



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.

INDUKSI AKAR PADA TUNAS KANTONG SEMAR {*Nepenthes ampullaria* Jack } DENGAN PENAMBAHAN KONSENTRASI Indole -3 Butyric Acid (IBA) PADA MEDIA MODIFIKASI MURASHIGE DAN SKOOG (MS) SECARA IN VITRO

SKRIPSI



**FISKA ZOLA SARI
07 133 012**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2011**



"Wahai Jin dan Manusia jika kalian mampu
Menjelajahi Angkasa dan menembus Bumi
Maka lakukanlah ! ketahuilah
Kalian tidak bisa melakukannya dengan
Asli- Shulthhan (Ilmu Pengetahuan)" (QS Arr ahman : 33)

Sujud syukur ku pada-MU ya Allah.....
Atas rhido dan karuniaMU jualah
Karya sederhana ini dapat kupersembahkan
Untuk yang tersayang Bapak ku Harmen dan Ibu ku Nurfa Salmi
Serta kakak ku ('Uni pet, Ni yeni, Ni cha, Ni santi dan Bang Heri)
Dan buat adikku Randi.....terimalah ini sebagai salah satu
Pengungkapan terima kasihku atas kasih sayang
Dan pengorbanan yang selama ini tak henti diberikan.....

Terima kasihku ucapkan kepada (Someone).....
Yang slalu memberikan semangat dan motivasi
Slalu ada dalam suka dan duka.....
Thanks ya.....

Terima kasih pada Pak Idris,,, dan da Nal..
Yang tlah mebantu ku dalam penelitian
Sehingga penelitian ku dapat selesai....

Buat para cempereng
(cemp ciwiek, cemp ani, cemp riska, cemp eka...
Cemp ima, cemp fiza, pokoknya semua para cemp....)
Makasih ya,,, atas semuanya,,,, kebersamaan dengan
Kalian begitu indah,,, mewarnai hari-hari ku.....

Buat biawac '07 tanpa terkecuali....
Terimah kasih buat semuanya ya,,,,,
Kebersamaan kita 4 tahun lebih.....
Dapat mewarnai persahabatan ku...

By: Zola

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya kepada penulis sehingga penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat terlaksana dengan baik. Skripsi yang berjudul “Induksi Akar Pada Tunas Kantong Semar (*Nepenthes ampullaria* Jack) dengan Penambahan Konsentrasi *Indole -3 Butyric Acid* (IBA) Pada Media Modifikasi Murashige dan Skoog (MS) Secara *In Vitro*” disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Ibu Dr. Zozy Aneloi Noli, MP selaku pembimbing I dan Ibu Dra. Netty WS, MS selaku pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis selama melakukan penelitian sampai tersusunnya skripsi ini. Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

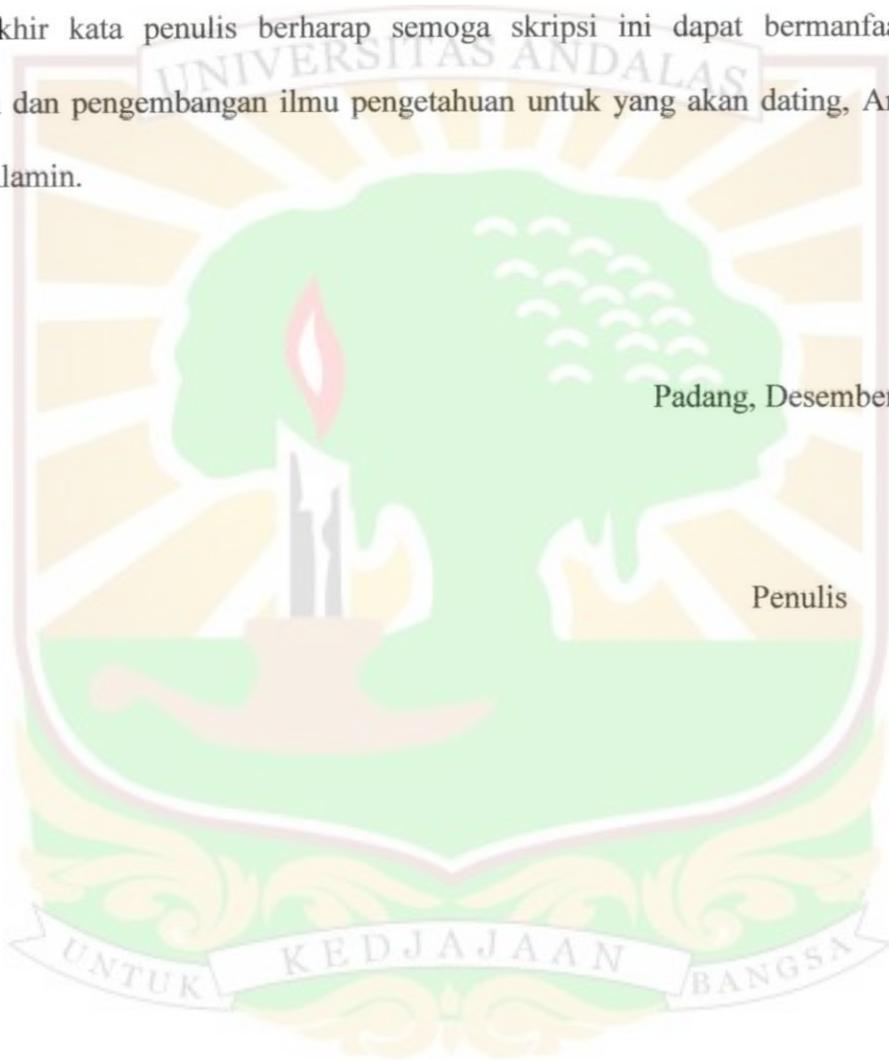
1. Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang.
2. Bapak Dr. Anthoni Agustien selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang.
3. Bapak Prof. Dr. Syamsuardi, MSc. selaku pembimbing Akademik
4. Bapak dan Ibu staf pengajar di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang.
5. Bapak Kepala dan Analis Labor Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang.

6. Karyawan dan Karyawati di Lingkungan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang.
7. Serta semua pihak yang telah turut membantu dan berpartisipasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dan pengembangan ilmu pengetahuan untuk yang akan datang, Amin Ya Robbal Alamin.

Padang, Desember 2011

Penulis



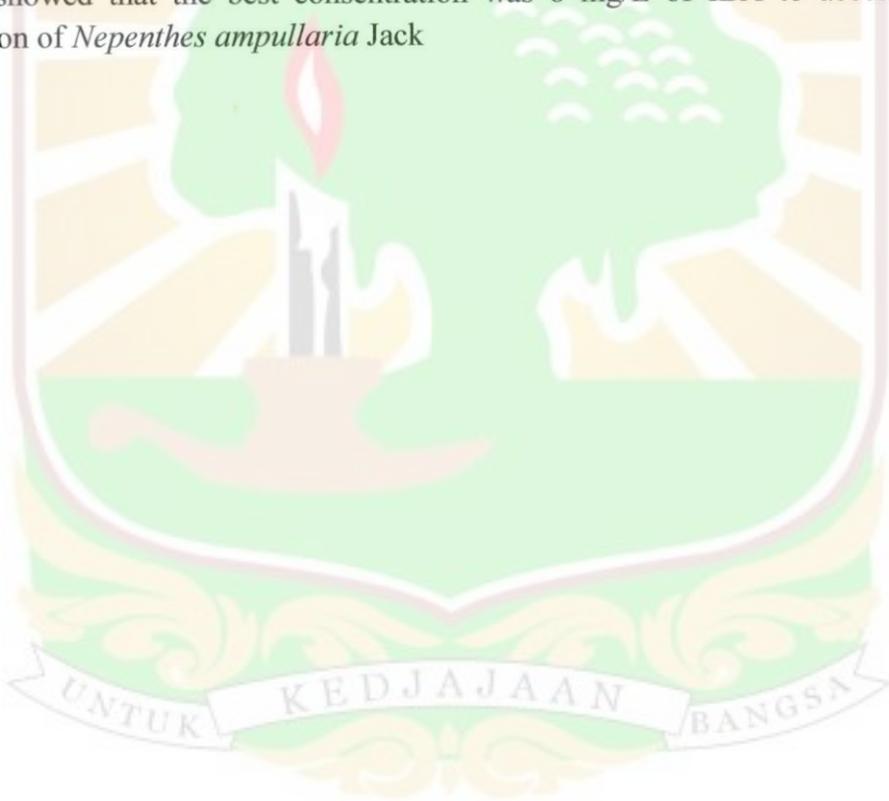
ABSTRAK

Penelitian tentang induksi akar pada tunas kantong semar (*Nepenthes ampullaria* Jack) dengan penambahan konsentrasi *Indole-3 Butyric Acid* (IBA) pada media modifikasi murashige dan skoog (MS) Secara *in vitro* telah dilakukan dari bulan Mei sampai Agustus 2011 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi IBA yang terbaik pada induksi akar dari tunas *Nepenthes ampullaria* Jack. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Sebagai perlakuan adalah tanpa pemberian zat pengatur tumbuh sebagai kontrol (A), dengan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) 2 mg/L IBA(B), 4 mg/L IBA(C), 8 mg/L IBA(D) dan 16 mg/L IBA(E). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian IBA dengan konsentrasi 8 mg/L merupakan konsentrasi yang terbaik untuk mempercepat penginduksian akar pada tunas *Nepenthes ampullaria* Jack.



ABSTRACT

The research about Induction of root of *Nepenthes ampullaria* Jack. with several concentration of Indole -3 Butyric Acid (IBA) in Murashige dan Skoog (MS) medium modification by In Vitro technique had been done from May until August 2011 in Plant Physiology and Tissue Culture Laboratory, Departement of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Science, Andalas University Padang. The aim of the research was to know the best concentration of IBA to induction of root of *Nepenthes ampullaria* Jack. The research used Completely Random Design (CRD) with 5 treatments and 5 replications. The treatments were without IBA (A), 2 mg/L of IBA(B), 4 mg/L of IBA(C), 8 mg/L of IBA(D), and 16 mg/L of IBA(E). The result showed that the best concentration was 8 mg/L of IBA to accelerate root induction of *Nepenthes ampullaria* Jack



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Nepenthes.....	5
2.2 Kultur Jaringan.....	10
2.3 Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Penginduksian Akar.....	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2 Metode Penelitian.....	13
3.3 Alat dan Bahan.....	13
3.4 Prosedur Kerja.....	14
3.5 Penanaman.....	16
3.6 Pengamatan.....	17
3.7 Analisa Data.....	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persentase Hidup Eksplan.....19

4.2 Waktu Munculnya Akar, Persentase Akar Tumbuh, Panjang Akar,
dan Jumlah Akar.....20

4.3 Tinggi Eksplan.....25

4.4 Jumlah Tunas.....26

V. KESIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA.....28

LAMPIRAN.....34



DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

1. Persentase eksplan <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack. yang hidup pada medium MS1/4 Dengan penambahan beberapa konsentrasi <i>Indole -3 Butyric Acid</i> (IBA).....	18
2. Waktu Muncul Akar, Persentase Akar Tumbuh, Panjang Akar dan Jumlah Akar <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack dengan penambahan beberapa konsentrasi <i>Indole -3 Butyric Acid</i> (IBA).....	19
3. Tinggi eksplan <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack. yang tumbuh pada medium MS1/4 dengan penambahan beberapa konsentrasi (IBA).....	23
4. Jumlah tunas <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack. yang tumbuh pada medium MS1/4 dengan penambahan beberapa konsentrasi (IBA).....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

1. Tinggi Planlet setelah 12 minggu
tanam.....24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Komposisi Medium Murashige dan Skoog (MS).....	33
2. Pertambahan tinggi tanaman <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack. pada medium MS $\frac{1}{4}$ dengan pemberian IBA selama 12 minggu tanam.....	34
3. Jumlah tunas <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack. pada medium MS $\frac{1}{4}$ dengan pemberian IBA selama 12 minggu tanam.....	38
4. Jumlah akar <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack. pada medium MS $\frac{1}{4}$ dengan pemberian IBA selama 12 minggu tanam.....	41
5. Panjang Akar <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack. pada medium MS $\frac{1}{4}$ dengan pemberian IBA selama 12 minggu tanam.....	45
6. Gambar Planlet <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack. dengan penambahan <i>Indole -3 Butyric Acid</i> (IBA).....	46

I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nepenthes (kantong semar) adalah satu-satunya genus dalam keluarga Nepenthaceae yang memiliki 82 jenis di Dunia dan 64 jenis diantaranya terdapat di Indonesia antara lain *N.adnata*, *N.albomarginata*, *N.anamensis*, *N.campanulata*, *N.mirabilis* dan *N.ampullaria*. Nepenthes merupakan tanaman langka di Indonesia yang perlu dikonservasi saat sekarang ini, kelompok spesies dari Nepenthes dapat prioritas tertinggi untuk dikonservasi (Mansur, 2007).

Tumbuhan ini diklasifikasikan sebagai tumbuhan karnivora karena memangsa serangga. Kemampuannya itu disebabkan oleh adanya organ berbentuk kantong yang menjulur dari ujung daunnya. Organ itu disebut pitcher atau kantong. Kemampuannya yang unik dan asalnya yang dari negara tropis itu menjadikan Nepenthes sebagai tanaman hias pilihan yang eksotis di Jepang, Eropa, Amerika dan Australia. Sayangnya, di negaranya sendiri justru tak banyak yang mengenal dan memanfaatkannya (Witarto, 2006).

Kantong yang terbentuk pada Nepenthes tersebut berisi cairan yang mengandung enzim dan bakteri untuk menangkap dan mencerna mangsanya. Cairan dalam kantong daun yang belum membuka digunakan sebagai obat pencahar, mengobati luka bakar, batuk, radang mata, dan berbagai kelainan kulit, sedangkan kantong daun yang sudah membuka digunakan untuk membawa air, dan wadah memasak makanan. Batangnya digunakan untuk mengurangi demam dan untuk membuat tali. Rebusan akar *N. ampullaria* digunakan untuk menyembuhkan sakit perut dan disentri di Semenanjung Malaya. Warna kantong daunnya bervariasi, dari

hijau muda sampai kuning dengan alur merah atau ungu yang tidak beraturan (Isnaini dan Handini, 2007).

Teknik perbanyakan *Nepenthes* dapat dilakukan dengan cara setek batang, biji, pemisahan anakan dan kultur jaringan (Mansur, 2007). Pada perbanyakan konvensional terdapat permasalahan yang terjadi yaitu persentase berkecambah yang rendah, pertumbuhan akar dari setek lambat, daya adaptasi tanaman rendah dan tidak semua tanaman menghasilkan anakan (Suska, 2005). Untuk menjaga kelestarian tanaman *Nepenthes*, maka diperlukan suatu metode budidaya yang tepat, sehingga dapat diperoleh tanaman dalam jumlah banyak dan dalam waktu yang relatif lebih cepat. Metode kultur jaringan merupakan salah satu cara perbanyakan untuk mendapatkan tanaman *Nepenthes* dalam jumlah banyak secara cepat.

Penggunaan teknik kultur jaringan untuk propagasi *Nepenthes* sudah pernah dilakukan. Hanafi (2010) menggunakan BAP dan medium modifikasi untuk memacu pertumbuhan tunas *N. ampullaria*. Pada penelitian tersebut MS 1/4 hara makro dan 4 ppm BAP menunjukkan pertumbuhan tunas yang terbaik. Santi (2010) juga melakukan kultur jaringan pada *N. ampullaria* Jack. dengan menggunakan GA₃ untuk elongasi tunas, hasil yang didapatkan 2,0 ppm GA₃ yang memberikan pengaruh terbaik pada elongasi tunas *N. mirabilis*. Penelitian-penelitian untuk menginduksi akar *Nepenthes* belum menunjukkan keberhasilan yang nyata. Angraini (2008) menggunakan IBA (indole-3 butyric acid) 500 ppm untuk pertumbuhan akar dari setek batang *N. mirabilis*, ternyata tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan akar dari setek batang *N. mirabilis*.

Menurut Purwanto (2007), medium yang sering digunakan untuk kultur jaringan *Nepenthes* spp adalah medium Murashige dan Skoog (MS). Medium MS banyak mengandung unsur hara seperti kalium, kalsium, pospat dan nitrogen. Medium kultur yang memenuhi syarat adalah medium yang mengandung hara makro

dan mikro dalam kadar dan perbandingan tertentu, serta sumber karbon dalam bentuk sukrosa. Medium juga mengandung satu atau dua macam vitamin dan zat perangsang pertumbuhan.

Salah satu upaya dalam penginduksian akar digunakan hormon auksin. Hormon auksin merupakan hormon pertumbuhan yang mendorong pertumbuhan akar adventif. Menurut Gunawan (1987), peran fisiologis auksin adalah mendorong pemanjangan sel, pembelahan sel, diferensiasi jaringan floem dan xylem, pembentukan akar, serta menghambat pengguguran pada daun. Beberapa hormon auksin yang sering digunakan dalam kultur jaringan antara lain NAA (Naphtalena Acetic Acid), IAA (Indole Acetic Acid), 2,4-D (2,4-dichlorophenoxy Acetic Acid) dan IBA (Indole Butyric Acid). Menurut Salisbury dan Ross (1995), IBA merupakan auksin yang lebih efektif digunakan untuk memacu penginduksian akar dibandingkan NAA atau auksin lainnya.

Pemakaian indole -3 butyric acid (IBA) secara *in vitro* dilakukan oleh Astria (2010) untuk penginduksian akar dari tunas Andalas (*Morus macraura* Miq), hasil yang didapatkan 4 ppm IBA yang terbaik dalam penginduksian akar pada Morus. Rimayani (2008) menggunakan IBA dan NAA dalam penginduksian akar planlet *Begonia Scottii* Tebbit, hasil yang diperoleh adalah dengan menggunakan IBA lebih baik dalam induksi akar dibandingkan dengan NAA. Pembentukan akar *in vitro* planlet kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dalam medium cair dengan penambahan auksin, menggunakan kombinasi auksin NAA dan IBA. NAA 10 μ M dan IBA 20 μ M yang menghasilkan rata-rata persentase induksi akar sebesar 73,3% (Riyadi, 2010).

Penelitian tentang induksi akar pada *N. ampullaria* dengan penambahan beberapa konsentarsi IBA secara *in vitro* belum ada ditemukan informasinya. Oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian tentang induksi akar pada tunas kantong

semar (*Nepenthes ampullaria* Jack) pada media modifikasi murashige dan skoog (MS) dengan penambahan beberapa konsentrasi indole -3 butyric acid secara *in vitro*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut berapakah konsentrasi IBA yang terbaik pada induksi akar pada tunas *N. ampullaria* Jack, Secara *in vitro*.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui konsentrasi IBA yang terbaik pada induksi akar dari tunas *N. ampullaria* Jack. secara *in vitro*. Adapun manfaat yang dapat diperoleh adalah memperoleh informasi tentang cara penginduksian akar *Nepenthes* sp. secara kultur jaringan sebagai salah satu upaya konservasi, dapat dilakukannya proses aklimatisasi pada *Nepenthes* sp yang telah di kultur secara *in vitro*, dan dapat dijadikan sebagai tanaman model di laboratorium.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Nepenthes*

Nepenthes berasal dari bahasa Yunani yang berarti penghilang rasa sedih yang sangat mendalam yaitu, dengan mencampurnya dengan anggur untuk membuat obat psikotropika yang meningkatkan semangat dan menghasilkan rasa senang. Distribusi *Nepenthes* terbatas pada daerah tropis Asia, Afrika, dan Australia, yaitu dibatasi oleh Madagaskar, Kepulauan Seychelles, Sri Lanka, Australia utara, termasuk Indonesia dan Malaysia. Genus *Nepenthes* meliputi lebih dari 70 spesies. Habitat tumbuhnya sangat luas, yaitu tebing berkapur yang selalu lembab, ladang pasir yang bermusim basah dan kering, rawa-rawa yang terkadang tergenang air, pantai, epifit pada pohon dan menjalar pada permukaan tanah (Pietropaolo and Pietropalo, 1986).

Kantong semar atau dalam nama latinnya *Nepenthes* sp. pertama kali dikenalkan oleh Breyne pada tahun 1689. Di Indonesia, sebutan untuk tumbuhan ini berbeda antara daerah satu dengan yang lain. Masyarakat di Riau mengenal tanaman ini dengan sebutan periuk monyet, di Jambi disebut dengan kantong beruk, di Bangka disebut dengan ketakung, sedangkan nama sorok raja mantri disematkan oleh masyarakat di Jawa Barat pada tanaman unik ini. Sementara di Kalimantan setiap suku memiliki istilah sendiri untuk menyebut *Nepenthes* sp. Suku Dayak Katingan menyebutnya sebagai ketupat napu, suku Dayak Bakumpai dengan telep ujung, sedangkan suku Dayak Tunjung menyebutnya dengan selo bengongong yang artinya sarang serangga (Mansur, 2007).

Semua jenis *Nepenthes* sp. yang ada di Sumatera tersebar dari dataran rendah sampai ke dataran tinggi. Kantong semar (*Nepenthes* sp.) di Sumatera memiliki beberapa sebutan seperti periuk monyet di Riau, kantong beruk di Jambi, dan

Ketakung atau calong beruk digunung untuk jenis *Nepenthes aristolochioides*. Pada awalnya, *Nepenthes* sp. Di Sumatera sangat mudah ditemukan di hampir seluruh tipe hutan dan tersebar hampir merata di setiap provinsi, kecuali untuk jenis endemik tertentu. Akan tetapi, sekarang sudah mulai sulit dijumpai, kecuali di daerah tertentu.

Nepenthes adalah tumbuhan tahunan, berumah dua, memiliki tanaman jantan dan betina yang terpisah, umumnya merambat, adapula berupa semak (*Nepenthes rajah*), tergolong kedalam kelas dikotil dan suku Nepenthaceae. Diperkirakan di dunia terdapat 80 jenis, umumnya banyak tersebar didaerah tropik basah (Indonesia), juga ditemukan di Madagascar, Seychelles, Sri lanka, India China, Philippines, New quinea, Australia, New Caledonia (Philipps and Lamb, 1996).

Adapun klasifikasi dari *Nepenthes ampullaria* Jack

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Nepenthales
Famili	: Nepenthaceae
Genus	: <i>Nepenthes</i>
Spesies	: <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack

Kelompok kantong semar (*Nepenthes*) merupakan tanaman di Indonesia yang dikategorikan paling langka, salah satu spesies yang membutuhkan prioritas tinggi untuk segera dikonservasi. Beberapa tumbuhan pemakan daging dan kerabatnya sudah dapat diperbanyak secara *in vitro*, seperti halnya *Cephalotus follicularis* (Adams, et al., 1979a), *Pinguicula moranensis* (Adams, et al., 1979b), *Drosera intermedia*, *D. hilaris*, *D. brevifolia*, *D. rotundifolia*, *D. capensis* dan *D. binata* (Kukulczanza, 1991; Anthony, 1992), *D. omissa* (Sukamto, 1999). Perbanyakan

Nepenthes secara *in vitro* belum pernah dilaporkan. Percobaan dilakukan terhadap tumbuhan ini yang ditumbuhkan secara *in vitro* dari biji, eksplannya berupa stek tanaman bagian atas dan bawah pada berbagai macam ZPT.

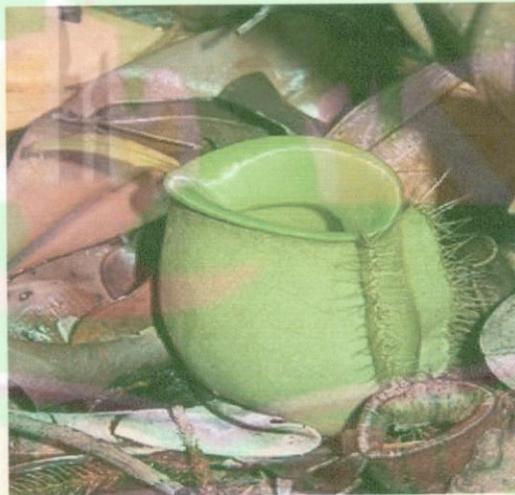
Ancaman terbaru yang masuk belakangan ini adalah pengeksploitasian terhadap *Nepenthes* sp. oleh masyarakat untuk kepentingan bisnis. Eksploitasi yang tidak memperhatikan kaidah ekologi-konservasi tentu akan mempercepat kepunahan *Nepenthes* sp. di habitat alaminya. Banyak pedagang di Sumatera yang menjual jenis ini yang bukan dari hasil tangkaran atau budidaya tetapi dari hasil cabutan alam. Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan pedagang, pada umumnya para pedagang ini tidak mengetahui status *Nepenthes* sp. yang mereka jual. Mereka hanya mengambil langsung dari alam dan menjualnya dengan harga murah sekitar Rp 25.000,- sampai Rp 100.000,- /tanaman, bahkan ada yang menjual Rp 10.000,- /tanaman yang diambil dari habitat alaminya (sistem pesan banyak tanpa pot).

Hilangnya habitat dan perubahan iklim sebagai ancaman bagi semua spesies tersebut. Indonesia sebagai negara yang kaya akan kasanah flora ternyata menyimpan tanaman dan tumbuhan yang langka dan hampir punah. Indonesia sangat terkenal dengan keanekaragaman jenis tumbuhan. Bahkan Indonesia dianggap sebagai negara dengan keanekaragaman jenis tumbuh-tumbuhan terbesar nomor 2 di dunia. Namun ternyata diantara keanekaragaman jenis tumbuhan yang ada tersebut, beberapa diantaranya sudah masuk dalam kriteria tumbuhan langka atau tumbuhan atau tanaman langka yang nyaris punah (Perry and Metzger, 1980).

Menurut International Union for Conservation of Nature (IUCN) dan pendapat para pakar di bidangnya 191 spesies dari empat famili tanaman menjadi prioritas konservasi tahun ini. Empat famili itu yakni anggrek-anggrekan (Orchidaceae), palem-paleman (Arecaceae), paku-pakuan (Cyatheaceae), dan kantong semar (Nepenthaceae) adalah taksa-taksa dengan jumlah spesies berkategori

terancam punah paling banyak. Tanaman langka dari famili lainnya menunggu tahap konservasi selanjutnya. Jumlah spesies tumbuhan Indonesia terancam punah yang berkategori kritis (*critically endangered*), genting (*endangered*) dan rawan (*vulnerable*) telah mencapai 513 jenis. Dari jumlah itu 386 spesies tercantum dalam IUCN 2008.

Sumatera merupakan urutan kedua setelah Kalimantan sebagai tempat penyebaran spesies, tapi dari segi jumlah populasi Sumatera dapat mengimbangi Kalimantan. Dari jenis-jenis yang sudah ditemukan di Sumatera, 12 di antaranya masih dalam proses identifikasi. Sampai dengan saat ini tercatat terdapat 103 jenis kantong semar yang sudah dipublikasikan (Purwanto, 2007).



Gambar 1. Tumbuhan *Nepenthes ampullaria* Jack (Sing, 2003)

Nepenthes merupakan tumbuhan menahun herbaceous, berbatang kasar, diameternya dapat mencapai lebih dari 5 cm dan panjang batangnya dapat mencapai lebih dari 20 m. Batang memanjat, menyerupai semak, pohon atau menjalar di tanah. Batang tumbuhan berbentuk bulat sampai segitiga dengan daun yang panjang

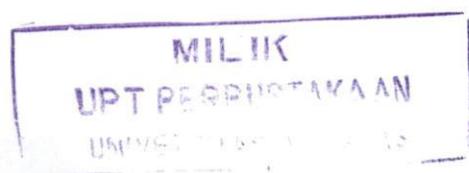
Ciri khas yang ada pada keluarga ini adalah kemampuannya untuk memangsa binatang, terutama serangga, sebagai nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhannya, dengan membentuk kantung pada ujung daunnya. Banyak yang mengira kantung tersebut adalah bunga. Padahal sebenarnya kantung itu adalah daun yang berubah fungsi menjadi alat bagi tanaman untuk memperoleh nutrisi yang dibutuhkannya. Sedangkan yang tampak seperti daun sebenarnya adalah tangkai daun yang melebar seperti tangkai daun pada tanaman akasia (Sukanto, 2005).

Bentuk kantung ini diberi nama berdasarkan letak kantung di tanaman. Pada beberapa jenis nepenthes, mereka memiliki bentuk kantung peralihan antara bentuk kantung bawah dan bentuk kantung atas. Sedangkan pada beberapa jenis lainnya seperti *N. ampullaria* dan *N. pectinata*, biasanya tidak membentuk kantung atas (Purwanto, 2007).

2.2 Kultur Jaringan

Kultur jaringan merupakan salah satu cara perbanyakan tanaman secara vegetatif. Kultur jaringan merupakan teknik perbanyakan tanaman dengan cara mengisolasi bagian tanaman seperti daun, mata tunas, serta menumbuhkan bagian-bagian tersebut dalam media buatan secara aseptik yang kaya nutrisi dan zat pengatur tumbuh dalam wadah tertutup yang tembus cahaya sehingga bagian tanaman dapat memperbanyak diri dan bergenerasi menjadi tanaman lengkap. Prinsip utama dari teknik kultur jaringan adalah perbanyakan tanaman dengan menggunakan bagian vegetatif tanaman menggunakan media buatan yang dilakukan di tempat steril (Wattimena, 1992).

Teknik kultur didasarkan pada prinsip bahwa sel mempunyai kemampuan bergenerasi menjadi tanaman lengkap walaupun sel tersebut telah mengalami



perubahan bentuk dan kekhususan fungsi, konsep ini dikenal dengan nama totipotensi (Plerik, 1987). Teknik kultur meristem melibatkan pemotongan bagian puncak tunas yang kemudian dikulturkan dalam suatu medium hara, dan disinilah terjadi difrensiasi dan pertumbuhan sempurna tanaman (Wetter, 1991)

Salah satu tahapan dalam kultur jaringan adalah multipikasi yaitu bertujuan untuk menggandakan propagul atau bahan tanaman yang diperbanyak seperti tunas atau embrio, serta memeliharanya dalam keadaan tertentu. Sehingga sewaktu-waktu bisa dilanjutkan untuk tahap berikutnya (Yusnita, 2003).

Menurut Katuuk (1989), kalus adalah jaringan yang tidak berbentuk serta tidak terorganisasi. Jaringan ini adalah hasil pembelahan sel yang berpotensi tinggi untuk terus menerus membelah diri. Sedangkan Wetherell (1988) mendefinisikan kalus sebagai pertumbuhan sel yang belum terdiferensiasi, membentuk tumor sebagai akibat pengaruh auksin dan sitokinin yang tinggi.

Dalam kultur jaringan, kalus terbentuk disebabkan oleh luka atau irisan eksplan sebagai respon terhadap hormon baik eksogen maupun endogen (Katuuk,1989). Dalam budidaya *in vitro* atau kultur jaringan, menginduksi terbentuknya kalus merupakan salah satu langkah yang penting. Setelah itu diusahakan merangsang agar terjadi diferensiasi, terjadi akar dan tunas (Wattimena, 1998).

2.3 Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Penginduksian Akar

Auksin adalah zat yang di temukan pada ujung batang, akar, pembentukan bunga yang berfungsi untuk sebagai pengatur pembesaran sel dan memicu pemanjangan sel di daerah belakang meristem ujung. Hormon auksin adalah hormon pertumbuhan pada semua jenis tanaman.nama lain dari hormon ini adalah IAA atau asam indol

asetat. Letak dari hormon auksin ini terletak pada ujung batang dan ujung akar (Rahardja, 1994).

Fungsi dari hormon auksin ini adalah membantu dalam proses mempercepat pertumbuhan, baik itu pertumbuhan akar maupun pertumbuhan batang, mempercepat perkecambahan, membantu dalam proses pembelahan sel, mempercepat pemasakan buah, mengurangi jumlah biji dalam buah. Kerja hormon auksin ini sinergis dengan hormon sitokinin dan hormon giberelin. Tumbuhan yang pada salah satu sisinya disinari oleh matahari maka pertumbuhannya akan lambat karena kerja auksin dihambat oleh matahari tetapi sisi tumbuhan yang tidak disinari oleh cahaya matahari pertumbuhannya sangat cepat karena kerja auksin tidak dihambat. Sehingga hal ini akan menyebabkan ujung tanaman tersebut cenderung mengikuti arah sinar matahari atau yang disebut dengan fototropisme (Rahardja, 2003).

Auksin yang umum dipakai adalah IAA (*Indole Acetic Acid*), IBA (*Indole Butyric Acid*), NAA (*Naphtalena Acetic Acid*), dan 2,4-D (*2,4-dichlorophenoxy Acetic Acid*). Cara kerja hormon auksin adalah menginisiasi pemanjangan sel dan juga memacu protein tertentu yg ada di membran plasma sel tumbuhan untuk memompa ion H^+ ke dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yg masuk secara osmosis (Wetherell, 1988).

Auksin diproduksi dalam jaringan meristematik yang aktif (yaitu tunas, daun muda dan buah) (Gardner, dkk., 1991). Kemudian auxin menyebar luas dalam seluruh tubuh tanaman, penyebarluasannya dengan arah dari atas ke bawah hingga titik tumbuh akar, melalui jaringan pembuluh tapis (floem) atau jaringan parenkhim (Wattimena, 1988).

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2011 sampai selesai di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas Padang.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah

- A. 0 mg/L IBA (kontrol)
- B. 2 mg/L IBA
- C. 4 mg/L IBA
- D. 8 mg/L IBA
- E. 16 mg/L IBA

3.3 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Autoklaf, stoma, timbangan analitik, Laminar Air Flow Cabinet (LACF), pinset, pisau scapel dan gagangnya, gunting, petridish, bekker glass, gelas piala, gelas ukur, pipet tetes, pipet volumetric 1 ml dan 10 ml, kertas pH, hot plate-stirrer, tissue gulung, sprayer, plastic kaca, lampu ultra violet (UV), lampu spiritus, kertas label, kertas penutup botol, karet gelang, aluminium foil, korek api, selotip besar, selotip kecil, dan alat tulis.

lampu ultra violet (UV), lampu spiritus, kertas label, kertas penutup botol, karet gelang, aluminium foil, korek api, selotip besar, selotip kecil, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah tanaman *N. ampullaria* yang diambil dari ruang kultur, hara makro, hara mikro, myo-inositol, vitamin, sukrosa, agar, alkohol 70%, hipoklorit dengan merek bayclin, detergen cair dengan merek mama lime, agudest steril, spiritus, HCL 0,1 M dan NaOH 0,1 M.

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Sterilisasi Alat

Sterilisasi dilakukan pada semua alat yang digunakan. Tabung reaksi dan botol slai dicuci bersih dengan detergen cair (mama lime) lalu dibilas sampai bersih, kemudian direndam dalam larutan bayclean semalaman dan dikeringan (dimasukkan ke dalam oven). Tabung reaksi yang telah kering kemudian dibungkus dengan plastik kaca dan distrilisasi dengan autoklaf pada temperature 121C, tekanan 15 lbs selama 15 menit. Alat-alat gelas (gelas ukur, gelas piala, petridish), pinset, pisau skapel dan ganggangnya, alumunium foil, kertas penutup dan tisu disterilisasi dengan menggunakan stoma.

3.4.2 Pembuatan Larutan Stok IBA (Indole-3 Butyric Acid)

Untuk pembuatan larutan stok IBA, ditimbang 0,02 IBA yang dilarutkan dengan 15 tetes NaOH dan dilarutkan dalam 200 ml aquadest sampai homogen. Setelah itu baru dimasukkan kedalam botol yang steril.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

3.4.3 Pembuatan Larutan Stok MS

Semua zat penyusun Medium MS ditimbang sesuai komposisinya dan dilarutkan menurut kelompoknya (Lampiran1). Masing-masing larutan medium dikelompokkan atas larutan stok 1 (hara makro), larutan stok 2 (hara mikro), larutan stok III (Fe.NaEDTA), larutan stok IV (vitamin), larutan stok V (myo-inositol). Larutan I dilarutkan dalam 250 ml aquadest steril (untuk 5 x kelarutan), stok II, III, IV dilarutkan dalam 250 ml aquadest steril (untuk 50 x kelarutan dan stok V dilarutkan dalam 200 ml aquadest steril (untuk 20x kelarutan). Sedangkan IBA ditimbang dan dilarutkan dengan beberapa tetes NaOH sebelum dilarutkan kedalam 200 ml aquadest steril.

3.4.4 Pembuatan medium MS $\frac{1}{4}$ hara makro dengan penambahan zat pengatur tumbuh.

Untuk pembuatan medium dengan penambahan beberapa konsentrasi IBA dimasukkan stok 1 $\frac{1}{4}$ hara makro 6,25 mg/L, stok II 2,5 mg/L, stok III 2,5 mg/L, stok IV 2,5 mg/L, stok V 5 mg/L dan dicukupkan volumenya menjadi 500 ml aquadest, kemudian dibagi menjadi 5 bagian masing-masingnya 100 ml dan ditambahkan zat pengatur tumbuh IBA sesuai dengan konsentrasi yang diperlukan pada masing-masing perlakuan dan diukur Ph 5,5 -6 ditambahkan HCl 0,1 N jika larutan terlalu basa atau NaOH 0,1 N jika larutan terlalu asam, dimasukkan sukrosa sampai homogeny, setelah itu dimasukkan bubuk agar 3 gr dan arang aktif 0,1 gr pada tiap-tiap perlakuan dan dipanaskan sampai mendidih. Setelah mendidih, larutan medium dimasukkan kedalam botol kultur yang telah disterilkan. Botol kultur yang sudah berisi medium tersebut ditutup dengan alumunium foil, kertas tutup, dan diikat dengan karet gelang kemudian disterilkan dengan autoclave pada temperatur 121°C

dengan tekanan 15 lbs selama 15 menit. Setelah disterilkan medium diinkubasi selama 1 minggu sebelum digunakan untuk mengetahui apakah medium tersebut terkontaminasi atau tidak, medium yang terkontaminasi harus segera dipisahkan dan dikeluarkan dari ruang inkubasi.

3.4.5 Persiapan Eksplan

Sebagai sumber eksplan dalam kultur jaringan ini adalah tumbuhan *N. ampullaria* yang sudah ada di laboratorium. Eksplan tersebut dipotong dengan ukuran ± 1 cm.

3.4.6 Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman terlebih dahulu dilakukan sterilisasi terhadap Laminar Air Flow Cabinet (LAFB), dengan menyemprotkan alkohol 70%. Selanjutnya semua alat dan bahan, seperti pinset, pisau scapel, petridish yang telah disterilisasi, tissue steril, aquadest steril, zat-zat kimia yang akan dipakai untuk sterilisasi permukaan di LAFB yang diperlukan untuk transfer dan penanaman ditempatkan di dalam LAFB dan disinari dengan lampu Ultraviolet selama satu jam untuk kesterilan alat, bahan, dan ruangan.

Selanjutnya dilakukan penanaman eksplan *N. ampullaria* ke dalam medium perlakuan. Botol-botol yang telah ditanami eksplan ditutup dengan selotip. Selanjutnya botol-botol tersebut disimpan di ruang inkubasi. Untuk mencegah berkembangnya mikroba pada botol dan ruang inkubasi, maka dilakukan penyemprotan dengan alkohol 70% setiap hari. Setiap hari dilakukan pemeriksaan terhadap semua eksplan perlakuan. Pemeriksaan yang dilakukan mencakup ada tidaknya kontaminasi, ada tidaknya kematian eksplan, dan pengamatan terhadap pertumbuhan eksplan.

3.4.7 Pengamatan

Parameter pengamatan

1. Persentase hidup eksplan

Persentase eksplan yang hidup hingga umur 8 minggu setelah ditanam dihitung menggunakan persamaan :

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

2. Waktu pertama munculnya akar

Pengamatan dilakukan setiap hari selama delapan minggu untuk mengetahui waktu pertama kali munculnya akar.

3. Persentase akar tumbuh

Persentase akar yang tumbuh dihitung setelah delapan minggu masa pengamatan, yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Akar yang tumbuh} = \frac{\text{Jumlah akar yang tumbuh}}{\text{Jumlah ulangan}} \times 100\%$$

4. Panjang akar

Panjang akar pada masing-masing perlakuan diamati dan diukur setelah delapan minggu pengamatan, dengan mengeluarkan planlet *Nepenthes* dari botol kultur. Bagian akar dibilas dengan air sampai bersih dari medium agar. Setelah itu panjang akar diukur dengan menggunakan kertas millimeter.

5. Jumlah akar

Pengamatan terhadap jumlah akar dilakukan pada akhir pengamatan, planlet *Nepenthes* dikeluarkan dari medium dan dibersihkan. Pada pengamatan ini, semua akar yang muncul dihitung jumlahnya.

6. Tinggi eksplan

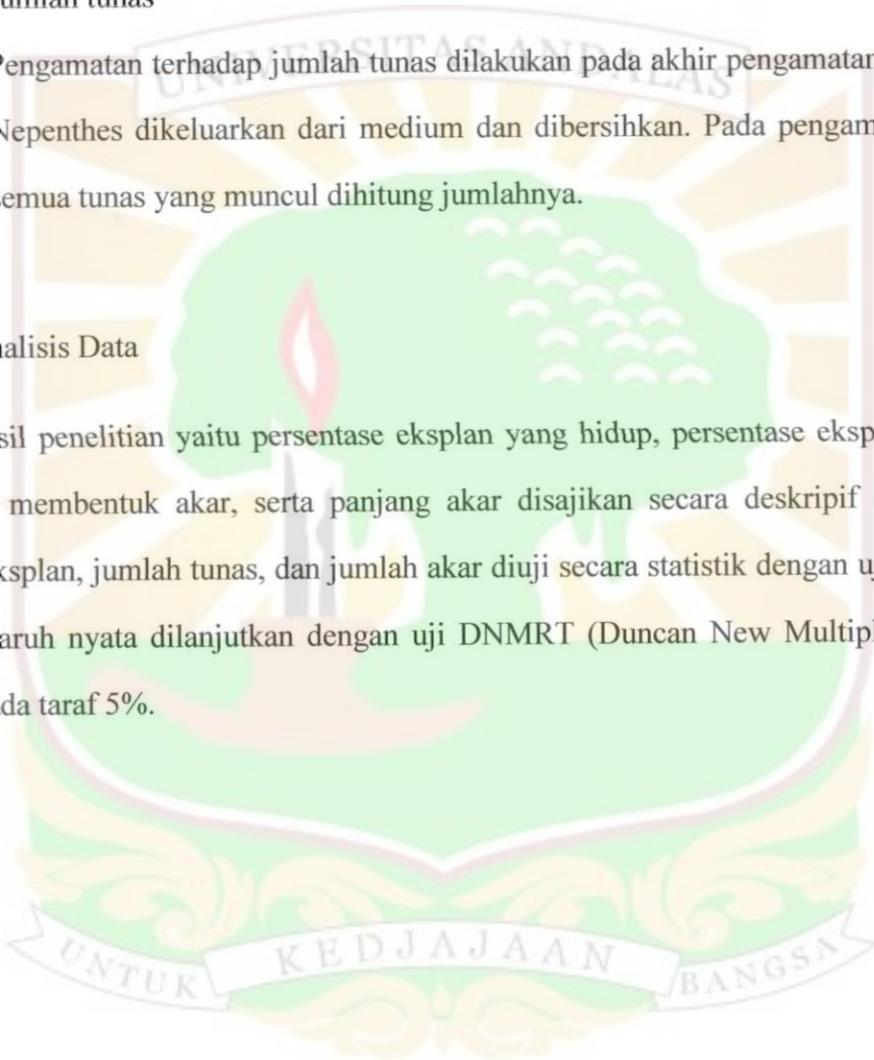
Pengamatan terhadap tinggi eksplan dilakukan pada akhir pengamatan. Planlet *Nepenthes* dikeluarkan dari medium dan dibersihkan, kemudian diukur tinggi eksplan.

7. Jumlah tunas

Pengamatan terhadap jumlah tunas dilakukan pada akhir pengamatan, planlet *Nepenthes* dikeluarkan dari medium dan dibersihkan. Pada pengamatan ini, semua tunas yang muncul dihitung jumlahnya.

3.4.8 Analisis Data

Data hasil penelitian yaitu persentase eksplan yang hidup, persentase eksplan yang tumbuh membentuk akar, serta panjang akar disajikan secara deskriptif dan data tinggi eksplan, jumlah tunas, dan jumlah akar diuji secara statistik dengan uji F. Bila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DNMRT (Duncan New Multiple Range Test) pada taraf 5%.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persentase Hidup Eksplan

Pengamatan persentase yang hidup dihitung pada 12 minggu setelah masa tanam. Persentase planlet yang hidup pada masing-masing perlakuan ditampilkan pada Tabel 1 berikut :

Table 1. Persentase planlet *Nepenthes ampullaria* Jack. yang hidup pada medium MS1/4 dengan penambahan beberapa konsentrasi Indole -3 Butyric Acid (IBA)

Perlakuan	Persentase Hidup Eksplan (%)
(A) Tanpa zpt	100
(B) 2 mg/L IBA	100
(C) 4 mg/L IBA	100
(D) 8 mg/L IBA	100
(E) 16 mg/L IBA	100

Hasil pengamatan terhadap persentase hidup planlet *Nepenthes*, dengan pemberian beberapa konsentrasi IBA persentase tumbuhnya 100%. Hal ini menunjukkan bahwa medium yang digunakan (medium MS) dengan penambahan beberapa konsentrasi IBA dapat menyokong pertumbuhan planlet *Nepenthes*. Medium MS mengandung unsur-unsur hara makro, mikro, vitamin dan asam amino yang diperlukan untuk pertumbuhan. Gunawan (1987) menyatakan bahwa media MS merupakan media dasar yang mengandung hara esensial, sumber energi dan vitamin yang menunjang kebutuhan nutrisi mikropogasi kebanyakan jenis tumbuhan. Purwanto (2007) menyatakan media MS adalah salah satu media yang sering digunakan untuk kultur jaringan *Nepenthes*. Persentase hidup planlet *N. ampullaria*

100% ini berkemungkinan juga disebabkan karena sumber eksplan yang digunakan adalah dari jaringan tanaman yang masih muda yang masih aktif membelah. Menurut Dixon dan Gonzalez (1985), salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan eksplan adalah zat pengatur tumbuh yang ditambahkan kedalam medium dan zat pengatur tumbuh dapat membantu differensiasi sel dan memacu pertumbuhan sel terus menerus.

4.2 Waktu Muncul Akar, Persentase Akar Tumbuh, Panjang Akar dan Jumlah Akar

Hasil pengamatan waktu pertama munculnya akar, persentase akar tumbuh, panjang akar dan jumlah akar dari eksplan *N. ampullaria*.. Waktu munculnya akar dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Perlakuan	Kisaran Waktu Muncul Akar (hst)	Persentase Akar Tumbuh (%)	Rata-rata Panjang Akar (mm)	Rata-rata Jumlah Akar
(A) Tanpa ZPT	38-47	40	8.7 a	1.30 c
(B) 2 mg/L IBA	28-35	100	8.8 a	1.81 bc
(C) 4 mg/L IBA	26-28	100	9.2 a	1.86 bc
(D) 8 mg/L IBA	23-26	100	9.8 a	2.40 ab
(E) 16 mg/L IBA	20-25	100	10.2 a	2.45 a

Keterangan : hst = hari setelah tanam

Keterangan : Angka-angka yang tidak diikuti oleh huruf yang sama pada kolom, berbeda nyata pada taraf uji DNMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat, bahwa eksplan yang diberikan perlakuan IBA waktu munculnya akar lebih cepat dibandingkan dengan eksplan yang tanpa diberi perlakuan IBA. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Zong, Yi Li dan Zhen (2008) bahwa peran utama auksin pada perbanyakan tanaman adalah menstimulasi akar pada tanaman tersebut. Pemberian 16 mg/L IBA dapat mempercepat munculnya akar. Menurut Whetherell (1982), IBA merupakan golongan auksin yang apabila

diberikan pada konsentrasi yang tepat dapat merangsang pembelahan, perbesaran dan pertumbuhan sel, juga berpengaruh pada pembentukan akar dan pemanjangan akar.

Menurut Salisbury dan Ross (1992) auksin memegang peranan penting pada proses pembelahan dan perbesaran sel, terutama di awal pembentukan akar. IBA sebagai hormon perakaran akan menghasilkan akar yang cepat menjadi panjang dan berbentuk akar serabut yang kuat. IBA memiliki sifat kimia yang lebih stabil dibandingkan dengan hormon lainnya dan tidak mudah teroksidasi (Tamas, 1995; Baraldi, 1995; De Klerk, Brugge dan Meeke 1995). IBA memiliki selang konsentrasi nontoksik yang lebar dan aman jika digunakan pada berbagai spesies tanaman (Hartman dan Ketser, 1990), disamping itu IBA paling efektif dan murah dibandingkan dengan jenis zat pengatur tumbuh lainnya (Wattimena, 1992).

Konsentrasi IBA yang diberikan pada jenis tanaman memiliki respon yang berbeda terhadap perakaran, sebagaimana yang telah ditemukan oleh beberapa peneliti di antaranya pada *Centella asiatica* (L) dengan medium MS+2,46 μ M IBA dapat mempercepat munculnya akar (Tiwari, Sarma dan Sigh 2000), pada Enset (*Ensete ventricosum* Welw. Chersman) dengan medium MS $\frac{1}{2}$ + 5 μ M IBA + 1 g/L arang aktif + 1 μ M BAP (Neglash, Puite, dan Krens., 2000) dan pada *Anthemis nobilis*, L dengan medium MS + 0,5 μ M IBA (Echeverrigaray, Fracaro dan Serafini., 2000).

Pengamatan terhadap persentase munculnya akar pada penanaman eksplan pada medium MS dengan pemberian konsentarsi IBA yang berbeda, terlihat perbedaan antara yang tidak diberi IBA dengan yang diberi IBA. Pada perlakuan yang tidak diberi IBA persentase akar yang tumbuh hanya 40 % dan pada perlakuan yang diberi IBA persentase akar yang tumbuh adalah 100 %. Pemberian konsentrasi 2 mg/L sampai 16 mg/L IBA pada medium MS memperlihatkan pengaruh yang sama

terhadap persentase akar yang tumbuh yaitu 100% . Sehingga pemberian 2 mg/L IBA sudah dapat menunjang pertumbuhan akar pada eksplan *N. ampullaria*.

Menurut Wattimena (1991), pertumbuhan dan morfogenesis tanaman secara *in vitro* dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi dari zat pengatur tumbuh yang tersedia pada medium dengan zat pengatur tumbuh yang ada di dalam eksplan. Selain kandungan auksin yang sudah proporsional, unsur hara yang terkandung dalam medium sudah mencukupi untuk mendukung pertumbuhan akar. Menurut (Arteca 2006) auksin adalah satu-satunya kelas hormon tumbuhan yang mempengaruhi pengakaran dan digunakan secara komersial untuk menstimulasi pengakaran adventif. Hasil penelitian Marks dan Simpson (2000) menunjukkan pemberian IBA 2,0 mg/L dapat meningkatkan persentase akar pada tanaman *Cinchona ledgeriana* Moens dan penelitian Ardiana dan Fitrianiingsih, (2010) penambahan IBA 2 ppm pada media MS merupakan konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan akar pada tunas *Carica papaya*.

Dari Tabel 2 dapat dilihat, panjang akar masing-masing perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda. Nilai rata-rata panjang akar tertinggi didapatkan pada pemberian 16 mg/L IBA dan yang terendah tanpa pemberian IBA. Hal ini disebabkan karena tanpa pemberian IBA, auksin endogen belum cukup untuk mempercepat pembentukan akar pada kultur kultur *N. ampullaria*. Pemberian konsentrasi IBA ternyata dapat memperpanjang akar dan dapat menghasilkan akar yang bagus untuk pertumbuhan *Nepenthes* tersebut.

Penambahan konsentrasi IBA terhadap eksplan *Nepenthes* ini dapat memperpanjang akar dan akan terus meningkat tetapi tidak terlalu signifikan pada pemberian konsentrasi yang lebih tinggi. Hal tersebut dikarenakan IBA memiliki aktivitas auksin yang lemah, zat kimia bersifat stabil dan tetap berada pada daerah

pemberian perlakuan, translokasinya lemah berlangsung lebih lambat sehingga bahan aktifnya akan tertahan di dekat tempat aplikasinya (Weaver, 1972).

Hartmann dan Kester (1983) menambahkan bahwa IBA tidak menyebabkan racun pada tanaman karena mempunyai kisaran konsentrasi yang lebar dan efektif dalam menstimulir akar pada sejumlah besar spesies tanaman. Hasil penelitian Hasanah dan Nintya (2007) Pembentukan akar pada Stek Batang Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) setelah direndam IBA (Indol Butyric Acid) pada konsentrasi berbeda, hasil terbaik dicapai pada stek batang yang direndam IBA dengan konsentrasi 25 ppm, karena pada konsentrasi ini diperoleh jumlah akar, panjang akar, berat basah dan berat kering yang optimal.

Pada Tabel 2 dapat juga dilihat, perbedaan jumlah akar masing-masing perlakuan. Peningkatan pemberian IBA sampai konsentrasi 4 mg/L masih memperlihatkan jumlah akar yang hampir sama. Sedangkan peningkatan konsentrasi 8 sampai dengan 16 mg/L IBA sudah menunjukkan peningkatan jumlah akar. Pemberian IBA dengan konsentrasi 8 mg/L IBA sudah dapat meningkatkan jumlah akar yang bagus terhadap planlet *N. ampullaria*.

Hal diatas sesuai dengan pernyataan Macdonald (2002) yang menyatakan bahwa kegunaan dari hormon pengakaran yaitu secara keseluruhan meningkatkan persentase pengakaran, mempercepat inisiasi pengakaran, meningkatkan jumlah dan kualitas dari akar, dan mendorong pengakaran yang seragam. Peran auksin yang utama adalah menstimulasi akar dan meningkatkan jumlah akar. Fungsi dari akar adalah menyerap unsur hara dan air yang diperlukan dalam metabolisme tanaman Sitompul dan Guritno, (1995). Jumlah akar menunjukkan kemampuan dalam melakukan penyerapan unsur hara Schuurman dan Goedewaagen, (1971). Hal ini didukung oleh penelitian Hanson et al. (2005) yang menyatakan bahwa penambahan

hormon IBA pada *Diospyros samoensis* Gray. dapat meningkatkan jumlah akar secara signifikan.

Tanaman dengan jumlah akar yang banyak akan meningkatkan penyerapan unsur hara dan air yang dapat mendukung pertumbuhan dari tanaman. Hartmann dan Ketser (1997) menambahkan bahwa akar sebagai organ tumbuh geotrofik, selain berfungsi sebagai penegak batang, juga berperan sebagai organ penghisap hara dalam mendukung laju pertumbuhan. Perakaran yang baik akan mampu menopang pertumbuhan dari tanaman.

4.3 Tinggi eksplan

Hasil pengamatan pertambahan tinggi dari planlet *N. ampullaria* dengan pemberian beberapa konsentrasi IBA memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi planlet. Rata-rata tinggi planlet dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Tinggi planlet *N. ampullaria* yang tumbuh pada medium MS1/4 dengan penambahan beberapa konsentrasi IBA

Perlakuan	Rata – rata Tinggi Planlet (mm)
(A) Tanpa ZPT	19.4 b
(B) 2 mg/L IBA	21.6 ab
(C) 4 mg/L IBA	22 a
(D) 8 mg/L IBA	22.6 a
(E) 16 mg/L IBA	22.2 a

Keterangan : Angka-angka yang tidak diikuti oleh huruf yang sama pada kolom, berbeda nyata pada taraf uji DNMRT 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat, bahwa perlakuan pemberian IBA menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa IBA. Konsentrasi 2 sampai 16 mg/L IBA memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi planlet dibanding dengan kontrol. Pemberian 2 mg/L IBA sudah dapat menunjang pertumbuhan tinggi dari planlet *N. ampullaria*. Peningkatan konsentrasi IBA tidak meningkatkan pertumbuhan tinggi dari planlet.

Auksin merupakan istilah genetik untuk substansi pertumbuhan yang khususnya merangsang perpanjangan sel, tetapi auksin juga menyebabkan suatu kisaran respon pertumbuhan yang agak berbeda-beda. Respon auksin berhubungan dengan konsentrasinya. Konsentrasi yang tinggi bersifat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman (Gardner,1991).



Gambar 2. Tinggi planlet *Nepenthes ampullaria* Jack. setelah 12 minggu masa tanam
Keterangan : —→ Akar

Pemberian hormon IBA tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan tinggi. Hal ini disebabkan hormon IBA mempunyai mobilitas yang rendah bila dibandingkan dengan hormon lainnya. Hormon IBA yang diberikan tidak menyebar

ke bagian lain, tetap pada tempat yang diberikan sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan bagian lain dari tanaman (Kusumo, 1984; Wudianto, 1988).

4.4 Jumlah Tunas

Hasil pengamatan jumlah tunas yang tumbuh dari planlet *N. ampullaria* jumlah tunas yang tumbuh dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Jumlah tunas *N. ampullaria*. yang tumbuh pada medium MS1/4 dengan penambahan beberapa konsentrasi IBA

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Tunas
(A) Tanpa ZPT	1.47 a
(B) 2 mg/L IBA	1.54 a
(C) 4 mg/L IBA	1.77 a
(D) 8 mg/L IBA	1.65 a
(E) 16 mg/L IBA	1.63 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat, jumlah tunas masing-masing perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda. Pemberian 4 mg/L IBA didapatkan rata-rata jumlah tunas tertinggi dan yang terendah pada perlakuan tanpa IBA. Pemberian konsentrasi IBA semakin tinggi tidak mempengaruhi jumlah tunas. Menurut Lakitan (1996), setiap sel mempunyai kepekaan tersendiri terhadap zat pengatur tumbuh yang diberikan, selain itu waktu pembelahan sel untuk memperbanyak diri tidak sama karena siklus selnya berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena sel anakan hasil pembelahan sebelumnya mempunyai ukuran yang berbeda sehingga siklusnya juga berbeda. Menurut pernyataan Sherrington (1996), apabila di dalam tanaman perbandingan konsentrasi auksin lebih besar dari sitokinin maka akan mengakibatkan stimulasi pada pembentukan akar, namun konsentrasi auksin yang terlalu tinggi dapat menghambat pertunasan.

Hal serupa juga dilaporkan oleh para peneliti, Danu (1994) menyatakan hormon IBA yang diberikan pada Stek Batang Sungkai (*Peronema canescens* Jack) tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tunas. Alrasyid dan Widiarti (1990), menemukan hal yang sama pada Stek *Khaya anhoteca* yang diberi perlakuan hormon IBA, ternyata tidak mempengaruhi perkembangan tunas atau jumlah daun yang ada pada stek tersebut.

Terhambatnya pertumbuhan tunas juga diduga karena energi yang dihasilkan dari metabolisme karbohidrat telah habis digunakan untuk pertumbuhan akar. Hal ini terlihat dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi IBA maka jumlah akar yang terbentuk semakin banyak tetapi waktu muncul tunas lebih lama dan persentase tunas lebih rendah. Selain itu juga diduga pemberian IBA dengan konsentrasi tinggi menyebabkan perbandingan auksin yang dikandung menjadi lebih tinggi dibanding sitokinin sehingga pertumbuhan akar lebih dominan dibanding pertumbuhan tunas (Darliah, Sunarjatin dan Kurnia., 1994).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan tentang induksi akar pada tunas kantong semar (*Nepenthes ampullaria* Jack) dengan penambahan konsentrasi indole -3 butyric acid (IBA) pada medium MS secara *in vitro*, dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian IBA dengan konsentrasi 8 mg/L merupakan konsentrasi yang terbaik untuk mempercepat penginduksian akar pada tunas *Nepenthes ampullaria* Jack.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan tentang induksi akar pada tunas kantong semar (*Nepenthes ampullaria* Jack) dengan penambahan konsentrasi indole -3 butyric acid (IBA) pada medium MS secara *in vitro*, disarankan untuk penelitian berikutnya adalah aklimatisasi terhadap eksplan *Nepenthes ampullaria* Jack.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, R.M. 1979. *In Propagation of of Chephalotus follicularis (Australian pitcher plant)*. *Hotr Science*. 144:512-513
- Alrasyid, H dan Widiarti, A. 1990. *Pengaruh Penggunaan Hormon IBA terhadap persentase hidup stek Khaya anhoteca*. *Buletin Penelitian Hutan No.523*.
- Anggraini, R. 2008. *Pemberian Indole -3 Butyric Acid (IBA) Terhadap Pertumbuhan Akar Dari Stek Batang Tanaman Kantong Semar (Nepenthes mirabilis Druce)*. Skripsi Sarjana Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang.
- Antony. J.L. 1992. *In vitro propagation of Drosera spp*. *Hort Science* 27(7): 850
- Arteca, R. N. 2006. *Introduction to Horticultural Science*. Thompson Delmar Learning, a part of the Thomson corporation. New York
- Astria, N. 2010. *Induksi Akar Dari Tunas Andalas (Morus macraura Miq) Yang Toleran Kekeringan Dengan Penambahan Indole -3 Butyric Acid (IBA) Secara In Vitro*. Skripsi Sarjana Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang
- Baraldi R, G. Bertazza, A.M. Bregoli, F. Fasola, A. Rotondi, S. Predieri, D. Serafini-Fraccasini, J.P. Slovin & J.D. Cohen 1995. Auxin and polyamines in relation to differential *in vitro* root induction on microcutting of two pear cultivars. *J. Plant Growth Regul.*, 14, 49-59
- Danu. 1994. *Pengaruh Tempat Tumbuh dan Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh IBA Terhadap Pertumbuhan Stek Sungkai (Peronema canescens JACK)*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Teknologi Perbenihan. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Darliah, D. T., S. Sunarjatin, dan Kurnia, I. 1994. *Pengaruh Lamanya Perendaman dan Konsentrasi IBA terhadap Pertumbuhan Vegetatif Stek Mawar (Rosa multiflora)*. *Buletin Penelitian Tanaman Hias*. 2(2):43-49.
- De Klerk, G. Keppel, J. M, Brugge, J.T dan Meekes, H. 1995. Timing of the phases in adventitious root formation in apple microcutting. *J. Exp. Bot.*, 46, 965-972.
- Dixon, R.A. and R.A. Gonzales. 1985. *Plant Cell Culture A Practical Approach Second Edition*. Oxford University Press. New York.

- Echeverrigaray, S., F. Fracaro, L.B. Andrade, S. Biasio dan Atti-Serafini, L. 2000. *In vitro* shoot regeneration from leaf explants of roman chamomile. *Plant Cell. Tiss. & Org. Cult.*, **60**, 1-4.
- Fitrianingsih, D .W dan Ardiana, I. 2010. Teknik Kultur Jaringan Tunas Pepaya (*Carica papaya*) dengan Menggunakan Konsentrasi IBA. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok. *Buletin Teknik Pertanian Vol. 15, No. 2, 2010: 52-55*
- Gardner, F.P., Pearce R.B. and Mitchell, R.L, 1991. *Physiologi Of Crop Plant* Penerbit Univ. Indonesia Press. Jakarta
- George, E.E. and P.D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation By Tissue Culture*. Handbook and Directory of Comercial Laboratories Exegetic Ltd. London..
- George, E.E. and P.D. Sherrington. 1996.. *Plant propagation by tissue culture*. England, Exegetics Ltd.
- Gunawan, L.W. 1988. *Teknik Kultur Jaringan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Gunawan, L.W. 1987. *Teknik Kultur Jaringan*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. PAN Bioteknologi IPB. Bogor
- Goldsworthy, P. R. dan N. M. Fisher. 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hasanah, F.N dan Setiari, N. 2007. Pembentukan Akar pada Stek Batang Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) setelah direndam Iba (Indol Butyric Acid) pada Konsentrasi Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol. **XV**, No. 2
- Hanson, D. E., J. D. Nichols and O. C. Steele. 2005. Methods of Propagation for Some Important Samoan Timber Tree Species, *Journal of Tropical Forest Science*, **17(2)**: 315-318.
- Hanafi, H. 2010. *Pertumbuhan Nepenthes ampullaria Jack. Pada Medium Modifikasi dan Penambahan Beberapa Konsentrasi BAP*. Skripsi Sarjana Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang.
- Handayani, T. 2000. *Perbanyakkan Tanaman Kantong Semar (Nepenthes spp.) dengan Stek Batang*. UPT BP Kebun Raya. Bogor. Vol. **3** No. 1:26-31
- Hartman, H.T dan D.E, Kester. 1983. *Plant Propagation Principles and Practices Fourth Edition*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.

- Hartmann, H. T., D. E. Kester, and F. T. Davies, JR. 1990. *Plant Propagation Principle and Practise*. Fifth Edition. Prentice Hall International Inc. Phillipines.
- Hartmann, H. T., D. E. Kester, and F. T. Davies, JR. 1997. *Plant Propagation Principle and Practise*. Sixth Edition. Prentice Hall International Inc. New Jersey.
- Isnaini, Y, dan Handini, E. 2007 *Perkecambahan Biji Kantong Semar (Nepenthes gracilis Korth)*. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor
- Katuuk, R. P. J. 1989. *Tehnik Kultur Jaringan dalam Mikropropagasi Tanaman*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Kukulczanza, K. 1991. *Micropogation and In Vitro Germplasm storage of Droseracea*. Botanic Gardens Micropogation. New York
- Kusumo, S. 1984. *Zat Pengatur Tumbuh*. CV. Yasaguna. Bogor.
- Lakitan, B. 1995. *Holtikultura Teori , Budi Daya dan Pasca Panen*. PT. Raja Grafindo. Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Luri, Sepdiana. 2009. Kultur Jaringan Tanaman. (On-line). <http://kultur-jaringan.blogspot.com/2009/03/kultur-jaringan-tanaman.html>. 5 juli 2011.
- Mansur, M. 2007. Keanekaragaman Jenis Nepenthes (Kantung Semar) Dataran Rendah Di Kalimantan Tengah. Balitbang Botani. Puslitbang Biologi-LIPI.
- Marks, R. Tim & S. E. Simpson (2000). Interaction of explant type and indole-3-butyric acid during rooting *in vitro*. In a range of difficult and easy –to –root woody plant. *Plant Cell Tiss. & Org. Cult.*, **62**, 65- 74.
- Macdonald, B. 2002 *Practical Woody Plant Propagation for Nursery Growers*. Volume 1. Timber press. USA.
- Neglash, A., K. Puite, J. Schaart, B.V. & Krens, F. 2000. *In vitro* regeneration and micropropagation on enset from Southwestern Ethiopia. *Plant Cell. Tiss. & Org. Cult.*, **62**, 153-158.
- Rahardja, P. C. 1994. *Kultur Jaringan Perbanyak Tanaman Secara Modern*. Penebar Swadaya. Jakarta

- Rahardja, P.C. dan W, Wiryanta. 2003. *Aneka Cara Memperbanyak Tanaman*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Rimayani, S. 2008. *Induksi Akar Planlet Begonia scottii Tebbit Dengan Pemberian Naphthalene Acetic Acid (NAA) Dan Indole -3 Butyric Acid (IBA) Secara In Vitro*. Skripsi Sarjana Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang
- Riyadi, I dan Sumaryono. 2010. *Pembentukan Akar In vitro Planlet Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) dalam medium cair dengan penambahan auksin*. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan. Bogor
- Schuurman, J. J. and M. A. J. Goedewaagen. 1971. *Methods for the Examination of Root Systems and Roots*. Centre for Agricultural Publishing. And Documentation. New York
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan Jilid III*. Institut Teknologi. Bandung
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Penerbit ITB. Bandung
- Sing, G. 2003. *Plant Systematic An Integrated Approach*. Science Publisher, Inc., Enfield, NH, USA.
- Santi, A. R. 2010. *Elongasi Tunas Nepenthes ampullaria Jack. dengan Beberapa Konsentrasi GA₃ Secara In Vitro*. Skripsi Sarjana Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Sukanto, A. L. 2005. *Kultur Nepenthes albormaginata secara In Vitro*. Bidang Botani. Pusat Penelitian Biologi. Lembaga Ilmu Pendidikan Indonesia.
- Suska, M.A. 2005. *Nepenthes ampullaria* Vegetarian dari Keluarga Karnivora. Trubus 433, Halaman 88 - 89.
- Tamas, I.A. (1995). Hormonal regulation of apical dominance. In P.J. Davies (ed.) *Plant hormones physiology, biochemistry and molecular biology*. Dordrecht, Kluwer Academic Publ. USA.
- Thorpe, A. T. 1981. *Plant Tissue Culture Methode and Application in Agriculture*, Academic Press Inc, Orlando Florida. New York.

- Tiwari, K.N., Sharma, N. Tiwari & Sigh, B.D. 2000. Micropropagation on *Centella asiatica* (L). a valuable medicinal Herb. *Plant Cell. Tiss. & Org. Cult.*, **63**, 179-185.
- Pietropaolo, J. and P. Pietropaolo. 1986. *Carnivorous Plants of The World*. Timber Press. Oregon.
- Purwanto, A.W. 2007. *Budi daya ex- situ Nepenthes Kantong Semar nan Eksotis*. Kanisius. Yogyakarta.
- Wattimena, G. A. 1998. *Zat Pengatur Tumbuh Pada Tanaman*. Laboratorium Kultur Jaringan Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Wattimena, G. A. 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Industri Pertanian Bogor. Bogor
- Wattimena, G. A. 1991. *Kultur Jaringan Tanaman*. Pusat Antar Universitas. IPB. Bogor
- Weaver, J. R. 1972. *Plant Growth in Agriculture*. University of California, Davis. M. H. Freeman & Co, San Frasisco. 594 p.
- Wetter, L. R. dan Constabel. F. 1991. *Metode Kultur Jaringan Tanaman*. Penerbit ITB. Bandung
- Wetherel. 1988. *Pengantar Propogasi Tanaman Secara In Vitro*. IKIP Semarang Press. Semarang
- Witarto, A.B. 2006. *Protein Pencerna di Kantong Semar*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. <http://www.lipi.go.id>. Diakses tanggal 25 Mei 2008
- Wudianto, R., 1993. *Membuat Setek, cangkok dan Okulasi*. Penerbit PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Zong M. C., Yi Li and Z. Zhen. 2008. *Plant Growth Regulators Used in Propagation*. Plant Propagation, Concepts and Laboratory Exercices. CRC Press. New York

Lampiran 2: Pertambahan Tinggi Tanaman *Nepenthes ampullaria* Jack. Pada medium MS ¼ dengan pemberian IBA selama 12 minggu tanam.

Perlakuan	Ulangan					Jumlah Perlakuan	Rata-Rata
	1	2	3	4	5		
A	18	18	20	21	20	97	19.4
B	24	19	23	20	22	108	21.6
C	24	20	22	22	22	110	22
D	22	24	21	25	21	113	22.6
E	20	22	24	22	23	111	22.2
Jumlah	108	103	110	110	108	539	107.8

$$\begin{aligned} \text{Db Total} &= (r)(t) - 1 \\ &= (5)(5) - 1 \\ &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Perlakuan (DbP)} &= t - 1 \\ &= 5 - 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Galat (DbG)} &= t(r - 1) \\ &= 5(5 - 1) \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Total (JT)} &= 108 + 103 + 110 + 110 + 108 \\ &= 539 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= (JT)^2 / (t.r) \\ &= (539)^2 / 25 \\ &= 11620.84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum(X_{ij})^2 - FK \\
 &= (18^2 + 18^2 + 20^2 + 21^2 + 20^2 + 24^2 + 19^2 + 23^2 + 20^2 + \\
 &22^2 + 24^2 + 20^2 + 22^2 + 22^2 + 22^2 + 24^2 + 21^2 + \\
 &25^2 + 21^2 + 20^2 + 22^2 + 24^2 + 22^2 + 23^2) - FK \\
 &= 11707 - 11620.84 \\
 &= 86.16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan} &= (\sum T)^2 / r - FK \\
 &= (97^2 + 108^2 + 110^2 + 113^2 + 111^2) / 5 - 11620.84 \\
 &= 11652.6 - 11620.84 \\
 &= 31.76
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Kuadrat Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 86.16 - 31.76 \\
 &= 54.4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \text{JKP} / t - 1 \\
 &= 31.76 / 4 \\
 &= 7.94
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} &= \text{JKG} / t (r - 1) \\
 &= 54.4 / 5 (5 - 1) \\
 &= 54.4 / 20 \\
 &= 2.72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 7.94 / 2.72 \\
 &= 2.91
 \end{aligned}$$

Tabel. Analisis Ragam Tinggi Eksplan *Nepenthes ampullaria* Jack.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	4	31.76	7.94	2.91*	2.67
Galat	20	54.4	2.72		
Total	24	86.16			

Keterangan : * Berbeda nyata, F Hitung > F Tabel maka dilanjutkan dengan uji DNMRT 5%

Uji DNMRT 5 %

$$\begin{aligned}
 \text{Simpangan Baku } S_y &= \sqrt{\text{KTG}/r} \\
 &= \sqrt{2.72/5} \\
 &= \sqrt{0.544} \\
 &= 0.7375
 \end{aligned}$$

Jarak nyata terkecil = $\text{LSRp} = \text{LSSRp} \times S_y$

$$P2 \quad 2.95 \times 0.7375 = 2.17$$

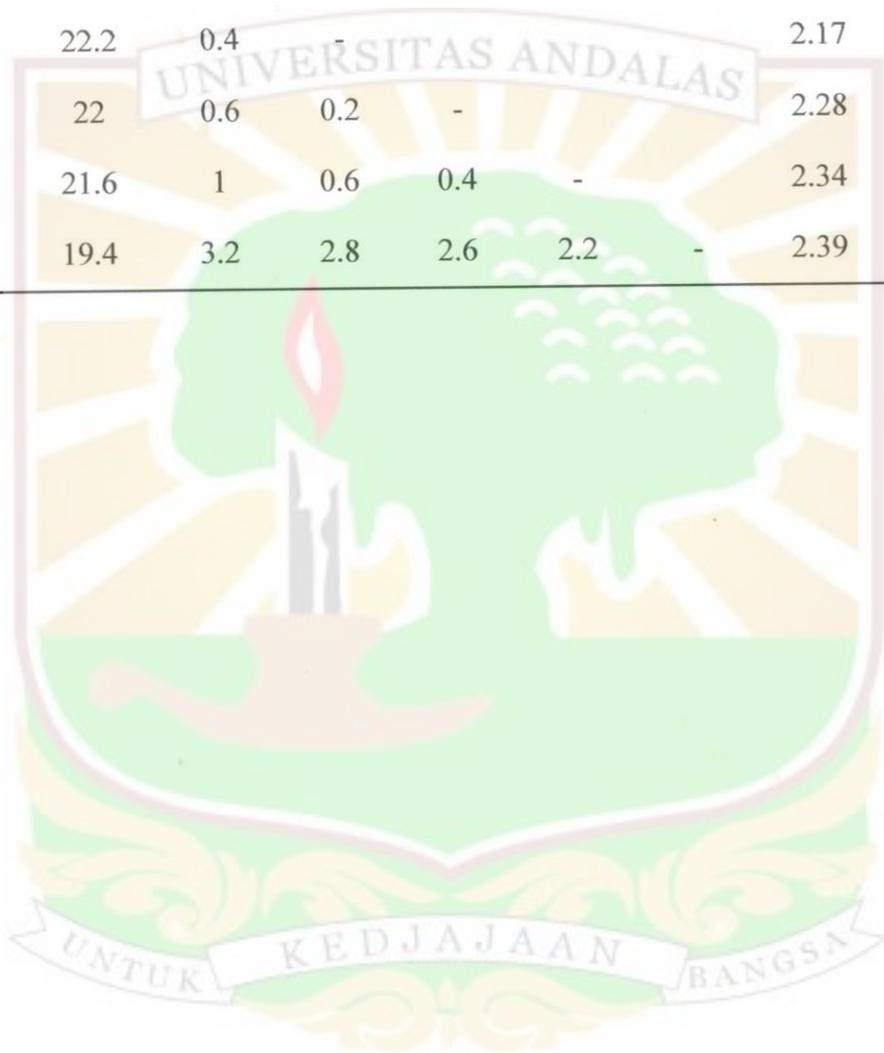
$$P3 \quad 3.10 \times 0.7375 = 2.28$$

$$P4 \quad 3.18 \times 0.7375 = 2.34$$

$$P5 \quad 3.25 \times 0.7375 = 2.39$$

Tabel. Uji DNMR 5 % Tinggi Eksplan *Nepenthes ampullaria* Jack

Perlakuan	Rata-Rata	0	2	4	8	16	LSR 5%	Notasi
D	22.6	-					-	a
E	22.2	0.4					2.17	a
C	22	0.6	0.2	-			2.28	a
B	21.6	1	0.6	0.4	-		2.34	ab
A	19.4	3.2	2.8	2.6	2.2	-	2.39	b



Lampiran 3: Jumlah Tunas *Nepenthes ampullaria* Jack. Pada medium MS $\frac{1}{4}$ dengan pemberian IBA selama 12 minggu tanam.

Perlakuan	Ulangan					Jumlah Perlakuan	Rata- Rata
	1	2	3	4	5		
A	1	2	4	1	1	9	1.8
B	2	4	2	1	1	10	2
C	2	2	2	2	6	14	2.8
D	2	1	4	4	1	12	2.4
E	3	2	2	2	2	11	2.2
Jumlah	10	11	14	10	11	56	11.2

Data transformasi jumlah tunas *Nepenthes ampullaria* Jack. dengan $\sqrt{y + \frac{1}{2}}$

Perlakuan	Ulangan					Jumlah Perlakuan	Rata- Rata
	1	2	3	4	5		
A	1.22	1.58	2.12	1.22	1.22	7.36	1.47
B	1.58	2.12	1.58	1.22	1.22	7.72	1.54
C	1.58	1.58	1.58	1.58	2.54	8.86	1.77
D	1.58	1.22	2.12	2.12	1.22	8.26	1.65
E	1.87	1.58	1.58	1.58	1.58	8.19	1.63
Jumlah	7.83	8.08	8.98	7.72	7.78	40.39	8.06

$$\begin{aligned}
 \text{Db Total} &= (r)(t) - 1 \\
 &= (5)(5) - 1 \\
 &= 24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Db Perlakuan (DbP)} &= t - 1 \\
 &= 5 - 1 \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Galat (DbG)} &= t (r - 1) \\ &= 5 (5-1) \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Total (JT)} &= 7.83 + 8.08 + 8.98 + \dots + 7.78 \\ &= 40.39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= (JT)^2 / (t.r) \\ &= (40.39)^2 / 25 \\ &= 65.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum (X_{ij})^2 - FK \\ &= (1.22^2 + 1.58^2 + 2.12^2 + 1.22^2 + 1.22^2 + \dots + 1.58^2) - FK \\ &= 68.14 - 65.25 \\ &= 2.89 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan} &= (\sum T)^2 / r - FK \\ &= (7.36^2 + 7.72^2 + 8.86^2 + 8.26^2 + 8.19^2) / 5 - 65.25 \\ &= 65.50 - 65.25 \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Galat} &= JKT - JKP \\ &= 2.89 - 0.25 \\ &= 2.64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= JKP / t-1 \\ &= 0.25 / 4 \\ &= 0.06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} &= JKG / t (r - 1) \\ &= 2.64 / 5 (5 - 1) \end{aligned}$$

$$= 2.64 / 20$$

$$= 0.13$$

$$F \text{ Hitung} = \text{KTP} / \text{KTG}$$

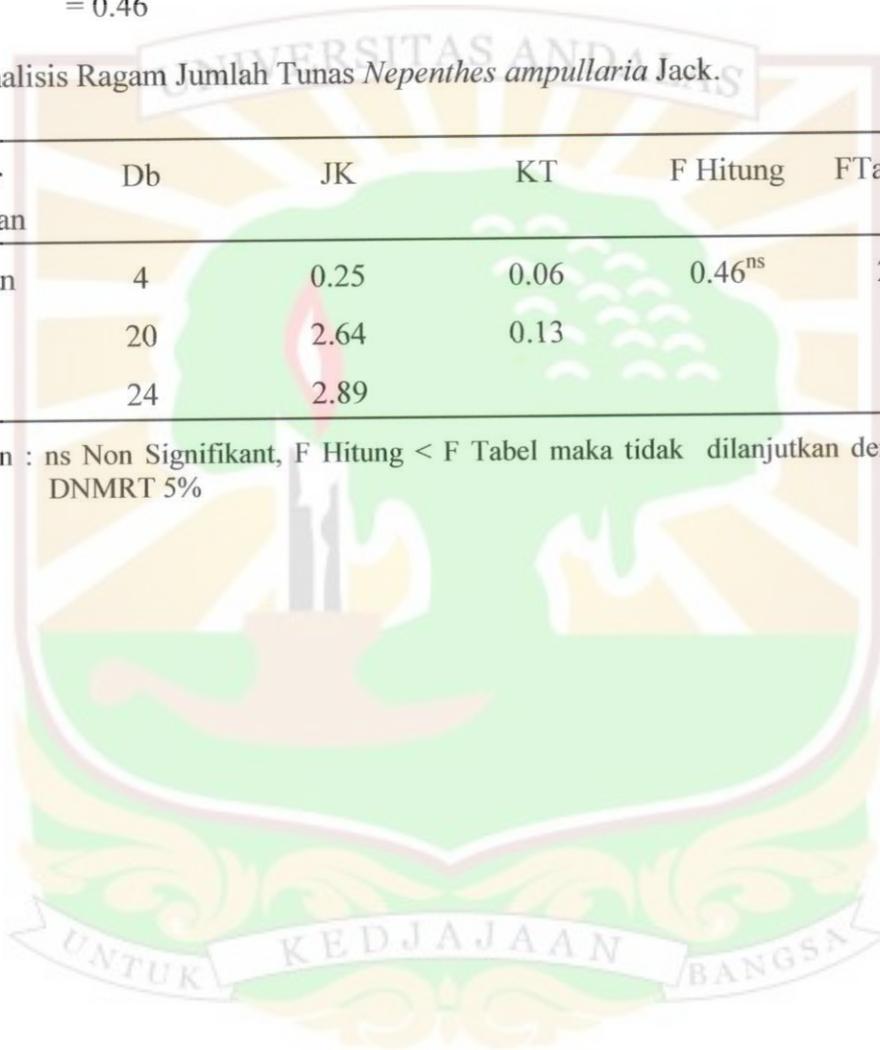
$$= 0.06 / 0.13$$

$$= 0.46$$

Tabel. Analisis Ragam Jumlah Tunas *Nepenthes ampullaria* Jack.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	FTabel 5%
Perlakuan	4	0.25	0.06	0.46 ^{ns}	2.67
Galat	20	2.64	0.13		
Total	24	2.89			

Keterangan : ns Non Signifikant, F Hitung < F Tabel maka tidak dilanjutkan dengan uji DNMRT 5%



Lampiran 4 : Jumlah Akar *Nepenthes ampullaria* Jack. Pada medium MS $\frac{1}{4}$ dengan pemberian IBA selama 12 minggu tanam

Perlakuan	Ulangan					Jumlah Perlakuan	Rata-Rata
	1	2	3	4	5		
A	0	6	3	0	0	9	1.8
B	3	3	2	3	3	14	2.8
C	3	3	3	2	4	15	3
D	5	3	6	7	6	27	5.4
E	7	6	4	5	6	28	5.6
Jumlah	18	21	18	17	19	93	18.2

Data transformasi jumlah akar *Nepenthes ampullaria* Jack. dengan $\sqrt{y + \frac{1}{2}}$

Perlakuan	Ulangan					Jumlah Perlakuan	Rata-Rata
	1	2	3	4	5		
A	0.70	2.54	1.87	0.70	0.70	6.51	1.30
B	1.87	1.87	1.58	1.87	1.87	9.06	1.81
C	1.87	1.87	1.87	1.58	2.12	9.31	1.86
D	2.34	1.87	2.54	2.73	2.54	12.02	2.40
E	2.73	2.54	2.12	2.34	2.54	12.27	2.45
Jumlah	9.51	10.69	9.98	9.22	9.77	49.17	

$$\begin{aligned} \text{Db Total} &= (r)(t) - 1 \\ &= (5)(5) - 1 \\ &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Perlakuan (DbP)} &= t - 1 \\ &= 5 - 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Galat (DbG)} &= t(r - 1) \\ &= 5(5 - 1) \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Total (JT)} &= 9.51 + 10.69 + \dots + 9.77 \\ &= 49.17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= (JT)^2 / (t \cdot r) \\ &= (49.17)^2 / 25 \\ &= 96.70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum (X_{ij})^2 - FK \\ &= (0.70^2 + 2.54^2 + 1.87^2 + \dots + 2.54^2) - FK \\ &= 104.93 - 96.70 \\ &= 8.23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan} &= (\sum T)^2 / r - FK \\ &= (6.51^2 + 9.06^2 + 9.31^2 + 12.02^2 + 12.27^2) / 5 - 96.70 \\ &= 101.23 - 96.70 \\ &= 4.53 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Galat} &= JKT - JKP \\ &= 8.23 - 4.53 \\ &= 3.7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= JKP / t - 1 \\ &= 4.53 / 4 \\ &= 1.13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} &= JKG / t (r - 1) \\ &= 3.7 / 5 (5 - 1) \\ &= 3.7 / 20 \\ &= 0.18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 1.13 / 0.18 \\
 &= 6.27
 \end{aligned}$$

Tabel. Analisis Ragam Jumlah Akar *Nepenthes ampullaria* Jack.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	4	4.53	1.13	6.27*	2.67
Galat	20	3.7	0.18		
Total	24	8.23			

Keterangan : * Berbeda nyata, F Hitung > F Tabel maka dilanjutkan dengan uji DNMRT 5%

Uji DNMRT 5%

$$\begin{aligned}
 \text{Simpangan Baku } S_y &= \sqrt{\text{KTG}/r} \\
 &= \sqrt{0.18/5} \\
 &= \sqrt{0.036} \\
 &= 0.189
 \end{aligned}$$

Jarak nyata terkecil = $\text{LSRp} = \text{LSSRp} \times S_y$

$$P2 \quad 2.95 \times 0.189 = 0.55$$

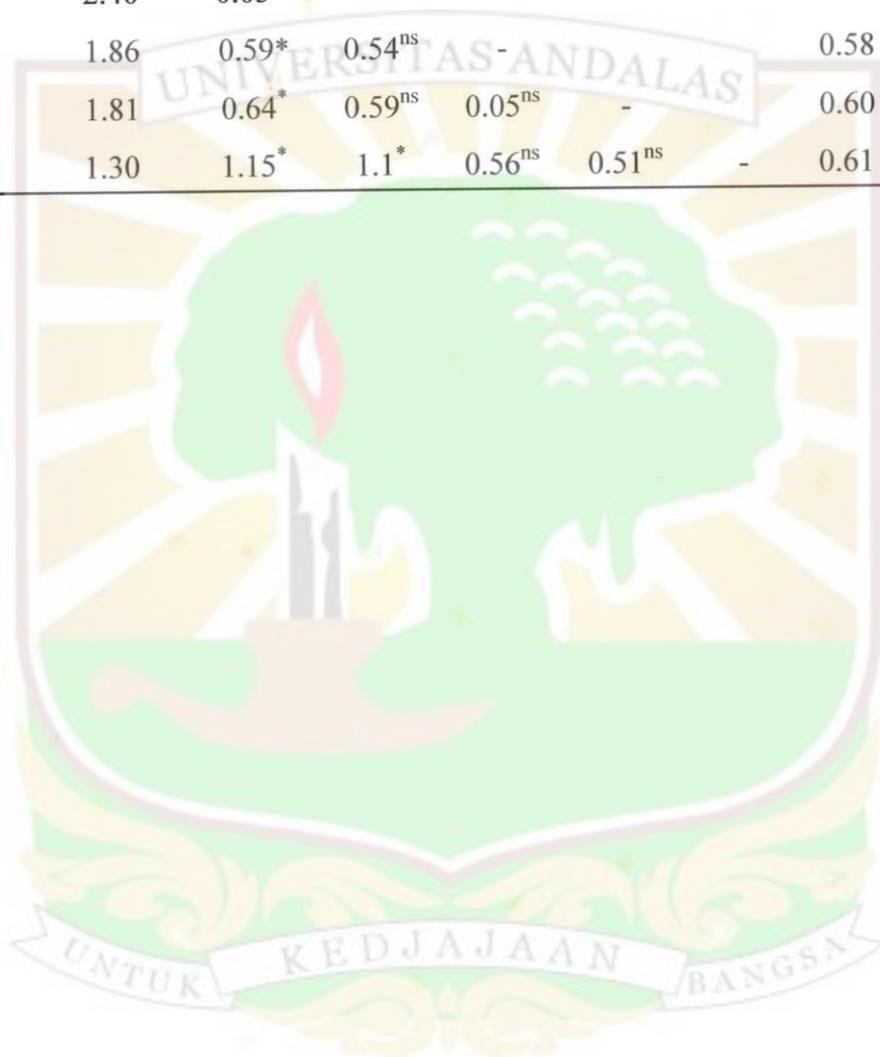
$$P3 \quad 3.10 \times 0.189 = 0.58$$

$$P4 \quad 3.18 \times 0.189 = 0.60$$

$$P5 \quad 3.25 \times 0.189 = 0.61$$

Tabel. Uji DNMRT 5 % Jumlah Akar *Nepenthes ampullaria* Jack

Perlakuan	Rata-Rata	0	2	4	8	16	LSR 5%	Notasi
E	2.45	-					-	a
D	2.40	0.05 ^{ns}	-				0.55	ab
C	1.86	0.59*	0.54 ^{ns}	-			0.58	bc
B	1.81	0.64*	0.59 ^{ns}	0.05 ^{ns}	-		0.60	bc
A	1.30	1.15*	1.1*	0.56 ^{ns}	0.51 ^{ns}	-	0.61	c

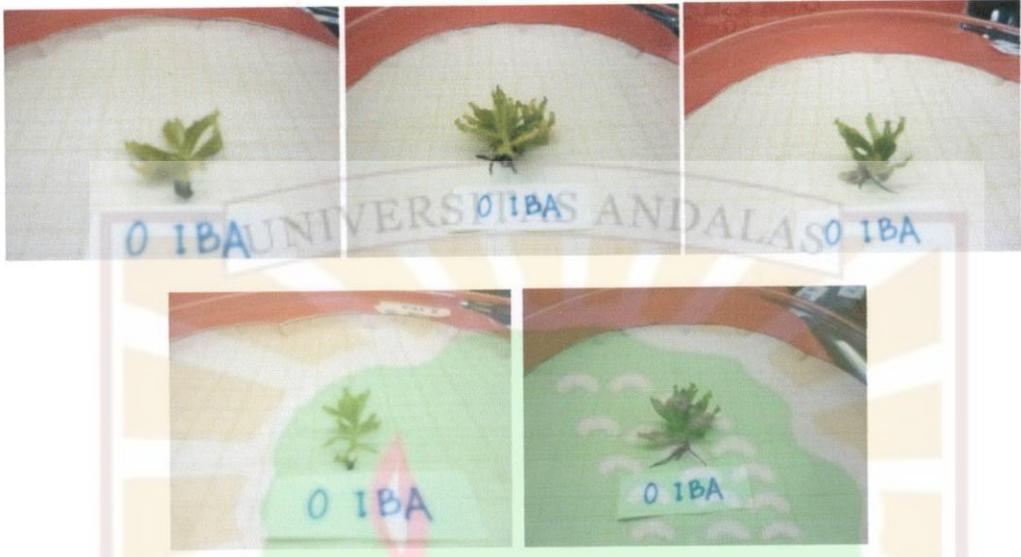


Lampiran 5 : Panjang Akar *Nepenthes ampullaria* Jack. Pada medium MS $\frac{1}{4}$ dengan pemberian IBA selama 12 minggu tanam

Tabel. Panjang Akar *Nepenthes ampullaria* Jack.

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
A	0	8	12	0	0
		9	13		
		8	10		
		8			
		5			
B	11	10	12	12	13
	5	7	9	12	13
	3	5		6	5
C	18	12	8	10	12
	17	10	9	12	8
	5	3	9		3
D	14	17	4	13	19
	11	12	7	12	15
	10	8	10	9	15
	6		8	12	14
	6		5	12	5
			4	9	5
E	5	8	14	11	20
	8	14	13	10	15
	11	12	17	12	15
	7	12	6	11	14
	5	10		8	6
	5	7			6
	6				

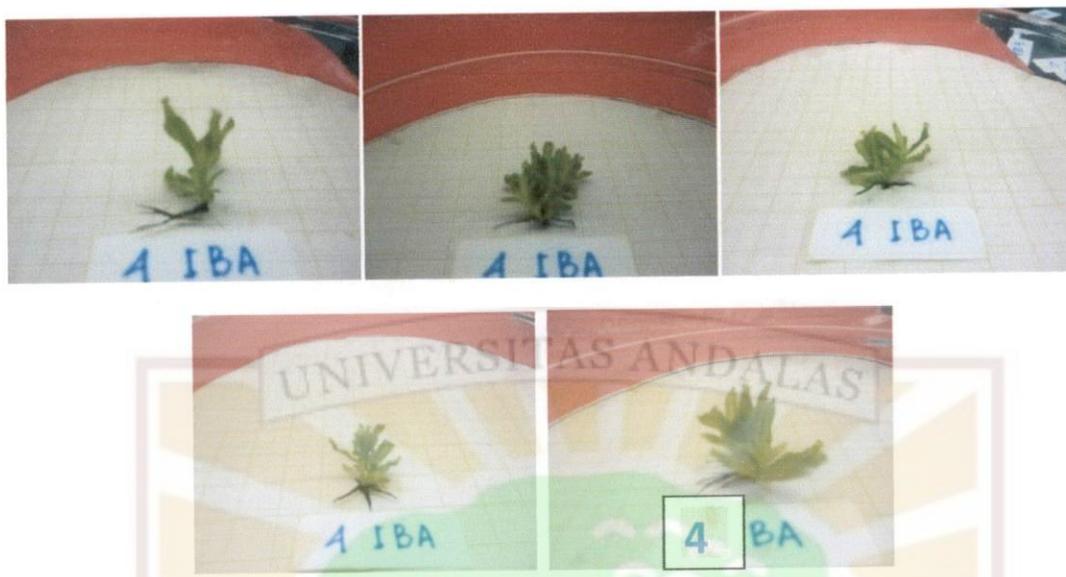
Lampiran 6 : Planlet *Nepenthes ampullaria* Jack 12 minggu setelah tanam



Gambar 3: Planlet *Nepenthes ampullaria* Jack pada perlakuan A (tanpa IBA)



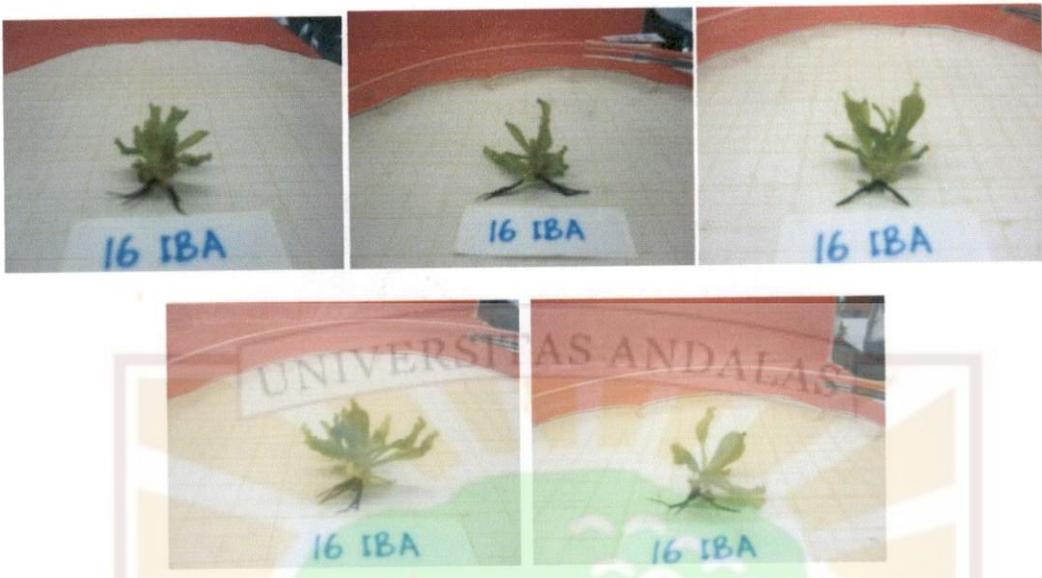
Gambar 4: Planlet *Nepenthes ampullaria* Jack pada perlakuan B (2 mg/L IBA)



Gambar 5: Planlet *Nepenthes ampullaria* Jack pada perlakuan C (4 mg/L IBA)



Gambar 6 : Planlet *Nepenthes ampullaria* Jack pada perlakuan D (8 mg/L IBA)



Gambar 6 : Planlet *Nepenthes ampullaria* Jack pada perlakuan E (16 mg/L IBA)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI

Nama : Fiska Zola Sari
NIM : 07 133 012
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Dareh/ 27 Desember 1988
Alamat : Jln. Moh. Hatta Pondokan Khairunnisa, Padang
No Hp : 081267125827
Lama Studi : 4 Tahun 3 Bulan
Predikat Lulus : Sangat memuaskan
Pembimbing : 1. Dr. Zozy Aneloi Noli, MP
2. Dra. Netty WS, MS
Nama Orang Tua
Ayah : Harmen
Ibu : Nurfa Salmi
Pendidikan : SD N 20 Sungai Dareh
: SMP N 2 Kota Solok
: SMA N 3 Kota Solok
: Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA