perlakuan dengan konsentrasi air kelapa 5% dan 10% kemampuan nodus membentuk tunas 75%, hal ini diduga terjadi karena zat pengatur tumbuh yang ada dalam air kelapa sudah kurang pengaruhnya dalam merangsang pertumbuhan nodus. Pada konsentrasi air kelapa yang lebih rendah maka unsur-unsur yang ada dalam air kelapa yang dibutuhkan tanaman menjadi berkurang, sehingga memperlambat proses metabolisme serta pertumbuhan pada nodus yang dikultur.

Pada perlakuan dengan penambahan air kelapa dengan konsentrasi 25% justru mempunyai kemampuan hidup sangat rendah sekali hanya 25% atau seperempat bahagian dari empat ulangan yang dilakukan. Terjadinya penurunan persentase hidup nodus pada pemberian dengan konsentrasi yang lebih tinggi, hal ini diduga karena salah satu pengaruh zat pengatur tumbuh selain dapat merangsang juga dapat menghambat pertumbuhan organ dan bagian-bagian tertentu dari tanaman pada konsentrasi tertentu. Menurut Kaufman dan Labavitch. (1975) ; Wareing dan Philips bahwa pemberian zat pengatur tumbuh mempunyai kisaran tertentu untuk merangsang pertumbuhan. Menurut George dan Sherrington (1984) keberhasilan kultur jaringan jaringan ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan dan morfogenesis jaringan yang dikultur, yang dipengaruhi oleh empat faktor yaitu : faktor genotip, substrat termasuk media dan zat pengatur

tumbuh, faktor lingkungan dan faktor fisiologis jaringan tanaman yang digunakan sebagai eksplan.. Pada Gambar 2 dapat dilihat bagaimana respon pertumbuhan *O. communis*.



A

B

Gambar 2. Respon pertumbuhan *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa.  
Keterangan: A. nodus tidak mampu membentuk tunas (mati)  
B. nodus mampu membentuk tunas

Pada Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan pemberian air kelapa pada konsentrasi yang berbeda mempengaruhi waktu munculnya tunas, kisaran waktu munculnya tunas tercepat adalah hari ke 10 sampai hari ke 13 setelah tanam. Pada beberapa perlakuan waktu pemunculan tunas tercepat ada yang sama yaitu hari ke 10 sedangkan waktu pemunculan tunas terlama bervariasi, yaitu berkisar antara hari ke 13 sampai hari ke 29.

Perlakuan dengan menggunakan konsentrasi air kelapa 20% ternyata eksplan memunculkan tunas lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lain, yaitu kisaran hari ke 10-13. Kemudian diikuti oleh perlakuan dengan konsentrasi air kelapa 15% sedangkan konsentrasi 5%, 10% dan 25% lebih lambat dibandingkan kontrol. Hal ini diduga bahwa bahwa pada air kelapa dengan

tersebut mampu mempercepat munculnya tunas, karena konsentrasi sitokinin lebih tinggi dari auksin sehingga munculnya tunas lebih cepat. Menurut Karyati (2002) bahwa sitokinin berperan dalam pembelahan sel, morfogenesis dan pertunasan.

#### 4.2. Jumlah Tunas dan Jumlah Daun *O. communis*.

Dari hasil analisis sidik ragam jumlah tunas dan jumlah daun *O. communis* menunjukkan bahwa pemberian air kelapa dengan konsentrasi yang berbeda pada medium MS menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3 .

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Tunas dan Jumlah Daun *O. communis* pada konsentrasi air kelapa yang berbeda 8 minggu setelah tanam.

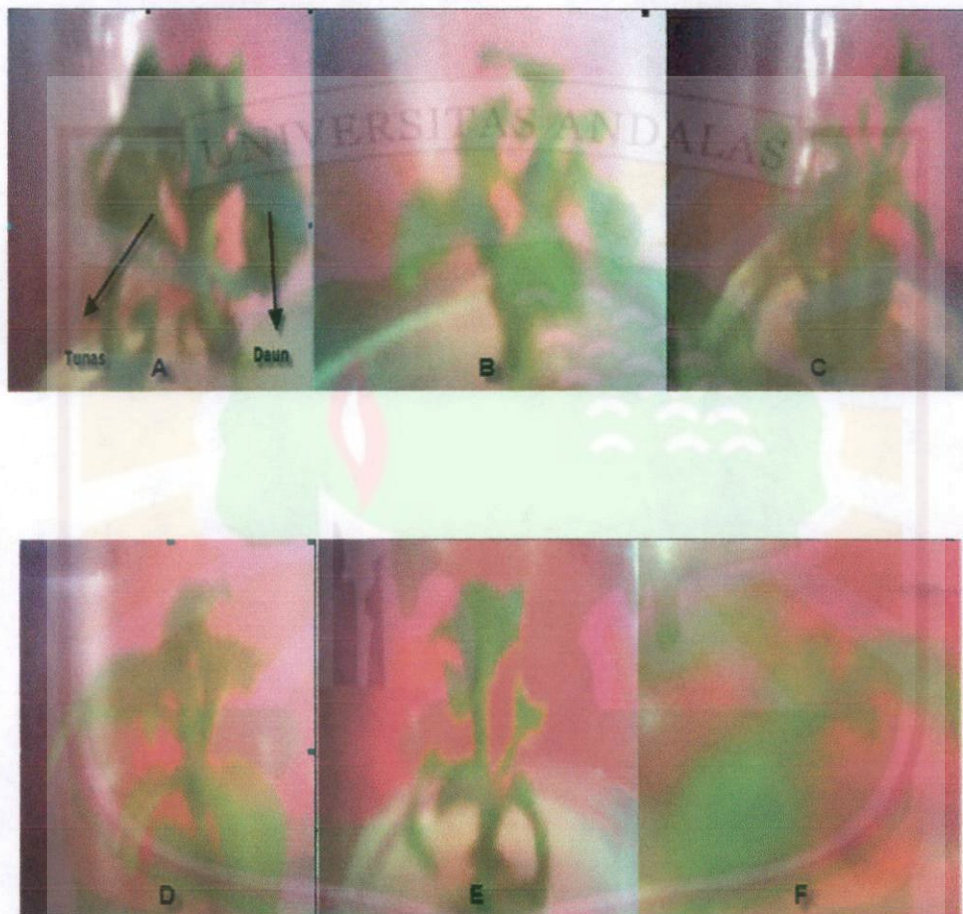
Perlakuan	Jumlah Tunas	Jumlah Daun
A(0%)	1,25 a	5,00 a
B(5%)	2,50 a	11.73 a
C(10%)	2,50 a	8.40 a
D(15%)	3,00 a	12,00 a
E(20%)	2,70 a	9,30 a
F(25%)	0,75 a	2,50 a

Pada Tabel 3 di atas terlihat bahwa jumlah tunas dengan penambahan air kelapa pada konsentrasi yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Pemberian air kelapa dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% belum lagi dapat merangsang pembentukan tunas. Pemberian air kelapa akan berpengaruh dalam meningkatkan pemunculan tunas apabila kemampuan aktifitasnya memungkinkan, yaitu bila terdapat suatu keseimbangan antara

sitokinin dan auksin yang ada dalam air kelapa (eksogen) dengan sitokinin dan auksin yang ada dalam tanaman. Hal ini sesuai dengan penjelasan Krishnamoorthy (1981), pemakaian sitokinin dan auksin akan merangsang pembentukan dan pertumbuhan tunas bila terdapat suatu keseimbangan antara sitokinin dan auksin yang diberikan secara eksogen dan endogen. Berkemungkinan ada faktor lain yang menentukan keberhasilan pertumbuhan tunas selain zat pengatur tumbuh juga adanya vitamin yang ada pada bahan organik tersebut. Menurut Soerodjo, (1976) vitamin yang paling banyak yang terdapat pada bahan alami tersebut diantaranya adalah Vitamin A, vitamin B1 (thiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B kompleks (niasin) dan vitamin C. Adanya vitamin tersebut diperkirakan dapat membantu dalam proses metabolisme sel. Menurut George dan Sherrington, (1984); Wattimena, (1988) menjelaskan, vitamin berfungsi sebagai katalis dalam sistem enzim. Semakin aktif enzim maka semakin meningkat aktivitas metabolisme.

Pada Tabél 3-di atas dapat dilihat bahwa penambahan jumlah daun *O. communis* dengan konsentrasi air kelapa yang berbeda pada medium MS menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan kisaran zat pengatur tumbuh yang ada dalam air kelapa dengan konsentrasi tersebut masih dalam batas yang menunjukkan pengaruh yang sama. Nissen (1985) menjelaskan, bahwa dosis pemberian zat pengatur tumbuh merupakan suatu informasi yang penting untuk mengetahui peralihan yang signifikan (berbeda nyata) dan sampai dimana pengaruhnya terhadap pertumbuhan. Tidak adanya penambahan jumlah daun dapat dihubungkan dengan penambahan jumlah tunas yang rendah, dengan demikian jumlah daun tidak bertambah. Perlakuan tanpa pemberian air kelapa dan

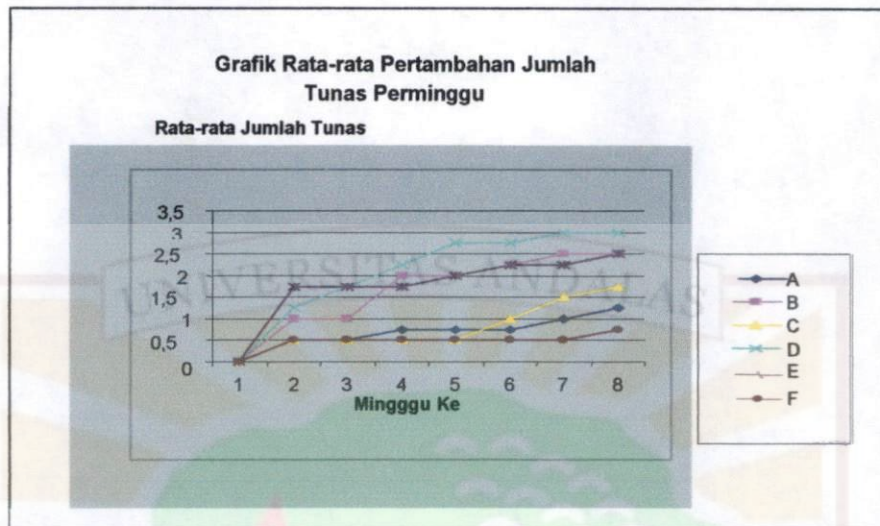
hanya mengandalkan sitokinin endogen saja mampu menunjang pertumbuhan jumlah daun. Pertumbuhan tanaman *O. communis* dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3. Pertumbuhan *O. communis* pada medium MS dengan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.

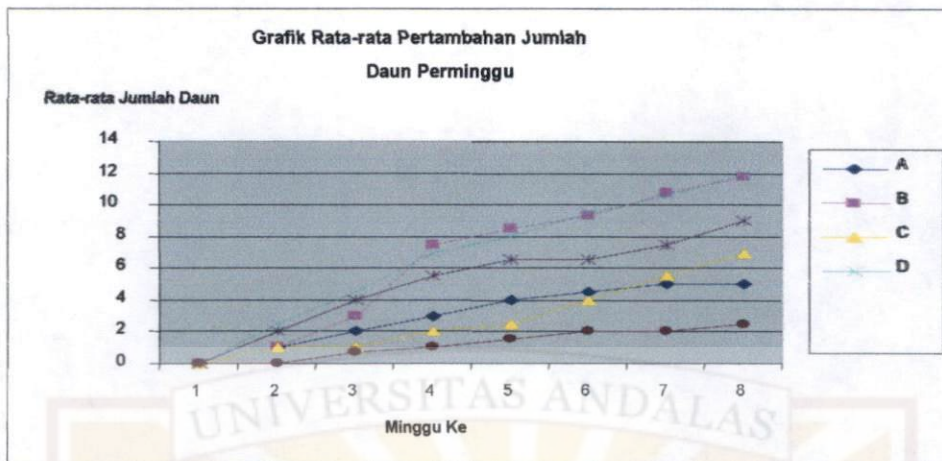
Keterangan : A. Kontrol (tanpa air kelapa), B. 5%, C. 10%, D. 15%, E. 20%, F. 25%.

Rata-rata pertambahan jumlah tunas perminggu ditampilkan dalam bentuk grafik di bawah ini



Gambar 4. Grafik rata-rata pertambahan jumlah tunas *O. communis* perminggu mulai dua minggu sampai 8 minggu setelah tanam.

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa rata-rata pertambahan jumlah tunas perminggu umumnya mengalami peningkatan yang bervariasi mulai dari minggu ke dua setelah tanam sampai 8 minggu setelah tanam. Pertambahan jumlah tunas perminggu mengalami peningkatan, pertambahan jumlah tunas yang paling banyak pada konsentrasi 15% diikuti oleh konsentrasi 5%, 20% dan 10% sedangkan pertambahan jumlah tunas pada konsentrasi 25% dibawah jumlah tanpa menggunakan air kelapa (kontrol). Peningkatan pertambahan jumlah tunas menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan.



Gambar 5. Grafik pertambahan jumlah daun *O. communis* perminggu mulai dua minggu setelah tanam sampai 8 minggu setelah tanam

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa rata-rata pertambahan jumlah daun perminggu bervariasi, ada yang tetap dan ada yang mengalami peningkatan dari minggu ke minggu sampai 8 minggu. Pertambahan jumlah daun perminggu mengalami peningkatan, pertambahan jumlah daun yang paling banyak pada konsentrasi 15% diikuti oleh konsentrasi 5%, 20% dan 10% sedangkan pertambahan jumlah daun pada konsentrasi 25% berada dibawah jumlah tanpa menggunakan air kelapa kontrol). Peningkatan pertambahan jumlah daun menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan.

### 4.3 Tinggi Tunas

Hasil analisis sidik ragam tinggi tunas *O. communis* menunjukkan terjadinya perbedaan yang nyata antara kontrol dan perlakuan. Untuk lebih jelasnya data disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tinggi tunas *O. communis* yang dikultur pada berbagai konsentrasi air kelapa pada umur 8 minggu setelah tanam.

Perlakuan	Tinggi Tunas (cm)
A(0%)	5,29 c
B (5%)	6,14 b
C(10%)	5,36 c
D (15%)	6,99 a
E (20%)	6,80 a
F (25%)	3,54 d

Keterangan ; Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5 %.

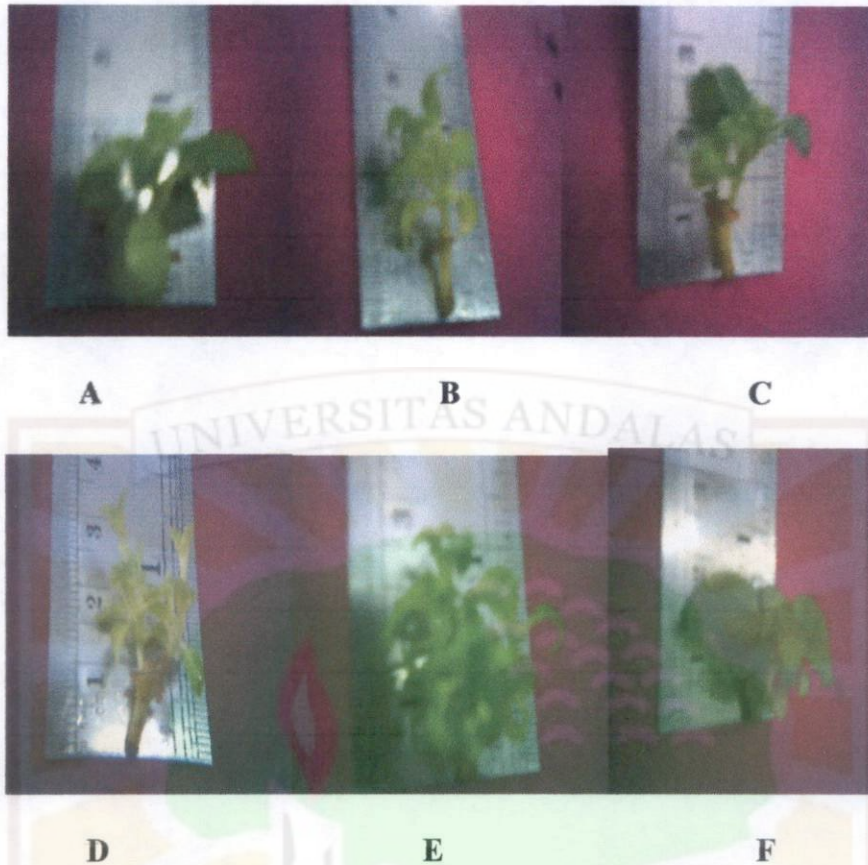
Berdasarkan hasil uji DNMRT pada taraf 5% perlakuan tanpa pemberian air kelapa berbeda nyata dengan perlakuan pemberian air kelapa dengan berbagai konsentrasi ( 5 % sampai 25 %). Pada pertambahan tinggi tunas, perlakuan D tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan E. Tetapi menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan F. Umumnya rata-rata tinggi tunas *O. communis* pada medium MS dengan penambahan air kelapa.pada berbagai konsentrasi lebih tinggi dibanding dengan tanpa pemberian air kelapa, kecuali pada konsentrasi 25 % lebih rendah dari pada kontrol.

Pemberian air kelapa dengan konsentrasi 15% dapat merangsang perpanjangan tunas yang tertinggi yaitu 6,99 cm, diikuti dengan pemberian air kelapa 20% yaitu 6,80 cm, dan konsentrasi air kelapa 5% yaitu 6,14 cm. Hal ini diduga karena zat pengatur tumbuh yang ada dalam air kelapa dengan konsentrasi tersebut dapat merangsang perpanjangan sel, perbesaran sel serta pembelahan sel yang optimal. Sedangkan pemberian air kelapa dengan konsentrasi 5% rata-rata

tinggi tunas berkurang, konsentrasi air kelapa 10% sama dengan kontrol dan yang paling rendah sekali pengaruhnya terhadap tinggi tunas adalah konsentrasi air kelapa 25%. Terdapatnya penurunan tinggi tunas pada pemberian dengan konsentrasi yang lebih tinggi diduga karena pengaruh salah satu pengaruh zat pengatur tumbuh selain dapat merangsang juga dapat menghambat pertumbuhan organ dan bagian-bagian tertentu dari tanaman pada konsentrasi tertentu. Wareing dan Phillips (1981) menjelaskan, bahwa pemberian zat pengatur tumbuh mempunyai kisaran tertentu untuk merangsang pertumbuhan. Pada tanaman gandum pemberian auksin akan merangsang perpanjangan sel-sel batang pada konsentrasi  $10^{-5}$  ppm sampai  $10^2$  ppm dan optimal pada konsentrasi  $5 \times 10^{-3}$  ppm. Sedangkan dengan pemberian konsentrasi yang lebih tinggi kembali menurun.

Perlakuan dengan pemberian konsentrasi air kelapa 5%, 15% dan 20% dapat meningkatkan pertambahan tinggi tunas dibandingkan kontrol. Adanya perbedaan pertambahan tinggi ini diduga karena zat pengatur tumbuh yang ada dalam air kelapa dapat merangsang pertumbuhan tinggi tunas dengan pembelahan sel dan perpanjangan sel, pada saat pertumbuhan vegetatif yang pesat dimana pengaturan perpindahan fotosintat lebih banyak ke daerah pucuk. Karena menurut Leonard (1983 dalam Kinet dan zune. 1985) pemberian sitokinin pada waktu pertumbuhan vegetatif yang pesat akan merangsang pembelahan sel di daerah shoot apikal. Selanjutnya Salisbury dan Ross (1982) menyatakan bahwa pemakaian auksin secara eksogen hanya akan berpengaruh terhadap perpanjangan batang (tunas) bila diberikan saat pertumbuhan vegetatif.

Rata-rata tinggi tunas tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tinggi tunas *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 setelah tanam.  
Keterangan: A. Kontrol (Tanpa air kelapa), B. konsentrasi 5%, C. konsentrasi 10%, D. konsentrasi 15%, E. konsentrasi 20% dan F. konsentrasi 25%

#### 4.4 Berat Basah.

Hasil pengukuran berat basah tunas *O. communis* hasil kultur jaringan dalam medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata setiap perlakuan seperti yang tertera pada tabel berikut :

Tabel 5. Rata-rata berat basah(gram) tunas tanaman *O. communis* dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa pada medium MS.

Perlakuan	Berat Basah
A (0%)	0,13 a
B (5%)	0,13 a
C (10%)	0,09 a
D (15%)	0,17 a
E (20%)	0,16 a
F (25%)	0,03 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa berat basah tunas tanaman *O. communis* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan penambahan bahan organik alami air kelapa dengan konsentrasi yang berbeda pada medium MS. Berarti penambahan air kelapa pada konsentrasi yang berbeda tidak mempengaruhi berat basah tunas, pada pengamatan jumlah tunas dan jumlah daun masing-masing perlakuan menunjukkan rata-rata pertambahan yang sama. Pertambahan jumlah tunas dan pertambahan jumlah daun yang sama dan rendah menyebabkan rata-rata berat basah yang rendah pula dan tidak signifikan terhadap perlakuan yang diberikan karena penyerapan eksplan terhadap nutrisi rendah. Haryadi (1991) pertumbuhan protoplasma mencakup pembentukan karbohidrat, penghisapan dan gerakan air serta zat hara. Tingginya penyerapan zat hara akan tercermin pada bobot berat basah yang tinggi.

Menurut Wattimena (1987) zat pengatur tumbuh berperan dalam mendorong elongasi sel-sel sehingga terjadi perbesaran sel-sel dan meningkatnya berat basah. Meningkatnya berat basah terutama dipengaruhi oleh meningkatnya pengambilan air oleh sel tersebut, dengan cepatnya metabolisme sel dan pembelahan sel akan meningkatkan berat basah.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pertumbuhan nodus *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Persentase hidup nodus *O. communis* yang terbaik adalah pada konsentrasi air kelapa 15% dan 20%, sedangkan kisaran waktu munculnya tunas tercepat pada konsentrasi 20%.
2. Konsentrasi air kelapa yang terbaik untuk pertumbuhan tinggi tunas *O. communis* adalah konsentrasi 15%.
3. Pertumbuhan *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa tidak dapat menunjukkan perbedaan yang nyata untuk pertambahan jumlah tunas, jumlah daun dan berat basah.

Dari kesimpulan hasil penelitian yang dilakukan terhadap pertumbuhan nodus *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa, maka disarankan kepada pembaca atau peneliti yang akan melakukan penelitian sebaiknya menggunakan medium MS dengan penambahan air kelapa dengan konsentrasi antara 15% sampai 20%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arbain, D. dan D.P. Putra, 1991. *Penelitian Kandungan Kimia Beberapa Jenis Tumbuhan Ophiorrhiza Yang Terdapat di Sumatera Barat*. Laporan Penelitian Bank Dunia Universitas Andalas Padang
- Arbain, D. 1992. *Penelitian Kimia Beberapa Jenis Ophiorrhiza Yang terdapat di Sumatera Barat*. Lembaga Penelitian Universitas Andalas Padang.
- Arbain, D. 1993. *Penelitian Kimia Beberapa Jenis Ophiorrhiza Yang Terdapat di Sumatera Barat*. Lembaga Penelitian Universitas Andalas Padang
- Arbain, D. 2002. Dua Dekade Penelitian Kimia Tumbuhan Sumatera Barat ; Suatu studi kasus. *Lembaga Penelitian Universitas Andalas Padang*.
- Aroecia, D. dan Ragapadmi, P. 1996. Buku II Kelapa . Prosiding Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. *Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. Hal. 338-349.
- Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen van der Brink, 1965. *Flora of Java. Vol 2. N.V.P Noordhoff Groningen*. The Netherland.
- Burkhill, L.H. 1966. *A Dictionary of the Economic Product of The Malaya Paninsula the Ministry of Agricultur and Cooperative*. Kuala Lumpur Malaysia.
- Cordell, G.A, 1981. *Introduction to Alkaloids A Biogenetic Approach*, A Wiley Interscience Publication. Jhon Wiley and Sons. New York.
- Devlin, R.M. and H.F. Witham. 1983. *Plant Physiology Fourth Edition*. Willard Grant Press. Boston.
- Dwidjoseputro. 1985. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan* . PT. Gramedia. Jakarta.
- George, E.F. and P.D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Hand Book and Directory of Comercial Laboratories. England
- Gunawan, L.W. 1988. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Gunawan, L.W. 1995. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

- Harjadi, S.S. dan Pamenang. 1983. *Pengaruh Sukrosa dan Air Kelapa Pada Kultur Jaringan Anggrek (Dendrobium pompadour)*. Buletin Agronomi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. Vol. VII NO. 8.
- Hooker, J.D. 1982. *Flora of British India*. Vol II. Bishen Singh Mahendra Pal Singh. India.
- Iin Kurnia .1992. *Respon Pertumbuhan Subkultur Kalus Bawang Putih (Allium sativum.L) Terhadap Penambahan air Kelapa pada Medium MS Dengan 2,4-D dan BA*. Skripsi Universitas Andalas Padang.
- Intuwong, O. and Y. Sagawa. 1974. *Clonal Propagation of Phalenopsis by Shoot Tip Culture*. America Orchid School. Bull.
- Juswardi. 1988. *Pengaruh Pemberian Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau*. Tesis sarjana Biologi Universitas Andalas Padang.
- Kaufman, P.B. ; J. Labavitch. ; A.A. Prouty and N.S. Ghoseh. 1975. *Laboratory Experiment in Plant Physiology*. Macmilan Publishing. Co, Inc. New York.
- Karyati, S.P. 2002. *Komposisi dan Cara Pembuatan Media Kultur Jaringan. Dalam : Panduan Materi Pelatihan Teknik Kultur Jaringan Tanaman Angkatan ke IV Balai Pengkajian Bioteknologi Badan*. Pengkajian dan Penerapan Teknolog Serpong.
- Kinet, J.M. ; V. Zune. ; C. Linotle. ; A. Jacqmard. And Bernier. 1985. *Resumption of Celluler Activity Induced by Cytokinin and Gibberelin Treatmen in Tomato Flowers Targeted for Aboration in Unfavorable light Conditions. Physiology Plantarum . The Scandinavian Society for Plant physiology. The Scandinavian .Vol 64. 25 Januari 1985. Munksgaard. Copenhagen.*
- Krishnamoorty, H.N. 1981. *Plant Growth Substances Application in Agriculture*. Tata Mc Graw Hill Publication Company Ltd. New Delhi.
- Meriska, I.E. Gati dan D. Sukmajaya. 1987. *Kultur Mata Tunas dan Tangkai Daun Tanaman Geranium Secara In vitro*. Balai Penelitian Tanaman Rempah Bogor.
- Murch SJ., K. Ray, PK Saksena. 2000. *Tryptophan is a precursor formalatonin and serotonin biosynthesisin vitrogenerated St.John'swort*. Plant Cell Rep. 19: 698-704.
- Nissen, P. 1985. *Dose Responses of Auxins. Physiologya Plantarum. The Scandinavian Society for Plant Physiology. Vol. 68. 7 Agustus 1985. Munksgaard. Copenhagen.*

- Raharja, P.C. 1988. *Kultur jaringan Teknik Perbanyakan Secara modern*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ridley, H. 1967. *The Flora of The Malay Peninsula* Reevell 7. Co. Ltd. Hanrieta Street. Coven Garden Amsterdam.
- Salisbury, F. And C.W. Ross. 1982. *Plan Physiology*. Second Edition. Wadswarth Publishing Company, Inc. Belmont. California.
- Soedjono, S. dan Kamidjono. 1992. *Penggunaan Medium Pupuk dan Konsentrasi Air Kelapa Bagi Pertumbuhan Anggrek Dendrobium ekapol vanda In Vitro*. J.Hort. 2(1)27-30
- Suliansyah, Irfan. 1999. *Kultur Jaringan Tanaman Anggrek*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.
- Supriyati. 1999. *Jenis-jenis Ophiorrhiza Yang Didapatkan Pada Beberapa Daerah di Sumatera Barat*. Skripsi sarjana Biologi. Universitas Andalas Padang.
- Thomas, E. and. M.R. Davey. 1975. *From Single Cell to Plant*. Wykeham Publication Ltd. London
- Thorpe, T.A. 1981. *Plant Tissue Culture Methods and Application in Agriculture*. Academic Press. New York.
- Wareing, P.f. and. I.J.P. Phlips. 1981. *Growth and Differentiation in Plant*. Third Edition. Prgamon Press. Oxford.
- Wattimena. G. A. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, PAU-Bioteknologi Institut Pertanian Bogor
- Watase, I. H. Sudo. M. Yamazaki dan K. Saito. 2004. *Regeneration of Transformed O. Pumila Plant Producing Camptothecin*. Plant Biotechnology.
- Wetter, L.R. F. Constabel. 1991. *Metode Kultur Jaringan Tanaman*. Edisi II. ITB. Bandung
- Wiendi, N.M.A, Wattimena, G.A, Gunawan, .L.W. 1991. *Perbanyakan Tanam dalam: Bioteknologi Tanaman Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB Bogor*.

## LAMPIRAN 1. Komposisi Medium Murashige &amp; Skoog (MS).

Nama Stok	Bahan Kimia	Konsentrasi (mg/l)	Stok (mg/l)	Keterangan
I. Makro	Larutan Stok I			5 X Kelarutan 250 ml Pipet 50 ml/L
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650,00	8250,00	
	KNO <sub>3</sub>	1900,00	9500,00	
	CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	440,00	2000,00	
	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	370,00	1850,00	
	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170,00	850,00	
II. Mikro	Larutan Stok II			50 X Kelarutan 250 ml Pipet 5 ml/L
	KI	0,830	41,50	
	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6,200	310,00	
	MnSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	22,300	1115,00	
	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	8,600	430,00	
	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,250	12,50	
	CuSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,025	1,25	
	CoCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	0,025	1,25	
III. Fe, Na EDTA	Larutan Stok III			50 X Kelarutan 250 ml Pipet 5 ml/L
	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	27,800	140,00	
	Na <sub>2</sub> EDTA.2H <sub>2</sub> O	37,300	1865,00	
IV. Vitamin	Larutan Stok IV			50 X Kelarutan 250 ml Pipet 5 ml/L
	Thiamin HCl	0,400	20,00	
V. Myo	Myo-Inositol	100,0	2000,00	20 X Kelarutan 200 ml Pipet 10 ml/L
	Sukrosa	30 gr		
	Agar	7 gr		
	pH	5,8		

Sumber : (Pierik, 1987, Thorpe, 1981).

LAMPIRAN 2. Persentase nodus membentuk tunas *O. Communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.

Ulangan	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
1	1	0	0	1	1	1
2	0	1	1	1	1	0
3	0	1	1	1	1	0
4	1	1	1	1	1	0
Jumlah	2/4	3/4	3/4	4/4	4/4	1/4
Rata-rata	50%	75%	75%	100%	100%	25%

LAMPIRAN 3. Waktu munculnya tunas (hari) *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa.

Ulangan	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
1	10	-	-	10	13	13
2	-	9	29	19	10	-
3	-	13	19	10	13	-
4	20	24	10	21	10	-
Jumlah						
Rata-rata	10-20	9-24	10-29	10-21	10-13	13

LAMPIRAN 4. Analisis statistik jumlah tunas *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.

Ulangan	Perlakuan					
	A(0%)	B(5%)	C(10%)	D(15%)	E(20%)	F(25%)
1	4	0	0	2	3	3
2	0	5	2	3	3	0
3	0	3	3	4	2	0
4	1	2	5	3	3	0
Jumlah	5	10	10	12	11	3
Rata-rata	1,25	2,5	2,5	3	2,75	0,75

Data ditransformasi dengan  $= \sqrt{y} + 0,5$

Ulangan	Perlakuan					
	A(0%)	B(5%)	C(10%)	D(15%)	E(20%)	F(25%)
1	2,12	0,71	0,71	1,58	1,87	1,87
2	0,71	2,35	1,58	1,87	1,87	0,71
3	0,71	1,87	1,87	2,12	1,58	0,71
4	1,22	1,58	2,35	1,87	1,87	0,71
Jumlah	4,76	6,51	6,51	7,44	7,19	4
Rata-rata	1,19	1,63	1,63	1,86	1,79	1

a. Analisis Statistik.

1. Jumlah Total
 
$$= 4,76 + 6,51 + \dots + 4$$

$$= 36,41$$
2. FK (Faktor Koreksi)
 
$$= \sum (y \cdot i \cdot j)^2 / t \cdot r$$

$$= (36,41)^2 / 6 \cdot 4$$

$$= 1325,69 / 24$$

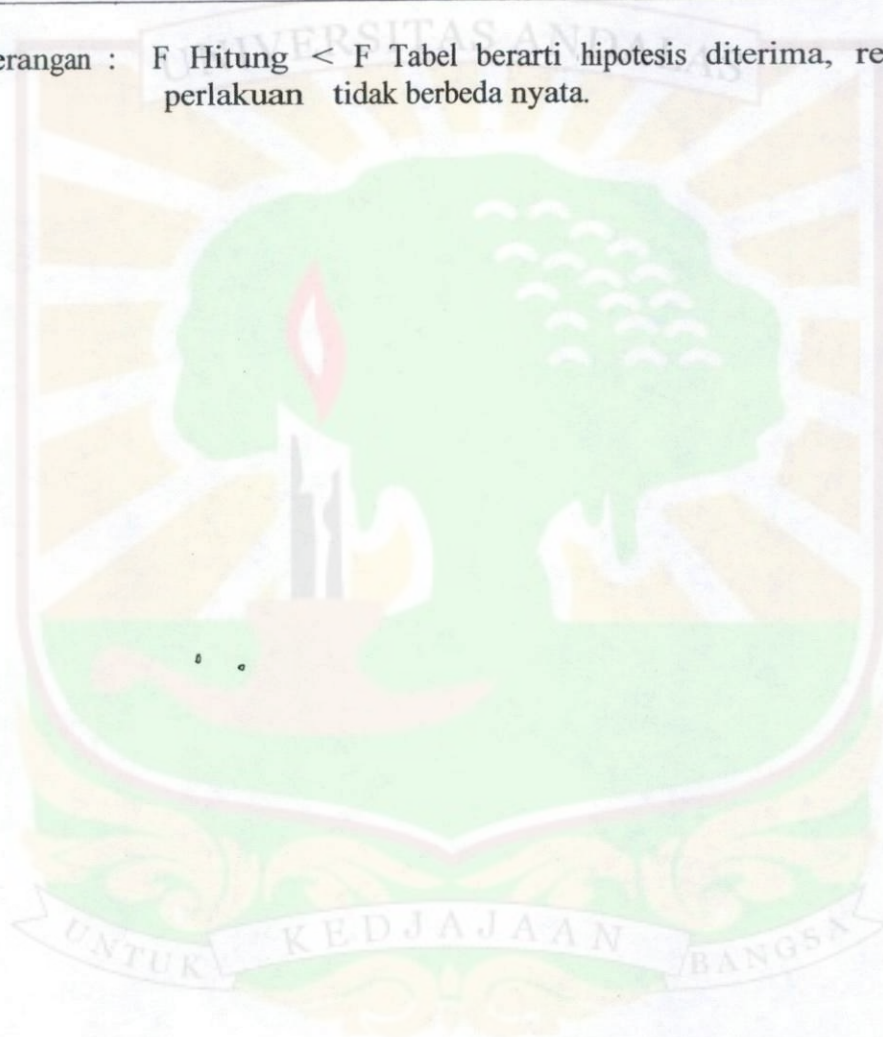
$$= 55,24$$

3. Jumlah Kuadrat Total (JKT) =  $\sum (y \cdot i \cdot j)^2 - Fk$   
 =  $(2,12)^2 + (0,71)^2 + \dots + (0,71)^2 - FK$   
 =  $62,89 - 55,24$   
 = 7,65
4. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) =  $\sum (t \cdot i \cdot j)^2 / r - FK$   
 =  $(4,76)^2 + (6,51)^2 + \dots + (4)^2 / 4 - 70,18$   
 =  $230,47/4 - 55,24$   
 =  $57,62 - 55,24$   
 = 2,38
5. Jumlah Kuadrat Galat (JKG) =  $JKT - JKP$   
 =  $7,65 - 2,38$   
 = 5,27
6. Derajat Bebas Total (dbT) =  $(t \times r) - 1$   
 =  $(6 \times 4) - 1$   
 =  $24 - 1$   
 = 23
7. Derajat Bebas Galat (dbG) =  $t(r - 1)$   
 =  $6(4 - 1)$   
 =  $6(3)$   
 = 18
8. Derajat Bebas Perlakuan (dbP) =  $t - 1$   
 =  $6 - 1$   
 = 5
9. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP) =  $JKP / dbP$   
 =  $2,38/5$   
 = 0,48
10. Kuadrat Tengah Galat (KTG) =  $JKG / dbG$   
 =  $5,27 / 18$   
 = 0,29
11. F Hitung =  $KTP / KTG$   
 =  $0,48/0,29$   
 = 1,66

## b. Analisis Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	5	2,38	0,48	1,66	2,77
Galat	18	5,27	0,29		
Total	23	7,65			

Keterangan :  $F \text{ Hitung} < F \text{ Tabel}$  berarti hipotesis diterima, respon antar perlakuan tidak berbeda nyata.



LAMPIRAN 5. Pertambahan jumlah tunas perminggu *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa.

Minggu ke	A (0%)		B (5%)		C (10%)		D (15%)		E (20%)		F (25%)	
	Jml	Rata2	Jml	Rata2	Jml	Rata2	Jml	Rata2	Jml	Rata2	Jml	Rata2
2	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
3	1	0,5	2	0,5	2	0,5	2	0,5	2	0,5	2	0,5
4	2	0,75	4	0,75	4	0,5	4	0,5	4	0,5	4	0,5
5	2	0,75	4	0,75	4	0,5	4	0,5	4	0,5	4	0,5
6	2	0,75	5	0,75	5	0,5	5	0,5	5	0,5	5	0,5
7	3	0,75	5	0,75	5	0,5	5	0,5	5	0,5	5	0,5
8	4	1,25	5	0,75	5	0,5	5	0,5	5	0,5	5	0,75

LAMPIRAN 6. Analisis statistik jumlah daun *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.

Ulangan	Perlakuan					
	A(0%)	B(5%)	C(10%)	D(15%)	E(20%)	F(25%)
1	14	0	0	6	10	10
2	0	25	8	16	10	0
3	0	14	14	14	6	0
4	6	8	20	12	10	0
Jumlah	20	47	42	48	36	10
Rata-rata	5	11,75	10,5	12	9	2,5

Data ditransformasi dengan  $= \sqrt{y} + 0,5$

Ulangan	Perlakuan					
	A(0%)	B(5%)	C(10%)	D(15%)	E(20%)	F(25%)
1	3,81	0,71	0,71	2,45	3,24	3,24
2	0,71	5,15	2,83	4,06	3,24	0,71
3	0,71	3,81	3,81	3,81	2,55	0,71
4	2,55	2,83	4,53	3,54	3,54	0,71
Jumlah	7,78	12,5	11,88	13,86	12,57	5,37
Rata-rata	1,95	3,13	2,97	3,47	3,14	1,34

#### Analisis Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	5	13,76	2,75	1,79	2,77
Galat	18	27,74	1,54		
Total	23	41,50			

Keterangan : F Hitung < F Tabel berarti hipotesis diterima, respon antar perlakuan tidak berbeda nyata.

LAMPIRAN 7. Pertambahan jumlah daun perminggu *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa.

Perlakuan	Ulangan	Minggu ke							
		2	3	4	5	6	7	8	
A (0%)	1	2	4	6	10	12	14	14	
	2	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	
	4	2	4	6	6	6	6	6	
	Jml	4	8	12	16	18	20	20	
<b>Rata2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		
B (5%)	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	4	8	18	22	23	25	25	
	3	0	4	8	8	8	12	14	
	4	0	0	4	4	6	6	8	
	Jml	4	12	30	34	37	43	47	
<b>Rata2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7,5</b>	<b>8,5</b>	<b>9,25</b>	<b>10,75</b>	<b>11,75</b>		
C (10%)	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	4	8	8	
	3	0	0	0	0	0	0	0	
	4	4	4	8	10	12	14	20	
	Jml	4	4	8	10	16	22	28	
<b>Rata2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>4</b>	<b>5,5</b>	<b>7</b>		
D (15%)	1	4	4	6	6	6	6	6	
	2	2	4	8	8	10	12	16	
	3	4	6	8	10	12	14	14	
	4	0	4	6	8	10	10	12	
	Jml	10	18	28	32	38	42	48	
<b>Rata2</b>	<b>2,5</b>	<b>4,5</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9,5</b>	<b>10,5</b>	<b>12</b>		
E (20%)	1	0	4	6	6	6	6	10	
	2	4	4	6	8	8	10	10	
	3	0	4	4	6	6	6	6	
	4	4	4	6	6	6	8	10	
	Jml	8	16	22	26	26	30	36	
<b>Rata2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5,5</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>	<b>7,5</b>	<b>9</b>		
F (25%)	1	0	3	4	6	8	8	10	
	2	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	0	
	Jml	0	3	4	6	8	8	10	
<b>Rata2</b>	<b>0</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>		

LAMPIRAN 8. Analisa statistik panjang tunas (cm) *O. communis* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa 8 minggu setelah tanam.

Ulangan	Perlakuan					
	A(0%)	B(5%)	C(10%)	D(15%)	E(20%)	F(25%)
1	3,5	0	0	2,82	2,51	1,5
2	0	2,5	1	2,4	2,11	0
3	0	1,49	2	3,42	2	0
4	3	2	2,91	1,71	3	0
Jumlah	6,5	5,99	5,91	10,35	9,62	1,5
Rata-rata	1,625	1,4975	1,4775	2,5875	2,405	0,375

Data ditransformasi dengan  $= \sqrt{y} + 0,5$

Ulangan	Perlakuan					
	A(0%)	B(5%)	C(10%)	D(15%)	E(20%)	F(25%)
1	2,00	0,71	0,71	1,82	1,73	1,41
2	0,71	1,73	1,22	1,70	1,62	0,71
3	0,71	1,41	1,58	1,98	1,58	0,71
4	1,87	1,58	1,85	1,49	1,87	0,71
Jumlah	5,29	6,14	5,36	6,99	6,80	3,54
Rata-rata	1,32	1,54	1,34	1,75	1,70	0,89

#### b. Analisis Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	5	1,99	0,39	5,57	2,77
Galat	18	1,28	0,07		
Total	23	3,27			

Keterangan : F hitung > F tabel, perlakuan memeperlihatkan perbedaan yang nyata, dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT 5%.

$$\begin{aligned} \text{LSR} &= \text{SSR} \times \text{SX} \\ \text{SX} &= \sqrt{\text{KTG}/r} \\ &= \sqrt{0,07/4} = 0,13 \end{aligned}$$

c. Daftar nilai SSR dan LSR pada masing-masing perlakuan secara DNMRT taraf uji 5%.

Perlakuan	SSR 5%	LSR 5%
2	2,97	0,3861
3	3,12	0,4056
4	3,21	0,4173
5	3,27	0,4251
6	3,32	0,4316

Taraf uji lanjut DNMRT taraf 5% tinggi tunas *O. communis*

Perlakuan	Rata-rata	Beda Rata-rata						LSR	Notasi
		D	E	B	C	A	F		
D	6,99	-	-	-	-	-	-	-	a
E	6,80	0,19 <sup>ns</sup> s	-	-	-	-	-	0,3861	a
B	6,14	0,85 <sup>s</sup>	0,66 <sup>s</sup>	-	-	-	-	0,4056	b
C	5,36	1,63 <sup>s</sup>	1,44 <sup>s</sup>	0,78 <sup>s</sup>	-	-	-	0,4173	c
A	5,29	1,70 <sup>s</sup>	1,51 <sup>s</sup>	0,85 <sup>s</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	-	-	0,4251	c
F	3,54	3,45 <sup>s</sup>	3,29 <sup>s</sup>	2,60 <sup>s</sup>	1,82 <sup>s</sup>	1,75 <sup>s</sup>	-	0,4316	d

Keterangan ns tidak berbeda nyata  
s berbeda nyata