PENGARUH KONSENTRASI SITOKININ DAN AUKSIN TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET *Anthurium plowmanii* Croat

Oleh :

CHOIRUMMINTIN WULANDARI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG

2017

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PENGARUH KONSENTRASI SITOKININ DAN AUKSIN TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET *Anthurium plowmanii* Croat

Oleh :

CHOIRUMMINTIN WULANDARI
135040200111017

MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

SKRIPSI

Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG

2017

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukan rujukanya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 13 Oktober 2017

Choirummintin Wulandari

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Repository Universitas Brawijaya

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : PENGARUH KONSENTRASI SITOKININ DAN AUKSIN TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET *Anthurium plowmanii* Croat.

Nama Mahasiswa : Choirummintin Wulandari

NIM : 135040200111017

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Agroekoteknologi

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Disetujui:

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Dr.agr. Nunun Barunawati, SP., MP.	Wisnu Eko Murdiono, SP., MP.
NIP. 19740724 200501 2 001	NIP. 19810117 201012 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian,

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan : .....

Repository Universitas Brawijaya

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,	Penguji II,
Prof. Dr. Ir. Moch. Dawam Maghfoer, SU.	Wisnu Eko Murdiono, SP., MP.
NIP. 19570714198103 1 004	NIP. 19810117 201012 1 002
Penguji III,	**Penguji IV,**
Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP.	Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19740724 200501 2 001	NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Lulus : .....

Repository Universitas Brawijaya

RINGKASAN

Choirummintin Wulandari. 135040200111017. Pengaruh Konsentrasi Sitokinin dan Auksin terhadap Pertumbuhan Planlet *Anthurium Plowmanii* Croat. Di Bawah Bimbingan Dr.agr. Nunun Barunawati, SP., MP. dan Wisnu Eko Murdiono, SP., MP.

Salah satu jenis anthurium yang banyak diminati adalah *Anthurium plowmanii* Croat. Tanaman ini juga disebut sebagai anthurium daun terindah karena penampilan tepi daun yang khas meliuk-liuk seperti gelombang dan tonjolan tulang daun yang tampak jelas membuat tanaman ini tampak kekar namun tetap anggun dan indah saat tanaman menjadi dewasa, memiliki permukaan berwarna hijau mengkilap, dan bertangkai pendek. Selain itu, Anthurium dapat bertahan lama hidup di dalam ruangan sehingga sering digunakan sebagai tanaman *indoor* ataupun tanaman lanskap. Hal tersebut menjadikan *Anthurium plowmanii* semakin diminati dan dicari terutama para kolektor tanaman atau pecinta tanaman eksotis (Pratiwi, 2009). Pengadaan tanaman ini untuk mendapatkan morfologi dan keindahan penampilan pun dilakukan dengan berbagai cara. Marlina (2004) menjelaskan bahwa secara konvensional, perbanyakan Anthurium umumnya dilakukan melalui biji dan pemisahan anakan, namun teknik perbanyakan tersebut membutuhkan waktu cukup lama dan cenderung tidak seragam.

Upaya yang dilakukann untuk produksi *Anthurium plowmanii* adalah dengan perbanyakan tanaman secara cepat dan seragam. Metode kultur jaringan atau kultur *in vitro* merupakan salah satu metode perbanyakan alternatif pada tanaman Anthurium (Lee *et al.*, 2003). Dalam kultur jaringan, organogenesis dalam pembentukan dan perkembangan tunas, akar serta pembentukan kalus dipicu oleh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Ada dua golongan ZPT tanaman yang sering digunakan dalam kultur jaringan, yaitu sitokinin dan auksin. Perbedaan ZPT yang diberikan pada media kultur akan memberikan pengaruh yang berbeda pada eksplan yang ditanam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi konsentrasi sitokinin dan auksin terbaik pada pertumbuhan eksplan *Anthurium plowmanii* Croat. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah, pemberian sitokinin 6 ppm dan auksin 0,2 ppm memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan eksplan *Anthurium plowmanii* Croat. Penelitian dilaksanakaan di UPT Kultur Jaringan Gedung Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan April-Juli 2017. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 kombinasi sitokinin (BAP) dan auksin (NAA). Perlakuan tersebut yaitu A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm). Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga jumlah keseluruhan 54 botol kultur. Pengamatan dilakukan pada setiap minggu hingga 56 hari setelah subkultur. Parameter pengamatan meliputi jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar, waktu muncul tunas, waktu muncul daun, waktu muncul akar, tinggi planlet, presentase eksplan hidup,

mati dan kontaminasi. Hasil pengamatan diuji dengan uji perbandingan BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf kesalahan 5% .

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi konsentrasi BAP (*Benzyl Aminopurin*) dan NAA (*Naphatalen Aceticacid*) berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah tunas, jumlah daun, waktu muncul tunas, waktu muncul daun, waktu muncul akar dan persentase kontaminasi eksplan *Anthurium plowmanii* Croat. Perlakuan BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm (A4) dapat meningkatkan jumlah tunas, jumlah daun, waktu muncul tunas dan waktu muncul daun.

Repository Universitas Brawijaya

SUMMARY

Choirummintin Wulandari. 135040200111017. The Effect Concentration of Cytokinin and Auxin on Growth *Anthurium plowmanii* Croat Plantlet. Supervised by Dr.agr.Nunun Barunawati, SP., MP. and Wisnu Eko Murdiono, SP., MP.

Anthurium plowmanii one type of anthurium which are much in demand. This plant is also called the most beautiful anthurium leaf due to the unique appearance. Its leaf edgewrithed wavy and the bony protrusion apparent make it look firm and beautiful when it get matured. Its hasshiny green surface, and short stalk. Anthurium oftenly used as indoor or landscape plant because of long-last living in the room. It makes *Anthurium plowmanii* is increasingly demanded by collectors of exotic plants or plant lovers (Pratiwi, 2009). Procurement of this plant to get the beauty of morphology and the appearance were done in various ways. Marlina (2004) explained that conventionally, the multiplication of Anthurium is generally done through seeds and the juvenile separation, but the propagation techniques take long and vary in time.

Propagation is one of attempt to increase the production *Anthurium plowmanii* quickly and simultaneously. Plant tissue culture methods or in vitro culture is one of alternative reproduction method for Anthurium (Lee *et al.*, 2003). In tissue culture, organogenesis of the formation and the growth of buds, roots and callus formation is triggered by plant growth regulator (PGR). There are two kind of plant growth regulator which is usually used in plant tissue culture those are cytokinin and auxin. The difference amount of PGR given to the culture medium will give different effects to the innoculated explant.The purpose of this study was to determine the effect of cytokinin and auxin concentrations on explant *Anthurium plowmanii* Croat growth. The hypothesis of this study is addition of 6 ppm cytokinin and 0.2 ppm auxin give the best results in the growth of explants *Anthurium plowmanii* Croat. The research was conducted at the Tissue Culture Unit, Agricultural Building, Faculty of Agriculture Brawijaya University on April-July 2017. This study used completely randomized design (CRD) with 9 combinations of cytokinins (BAP) and auxin (NAA). Each treatment was repeated six times so the total samples needed were 54 bottles of culture. This research will be done in 56 days after subculture and being observed every week. Parameter of observation include the number of leaves, number of buds, leaves emerge, buds emerge, root emerge, number of roots. There find significant influence on the addition of cytokinin and auxin combination on the growth of plantlets of *Anthurium plowmanii* Croat, then it will be tested with comparative tests using LSD (Least Significant Difference) at 5%.

In this research, it can be concluded that the combination of BAP (*Benzyl Aminopurin*) and NAA (*Naphatalen Aceticacid*) concentration have significant effect on increasing number of buds, number of leaves, buds emerge, leaves emerge, roots emerge and percentage of contamination *Anthurium plowmanii* Croat. Treatment of A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) gives an effect on increasing number buds, number of leaves, buds emerge, and leaves emerge.

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Jombang, 1 September 1994, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara dari Bapak Sutomo Bachtiar dan Ibu Suprihatin. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di TK RA Ranting Grogol pada tahun 1999. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Dasar Negeri (SDN) Grogol 2 pada tahun 2000-2007. Melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada tahun 2007-2010. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas pada tahun 2011-2013. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang bidang konsentrasi penulis adalah Fisiologi Tanaman. Selama menempuh studi di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan. Penulis pernah aktif di Forum Studi Islam Insan Kamil Fakultas Pertanian UB pada Departemen Kemuslimahan (2014) pada tahun yang sama juga penulis pernah aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa sebagai staf Kementrian Kebijakan Publik. Selain itu penulis juga aktif di Badan Dakwah Masjid Fakultas Pertanian (2016). Penulis pernah menjuarai beberapa even perlombaan seperti Juara 1 Lomba Orasi FATSOEN Se-Malang Raya, Juara 2 Pidato Bahasa Indonesia se-Brawijaya, Juara Harapan 1 Lomba Karya Tulis Al-Quran Tingkat Jawa Timur.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul "PENGARUH KONSENTRASI SITOKININ DAN AUKSIN TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET *Anthurium plowmanii* Croat.". Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata satu (S1) Program studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat selesai dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada Dr. Ir. Nurul Aini, MS sebagai ketua jurusan. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Dr.agr. Nunun Barunawati, SP., MP. dan Wisnu Eko Murdiono, SP., MP. yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis. Ucapan terimakasih disampaikan kepada Ibu, Bapak, dan keluarga penulis yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, dan dukungan kepada penulis, serta kepada teman-teman penulis yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis.

Penulis berharap penelitian ini dapat berguna bagi penulis dan semua pembaca. Kritik dan saran dari pembaca yang diberikan kepada penulis akan diapresiasi.

Malang, 13 Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN iii
LEMBAR PERSETUJUAN iv
LEMBAR PENGESAHAN v
LEMBAR PERUNTUKAN vi
RINGKASAN vii
SUMMARY ix
RIWAYAT HIDUP x
KATA PENGANTAR xi
DAFTAR ISI xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR LAMPIRAN xv
1. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan 2
1.3 Hipotesis 2
2. TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Perbanyakan *Anthurium plowmanii* Croat secara Konvensional 3
2.2 Kendala dalam Perbanyakan *Anthurium plowmanii* Croat secara Konvensional 6
2.3 Kultur Jaringan *Anthurium plowmanii* Croat 6
2.4 Media dan Zat Pengatur Tumbuh 8
3. BAHAN DAN METODE
3.1 Waktu dan Tempat 16
3.2 Alat dan Bahan 16
3.3 Metode Penelitian 16
3.4 Pelaksanaan Penelitian 17
3.5 Parameter Pengamatan 19
3.6 Analisis Data 20
4. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil 21
4.2 Pembahasan 29
5. KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 36
5.2 Saran 36
DAFTAR PUSTAKA 37
LAMPIRAN 42

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR GAMBAR

Nomor Teks Halaman

1. Tanaman *Anthurium plowmanii* Croat 3
2. Buah *Anthurium plowmanii* Croat Siap Panen 4
3. Tahap perkembangan kalus embriogenik pada *Anthurium plowmanii* Croat 8
4. Rumus Bangun *Benzyl Amino Purin* (BAP) 11
5. Rumus Bangun Naphatalene Acetic Acid (NAA) 13
6. Keseimbangan Auksin dan Sitokinin dalam Proses Morfogenesis 14
7. Terbentuknya Tunas pada Eksplan *Anthurium plowmanii* Croat 30
8. Terbentuknya Daun pada Eksplan *Anthurium plowmanii* Croat 31
9. Terbentuknya Akar pada Eksplan *Anthurium plowmanii* Croat 32
10. Eksplan Hidup, Mati, dan terkontaminasi 34

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR TABEL

Nomor Teks Halaman

1. Rata-rata Jumlah Tunas *Anthurium plowmanii* Croat pada Berbagai Umur Pengamatan 21
2. Rata-rata Jumlah Daun *Anthurium plowmanii* Croat pada Berbagai Umur Pengamatan 23
3. Rata-rata Jumlah Akar *Anthurium plowmanii* Croat pada Berbagai Umur Pengamatan 24
4. Rata-rata Tinggi Eksplan *Anthurium plowmanii* Croat pada Akhir Pengamatan 25
5. Waktu Muncul Tunas 26
6. Waktu Muncul Daun 27
7. Waktu Muncul Akar 28
8. Persentase Eksplan Mati, Hidup, dan Kontaminasi 29

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Halaman

1. *Lay out* Penempatan Percobaan 40
2. Satuan Percobaan 42
3. Komposisi Media Murashige dan Skoog (MS) 43
4. Komposisi Larutan Stok 44
5. Analisis Ragam (Annova) Rancangan Acak Lengkap (RAL) 45
6. *Anthurium plowmanii* Croat Akhir Pengamatan (56 hss) 51

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anthurium merupakan salah satu tanaman hias komersial di Indonesia yang bernilai ekonomis. Anthurium dibedakan menjadi dua golongan yaitu Anthurium daun dan Anthurium bunga. Anthurium daun terkenal karena keindahan daunnya sehingga populer dan diminati oleh masyarakat (Budhiprawira dan Saraswati, 2007; Kadir, 2007). Salah satu jenis anthurium yang banyak diminati adalah *Anthurium plowmanii* Croat karena keindahan warna serta variasi daun berbentuk panjang bergelombang, permukaanya berwarna hijau mengkilap, urat-urat daun tampak jelas, dan bertangkai pendek (Budhiprawira dan Saraswati, 2006). Tanaman ini juga disebut sebagai anthurium daun terindah karena penampilan tepi daun yang khas meliuk-liuk seperti gelombang dan tonjolan tulang daun yang jelas membuat tanaman ini tampak kekar namun tetap anggun dan indah saat tanaman menjadi dewasa. Selain itu, Anthurium dapat bertahan lama hidup di dalam ruangan sehingga sering digunakan sebagai tanaman *indoor* ataupun tanaman lanskap. Hal tersebut menjadikan *Anthurium plowmanii* semakin diminati dan dicari terutama para kolektor tanaman atau pecinta tanaman eksotis (Pratiwi, 2009). Pengadaan tanaman ini untuk mendapatkan morfologi dan keindahan penampilan pun dilakukan dengan berbagai cara. Marlina (dalam Atalia, 2008) menjelaskan bahwa secara konvensional, perbanyakan Anthurium umumnya dilakukan melalui biji dan pemisahan anakan, namun teknik perbanyakan tersebut membutuhkan waktu cukup lama dan cenderung tidak seragam.

Upaya yang dilakukann untuk meningkatkan produksi *Anthurium plowmanii* adalah dengan perbanyakan tanaman secara cepat dan seragam. Metode kultur jaringan atau kultur *in vitro* merupakan salah satu metode perbanyakan alternatif pada tanaman Anthurium (Lee *et al.*, 2003).

Pada kultur jaringan, organogenesis dalam pembentukan dan perkembangan tunas, akar serta pembentukan kalus dipicu oleh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Ada dua golongan ZPT tanaman yang sering digunakan dalam kultur jaringan, yaitu sitokinin dan auksin. Namun sering pula dibutuhkan keduanya tergantung pada perbandingan atau rasio sitokinin terhadap auksin atau sebaliknya.

Perbedaan ZPT yang diberikan pada media kultur akan memberikan pengaruh yang berbeda pada eksplan yang ditanam. Adanya salah satu zat pengatur tumbuh tertentu dapat meningkatkan daya aktivitas zat pengatur tumbuh lainnya. Jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tepat untuk masing-masing tanaman tidak sama karena tergantung pada genotipe serta kondisi fisiologi jaringan tanaman. Oleh karena itu, perlu untuk mempelajari pengaruh konsentrasi Sitokinin dan Auksin yang tepat dalam pertumbuhan eksplan *Anthurium plowmanii* Croat.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi konsentrasi sitokinin dan auksin terbaik pada pertumbuhan eksplan *Anthurium plowmanii* Croat.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah, pemberian sitokinin 6 ppm dan auksin 0,2 ppm memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan eksplan *Anthurium plowmanii* Croat.

Repository Universitas Brawijaya
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
REPOSITORY.UB.AC.ID

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perbanyakan *Anthurium plowmanii* Croat secara Konvensional

Anthurium daun terkenal karena keindahan daunnya sehingga disebut sebagai tanaman hias berdaun indah (Budhiprawira dan Saraswati, 2007). Anthurium daun merupakan tanaman hias yang sangat populer dan diminati oleh masyarakat karena mempunyai daun dengan bentuk yang unik dan bervariasi (Kadir, 2007). Salah satu jenis anthurium yang diminati adalah *Anthurium plowmanii* karena keindahan warna serta variasi daun berbentuk panjang bergelombang, pemukaanya berwarna hijau mengkilap, urat-urat daun tampak jelas, dan bertangkai pendek. Ketertarikan untuk memiliki tanaman hias ini membuat permintaan tanaman hias meningkat dari tahun-ketahun (Budhiprawira dan Saraswati, 2007 *dalam* Ringo, 2009). Tanaman *Anthurium plowmanii* Croat dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. *Anthurium plowmanii* Croat (Kuswanto, 2016)

Anthurium dapat bertahan lama hidup di dalam ruangan sehingga sering digunakan sebagai tanaman *indoor* ataupun tanaman lanskap. Hal tersebut menjadikan *Anthurium plowmanii* Croat semakin diminati dan dicari terutama para kolektor tanaman atau pecinta tanaman eksotis (Pratiwi, 2009). Pengadaan tanaman ini untuk mendapatkan morfologi dan keindahan penampilan dilakukan dengan berbagai cara. Diantara perbanyakan yang biasanya dilakukan adalah sebagai berikut.

2.1.1 Perbanyakan secara generatif

Perbanyakan *Anthurium plowmanii* secara generatif memerlukan benih atau biji. Secara alami, *Anthurium plowmanii* mampu menghasilkan biji setelah melalui proses penyerbukan dan pembuahan. Bunga *Anthurium plowmanii* yang bersifat protogenesis dan hermaprodit memungkinkan penyerbukan secara alami dan berpeluang besar menghasilkan biji tanpa campur tangan manusia. Penyerbukan alami pada tanaman ini dibantu oleh serangga dari Ordo *Coleoptera*, yaitu kumbang kecil dari genus *Curculionidae* yang sering disebut *flower weevils* (Lingga, 2007).

Keberhasilan perkawinan pada *Anthurium plowmanii* dapat diketahui setelah 2 minggu penyerbukan. Tongkol yang berwarna hijau berubah kasar karena mulai muncul biji. Bunga yang gagal diserbuki dalam waktu 2 minggu akan menguning, kemudian kering dan mati. Dalam kurun waktu 4 - 6 bulan sejak disilangkan buah akan tua dan berwarna merah kehitaman hingga ungu dan siap di panen. Biasanya buah dipetik setelah lepas dari tongkolnya. Pemanenan dilakukan secara manual dengan memetik seluruh buah yang ada pada spadiks. Apabila buah masak tidak serempak, maka panen dilakukan secara bertahap dengan mengambil buah yang masak. Buah yang belum masak dibiarkan sampai buah siap dipanen. Biji Anthurium yang akan digunakan, yaitu yang utuh, bulat dan padat. Biji tersebut merupakan hasil panenan langsung dari indukannya (Lestina, 2002).

Gambar 2. Buah yang Tersusun pada *Anthurium plowmanii* Croat siap panen, (kiri) (Offolter, 2008) , (kanan) (Ianr, 2007)

2.1.2 Perbanyakan secara vegetatif

Berbeda dengan perbanyakan generatif, metode perbanyakan vegetatif pada *Anthurium plowmanii* membutuhkan waktu relatif cepat untuk mendapatkan tanaman berukuran besar dan memunculkan bunga. Pada mekanisme ini, tanaman baru akan memiliki sifat sama dengan induknya. Akan tetapi, perbanyakan vegetatif yang dilakukan secara terus menerus dapat menurunkan kualitas tanaman. Ada beberapa cara perbanyakan *Anthurium plowmanii* secara vegetatif, diantaranya sebagai berikut.

1. Stek

Stek adalah salah satu perbanyakan vegetatif. Para petani Anthurium menganggap cara stek lebih memuaskan, karena hasil setekan mirip dengan induknya dan daun-daunnya juga langsung relatif besar, karena tidak melalui proses menjadi kecambah terlebih dahulu (Junaedhie, 2006). Jika dirawat dan diperlakukan dengan tepat, tanaman Anthurium hasil stek akan tumbuh besar dan menghasilkan bunga dengan cepat bila dibandingkan dengan perbanyakan secara generatif. Pada *Anthurium plowmanii* ada dua jenis stek yang bisa dilakukan, yaitu :

a. Stek Pucuk

Stek pucuk pada *Anthurium plowmanii* bisa dilakukan pada tanaman dewasa, berumur 1-2 tahun. Cirinya antara lain jumlah daun banyak, telah muncul tunas dan produktif menghasilkan bunga. Perbanyakan dengan stek pucuk dilakukan dengan memotong bagian atas tanaman disertai 1-3 akar. Bagian tersebut kemudian ditanam pada media yang telah disediakan dengan lingkungan yang sesuai, bila akar tertinggal, penyetekan tidak akan berhasil karena tanaman tidak cukup mendapat hara (Budhiprawira dan Lestari, 2007).

b. Stek Batang

Cara favorit memperbanyak *Anthurium plowmanii* adalah dengan cara memotong bonggol atau anakan. Teknik ini bisa dilakukan semenjak usia dini. Tanaman yang dipotong lebih cepat tumbuh. Anakan *Anthurium plowmanii* yang berumur 5 bulan dapat dipotong. Anakan yang dipotong akan tumbuh lebih cepat. (Budhiprawira dan Lestari, 2007).

2. Pemisahan Anakan

Menurut Budhiprawira dan Lestari (2007) perbanyakan *Anthurium plowmanii* dengan cara pemisahan anakan hanya dilakukan pada anthurium yang tumbuh merumpun. Kesiapan anthurium menjadi induk bisa dilihat setelah muncul anakan di permukaan batang. Pemisahan anakan anthurium bisa dilakukan dari tanaman dewasa, dari tanaman induk dan dari stek batang bonggol. Jumlah anakan yang muncul dipermukaan batang terbatas, hanya sekitar 2-3 tunas. Masing-masing tunas anakan yang sudah mengeluarkan akar dapat dipisahkan dari induknya. Pemotongan anakan dilakukan hati-hati pada pangkal batang. Setelah itu, ditanam dalam pot yang berisi media tanam.

2.2 Kendala dalam Perbanyakan *Anthurium plowmanii* Croat secara Konvensional

Perbanyakan *Anthurium plowmanii* secara konvensional dilakukan melalui biji dan pemisahan anakan, tetapi teknik ini tidak dapat diharapkan untuk memenuhi permintaan konsumen dalam skala besar karena memerlukan waktu yang lama untuk mendapatkan biji atau memisahkan anakan (Marlina, 2004).

Metode perbayakan melalui biji mengalami beberapa kendala. Perbanyakan *Anthurium plowmanii* dengan biji hanya dapat menghasilkan satu bibit tanaman baru dari satu biji yang disemai dan membutuhkan waktu yang lama, selain itu tanaman yang dihasilkan tidak seragam (Lingga, 2007). Melalui biji diperlukan waktu kurang lebih 3 tahun, sejak penyerbukan, biji masak, hingga tanaman menjadi dewasa, sedangkan melalui pemisahan anakan memerlukan waktu antara 6 – 12 bulan untuk siap dipisahkan dan untuk pendewasaan hingga tanaman siap dijual memerlukan waktu sekitar 6 - 8 bulan.

2.3 Kultur Jaringan Tanaman *Anthurium plowmanii* Croat

Anthurium plowmanii termasuk ke dalam family Araceae (talas-talasan). Anthurium sudah diproduksi secara komersial di Indonesia. Peminatnya yang hingga kini masih tinggi menyebabkan perbanyakan secara cepat dan seragam dilakukan. Metode kultur jaringan atau kultur *in vitro* merupakan salah satu metode perbanyakan alternatif pada tanaman Anthurium (Lee *et al.*, 2003). Kultur *in vitro* merupakan teknik menumbuh kembangkan bagian tanaman, baik berupa

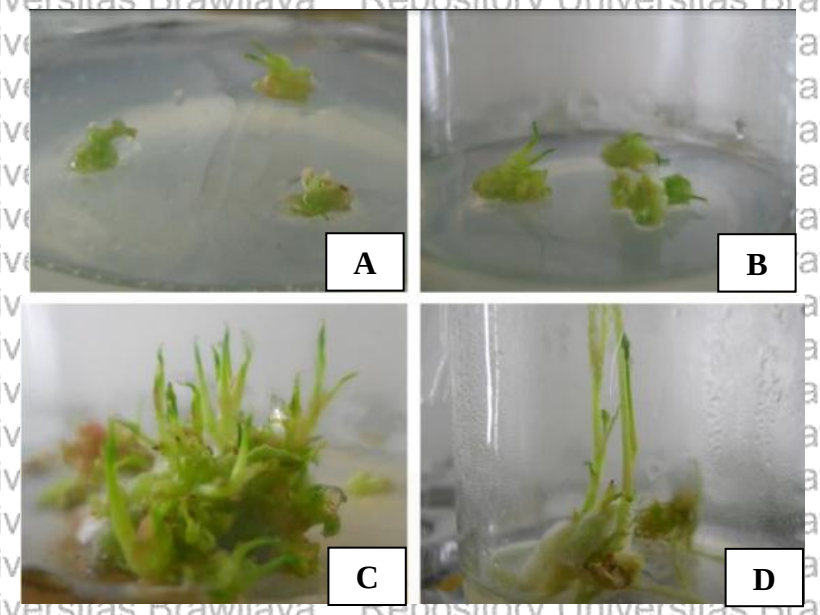
sel, jaringan maupun organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Menurut Lestari (2007), kultur jaringan merupakan salah satu teknik dalam perbanyakan tanaman secara klonal untuk perbanyakan masal. Teknik ini mampu memperbanyak tanaman dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang relatif singkat. Oleh karena itu perbanyakan *Anthurium plowmanii* dengan teknik kultur *in vitro* memiliki potensi untuk dikembangkan (Marlina dan Rusnandi, 2007). Melalui teknik ini, sel atau jaringan tanaman yang diisolasi dari bagian tanaman, seperti protoplasma, sel atau sekelompok sel yang selanjutnya disebut eksplan, dirangsang untuk membentuk tanaman utuh yang disebut planlet, dengan menggunakan media dan lingkungan tumbuh yang sesuai.

Perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan dapat ditempuh melalui organogenesis. Menurut Hartmann *et al*. (1990) menyatakan bahwa organogenesis merupakan proses yang menginduksi pembentukan jaringan dari sel atau kalus menjadi tunas, tunas adventif atau akar hingga akhirnya menjadi tanaman lengkap yang sempurna. Menurut Wattimena (2006), regenerasi eksplan menjadi organ dan planlet dapat diperoleh melalui jalur organogenesis langsung dan organogenesis tidak langsung. Organogenesis langsung terjadi tanpa melalui pembentukan kalus, sedangkan organogenesis tidak langsung diawali dengan pembentukan kalus, lalu muncul organ pada kalus. Kalus adalah suatu kumpulan sel a*morphous* yang terjadi dari sel-sel yang membelah diri secara terus menerus dalam keadaan *in vitro* (Moega, 1991).

Keuntungan dari perbanyakan Anthurium secara kultur jaringan adalah dalam waktu satu tahun telah dihasilkan ratusan hingga ribuan tanaman Anthurium. Selain itu pelaksanaan teknik ini pun dilakukan pada kondisi steril dan higienis. Kualitas benih lebih terjamin serta bebas penyakit, sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk perbanyakan selanjutnya.

Perbanyakan Anthurium secara kultur jaringan dapat menggunakan semua bagian tanaman yang terdiri atas meristem dan jaringan-jaringan. Salah satu faktor penentu keberhasilan kultur jaringan adalah media tanam. Komposisi media tanam Anthurium ini berbeda-beda tergantung jenis media yang digunakan. Media dasar Anthurium dapat berupa Murashige dan Skoog (MS) yang telah dimodifikasi dengan penambahan zat pengatur tumbuh tertentu. Marlina (2004)

melakukan penelitian menggunakan eksplan daun *Anthurium andreanum* dengan media MS setengah hara makro dengan penambahan kombinasi zat pengatur tumbuh NAA (*Naphtalene Acetic Acid*) dan BA (*Benzyl Adenine*) mampu menginduksi terbentuknya tunas. Untuk mendapatkan hasil yang optimum maka penggunaan media dasar dan zat pengatur tumbuh yang tepat merupakan faktor yang penting. Berbagai macam komposisi media juga digunakan untuk kultur jaringan Anthurium. Perhatikan Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Berbagai tahap perkembangan kalus embrionik pada *Anthurium plowmanii* Croat (A) embrionik kalus yang terbentuk B) Kalus embrionik, (C) Tunas terbentuk (D) Formasi Plantlet (Wantho *et al*., 2015)

Gambar di atas menunjukkan perkembangan eksplan dari kultur *in vitro* *Anthurium plowmanii* dari biji yang sudah dikecambahkan dengan media MS dan ZPT berupa BAP 0,5 ppm dan 2,4-D 0,5 ppm menunjukkan pertumbuhan paling baik (Wantho *et al*., 2015).

2.4 Media dan Zat Pengatur Tumbuh

2.3.1 Media Kultur Jaringan

Penggunaan media dasar dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) diperlukan dalam perbanyakan tanaman secara *in vitro*, terutama dalam proses organogenesis. Zat pengatur tumbuh yang diberikan pada media kultur dapat memberikan pengaruh yang berbeda pada eksplan yang ditanam (Rohmah, 2007).

Menurut Gunawan (1992) media kultur jaringan tanaman tidak hanya menyediakan unsur hara makro dan mikro tetapi terdapat juga karbohidrat yang berupa gula untuk menggantikan karbon dari atmosfer melalui proses fotosintesis. Hasil terbaik didapat jika kedalam media tersebut ditambahkan vitamin-vitamin, asam amino, dan zat pengatur tumbuh. George dan Sherrington (1984) dalam Atalia (2008) berpendapat bahwa perkembangan antara senyawa organik, anorgnik dan ZPT yang tepat merupakan hal yang sangat penting.

Armini *et al.* (1991) menyatakan dalam kultur jaringan dikenal tiga jenis media yang digunakan yaitu media padat, semi padat dan cair. Menurut Dodds dan Roberts (1995) pemilihan media untuk kultur jaringan tanaman tergantung pada spesies tanaman, jaringan atau organ yang akan digunakan dan tujuan dilakukanya kultur jaringan. Pertumbuhan kultur dapat dipengaruhi oleh keadaan fisik media tanam.

Dalam kultur jaringan, dikenal beberapa komposisi media dasar. Komposisi media dasar yang biasa digunakan adalah media Murashige dan Skoog (1962) yang biasa digunakan untuk regenerasi hampir semua jenis tanaman, B5 (Gamborg, 1968), N6 (Chu, 1978), Nitsch dan Nitsch (1969), Driver atau Kunituki walnut (DKW, 19984) dan media khusus tanaman berkayu (*Wood Plant Media*/WPM, 1980) (Gamborg dan Philips, 1995). Menurut Hendaryono dan Wijayani (1994) menyatakan bahwa media Murashige dan Skoog (MS) digunakan terutama untuk tanaman *herbaceous*. Media MS memiliki konsentrasi garam-garam mineral dan senyawa Nitrogen (N) dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ yang tinggi. Menurut Qosim (2006) Nitrogen (N) dapat diberikan dalam bentuk NH_4NO_3, NH_2PO_4, NH_2SO_4. Keistimewaan media MS adalah pada kandungan nitrat, kalium dan amonium yang tinggi. Selain kandungan unsur hara yang dibutuhkan untuk perkembangan eksplan, komponen media yang paling penting adalah tingkat keasaman (pH) media yang berkisar 5-6,5 (Pierik, 1987).

2.3.2 Zat Pengatur Tumbuh

Penggunaan zat pengatur tumbuh dalam kultur jaringan tanaman sangat penting, yaitu untuk mengontrol organogenesis dan morfogenesis dalam pembentukan dan perkembangan tunas, akar serta pembentukan kalus. Ada dua golongan zat pengatur tumbuh tanaman yang sering digunakan dalam kultur

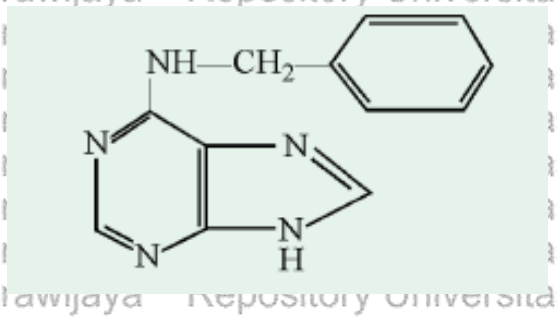
jaringan, yaitu sitokinin dan auksin. Golongan sitokinin antara lain BA (*Benzil Adenin*), kinetin (*Furfuril Amino Purin*), BAP (*Benzil Aminopurin*) 2-IP (*Dimethyl allyl aminopurin*), dan zeatin. ZPT yang termasuk dalam golongan auksin antara lain IAA (*Indole Acetic Acid*), NAA (*Naphtalene Acetic Acid*), IBA (*Indole Butiric Acid*), 2.4-D (2.4-*Dichlorophenoxy acetic acid*), dicamba (3,6-*Dicloro-o-anisic acid*), dan picloram (4-*amino*-3,5,6-*tricloropicolinic acid*). Penggunaan zat pengatur tumbuh di dalam kultur jaringan tergantung pada arah pertumbuhan jaringan tanaman yang diinginkan (Lestari, 2007). Sitokinin dan auksin memiliki peran secara spesifik dalam organogenesis.

a. Penggunaan Sitokinin untuk Induksi Tunas

Pembentukan tunas *in vitro* sangat menentukan keberhasilan produksi bibit yang cepat dan banyak. Semakin banyak tunas yang terbentuk akan berkorelasi positif dengan bibit yang dapat dihasilkan melalui kultur jaringan. Dengan demikian untuk memacu faktor multiplikasi tunas yang tinggi diperlukan penambahan zat pengatur tumbuh sitokinin. Induksi tunas pada tanaman berkayu atau tanaman tahunan seperti gaharu, cendana, belimbing, sukun, dan melinjo pada umumnya memerlukan zat pengatur tumbuh dalam konsentrasi yang lebih tinggi berkisar antara 5-10 mg/L. Sebaliknya pada tanaman herba seperti mentha, seruni, dan rami, diperlukan sitokinin seperti BA atau kinetin konsentrasi yang rendah, yaitu berkisar 0,1-1 mg/L (Seswita *et al.*, 1996). Penggunaan sitokinin dalam menginduksi tunas secara umum sering digunakan bersama dengan auksin dalam satu media. Penggunaan sitokinin dan auksin tersebut dapat memacu proliferasi tunas karena adanya pengaruh sinergisme antara zat pengatur tumbuh tersebut (Thorpe, 1987; Davies, 1995). Contohnya pada tanaman obat langka pulasari (*Alyxia stellata*) kombinasi BA dan NAA menghasilkan tunas lebih banyak (Lestari dan Mariska, 1992), tanaman krisan menggunakan kombinasi BA 1 mg/L + GA 3 mg/L diperoleh faktor multiplikasi tunas tertinggi (Karim *et al.*, 2003), dan tanaman tangguh menggunakan kinetin 3 mg/L + IAA 10 mg/L (Lestari *et al.*, 1999).

Selain BA dan kinetin, terdapat BAP (6-*Benzyl Amino Purine*). BAP merupakan golongan sitokinin sintetik yang paling sering digunakan dalam perbanyakan tanaman secara *in vitro*. Hal ini karena BAP mempunyai efektifitas

yang cukup tinggi untuk perbanyakan tunas, mudah didapat dan relatif lebih murah dibandingkan dengan kinetin (Yusnita, 2003). Sitokinin mempunyai kemampuan mendorong terjadinya pembelahan sel dan diferensiasi jaringan terutama dalam pembentukan pucuk. Senyawa nitrogen yang terkandung dalam sitokinin berperan untuk proses sintesis asam-asam amino dan protein secara optimal yang selanjutnya digunakan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan eksplan dalam hal ini pembentukan daun (Gardner *et al.*, 1991). Bentuk dasar dari sitokinin adalah adenin (6-*Amino Purine*). Adenin merupakan bentuk dasar yang menentukan terhadap aktifitas sitokinin. Di dalam senyawa sitokinin, panjang rantai dan keberadaan *double bond* dalam rantai tersebut akan meningkatkan aktifitas zat pengatur tumbuh ini. *Benzyl Amino Purine* (BAP) merupakan sitokinin sintesis yang memiliki berat molekul sebesar 225.26 dengan rumus molekul $C_{12}H_{11}N_5$. Wattimena (1988) menambahkan bahwa BAP merupakan turunan adenin yang disubstitusi pada posisi 6 adalah yang memiliki aktivitas kimia paling aktif (Gambar 4).



Gambar 4. Rumus Bangun *Benzyl Amino Purine* (BAP)
(George *et al.*, 2008)

Penggunaan BAP pada kultur pisang varietas Basari yang dilakukan oleh Sujin *et al.* (2016) menunjukkan penggunaan BAP dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tunas yang berbeda. Pemberian BAP 3 mg/L mampu meningkatkan jumlah tunas dibandingkan BAP 7 mg/L. Media dengan kombinasi BAP dan NAA mampu menginisiasi tunas, pertumbuhan akar dan pemanjangan eksplan *Prunella vulgaris* yang dilakukan oleh Rasool *et al.* (2008) . Selain itu, menurut Maitra *et al.* (2012) dalam penelitianya tentang pengaruh media dalam kultur *in vitro* terhadap regenerasi anthurium (*Anthurium Andraeanum* Lind.) dari eksplan tunas pucuk menyatakan

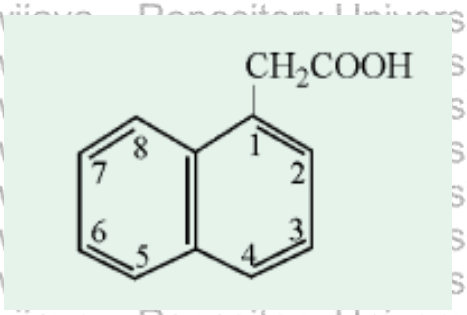
bahwa tanaman anthurium yang dikulturkan dari tunas adventif dengan menggunakan media kultur yang berbeda dan pemberian zat pengatur tumbuh berupa NAA dan BAP mempengaruhi pertumbuhan eksplan. Peningkatan konsentrasi BAP yang diberikan dalam media kultur yaitu dari 1,5 mg/L sampai 3 mg/L mengakibatkan peningkatan persentase eksplan. Pada akhir pengamatan tersebut, kombinasi NAA 1 mg/L + BAP 3 mg/L dihasilkan persentase regenerasi tertinggi.

b. Penggunaan Auksin untuk Induksi Perakaran

Perakaran dengan kualitas yang baik sangat menentukan keberhasilan dalam tahap aklimatisasi. Untuk itu formulasi media yang tepat sangat menentukan kualitas akar. Pembentukan akar dari tunas *in vitro* pada tanaman tertentu sangat cepat contohnya pada tembakau, mentimun, nilam, dan beberapa kultur lainnya. Akar tersebut dapat dihasilkan pada media yang sama untuk pertunasan. Namun pada tanaman tertentu pembentukan akarnya sangat sulit sehingga diperlukan media tumbuh baru yang mengandung auksin.

Menurut Gunawan (1992) auksin berperan dalam sintesis nukleotida DNA dan RNA serta sintesis protein dan enzim yang selanjutnya digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan pada eksplan. Pemanjangan sel terjadi karena adanya proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel-sel baru yang terjadi pada meristem ujung sehingga eksplan yang ditanam bertambah tinggi (Gardner *et al*., 1991). Salah satu jenis auksin yang sering digunakan dalam kultur jaringan tanaman adalah NAA (*Naphthalene Asetic Acid)*. Jika penggunaan konsentrasi NAA lebih tinggi dibandingkan konsentrasi sitokinin, maka dapat mempercepat inisiasi akar. Auksin dalam konsentrasi rendah akan memacu akar adventif sedangkan konsentrasi tinggi mendorong terbentuknya kalus (Pierik, 1987). NAA dan 2.4-D merupakan senyawa tanpa ciri indol tapi mempunyai aktivitas biologis seperti IAA. NAA banyak digunakan sebagai hormon akar dan selang konsentrasi yang mendorong pembesaran sel-sel pada akar adalah sangat rendah. Menurut Zaer dan Mapes (1985), NAA memiliki sifat kimia lebih stabil dibanding IAA dan tidak mudah teroksidasi oleh enzim. Anwar (2007) menambahkan bahwa NAA merupakan IAA sintetik yang sering digunakan karena memiliki sifat yang lebih tahan, tidak terdegradasi dan lebih murah.

Naphthalene Asetic Acid (NAA) memiliki berat molekul 186.21 dengan rumus molekul $C_{12}H_{10}O_2$ (Gambar 5).



Gambar 5. Rumus Bangun *Naphthalene Asetic Acid* (George *et al.*, 2008)

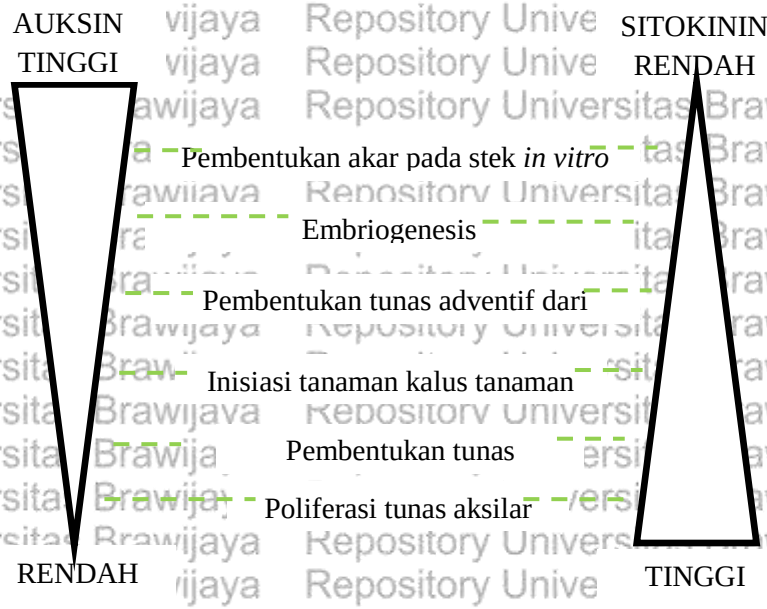
Pengaruh fisiologi NAA terjadi pada pemanjangan sel dimana NAA merangsang pemanjangan sel dan juga akan berakibat pada pemanjangan koleoptil dan batang. Distribusi NAA yang tidak merata dalam batang dan akar akan menimbulkan perkembangan sel yang tidak sama. Sel – sel meristem dalam kultur kalus dan struktur organ juga tumbuh akibat pengaruh dari NAA. NAA umumnya menghambat pemanjangan sel jaringan akar kecuali pada konsentrasi yang sangat rendah.

Pada tunas *in vitro* pule pandak, lada, vanili, dan lain-lain dapat menghasilkan akar dengan menggunakan IBA atau IAA. Pada tanaman inggu, penggunaan IAA 1 mg/L menghasilkan akar terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sementara pada tanaman tangguh menggunakan media MS + NAA 1 mg/L dapat dihasilkan akar (Lestari *et al.*, 1999).

Beberapa studi menunjukkan efek positif dari NAA pada perakaran (Gautam *et al*, 1983). Geier (1986) menemukan bahwa perakaran pada media MS yang dimodifikasi tanpa zat penggatur tumbuh, tumbuh dengan cepat sedangkan penggunaan auksin bertujuan untuk menginduksi akar salah satunya pada anthurium . Lee *et al*. (2003) juga melihat efek positif dari NAA pada perakaran Anthurium. Studi lain menunjukkan bahwa pada eksplan daun anthurium menunjukkan bahwa akar dengan jumlah terbanyak dan terpanjang diperoleh pada MS medium basal yang mengandung 0,5 mg/L Kn + 1 mg/L NAA. Dengan demikian penggunaan NAA bertujuan untuk menginduksi dan menjaga kualitas perakaran. Dalam penelitian yang dilakukan Pandey *et al.* (2010) pada eksplan daun Rauwolfia menunjukkan bahwa , berbagai kombinasi auksin dapat

meningkatkan pertumbuhan akar pada Media MS dilengkapi dengan PABA 1 mg/L + NAA 4 mg/L. Kombinasi kedua auksin tersebut menunjukkan hasil terbaik. Dalam aplikasinya, sitokinin dan auksin digunakan dalam waktu yang bersamaan. Kombinasi konsentrasi sitokinin dan auksin dalam menginduksi kalus dan organ tanaman dapat dilihat pada Gambar 6.

Pada Gambar 6 tersebut menunjukkan keseimbangan antara dua ZPT yang digunakan untuk tujuan-tujuan tertentu. Tipe morfogenesis yang terjadi dalam kultur jaringan bergantung pada rasio dan konsentrasi auksin dan sitokinin yang terdapat dalam media. Inisiasi akar dan kalus terjadi bilarasio auksin atau sitokinin tinggi, sedangkan inisiasi tunas terjadi bila rasio auksin atau sitokinin rendah (Wardiyati, 1998).



Gambar 6. Keseimbangan Auksin dan Sitokinin dalam Proses Morfogenesis (George & Sherrington, 1984)

Zinhari *et al.* (2016) menyatakan bahwa penggunaan ZPT dengan konsentrasi berbeda pada BAP dan NAA menentukan hasil kultur. Kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan pada kultur juga dapat dilihat dari hasil studi yang dilakukan Khaleghi *et al.* (2008) pada tanaman *Alstroemeria* menunjukkan bahwa jumlah tunas terbanyak terdapat pada media kultur yang ditambah dengan BAP 1,5 mg/L dan NAA 0,2 mg/L. Pada perlakuan dengan konsentrasi BAP lebih tinggi dari NAA, maka tunas yang akan muncul. Hal ini

dibuktikan pada percobaan BAP 1 mg/L tanpa NAA tunas pada eksplan *Althaea digitata* menunjukkan hasil terbaik, sementara kombinasi BAP 0,5 mg/L + NAA 2 mg/L pertumbuhan akar pada eksplan *Althaea digitata* menunjukkan hasil terbaik. Hal ini membuktikan bahwa jika NAA dikombinasikan dengan BAP dengan konsentrasi lebih tinggi dari BAP pertumbuhan akar pada eksplan lebih baik daripada tanpa penggunaa NAA atau penggunaan NAA dengan konsentrasi lebih rendah dari BAP (Zinhari *et al.*, 2016).

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakaan mulai bulan April sampai dengan Juli 2017 di UPT Kultur Jaringan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi alat-alat gelas, alat-alat sterilisasi, alat-alat *dissecting set* dan alat-alat pendukung. Alat-alat gelas terdiri dari *beaker glass*, gelas ukur 100 ml, erlenmeyer, botol kultur berdiameter 6 cm dan tinggi 9 cm. Alat-alat sterilisasi yaitu *autoclave*, oven, pemanas (kompor listrik), *LaminarAir Flow Cabinet* (LAFC), dan *hand sprayer*. Alat-alat *dissecting set* yaitu mata pisau *scalpel* dan pinset, petridish, timbangan analitik, pipet ukur, pH meter, *refrigerator*, rak kultur, lampu TL dengan mekanisme 16 jam nyala dan 8 jam mati, bunsen, kertas label, tisu, kapas, plastik *roll* transparan sebagai penutup botol kultur, karet gelang, korek api, penggaris dan kamera digital.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ialah bahan tanam berupa eksplan *Anthurium plowmanii,* media MS (Murashige and Skoog, 1962), sukrosa 22,5 g/L, agar 6,8 g/L, aquades, serta ZPT NAA (*Napthalen Acetic Acid*) dan BAP (*Benzil Amino Purin*) sesuai perlakuan, NaOH 1N dan HCl 1N. Bahan lain yang digunakan ialah alkohol 70% dan alkohol 96% untuk proses sterilisasi.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian sederhana dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 kombinasi sitokinin (BAP) dan auksin (NAA) sebagai berikut :

A1 = BAP 2 ppm + NAA 0 ppm
A2 = BAP 4 ppm + NAA 0 ppm
A3 = BAP 6 ppm + NAA 0 ppm

A4 = BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm
A5 = BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm
A6 = BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm

A7 = BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm
A8 = BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm
A9 = BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm

Terdapat 9 perlakuan (A1 – A9) Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga jumlah keseluruhan 54 botol kultur. Setiap botol terdiri dari 2 eksplan, sehingga terdapat 108 eksplan. *Lay out* penempatan perlakuan pada percobaan dapat dilihat seperti pada Lampiran 1.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Media

Membuat media kultur dilakukan dengan cara melarutkan semua komponen media dalam aquades sesuai dengan konsentrasi pada formulasi yang diinginkan. Pembuatan media memerlukan larutan stok, yakni larutan yang terdiri dari satu atau lebih komponen media yang konsentrasinya lebih tinggi dari pada komponen dalam formulasi media yang akan dibuat. Larutan stok dalam media kultur *in vitro* dikelompokkan dalam stok makro, stok mikro, stok Fe-EDTA (*Ethylediamine Tetra Acetate*) dan stok vitamin. Larutan stok disiapkan dengan 10 kali konsentrasi untuk larutan makro dan 100 kali konsentrasi untuk larutan mikro. Tahapan pembuatan media kultur *in vitro* sebagai berikut :

1. Persiapan alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan media ialah timbangan analitik, gelas ukur 100 ml, gelas beaker 500 ml, gelas kimia 25 ml, pipet, pH meter, *stirer*, *hot plate* atau kompor, botol media. Bahan yang digunakan ialah larutan stok makro, larutan stok mikro, Fe-EDTA (*Ethylediamine Tetra Acetate*) dan vitamin, gula (sukrosa), dan agar.

2. Mencampurkan larutan stok media

Larutan stok yang dicampurkan terdiri dari 75 ml hara makro, 7,5 ml hara mikro, 7,5 ml Fe-EDTA (*Ethylendiamine Tetra Acetate*) dan 7,5 ml vitamin, lalu ditambahkan aquades hingga volume larutan 300 ml dan diaduk hingga semua bahan terlarut . Selanjutnya larutan tersebut dibagi ke dalam tiga gelas beaker yang berukuran 500 ml masing-masing 100 ml, lalu ditambahkan Zat Pengatur Tumbuh NAA dan BAP dengan konsentrasi sesuai perlakuan kemudian ditambah aquades hingga volume masing-masing gelas beaker 250 ml.

3. Penambahan gula

Gula ditambahkan sebanyak 22,5 g pada campuran larutan stok dalam pembuatan media dan ditambahkan aquades hingga volume larutan menjadi 300 ml, kemudian diaduk hingga terlarut.

4. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan saat bahan dalam pembuatan media sudah homogen. Media *in vitro* membutuhkan pH ±5,8, jika setelah diukur pH masih kurang dari 5,8 maka perlu ditambah dengan NaOH 1 N sampai pH 5,8 dan jika pH lebih dari 5,8 maka perlu menurunkan pH dengan menambahnkan HCl 1 N sampai pH 5,8.

5. Penambahan agar

Penambahan agar sebagai pemadat media merupakan tahap terahir dalam pembuatan media. Agar dicampurkan pada saat larutan media yang dipanaskan hampir mendidih.

6. Pemanasan Larutan Media

Pemanasan larutan media dilakukan di atas kompor sampai larutan mendidih pada suhu ±100ºC.

7. Pengisian media pada botol media

Larutan media dituangkan ke botol-botol media sebanyak 25 ml per botol. Botol yang telah terisi larutan media harus segera ditutup rapat menggunakan plastik roll transparan sebagai penutup botol kultur.

8. Sterilisasi media

Sterilisasi media dilakukan dengan cara memasukkan botol-botol yang berisi larutan media ke dalam autoclave.

9. Penyimpanan media

Penyimpanan media yang telah disterilisasi dilakukan dalam ruang steril dengan suhu 20ºC-25ºC.

3.4.2 Subkultur ke dalam Media Percobaan

Subkultur *Anthurium plowmanii* dilakukan dengan cara, planlet dipisahkan dari bagian organ tunas lain (tunas lateral), daun, dan akar. Setiap bagian tersebut ditanam dalam setiap botol dengan media perlakuan. Selanjutnya diletakan pada ruang kultur dengan suhu 20ºC-25ºC dan dihindarkan dari kontaminasi. Botol yang terkena kontaminasi dibawa keluar ruang kultur.

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan untuk mendapatkan data pertumbuhan eksplan *Anthurium plowmanii* pada pemberian konsentrasi BAP dan NAA secara kombinasi dalam media MS. Pengamatan dilakukan sampai eksplan berumur 56 hari setelah subkultur (hss). Pengamatan yang dilakukan meliputi :

1. Jumlah tunas

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung banyaknya tunas yang tumbuh pada setiap minggu.

2. Jumlah daun

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun yang muncul pada setiap minggu.

3. Jumlah akar

Jumlah akar dihitung pada hari terakhir pengamatan. Dilakukan dengan menghitung jumlah akar yang terlihat dari botol kultur.

4. Panjang eksplan

Pengamatan ini dilakukan pada akhir pengamatan. Pada proses pengukuran, tanaman tidak dikeluarkan dari botol kultur, sehingga digunakan penggaris yang ditempel pada dinding botol kultur. Pengukuran dimulai dari permukaan media sampai ujung eks plan.

5. Waktu muncul daun (hss)

Pengamatan dilakukan setiap hari dengan cara menghitung pada hari keberapa daun pertama mulai muncul setelah subkultur dan dinyatakan dalam satuan hss (hari setelah subkultur).

6. Waktu muncul tunas (hss)

Pengamatan dilakukan setiap hari dengan cara menghitung pada hari keberapa munculnya tunas pertama sejak subkultur dan dinyatakan dalam satuan hss (hari setelah subkultur).

7. Waktu muncul akar (hss)

Pengamatan dilakukan setiap hari dengan cara menghitung pada hari keberapa munculnya akar pertama sejak subkultur dan dinyatakan dalam satuan hss (hari setelah subkultur).

8. Persentase eksplan hidup dan menjadi planlet (%), eksplan mati (%) dan eksplan terkontaminasi (%). Pengamatan dilakukan setiap hari setelah inokulasi yang dihitung pada saat akhir pengamatan menggunakan rumus.

$$\% \text{ Eksplan Hidup} = \frac{\text{Banyaknya Eksplan Hidup}}{\text{Total Eksplan}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Eksplan Kontaminasi} = \frac{\text{Banyaknya Eksplan Kontaminasi}}{\text{Total Eksplan}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Eksplan Mati} = \frac{\text{Banyaknya Eksplan Mati}}{\text{Total Eksplan}} \times 100\%$$

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dari pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji F (Annova) dengan taraf 5 %, kemudian diuji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf 5%.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Jumlah Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah tunas pada semua umur pengamatan (Lampiran 5). Data pengamatan jumlah tunas pada eksplan *Anthurium plowmanii* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Tunas Eksplan *Anthurium plowmanii* Croat pada Berbagai Umur Pengamatan Akibat Penambahan Konsentrasi BAP dan NAA

Perlakuan	Jumlah Tunas pada umur (hss)							
	7	14	21	28	35	42	49	56
A1	2,33a	2,50a	2,58ab	2,67abc	2,92ab	3,08a	4,00 ab	4,08 ab
A2	2,16a	2,17a	2,33a	2,41a	2,67ab	3,42ab	4,50 b	4,50 bc
A3	2,00a	2,25a	2,25a	2,58ab	2,50a	2,92a	3,33 a	3,50 a
A4	3,16c	3,25c	3,25c	3,50d	5,58e	6,00f	8,33 d	8,75 e
A5	3,00bc	3,16bc	3,08bc	3,16cd	4,08d	5,00e	6,08 c	6,25 d
A6	2,50ab	2,67ab	2,75abc	3,08bcd	4,08d	4,42de	5,92 c	6,00 d
A7	2,41a	2,58a	2,58ab	2,58ab	3,67cd	4,25cd	4,83 b	4,92 c
A8	2,08a	2,25a	2,41a	2,58ab	3,50c	3,75bc	4,00 ab	4,17abc
A9	2,25a	2,33a	2,33a	2,50a	3,17bc	3,42ab	4,08 ab	4,17abc
BNT%	0,52	0,55	0,53	0,55	0,55	0,64	0,86	0,76
KK%	18,65	18,46	17,64	17,92	13,40	13,74	14,76	12,73

Keterangan :Angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; hss= hari setelah subkultur; A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm)

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 7 hss dan 14 hss, kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) menghasilkan rata-rata jumlah tunas yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm), namun tidak menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm).

Pada umur pengamatan 21 hss dan 28 hss, kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) menghasilkan rata-rata jumlah tunas yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm), namun tidak memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm) dan A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm).

Pada umur pengamatan 35 hss, 42 hss, 49 hss dan 56 hss kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) menghasilkan rata-rata jumlah tunas yang lebih baik dibandingkan dengan semua perlakuan yaitu A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm).

4.1.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah daun pada umur 14 hss, 21 hss, 28 hss, 35 hss dan 42 hss (Lampiran 5). Data pengamatan jumlah daun pada eksplan *Anthurium plowmanii* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 14 hss, 21 hss, dan 28 hss kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) menghasilkan rata-rata jumlah daun yang berbeda nyata dengan perlakuan A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm).

Pada umur pengamatan 35 hss, kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) menghasilkan rata-rata jumlah daun yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm),

A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm), namun tidak menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm).

Pada umur pengamatan 42 hss, kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) menghasilkan rata-rata jumlah daun yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm), namun tidak tidak menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm) A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm). Pada umur pengamatan 49 hss dan 56 hss menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA tidak memberikan pengaruh terhadap peningkatan jumlah daun. Pada awal pengamatan yaitu umur 7 hss daun pada eksplan *Anthurium plowmanii* belum muncul.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Eksplan *Anthurium plowmanii* Croat. Pada Berbagai Umur Pengamatan Akibat Penambahan Konsentrasi BAP dan NAA

Perlakuan	Jumlah Daun pada umur (hss)						
	14	21	28	35	42	49	56
A1	1,83bc	1,92c	2,17b	2,33b	3,16bc	3,67	4,08
A2	1,75bc	1,67bc	1,92ab	2,08ab	2,83ab	3,41	4,00
A3	1,25a	1,08a	1,50a	1,75a	2,58a	3,33	3,67
A4	2,50d	2,67d	2,83c	2,91c	3,41c	4,25	5,25
A5	1,91bc	2,00c	2,33b	2,50bc	3,08abc	4,00	4,67
A6	1,83bc	1,92c	22,25b	2,41b	3,08abc	4,16	4,25
A7	2,00c	1,83c	2,08b	2,33ab	2,91abc	3,83	4,16
A8	1,67bc	1,75bc	1,92ab	2,08ab	2,58a	3,67	4,08
A9	1,58ab	1,42ab	1,58a	1,75 a	2,83ab	4,16	3,83
BNT%	0,35	0,35	0,43	0,43	0,51	tn	tn
KK%	16,76	16,93	17,98	16,63	12,55	18,68	13,62

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; hss= hari setelah subkultur; A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm)

4.1.3 Jumlah Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah akar pada umur pengamatan 35 dan 42 hss, sementara pada umur 49 hss dan 56 hss kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan tidak memberikan pengaruh terhadap peningkatan jumlah akar (Lampiran 5). Data pengamatan jumlah akar pada eksplan *Anthurium plowmanii* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Akar Eksplan *Anthurium plowmanii* Croat. pada Berbagai Umur Pengamatan Akibat Penambahan Konsentrasi BAP dan NAA

Perlakuan	Jumlah Akar pada umur (hss)			
	35	42	49	56
A1	0,71a	0,71a	0,71	0,71
A2	0,71a	0,71a	0,71	0,71
A3	0,71a	0,71a	0,71	0,71
A4	0,71a	0,79a	0,79	0,79
A5	0,71a	0,79a	0,79	0,79
A6	0,71a	0,71a	0,71	0,71
A7	0,71a	0,71a	0,71	0,71
A8	1,02b	1,02b	1,02	1,02
A9	0,71a	0,71a	0,79	0,79
BNT%	0,14	0,18	tn	tn
KK%	16,52	20,60	22,24	22,24

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; Data merupakan hasil dari transformasi data menggunakan transformasi akar kuadrat ($\sqrt{xi} + 0,5$); hss= hari setelah subkultur; A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm)

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 7 hss, 14 hss, 21 hss, dan 28 hss pertumbuhan akar pada eksplan *Anthurium plowmanii* belum terjadi. Pada umur pengamatan 35 hss dan 42 hss kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada perlakuan A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm) menghasilkan rata-rata jumlah akar yang lebih baik dibandingkan dengan semua perlakuan. Pada umur pengamatan 49 hss dan 56 hss menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP

dan NAA yang diberikan tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda atau lebih baik terhadap peningkatan jumlah akar pada eksplan *Anthurium plowmanii*.

4.1.4 Panjang Eksplan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan tidak berpengaruh terhadap peningkatan panjang eksplan pada pengamatan 56 hss (akhir pengamatan) (Lampiran 5). Data pengamatan panjang eksplan *Anthurium plowmanii* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Panjang Eksplan *Anthurium plowmanii* Croat. pada Akhir Pengamatan Akibat Penambahan Konsentrasi BAP dan NAA

Perlakuan	Panjang Eksplan (cm)
A1	1,75
A2	1,69
A3	1,67
A4	2,00
A5	1,83
A6	1,92
A7	1,92
A8	1,67
A9	1,92
BNT%	tn
KK%	17,73

Keterangan:Angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm)

4.1.5 Waktu Muncul Tunas (hss)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan memberikan pengaruh terhadap waktu muncul tunas (Lampiran 5). Data pengamatan waktu muncul tunas pada eksplan *Anthurium plowmanii* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) menghasilkan rata-rata waktu muncul tunas yang berbeda dengan seluruh perlakuan yang lain yaitu perlakuan A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA

0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm). Perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) menghasilkan rata-rata muncul tunas paling cepat, kemudian secara berurutan waktu muncul tunas terjadi pada perlakuan A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm).

Tabel 5. Waktu Muncul Tunas *Anthurium plowmanii* Croat Akibat Penambahan Konsentrasi BAP dan NAA

Perlakuan	Waktu Muncul Tunas (hss)
A1	7,33 b
A2	8,00 cd
A3	8,50 d
A4	5,50 a
A5	7,33 b
A6	7,67 bc
A7	7,83 bc
A8	7,50 bc
A9	8,50 d
BNT%	0,50
KK%	6,47

Keterangan:Angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; hss= hari setelah subkultur; A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm)

4.1.6 Waktu Muncul Daun (hss)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan memberikan pengaruh terhadap waktu muncul daun (Lampiran 5). Data pengamatan waktu muncul daun pada eksplan *Anthurium plowmanii* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa, kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) menghasilkan rata-rata waktu muncul daun yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm),

A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm), namun tidak berbeda dengan perlakuan A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm). Hasil pengamatan data waktu muncul daun secara berurutan adalah A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), dan A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm).

Tabel 6. Waktu Muncul Daun *Anthurium plowmanii* Croat Akibat Penambahan Konsentrasi BAP dan NAA

Perlakuan	Waktu Muncul Daun (hss)
A1	11.33 b
A2	10.17 a
A3	11.50 b
A4	9.50 a
A5	13.83 c
A6	15.00 d
A7	16.67 ef
A8	16.17 e
A9	17.00 f
BNT%	0,82
KK%	5,21

Keterangan:Angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; hss= hari setelah subkultur; A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm)

4.1.7 Waktu Muncul Akar (hss)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan tidak memberikan pengaruh terhadap waktu muncul akar (Lampiran 5). Data pengamatan waktu muncul akar pada eksplan *Anthurium plowmanii* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Waktu Muncul Akar *Anthurium plowmanii* Croat Akibat Penambahan Konsentrasi BAP dan NAA

Perlakuan	Waktu Muncul Akar (hss)
A1	00,00
A2	00,00
A3	00,00
A4	40,00
A5	42,00
A6	00,00
A7	00,00
A8	33,33
A9	50,00
BNT%	tn
KK%	8,23

Keterangan:Angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; Data merupakan hasil dari transformasi data menggunakan transformasi akar (√xi +0,5); hss= hari setelah subkultur; 0,00= Akar pada eksplan tidak muncul hingga akhir pengamatan; A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm)

4.1.8 Persentase Eksplan Hidup, Mati, dan Terkontaminasi.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan memberikan pengaruh terhadap peningkatan persentase tanaman hidup, tetapi tidak memberikan pengaruh pada persentase tanaman mati dan persentase tanaman terkontaminasi (Lampiran 5). Data pengamatan persentase tanaman hidup, persentase tanaman mati, dan persentase tanaman terkontaminasi pada eksplan *Anthurium plowmanii* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada parameter eksplan hidup pada perlakuan A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm) menghasilkan persentase tanaman hidup yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain yaitu A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm).

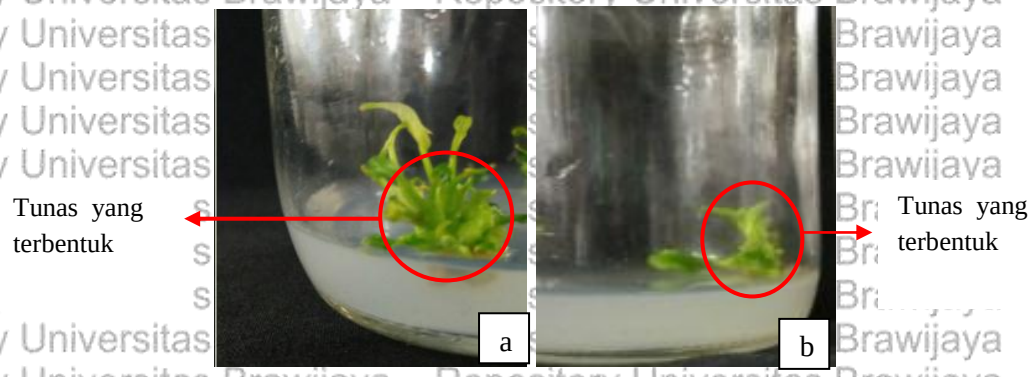
Tabel 8. Persentase eksplan hidup, mati, dan terkontaminasi Akibat Penambahan Konsentrasi BAP dan NAA

Perlakuan	Persentase %		
	Eksplan Hidup	Eksplan Mati	Eksplan Terkontaminasi
A1	9,77 b	0,23	8,53
A2	10,00 b	0,00	8,59
A3	7,72 a	2,28	8,59
A4	10,00b	0,00	8,59
A5	10,00b	0,00	10,00
A6	10,00b	0,00	10,00
A7	10,00b	0,00	10,00
A8	9,92b	0,08	8,59
A9	9,69b	0,31	9,01
BNT%	16,50	tn	tn
KK%	14,85	21,81	19,18

Keterangan:Angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; Data merupakan hasil dari transformasi data menggunakan transformasi akar kuadrat (√xi); A1 (BAP 2 ppm + NAA 0 ppm), A2 (BAP 4 ppm + NAA 0 ppm), A3 (BAP 6 ppm + NAA 0 ppm), A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), A5 (BAP 4 ppm + NAA 0,2 ppm), A6 (BAP 6 ppm + NAA 0,2 ppm), A7 (BAP 2 ppm + NAA 0,4 ppm), A8 (BAP 4 ppm + NAA 0,4 ppm), A9 (BAP 6 ppm + NAA 0,4 ppm)

4.2 Pembahasan

Proses pembentukan tunas *Anthurim plowmanii* menunjukkan bahwa penggunaan ZPT secara kombinasi mampu mempengaruhi pertumbuhan tunas. Penggunaan kombinasi BAP dan NAA pada perlakuan A4 (2 ppm + NAA 0,2 ppm) mampu menghasilkan jumlah tunas terbanyak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wareing dan Phillips (1981) yang menyatakan bahwa sitokinin yang dikombinasikan dengan auksin mampu menstimulasi pembelahan sel tanaman dan mendorong sel -sel untuk berdiferensiasi. Hartmann *et al.* (1997) menambahkan bahwa penggunaan sitokinin dengan konsentrasi yang tinggi dan auksin yang rendah sangat penting dalam pembentukan tunas. Berikut ini adalah kenampakan tunas pada perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm) dan Perlakuan A3 (BAP 6 ppm+ NAA 0 ppm).

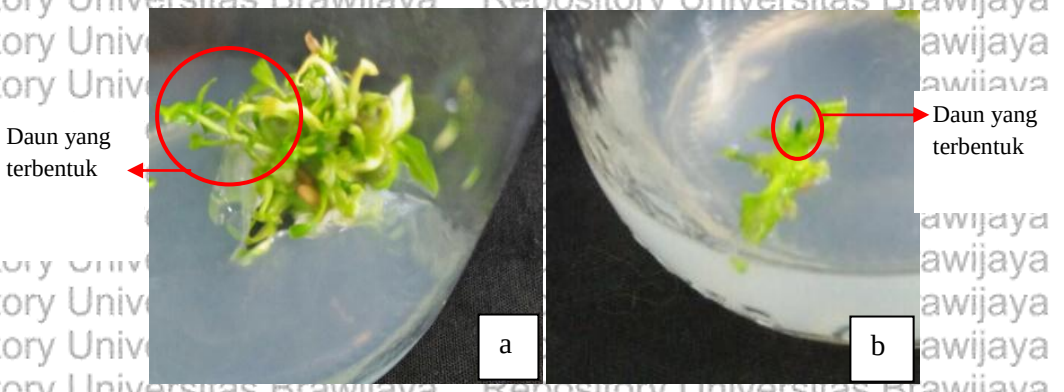


Gambar 7. Tunas *Anthurium plowmanii* Croat. yang terbentuk, (a) Perlakuan A4 (BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm), (b) Perlakuan A3 (BAP 6 ppm+ NAA 0 ppm)

BAP sebagai sitokinin sangat berperan dalam pembentukan tunas. Menurut Pierik (1987), sitokinin berperan dalam pengaturan pembelahan sel dan organogenesis. Aktivitas utama sitokinin adalah mendorong pembelahan sel dan menginduksi pertumbuhan tunas adventif. Hartmann *et al*. (1997) menyatakan bahwa penggunaan sitokinin dengan konsentrasi yang tinggi dipadukan dengan auksin yang rendah sangat penting dalam pembentukan tunas. Kombinasi konsentrasi BAP dan NAA yang diberikan pada kultur juga dapat dilihat dari hasil studi yang dilakukan Khaleghi *et al.* (2008) pada tanaman *Alstroemeria.* Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa jumlah tunas terbanyak terdapat pada media kultur yang ditambah dengan BAP 1,5 ppm dan NAA 0,2 ppm. Menurutnya, peningkatan konsentrasi BAP yang digunakan dalam media dapat mengurangi panjang tunas akibat menurunnya apikal dominan, disisi lain konsentrasi NAA yang lebih rendah daripada BAP pada media mampu memacu pertumbuhan primodial tunas. Pemberian BAP 3 ppm + NAA 0,2 ppm pada kultur pisang varietas Basari menunjukkan hasil terbaik dalam proses inisiasi tunas dan pertumbuhan tunas (Sujin *et al.,* 2016). Penggunaan kombinasi konsentrasi BAP dan NAA juga dapat dilihat dari hasil penelitian Maitra *et al.* (2012) pada *Anthurium andraeanum* Lind. Penambahan BAP 3 ppm + NAA 1 ppm menunjukna regenerasi tunas anthurium terbaik. Pada tanaman yang sama yaitu *Anthurium andraeanum* yang dilakukan Islam *et al.* (2010) menunjuken bahwa peningkatan jumlah tunas yang paling baik pada media MS dengan kombinasi BAP 1,5 ppm + NAA 1 ppm. Hal ini semakin menunjukkan bahwa bahwa

penggunaan sitokinin dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan auksin yang lebih rendah sangat penting dalam pembentukan tunas.

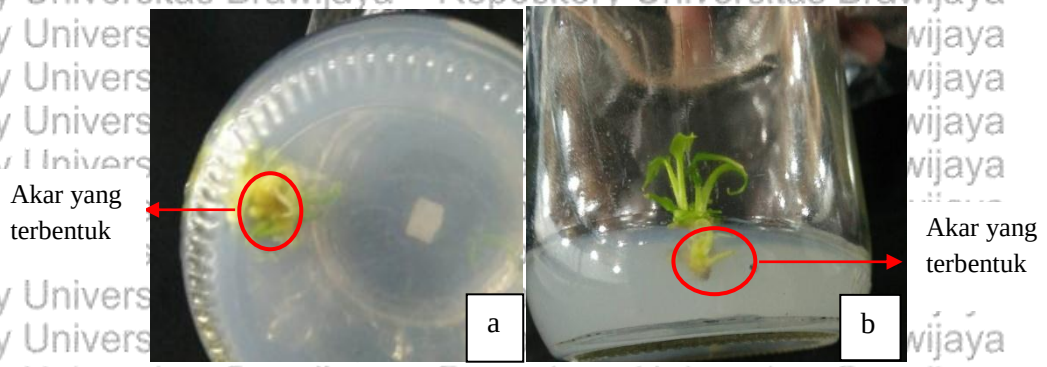
Pengamatan jumlah daun pada *Anthurium plowmanii* terjadi peningkatan pada tiap minggunya. peningkatan jumlah daun tersebut sejalan dengan peningkatan jumlah tunas. Hal ini berarti semakin banyak tunas yang bermultiplikasi, maka semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan. Gambar 8 menunjukkan jumlah daun antara dua perlakuan pada eksplan *Anthurium plowmanii* Croat.



Gambar 8. Jumlah Daun pada 56 hss (hari setelah subkultur), (a) Daun yang Terbentuk pada Perlakuan A4 (BAP 2 ppm+ NAA 0,2 ppm), (b) Jumlah Daun pada Perlakuan A3 (BAP 6 ppm+ NAA 0 ppm)

BAP sebagai sitokinin sangat berperan dalam menghasilkan tunas tersebut, oleh sebab itu peningkatan konsentrasi BAP dapat meningkatkan jumlah daun. Menurut Wareing dan Phillips (1970) menyatakan bahwa kombinasi konsentrasi dari auksin dan sitokinin pada media kultur menunjukkan bahwa hormon-hormon tersebut memiliki peranan penting dalam pembentukan organ.

Pengamatan jumlah akar pada eksplan *Anthurium plowmanii* menunjukkan bahwa hingga akhir pengamatan tidak semua perlakuan dapat tumbuh akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa eksplan yang dikulturkan pada media dengan penambahan NAA pertumbuhan akar yang lebih baik dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain. Di bawah ini ditunjukan kenampakan akar pada perlakuan BAP 4 ppm+ NAA 0,4 ppm dan perlakuan BAP 2 ppm+NAA 0,2 ppm.



Gambar 9. Akar yang muncul pada (a) perlakuan A8 (BAP 4 ppm+ NAA 0,4 ppm), (b) A4 (BAP 2 ppm+NAA 0,2 ppm)

Zinhari *et al.* (2016) menyatakan bahwa penggunaan ZPT dengan konsentrasi berbeda pada BAP dan NAA menentukan hasil kultur. Pada perlakuan dengan konsentrasi BAP lebih tinggi dari NAA, maka tunas yang akan muncul. Hal ini dibuktikan pada percobaan BAP 1 ppm tanpa NAA tunas pada eksplan *Althaea digitata* menunjukkan hasil terbaik, sementara kombinasi BAP 0,5 ppm + NAA 2 ppm pertumbuhan akar pada eksplan *Althaea digitata* menunjukkan hasil terbaik. Hal ini menunjukkan bahwa jika NAA dikombinasikan dengan BAP dengan konsentrasi lebih tinggi dari BAP pertumbuhan akar pada eksplan lebih baik daripada tanpa penggunaa NAA atau penggunaan NAA dengan konsentrasi lebih rendah dari BAP. Konsentrasi BAP yang lebih tinggi jika digunakan tunggal tidak efektif untuk induksi akar, dan jika digunakan secara kombinasi dengan NAA dengan konsentrasi yang lebih rendah dari BAP, maka tidak dapat menahan efek dari konsentrasi BAP sehingga tidak dapat menyebabkan proses perakaran Rasool *et al.* (2008)

Lin *et al.*(2000) menyatakan fungsi utama NAA adalah untuk induksi akar dan merupakan regulator pertumbuhan efektif untuk *rooting*. Kristiansen *et al.* (1999) juga menambahkan bahwa NAA meningkatkan induksi akar, sedangkan BA yang merupakan sitokinin dapat menghambat pembentukan akar dan NAA tidak mampu menghadapi efek negatif BA pada *rooting*. Menurut Abidin (1982) menyatakan bahwa kombinasi konsentrasi sitokinin yang lebih rendah dari pada auksin akan berpengaruh terhadap pertumbuhan akar yang baik.

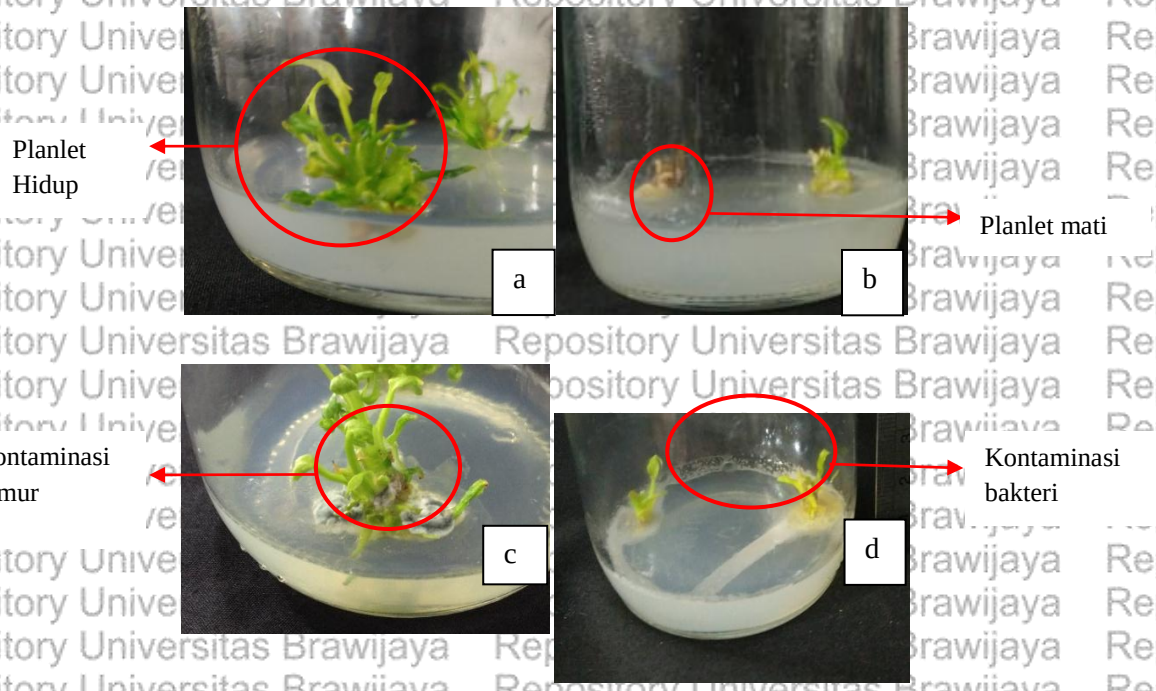
Pertambahan panjang eksplan *Anthurium plowmanii* merupakan hasil pendayagunaan fotosintesis yang ada di dalam tanaman, kemudian pada sel

terjadi proses metabolisme sehingga sel– sel tanaman terus berkembang dan bertambah ukurannya, kegiatan tersebut dapat aktif dengan adanya pemberian zat pengatur tumbuh pada tanaman (Wilkins, 1992). Penelitian yang dilakukan oleh Islam *at al*. (2010) pada eksplan *Anthurium andraeanum* menunjukkan bahwa panjang eksplan terbaik terjadi pada perlakuan yang mengandung BAP 1 ppm + NAA 1,5 ppm. Hal ini menurut Pierik *et al*. (1987) menyatakan bahwa auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang berfungsi untuk perpanjangan sel dan pembesaran jaringan, pembelahan sel, pembentukan akar adventif dan menghambat pembentukan tunas aksilar dan adventif, disisi lain menurut Klerk (2006) zat pengatur tumbuh sitokinin yang digunakan dapat menghambat terjadinya pemanjangan sel sehingga eksplan yang ditanam tidak bertambah panjang.

Dalam proses pertumbuhan baik tunas, daun , dan akar menunjukkan bahwa waktu kemunculanya berbeda-beda antar perlakuan. Skoog dan Miller (1957), mengemukakan bahwa regenerasi tunas dan akar *in vitro* dikontrol secara hormonal oleh ZPT sitokinin dan auksin. Menurut Lingga (1992) bahwa zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik yang dalam jumlah tertentu dapat memacu atau menghambat proses fisiologis tanaman, juga berpengaruh terhadap berbagai aspek pertumbuhan, diferensiasi jaringan – jaringan maupun organ tanaman. Mufa'adi (2003) juga menyatakan tanaman terpacu untuk lebih cepat melakukan multiplikasi tunas disebabkan oleh pemberian sitokinin BAP. Menurut Sukawan (2000) pembentukan akar ditentukan oleh keseimbangan yang tepat antara auksin dan nutrisi. Auksin bertindak sebagai *trigger* pada level transkripsi dan nutrisi sebagai sumber karbon untuk mengatur translasi dalam sintesis protein yang diperlukan untuk diferensiasi aktivitas kambium menjadi primordial akar dan perkembangan dari primordial akar.

Menurut Wardiyati (1998) prinsip keberhasilan kultur jaringan terletak pada teknik aseptik, oleh karena itu tingkat kebersihan harus tinggi, namun adakalanya terdapat beberapa permasalahan dalam kultur jaringan diantaranya kontaminasi. Hal ini menjadi hal yang penting untuk diperhatikan. Selain kontaminasi, persentase eksplan mati dan eksplan hidup yang menjadi planlet juga akan membantu dalam menentukan keberhasilan proses kultur.

Presentase kontaminasi diamati setiap hari dari mulai pembuatan media, subkultur hingga pada pengamatan terakhir. Hal ini bertujuan untuk melihat kapan media dan eksplan terkontaminasi. Menurut Astutik (2002) kontaminasi dapat terjadi karena 3 sumber yaitu pada media tanam, eksplan dan pelaksanaan. Kontaminasi yang disebabkan oleh pelaksanaan terjadi karena teknik pembuatan media tanam dan pada saat subkultur kurang aseptik sehingga memberikan peluang masuknya mikroorganisme seperti bakteri atau jamur untuk ikut tumbuh didalam media. Apabila Kontaminasi ikut tumbuh didalam media kultur maka dapat menyebabkan terjadinya kompetisi nutrisi antara eksplan yang dikulturkan dengan kontaminasi sehingga pertumbuhan eksplan menjadi terganggu yang mengakibatkan kematian.



Gambar 10. (a) Planlet Hidup pada 56 hss (hari setelah subkutur), (b) Planlet Mati pada 56 hss (hari setelah subkutur), (c) Planlet yang Terkontaminasi Jamur pada 56 hss (hari setelah subkutur), (d) Planlet yang Terkontaminasi Bakteri pada 56 hss (hari setelah subkutur)

Presentase eksplan hidup mencapai 100%. Tingginya tingkat keberhasilan pada presentase eksplan hidup sangat dipengaruhi oleh bahan eksplan yakni eksplan *Anthurium plowmanii* yang steril dan teknik pengambilan eksplan pada saat subkultur. Miryam *et al.*, (2008) berpendapat bahwa kemampuan hidup eksplan pada kultur *in vitro* sangat tergantung dari eksplan, jenis dan komposisi

media serta kandungan zat pengatur tumbuh yang diberikan. Planlet *Anthurium plowmanii* hidup, mati, dan terkontaminasi dapat dilihat pada Gambar 10.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi konsentrasi BAP (*Benzyl Aminopurin*) dan NAA (*Naphatalen Aceticacid*) memberikan pengaruh terhadap peningkatan jumlah tunas, jumlah daun, waktu muncul tunas, waktu muncul daun, waktu muncul akar dan persentase eksplan hidup pada *Anthurium plowmanii* Croat.
2. Perlakuan BAP 2 ppm + NAA 0,2 ppm (A4) memberikan pengaruh lebih baik untuk meningkatkan jumlah tunas, jumlah daun, waktu muncul tunas dan waktu muncul daun.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh dari konsentrasi BAP (*Benzyl Aminopurin*) dan NAA (*Naphatalen Aceticacid*) terhadap pertumbuhan planlet *Anthurium plowmanii* Croat, maka masih perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh yang lebih baik untuk organogenesis eksplan *Anthurium plowmanii* Croat.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z.1982.Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa: Bandung. p. 10-24.

Alitalia, Y. 2008. Pengaruh Pemberian BAP dan NAA Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Tunas Mikro Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) Secara In Vitro. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. p. 28-31.

Anwar, N. 2007. Pengaruh Media Multiplikasi Terhadap Pembentukan Akar pada Tunas In Vitro Nenas (*Ananas comocus* (L.) Merr.) cv. Smooth Cayenne di Media Pengakaran. Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. pp. 37.

Armini, N., M.G.A. Wattimena dan L.W. Gunawan.1991. Bioteknologi Tanaman. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Astutik. 2002. Pengaruh Konsentrasi BA dalam Media MS (Murashige and Skoog) terhadap Pertumbuhan Meristem Bebebrapa Varietas Nanas (*Ananas comusus* L). Jurnal Buana Sains 2 (2): 212-217.

Budhiprawira, S. dan E.G. Lestari.2007. Memperbanyak Anthurium Daun. Penebar Swadaya. Jakarta.

Davies, P. J. 1995. The Plant Hormone Their Nature, Occurence And Function. in Davies (ed.) Plant Hormone and Their Role in Plant Growth Development. Dordrecht Martinus Nijhoff Publisher.

Dodds, J. H. and L.W. Roberts. 1982. Experiments in Plant Tissue Culture. Cambridge University Press, Cambridge, London, New York.

Gamborg, O.L. and G.C. Philips. 1995. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. Springer.Berlin.

Gardner, F.P., R.B.Pearce dan R.L.Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta.

Gautam, V.K., A. Mittal, K. Nanda and S.C. Gupta. 1983. *In Vitro* Regeneration of Plantlets from Somatic Explants of *Matthiola Incana*. Plant Science Letter. 29, 25-32.

Geier, T. 1986. Anthurium Scherzerianum And Tissue Culture. Deutscher Gartenbau 40, 2030-2033.

George, E.F., A.H. Michael, and G.J.D. Klerk. 2008. Plant Propagation by Tissue Culture. University of Wales, UK. p. 175-226.

Gunawan, L.W. 1992. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hartmann, H.T., D.E. Kester and F.T. Davis-Jr.1990. Plant Propagation Principles and Practices. New Jersey (US): Prentice Hall Inc.

Ianr.2007.Giant Anthurium Flower.Brisbane, Australia. (http://www. plantsworld. net/Forums/viewtopic/t=160.html. Diakses 22 Januari 2017).

Islam, S.A., M.M.R. Dewan, M.H.R. Mukul, M.A. Hossen and F.Khatun. 2010. In Vitro Regeneration Of *Anthurium Andreanum* Cv. Nitta. Bangladesh J. Agril. Res. Bangladesh. 2, 217-226.

Junaedhie, K. 2006. *Pesona Anthurium Daun.* Agromedia Pustaka. Jakarta.

Kadir, A. 2007. Anthurium Daun. Penebar Swadaya. Jakarta.

Khalegi, A., A. Khaligi, A. Shahraroo, M. Karimi, A. Rasoulina, I.N.Ghafoori, and R. Ataei. 2008. In vitro Propagation of *Alstroemeria* cv. 'Fuego'. American-Eurasian Joyrnal Agriculture and Environment Science. 3 (3): 492-497.

Klerk, G.J. 2006. Plant Hormones In Tissue Culture. In Duchefa Biochemie. Biochemicals Plant Cell and Tissue Culture Phytopathology. Duchefa Biochemie BV. Haarlem. Netherlands.

Kristianten, K., O. Holger and K. Brand. 1999. In vitro PPFD and Media Composition Affect Both in and Ex Vitro Performance Of *Alstroemeria* Butterfly-Hybrids. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 56, 145–153.

Kuswanto.2016.Pesona Gelombang Cinta. (http://kaswanto.staff.ipb.ac.id/pesona-gelombang-cinta/. Diakses 22 Januari 2016).

Lestari, E.G., R. Purnamaningsih dan S. Hutami. 1999. Perbanyakan Mikro Tanaman Tangguh Melalui Kultur In Vitro. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Bioteknologi Pertanian. Bogor.

Lee, E.H.M.E., C.J.G. Cruz and R.B. Garcia. 2003. Multiple Shoot Proliferation and Acclimation of 'Midori' and 'Kalapana' anthurium (*Anthurium andreanum* L.) Cultured In Vitro. Revista Fitotecnia Mexicana. 26, 301-307.

Lestari, E.G. 2007. Kultur Jaringan: Menjawab Persoalan Pemenuhan Kebutuhan akan Peningkatan Kualitas Bibit Unggul dan Perbanyakannya secara Besar-Besaran. Bogor (ID). Ganang Dwi Kartika Pr.

Lin, H.S., M.J. De Jue and E.Jacobsen. 2000. Science Horticulturae. 85, 307-318.

Lingga, L. 2007. Anthurium. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. pp.78.

Lingga, P. 1992. Struktur Biji. Swadaya. Jakarta.

Maitra, S., P.D. Ghosh, N. Roychowdhury and P. Satya. 2012. Effect of Culture Media on In-vitro Regeneration of Anthurium. International Journal of Bio-resource and Stress Management. 3(1): 035-039.

Marlina, N. dan D. Rusnandi. 2007. Teknik Aklimatisasi Plantlet Anthurium Pada Beberapa Media Tanam. Buletin Teknik Pertanian. 12 (1): 38-40.

Miryam, A., I. Suliansyah dan A. Djamaran. 2008. Multiplikasi Jeruk Kacang (*Citrus nobilis* L.) pada Beberapa Konsentrasi NAA dan BAP pada Media WPM secara In Vitro. Jerami.1(2): 1-8.

Moega, J.P. 1991. Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga. Jakarta. p. 204-208.

Mufa'adi, A., S.A. Aziz dan D. Dinarti. 2003. Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh BAP dan IAA Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Daun Dewa (*Gynura procumbens* (Back.)) dalam Kultur In Vitro. Buletin Agronomi. 32(3): 44-52.

Offolter, E. 2008. *Anthuriumplowmanii* Croat.(http: //www. exoticrainforest. com/Anthurium%20plowmanii%20pc.html. (Diakses 22 Januari 2017).

Pierik, R.L.M.l987. In Vitro Culture of Higher Plants.Martinus Nijhoff Publisher. London. pp. 344 .

Pratiwi, I. 2009. Penggunaan Komposisi Media Dasar dan Kinetin untuk Induksi Organogenesis Anthurium Gelombang Ciinta (*Anthurium plowmanii*) secara invitro.

Qosim, W.A. 2006. Studi iradiasi sinar gamma pada kultur kalus nodular manggis untuk meningkatkan keragaman genetic dan morfologi regeneran. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. p 148.

Rasool, R., N. Azra, Kamilia, N. Bashir , Ganai and A.Semma. 2008. Effect of BAP and NAA on Shoot Regeneration in *Prunella Vulgaris*. Journal of Natural Sciences and Mathematics. Qassim University. 3(1): 21-26

Ringo, R.C.H.S. 2009. Penggunaan Komposisi Media Dasar dan BAP untuk Induksi Organogenesis Anthurium Wave of Love (*Anthurium plowmanii*) Secara In Vitro. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Rohmah, S.N. 2007. Penggunaan BAP dan 2,4-D dalam Kultur In Vitro Iles-Iles *(Amorphophallus* muelleri Blume, 1837). Skripsi. Departemen Konservasi

Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. pp. 45.

Seswita, D., I.Mariska dan E.G. Lestari.1996. Mikropropagasi Nilam Penampakan Khimera Hasil Radiasi pada Kalus. Prosiding Pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi. Jakarta.

Sujin, D., J.P. Lohidas and M.P. Joselin. 2016. Effect of BAP and NAA on In Vitro Multiplication of Banana (*Musa* Sp.) Cv. Chenthuluvan. JPS Scientific Publications Ltd. 2, 519-524.

Sukawan, I.K. 2000. Perbanyakan Tanaman Nenas Varietas Veriegata (Ananas comosus "veriegatus") secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. p 39

Thorpe, T.A. 1987. Micropropagation of Softwood and Hard Woods. Proceeding of the Seminar on Tissue Culture of Forest Species. Kuala Lumpur.

Wantho, A., Vicky, L. Danny and F.S. Nesti. 2015. *In Vitro* Embryogenic Callus Induction and Regeneration of *Anthurium plowmanii* Using 2,4-D and BAP. Universitas Pelita Harapan. Banten.

Wardiyati, T. 1998. Kultur Jaringan Tanaman Hortikultura. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Wareing, P.F. and I.D.J. Phillips.1981. The Control of Growth and Differentation in Plant. Oxford: Pergamon Press.

Wattimena, G.A. 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor. pp. 145.

Wattimena, G.A. 2006. Kecenderungan Marginalisasi Peran Kultur Jaringan Dalam Pemuliaan Tanaman. di dalam: Prosiding Seminar Nasional Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman. Bogor. p. 6-8.

Wilkins, M. 1992. Dasar – dasar Fisiologi Tumbuhan. Bumi Aksara. Jakarta.

Yusnita. 2003. Kultur Jaringan: Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agromedia Pustaka: Jakarta. pp. 105.

Zaerr, J.B. and M.O. Mapes. 1982. Actions of Growth Regulators dalam Tissue Culture in Forestry edited by J.M. Bonga dan D.J. Durzan. Martinus Nijhoff/ DR. W. Junk Publishers. Boston.

Zinhari, Z., S.H. Pourseyedi and J. Zolala. 2016. Callus Induction And Direct Shoot Regeneration In Lepidium Draba L.Explants. Journal Of Agricultural Biotechnology. Shahid Bahonar University Of Kerman, Iran. 8 (2): 31-51.

Lampiran.1 *Lay out* Penempatan Perlakuan Percobaan

Angka dalam tanda kurung menunjukkan ulangan dalam perlakuan. Dalam setiap ulangan terdapat satu botol kultur dengan dua eksplan, seperti pada Gambar 2 (Lampiran 2).

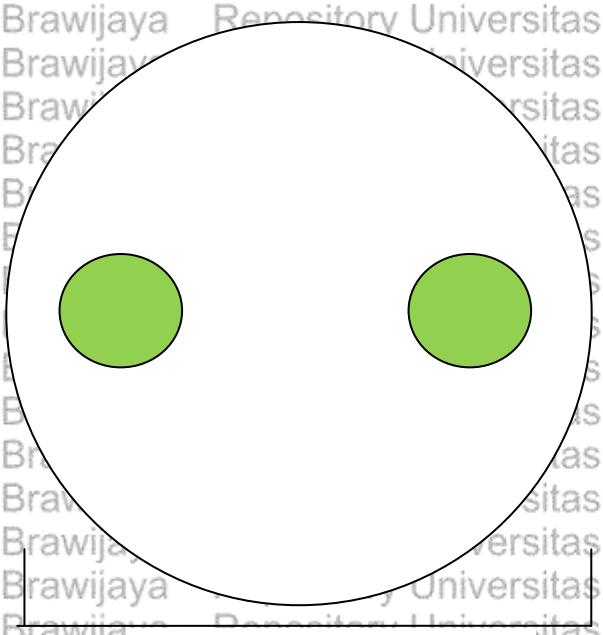
A9 (1)	**A2 (1)**	**A9 (2)**	**A5 (1)**	**A8 (1)**	**A6 (1)**	**A6 (2)**	**A4(1)**	**A4 (2)**
A2 (2)	**A1 (1)**	**A8 (2)**	**A6 (3)**	**A4 (3)**	**A7 (1)**	**A6 (4)**	**A7 (2)**	**A5 (2)**
A9 (3)	**A3 (1)**	**A3 (2)**	**A3 (3)**	**A5 (3)**	**A7 (3)**	**A3 (4)**	**A5 (4)**	**A2 (3)**
A8 (3)	**A1 (2)**	**A8 (4)**	**A5 (5)**	**A7 (4)**	**A9 (4)**	**A7 (5)**	**A4 (4)**	**A1 (3)**
A8 (5)	**A8 (6)**	**A6 (5)**	**A9 (5)**	**A1 (4)**	**A3 (5)**	**A4 (5)**	**A3 (6)**	**A1 (5)**
A9 (6)	**A2 (4)**	**A5 (6)**	**A6 (6)**	**A7 (6)**	**A2 (5)**	**A1 (6)**	**A4 (6)**	**A2 (6)**

Gambar 1. *Lay out* Penempatan Perlakuan Percobaan

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2. *Lay out* Satuan Percobaan

Eksplan *Anthurium plowmanii* Croat



Diameter Botol Kultur = 6 cm

Gambar 2. *Lay out* Satuan Percobaan

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 3. Media Murashige dan Skoog (MS)

Jenis Senyawa	Nama Senyawa	Jumlah (mg/L)
Unsur Makro	NH_4NO_3	1650
	KNO_3	1900
	$CaCl_2.2H_2O$	440
	KH_2PO_4	370
Unsur Mikro	$MnSO_4.4H_2O$	170
	H_3BO_3	22,3
	$ZnSO_4.4H_2O$	6,2
	$Na_2MoO_4.2H_2O$	8,6
	$CoCl_2.6H_2O$	0,25
	$CuSO_4.5H_2O$	0,025
	KI	0,830
Besi	$FeSO_4.H_2O$	27,8
	Na_2.EDTA	37,3
Vitamin	Nicotinic acid	0,5
	Glicin	2
	Pyrodixin	0,5
	Thiamin	0,1
	Myoinositol	100
Sukrosa		30000
Agar		6800
Ph		5,8

Lampiran 4. Komposisi Larutan Stok

Jenis Stok	Nama Senyawa	Jumlah (mg)	Kepekatan	Volume (ml)	Penggunaan per liter (ml/L)
Stok Makro	NH_4NO_3	16500	10 kali	1000	100
	KNO_3	19000			
	$CaCl_2.2H_2O$	4400			
	$MgSO_4.7H_2O$	3700			
	KH_2PO_4	1700			
Stok Mikro	$MnSO_4.4H_2O$	223	100 kali	1000	10
	H_3BO_3	62			
	$ZnSO_4.4H_2O$	86			
	$Na_2MoO_4.2H_2O$	2,5			
	$CoCl_2.6H_2O$	0,25			
	$CuSO_4.5H_2O$	0,25			
	KI	8,3			
Stok Besi	$FeSO_4.H_2O$	278	100 kali	1000	10
	$Na_2.EDTA$	373			
Stok Vitamin	Nicotinic acid	50	100 kali	100	10
	Glicin	200			
	Pyrodixin	50			
	Thiamin	10			

Lampiran 5. Analisis Ragam (Anova) Rancangan Acak Lengkap

Tabel 1. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Daun Umur 14 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	5,48	8	0,68	7,40*	3,09
Galat	4,16	45	0,09		
Total	9,64	53	0,18		
KK% :16,76					

Tabel 2. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Daun Umur 21 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	9,00	8	1,125	12,09*	5,47
Galat	4,20	45	0,09		
Total	13,20	53	0,24		
KK(%): 16,93					

Tabel 3. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Daun Umur 28 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	7,81	8	0,97	7,08*	5,12
Galat	6,20	45	0,13		
Total	14,02	53	0,26		
KK(%): 17,98					

Tabel 4. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Daun Umur 35 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	6,62	8	0,82	5,95*	3,29
Galat	6,25	45	0,13		
Total	12,87	53	0,24		
KK (%): 16,63					

Tabel 5. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Daun Umur 42 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	3,06	8	0,38	3,25*	0,05
Galat	5,29	45	0,11		
Total	8,35	53	0,15		
KK (%): 12,55					

Repository Universitas Brawijaya

Tabel 6. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Daun Umur 49 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	5,41	8	0,67	1,31	0,25
Galat	23,08	45	0,51		
Total	28,50	53	0,53		
KK (%): 18,86					

Tabel 7. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Daun Umur 56 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	4,59	8	0,57	1,98	0,07
Galat	13,04	45	0,28		
Total	17,63	533	0,33		
KK (%): 15,58					

Tabel 8. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Tunas Umur 7 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	7,73	8	0,96	4,68*	0,003
Galat	9,29	45	0,21		
Total	17,02	53	0,32		
KK (%): 18,65					

Tabel 9. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Tunas Umur 14 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	7,53	8	0,94	4,17*	0,08
Galat	10,16	45	0,22		
Total	17,70	53	0,33		
KK (%): 18,46					

Tabel 10. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Tunas Umur 21 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	5,84	8	0,73	3,41*	0,03
Galat	9,62	45	0,21		
Total	15,46	53	0,29		
KK (%): 17,64					

Tabel 11. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Tunas Umur 28 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	38.59	8	4.82	16.28*	5.45
Galat	13.33	45	0.29		
Total	51.92	53	0.97		
KK (%): 17,92					

Tabel 12. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Tunas Umur 35 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	42.87	8	5.35	23.33*	1.28
Galat	10.33	45	0.22		
Total	53.20	53	1.00		
KK (%): 13,40					

Tabel 13. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Tunas Umur 42 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	47.91	8	5.98	19.54*	2.71
Galat	13.79	45	0.30		
Total	61.70	53	1.16		
KK (%): 13.74					

Tabel 14. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Tunas Umur 49 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	114.12	8	14.26	26.06*	1.79
Galat	24.62	45	0.54		
Total	138.74	53	2.61		
KK (%): 14,76					

Tabel 15. Analisis Ragam (Anova) Jumlah Tunas Umur 56 hss.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	126.98	8	15.87	36.94*	2.72
Galat	19.33	45	0.42		
Total	146.31	53	2.76		
KK (%): 12,73					

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tabel 16. Analisis Ragam (Anova) Panjang Eksplan Umur 56 hss. (Akhir Pengamatan)

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	0,77	8	0,09	0,93	0,50
Galat	4,67	45	0,10		
Total	5,45	53	0,10		
KK. (%): 17,73					

Tabel 17. Analisis Ragam (Anova) Waktu Muncul Daun.

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	405.25	8	50.65	2.83*	2.55
Galat	22.16	45	0.49		
Total	427.42	53	8.06		
KK (%): 5,21					

Tabel 18. Analisis Ragam (Anova) Waktu Muncul Tunas

SK	JK	DB	KT	F.Hit	F.Tabel
Perlakuan	38.37	8	4.79	19.92*	1.96
Galat	10.83	45	0.24		
Total	49.20	53	0.92		
KK. (%): 6,47					

Tabel 19. Persentase Eksplan Hidup

SK	JK	DB	KT	F.Hitung	F.Tabel
Perlakuan	3919,31	8	489,91	2,42*	0,02
Galat	9094,17	45	202,09		
Total	13013,4	53	245,53		
KK (%): 14.85					

Tabel 20. Persentase Eksplan Mati

SK	JK	DB	KT	F.Hitung	F.Tabel
Perlakuan	2152,91	8	269,11	0,63	0,74
Galat	19098,47	45	424,41		
Total	21251,38	53	400,96		
KK (%): 21.81					

Tabel 21. Persentase Eksplan Terkontaminasi

SK	JK	DB	KT	F.Hitung	F.Tabel
Perlakuan	3948,14	8	493,51	1,18	0,33
Galat	18770,83	45	417,12		
Total	22718,98	53	428,66		

KK (%): 22,95

Tabel 22. Rata-rata Jumlah Akar Eksplan *Anthurium plowmanii* pada 35 hss

SK	JK	DB	KT	F. Hitung	F.tabel
PERLAKUAN	0,52	8	0,06	4,36*	0,0005
Galat	0,68	45	0,01		
Total	1,21	53	0,02		

KK (%): 16,52

Tabel 23. Rata-rata Jumlah Akar Eksplan *Anthurium plowmanii* pada 42 hss

SK	JK	DB	KT	F.Hitung	F.Tabel
PERLAKUAN	0,52	8	0,06	2,64*	0,01
Galat	1,11	45	0,02		
Total	1,64	53	0,03		

KK (%): 20,60

Tabel 24. Rata-rata Jumlah Akar Eksplan *Anthurium plowmanii* pada 49 hss

SK	JK	DB	KT	F.Hitung	F.Tabel
PERLAKUAN	0,50	8	0,06	2,14	0,05
Galat	1,33	45	0,02		
Total	1,84	53	0,03		

KK (%): 22,24

Tabel 25. Rata-rata Jumlah Akar Eksplan *Anthurium plowmanii* pada 56 hss

SK	JK	DB	KT	F.Hitung	F.Tabel
PERLAKUAN	0,5088	8	0,06	2,14	0,05
Galat	1,332	45	0,02		
Total	1,8408	53	0,03		

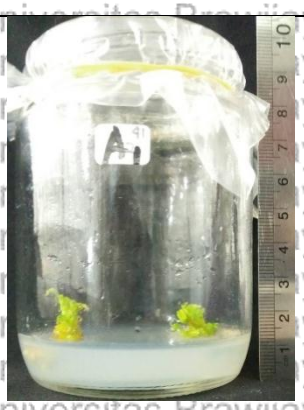
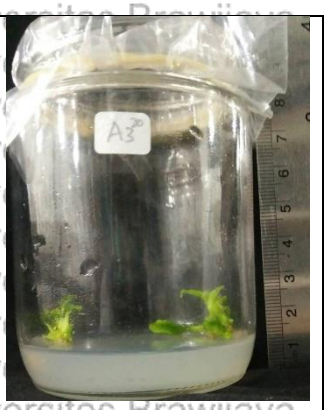
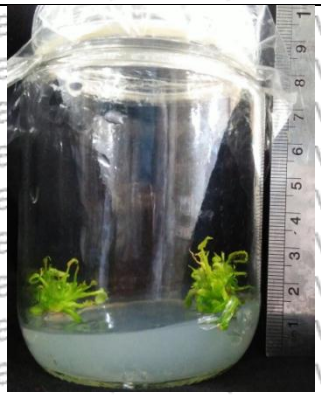
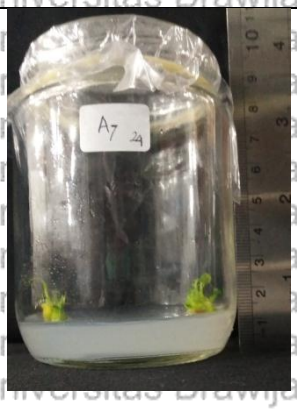
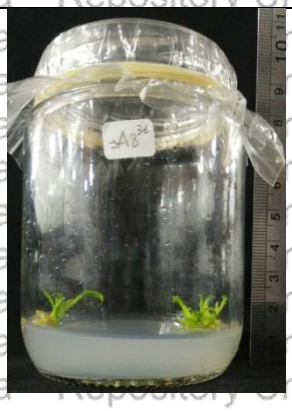
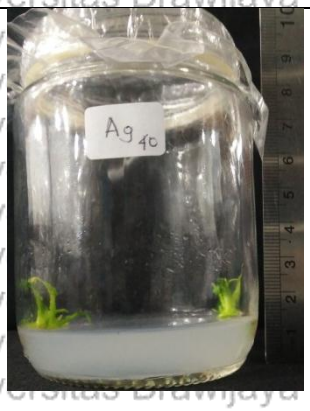
KK (%): 22,24

Tabel 26. Rata-rata Waktu Muncul Akar Pertama Eksplan *Anthurium plowmanii*

SK	JK	DB	KT	F.Hiting	F.Tabel
PERLAKUAN	1,02	8	0,12	0,72	0,67
Galat	8,00	45	0,17		
Total	9,02	53	0,17		
KK (%): 8,23					

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 6. Planlet *Anthurium plowmanii* Croat pada Akhir Pengamatan

		
BAP 2 ppm + NAA 0 ppm	BAP 4 ppm + NAA 0 ppm	BAP 6 ppm + NAA 0 ppm
		
BAP 2 ppm+NAA 0,2 ppm	BAP 4 ppm+NAA 0,2 ppm	BAP 6 ppm+ NAA 0,2 ppm
		
BAP 2 ppm+ NAA 0,4 ppm	BAP 4 ppm+NAA0,4 ppm	BAP 6 ppm+ NAA 0,4 ppm