

KARYA TULIS

**PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI BENZYL AMINO PURINE DAN
CYCOCEL TERHADAP PERTUMBUHAN EMBRIO KEDELAI (*GLYCINE
MAX L. MERR.*) SECARA IN VITRO**

OLEH :

DIANA SOFIA H, SP, MP

NIP 132231813



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

2007

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini.

Karya tulis ini berjudul : Pengaruh Berbagai Konsentrasi Benzyl Amino Purine dan Cycocel Terhadap Pertumbuhan Embrio Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) Secara In Vitro.

Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Kritik dan saran untuk penyempurnaan karya tulis ini sangat penulis harapkan.

Medan, Juli 2007

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Pendahuluan	1
Metode	2
Hasil dan Pembahasan	6
Kesimpulan	19
Daftar Pustaka	



I. PENDAHULUAN

Tanaman kedelai merupakan tanaman legume yang sudah sejak lama disenangi. Kedelai merupakan sumber lemak dan protein nabati yang sangat penting bagi kehidupan dan kesehatan manusia. Kedelai disamping merupakan bahan makanan manusia dan ternak juga merupakan bahan industri.

Tingginya tingkat kebutuhan kedelai tidak diimbangi dengan tingginya tingkat produksi kedelai secara nasional, dimana kebutuhan akan konsumsi kedelai terus meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk.

Dalam upaya meningkatkan produksi kedelai untuk memenuhi kebutuhan tersebut, berbagai usaha dilakukan pemerintah diantaranya melalui perbanyakan tanaman baik secara generatif maupun vegetatif. Perbanyakan tanaman kedelai secara vegetatif dapat dikembangkan melalui teknik kultur jaringan, diantaranya dengan menggunakan perbanyakan melalui kultur embrio.

Penelitian pada beberapa spesies tanaman menunjukkan bahwa seleksi yang dilakukan pada sel atau jaringan tanaman dengan teknik perbanyakan tanaman secara aseptik adalah memungkinkan untuk beberapa sifat atau karakter tanaman, dan individu atau j|organisma yang terbentuk dari jaringan somatik dari p|terbanyakan tersebut mungkin mempunyai keragaman genetik yang :iihik.

Tujuan utama penggunaan zat tumbuh pada kedelai adalah mengusahakan terbentuknya tanaman yang produktif. Ini berarti bahwa zat tumbuh tersebut harus mampu mengeliminasi hambatan biologis yang ada pada tanaman itu sendiri, diantaranya adalah dengan mengurangi keguguran bunga dan polong, mengurangi aborsi ovul dan biji pada polong-polong yang sudah jadi, meningkatkan buku-buku subur

dan memperpendek tanaman.

Keguguran yang terjadi terhadap bunga dan polong kedelai terjadi setelah fase berbunga, yang erat kaitannya dengan tingginya tingkat keguguran daun pada fase berbunga. Aborsi ovul dan biji dapat mencapai 9-22% sedangkan bunga dan polong yang gugur dapat mencapai 40-80%. Aborsi ini umumnya terjadi pada permulaan berkembangnya embrio, yakni 3-7 hari setelah pembuahan (Manurung, 1985).

Berdasarkan uraian diatas, penulis melakukan penelitian ini untuk mempelajari pertumbuhan dari kultur embrio kedelai yang ditumbuhkan dalam media MS (Murashige & Skoog) dengan menggunakan berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh Cycocel dan Benzyl Amino Purine untuk mengetahui respon dari eksplan dalam setiap perlakuan kombinasi yang dilakukan dan juga untuk mengetahui kemungkinan perbanyakan vegetatif yang dapat dilakukan dengan kultur embrio kedelai tersebut.

2. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh Cycocel Terhadap pertumbuhan embrio kedelai (*Glycine max* L.Merr.) secara in vitro,
- b. Untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh Benzyl Amino Purine terhadap pertumbuhan embrio kedelai secara in vitro,
- c. Untuk mengetahui pengaruh interaksi berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh Cycocel dan Benzyl Amino Purine terhadap pertumbuhan embrio kedelai secara in vitro.

III. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu: 1. Faktor konsentrasi Benzyl Amino Purine (B) yang terdiri dari 4 taraf : B0 = 0,0 ppm; B1 = 2,0 ppm; B2 = 4,0 ppm; dan B3 = 6,0 ppm. 2. Faktor konsentrasi Cycocel (C) yang terdiri dari 4 taraf : C0 = 0,0 ppm; C1 = 5,0 ppm; C2 = 10,0 ppm; dan C3 = 15,0 ppm

Pelaksanaan Penelitian

Sterilisasi Alat dan Botol

Sebelumnya semua alat yang digunakan dicuci bersih dengan air dan deterjen selanjutnya dikeringkan dalam oven pengering. Alat-alat yang digunakan seperti pinset, pisau scalpel, spatula dapat disterilkan dengan menggunakan alkohol 70% atau 96% atau dapat juga disterilisasi dengan autoklaf pada tekanan 17,5 psi selama 60 menit. Botol kultur, petridish, pipet, cawan petri, dan alat-alat yang terbuat dari gelas lainnya serta kapas, tissue dan masker dapat disterilkan dengan menggunakan oven sterilisasi atau autoklaf bertekanan 17,5 psi selama 60 menit. Sedangkan sarung tangan dapat disterilkan dengan penyinaran ultra violet (UV) dan alkohol 96 %.

Pembuatan Larutan Stok Media MS (Murashige & Skoog)

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media MS padat dengan penambahan zat pengatur tumbuh sesuai dengan perlakuan. Bahan-bahan untuk pembuatan larutan stok A, B, D, vitamin dan myo-inositol (pada Lampiran 2) ditimbang sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan, kemudian dilarutkan dalam 100 ml akuades steril dalam erlenmeyer bervolume 500 ml. Setelah bahan-bahan kimia tersebut larut, volume ditepatkan hingga 1 l dengan menggunakan labu takar.

Pembuatan Larutan Stok Zat Pengatur Tumbuh Benzyl Amino Purine dan Cycocel.

Terlebih dahulu semua wadah yang dipakai harus bersih dan telah dibilas dengan akuades steril sebanyak tiga kali dan telah disterilisasi dengan autoklaf pada tekanan 17,5 psi selama 60 menit.

Zat pengatur tumbuh ditimbang sebanyak 100 mg, lalu dimasukkan ke dalam gelas piala kecil (50 ml) dan diberi beberapa tetes pelarut. Untuk BAP, jenis pelarut yang digunakan adalah HC1 1N, sedangkan untuk CCC digunakan pelarut akuades steril atau alkohol 96 %. Pelarut diteteskan sedikit demi sedikit sampai semua bahan terlarut. Setelah bahan larut, larutan dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan akuades steril sedikit demi sedikit sampai volume mencapai 100 ml. Larutan stok ini diberi label dan disimpan di lemari pendingin.

Pembuatan Media MS (Murashige & Skoog) dengan Larutan Zat Pengatur Tumbuh Benzyl Amino Purine dan Cycocel.

Sterilisasi Bahan Tanaman

Terlebih dahulu biji-biji kedelai direndam dalam larutan deterjen 30 g/l akuades selama 30 menit. Setelah itu dibilas dengan akuades steril sebanyak tiga kali. Kemudian direndam lagi dalam larutan Benlate 2 g/l selama 30 menit, dan setelah itu dibilas dengan akuades steril sebanyak tiga kali.

Setelah biji-biji kedelai dikecambahkan selama satu hari, selanjutnya pekerjaan sterilisasi biji-biji kedelai dilakukan didalam laminar air flow. Sebelum memakai laminar air flow, laminar air flow dibersihkan dan meja dilap dengan kertas tissue atau kapas yang diberi alkohol 96%. Didalam laminar air flow biji-biji kedelai yang sudah dikecambahkan disterilkan dengan alkohol selama 1 menit, larutan Clorox 20% selama 10 menit, larutan Clorox 10 % selama 20 menit dan kemudian direndam dalam larutan Betadine 10* selama 5 menit. Pada setiap tahap sterilisasi, biji-biji kedelai tersebut

dibilas sebanyak tiga kali dengan akuades steril.

Penanaman

Eksplan yang akan ditanam yaitu embrio dari benih kedelai yang telah berumur kira-kira dua hari. Isolasi embrio dilakukan secara aseptik, dimana embrio dipisahkan dari bagian kotiledon secara hati-hati agar tetap utuh. Eksplan embrio kemudian direndam dalam larutan Betadine 10* selama 5 menit, kemudian dibilas dengan akuades steril sebanyak tiga kali dan dikeringkan diatas kertas merang steril di dalam cawan petri. Eksplan embrio tanpa kotiledon tersebut segera ditanam pada medium Murashige & Skoog (MS) dengan memakai pinset steril. Setiap botol medium hanya diisi dengan satu eksplan embrio, kemudian botol ditutup kembali dengan aluminium foil. Isolasi embrio dan penanaman pada medium dilakukan didalam laminar air flow. Semua alat-alat yang digunakan dalam isolasi dan penanaman embrio ini harus dalam keadaan steril.

Pemeliharaan

Botol-botol yang telah berisi eksplan dan telah ditutup dengan aluminium foil diletakkan pada rak kultur di ruang kultur. Suhu ruangan kultur berkisar antara 25-28°C, dan ruangan kultur dilengkapi dengan Air Conditioner (AC). Dua minggu pertama setelah penanaman, embrio tidak diberi penyinaran tapi selanjutnya diberikan penyinaran lampu fluorescent (neon), dengan intensitas cahaya 1000-2000 lux dan panjang penyinaran 16 jam per hari. Ruangan diusahakan bebas dari bakteri dan jamur dengan cara menyemprot botol kultur dengan alkohol 96 % setiap hari.

Pengamatan Parameter

Parameter yang diamati adalah : a. Persentase Eksplan Tidak Terkontaminasi (%); b. Persentase Kalus (%); c. Berat Kalus (g); d. Tinggi Tanaman (cm); e. Jumlah Tunas (buah);

f. Jumlah Daun (helai); g. Jumlah Akar (buah); h. Berat tajuk (g); ii. Berat Akar (g); dan j. Berat Total Tanaman (g).

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

1.1. Persentase Eksplan Tidak Terkontaminasi

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh Benzyl Amino Purine (BAP) dan Cycocel (CCC) serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan embrio kedelai yang tidak terkontaminasi.

1.2. Persentase Kalus

Pengaruh perlakuan BAP sangat nyata sedangkan pengaruh perlakuan CCC dan interaksi perlakuan BAP dan CCC berpengaruh tidak nyata terhadap persentase kalus .

Pada perlakuan 0 ppm BAP tidak ada satupun kalus yang terbentuk. Nilai tertinggi dijumpai pada pemberian 4 ppm BAP dengan menghasilkan persentase kalus terbentuk sebesar 69,7 %, yang berbeda sangat nyata dengan pemberian 0 ppm BAP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi 4 ppm BAP sinergis dengan pemberian 15 ppm CCC sehingga menghasilkan persentase kalus yang tertinggi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan peningkatan konsentrasi BAP hingga 4 ppm terjadi peningkatan persentase kalus, tetapi setelah itu makin tinggi konsentrasi BAP dalam media tumbuh makin menurun persentase kalus yang terbentuk.

1.3. Berat KaTus (g)

Pengaruh Benzyl Amino Purine (BAP) dan Cycocel (CCC) tidak berpengaruh nyata terhadap berat kalus yang terbentuk. Sedangkan interaksi kedua perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap berat kalus.

Kombinasi perlakuan BAP dan CCC berpengaruh nyata terhadap berat kalus yang terbentuk. Berat kalus tertinggi dijumpai pada perlakuan 2 ppm BAP dan 10 ppm CCC dengan nilai 0,768 g, dan nilai ini berbeda sangat nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

1.4. Tinggi Tanaman (cm)

Pengaruh pemberian BAP dan CCC serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Pengaruh pemberian BAP dan CCC serta interaksi antara kedua perlakuan terhadap rata-rata tinggi tanaman.

Dari hasil uji beda rata-rata dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi BAP yang diberikan dapat menurunkan tinggi tanaman, dimana pada perlakuan 0 ppm BAP menghasilkan rata-rata tertinggi dengan nilai 1,588 cm dan nilai ini berbeda sangat nyata dibandingkan dengan perlakuan 2 ppm, 4 ppm dan 6 ppm. Dari label 4 di atas terlihat pada konsentrasi 2 ppm BAP dengan pemberian 15 ppm CCC berinteraksi dan saling mendukung (sinergis) dalam mendorong pertumbuhan tinggi tanaman.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi BAP maka tinggi tanaman makin menurun terutama pada konsentrasi 4 ppm BAP.

Penelitian ini memperlihatkan bahwa perlakuan 15 ppm CCC menghasilkan nilai rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu sebesar 0,725 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (0 ppm) dan perlakuan 5 ppm tetapi berbeda sangat

nyata dengan perlakuan 10 ppm CCC. Pada label 4 terlihat pemberian 15 ppm CCC sinergis dengan pemberian 2 ppm BAP dalam mempengaruhi tinggi tanaman.

Dari penelitian dapat dilihat bahwa respon pemberian CCC hingga konsentrasi 6 ppm menurunkan tinggi tanaman, tetapi pada konsentrasi yang lebih tinggi di atas 6 ppm terlihat adanya peningkatan tinggi tanaman kembali.

Kombinasi perlakuan BAP dan CCC menunjukkan bahwa pada perlakuan 0 ppm CCC dan 0 ppm BAP menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang sangat nyata paling tinggi (2,100 cm). Nilai ini tidak berbeda nyata dengan tinggi tanaman dari perlakuan pemberian 15 ppm CCC dan 0 ppm BAP (1,883 cm). Urutan kedua ditempati oleh nilai perlakuan 0 ppm BAP dengan 5 ppm CCC dan ppm BAP dan 10 ppm CCC. Nilai terendah diikuti oleh tinggi tanaman yang diperlakukan dengan 6 ppm BAP dan 5 ppm CCC.

1.5. Jumlah Tunas (buah)

Pemberian BAP berpengaruh sangat nyata, sedangkan pemberian CCC dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas tanaman kedelai yang ditumbuhkan secara in-vitro.

Pada pemberian 2 ppm BAP berinteraksi dan sinergis dengan pemberian 5 ppm CCC sehingga menghasilkan jumlah tunas terbanyak. Dari penelitian terlihat bahwa pemberian BAP hingga 2 ppm dalam media tumbuh meningkatkan jumlah tunas tanaman, namun pada konsentrasi BAP yang lebih tinggi dari 2 ppm terjadi penurunan jumlah tunas yang terbentuk.

1.6. Jumlah Daun (helai).

Pemberian BAP berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun yang terbentuk sedangkan pemberian CCC dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter ini.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak dijumpai pada perlakuan 0 ppm BAP (2,313 helai) dan nilai ini berbeda sangat nyata dengan nilai dari perlakuan BAP lainnya. Pada pemberian 4 ppm BAP sinergis dan saling mendukung dengan pemberian 5 ppm CCC dalam menghasilkan jumlah daun yang terbanyak.

1.7. Jumlah Akar (buah)

Pengaruh Pemberian BAP sangat nyata sedangkan pemberian CCC dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah akar yang terbentuk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah akar yang terbanyak dijumpai pada perlakuan 0 ppm BAP (1,424 buah), dan jumlah akar yang terendah dijumpai pada perlakuan 6 ppm BAP (1,139 buah) dan nilai-nilai tersebut berbeda sangat nyata satu dengan lainnya. Penelitian ini menunjukkan bahwa pada pemberian 2 ppm BAP sinergis terhadap semua perlakuan konsentrasi CCC yang diberikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi BAP yang diberikan dalam media tumbuh maka akan semakin menurun jumlah akar yang terbentuk.

Pengaruh CCC terhadap jumlah akar yang terbentuk menunjukkan bahwa jumlah akar terbanyak dijumpai pada perlakuan 0 ppm CCC (1,383 buah) dan jumlah terendah dijumpai pada perlakuan 5 ppm CCC (1,139 buah) dan nilai-nilai ini berbeda sangat nyata satu dengan lainnya. Pada pemberian 15 ppm CCC sinergis terhadap semua perlakuan konsentrasi BAP yang diberikan.

Penelitian menunjukkan bahwa pemberian CCC menurunkan jumlah akar yang terbentuk. Jumlah akar terendah dijumpai pada pemberian 8 ppm CCC.

Kombinasi perlakuan BAP dan CCC berpengaruh nyata terhadap jumlah akar yang terbentuk. Jumlah akar terbanyak dijumpai pada kombinasi perlakuan 0 ppm BAP dengan 0 ppm CCC (1,858 buah), dan nilai ini berbeda sangat nyata dengan nilai kombinasi perlakuan lainnya.

1.8. Berat Tajuk (g)

Berdasarkan hasil analisis keragaman pengaruh BAP dan CCC serta interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap berat tajuk tanaman kedelai.

1.9. Berat Akar (g)

Pengaruh pemberian BAP sangat nyata sedangkan pemberian CCC dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat akar.

Pada perlakuan 2 ppm BAP menghasilkan berat akar terberat (0,106 g) dan berat akar terendah terdapat pada perlakuan 6 ppm BAP yaitu sebesar 0,068 g. Nilai-nilai perlakuan BAP pada konsentrasi 0 ppm, 4 ppm dan 6 ppm tidak berbeda nyata satu dengan yang lainnya tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan 2 ppm BAP. Pada label 9 terlihat bahwa pemberian 2 ppm BAP sinergis dengan pemberian 15 ppm CCC

Pengaruh pemberian BAP berpengaruh sangat nyata sedangkan pemberian CCC dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat total tanaman. Pada perlakuan 2 ppm BAP menghasilkan berat total tanaman terberat yaitu sebesar 0,171 g dan berat tanaman terendah pada perlakuan 6 ppm BAP (0,094 g). Nilai-nilai perlakuan BAP pada konsentrasi 0 ppm, 4 ppm dan 6 ppm berbeda sangat nyata dengan perlakuan 2 ppm BAP.

2. Pembahasan

Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan teknik kultur jaringan antara lain sumber tanaman yang digunakan sebagai eksplan, genotipe tanaman, lingkungan tumbuh eksplan, unsur-unsur hara yang diperlukan bagi perkembangan eksplan, pelaksanaan kerja dan faktor lainnya. Tidak semua jenis tanaman sesuai dengan sesuatu jenis media dan unsur hara yang sama, begitu juga dengan penggunaan zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dalam media.

2.1. Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Benzyl Amino Purine Terhadap Pertumbuhan Embrio Kedelai.

Dari hasil analisa data secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan zat pengatur tumbuh Benzyl Amino Purine (BAP) berpengaruh nyata terhadap parameter persentase kalus, tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar, berat akar dan berat total tanaman. Sedangkan terhadap parameter persentase eksplan tidak terkontaminasi, berat kalus dan berat tajuk menunjukkan pengaruh tidak nyata.

Perlakuan konsentrasi ZPT BAP berpengaruh nyata terhadap persentase kalus yang terbentuk, terutama pada perlakuan 4 ppm BAP diperoleh nilai persentase kalus tertinggi (69,7 %) dan merupakan konsentrasi yang optimum pada pembentukan kalus dari eksplan embrio tanaman kedelai, sedangkan pada media tanpa pemberian BAP ($B_0 = 0$ ppm) tidak terdapat pembentukan kalus.

Dalam Gunawan (1987) dinyatakan bahwa kalus adalah suatu kumpulan sel amorphous yang terjadi dari sel-sel jaringan awal yang membelah diri secara terus menerus, dan di dalam kultur in vitro kalus dapat dihasilkan dari potongan organ yang telah steril dalam media yang mengandung auksin dan kadang-kadang juga sitokinin.

BAP yang diberikan pada konsentrasi yang sesuai akan membantu dalam proses pembelahan sel-sel. Penurunan jumlah kalus yang terbentuk terdapat pada pemberian BAP pada konsentrasi 6 ppm. Pembentukan kalus yang terjadi didorong oleh adanya auksin endogen dalam eksplan embrio biji kedelai yang kemudian transportasi auksin ini dibantu oleh adanya sitokinin. Keseimbangan antara auksin endogen dalam eksplan dengan sitokinin endogen maupun sitokinin eksogen yang diberikan akan mempengaruhi proses pertumbuhan eksplan itu sendiri. BAP pada konsentrasi rendah berpengaruh baik pada pembentukan kalus.

Perlakuan konsentrasi ZPT BAP berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan 2 ppm BAP (0,383 cm) yang berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa pemberian BAP ($B_0 = 1,588$ cm). Dari perlakuan konsentrasi BAP ini terlihat bahwa pemberian BAP akan menurunkan tinggi tanaman terutama pada konsentrasi 6 ppm BAP yang menghasilkan tinggi tanaman terendah. Wilkins (1989) berdasarkan penelitian Brian dan Hemming (1957) menyatakan bahwa kinetin menghambat pemuluran potongan batang kacang polong dan berdasarkan penelitian Katsumi (1962) kinetin

memperluas sel secara lateral yang menyebabkan kenaikan dalam diameter potongan itu. Semakin tinggi konsentrasi BAP yang diberikan akan menaikkan diameter batang tanaman tetapi menurunkan tinggi tanaman. Konsentrasi BAP yang tinggi juga mempengaruhi eksplan embrio kedelai dan menyebabkan eksplan mengeluarkan senyawa fenolat (senyawa metabolit sekunder) dan senyawa ini juga dihasilkan apabila eksplan berada dalam kondisi lingkungan yang tidak sesuai.

Menurut Gunawan (1995) penggunaan BAP dengan konsentrasi tinggi dan masa yang panjang dapat menentukan kemampuan pembentukan jumlah tunas dan bentuk tunas. Pada konsentrasi BAP yang tinggi dan masa induksi yang lebih lama menyebabkan penampakan tunas abnormal dan menyebabkan penurunan jumlah regenerant yang diperoleh. Sedangkan dalam Katuuk (1989) berdasarkan hasil penelitian Dodds (1985) dinyatakan bahwa keseimbangan antara auksin dengan sitokinin eksogen menentukan dalam pembentukan jumlah tunas. Ada kalanya pembentukan tunas dapat berlangsung tanpa memberikan salah satu dari kedua ZPT ini. Menurut Katuuk (1989) pembentukan tunas pada kebanyakan tanaman dikotil memerlukan auksin dan sitokinin dengan perbandingan 10:1. Hal ini didukung oleh Buang, Beuselinck dan McGraw (1994) bahwa pada konsentrasi BAP yang rendah (0,2 mg/l) berpengaruh positif terhadap pembentukan tunas dan jumlah tunas.

Perlakuan konsentrasi ZPT BAP berpengaruh nyata terhadap jumlah daun yang terbentuk. Pada perlakuan dengan pemberian BAP pada konsentrasi 4 ppm menghasilkan jumlah daun terbanyak ($B_2=1,463$ helai) dan ini berbeda nyata dengan jumlah daun yang dihasilkan pada perlakuan 0 ppm BAP ($B_0=2,313$ helai). Sedangkan pada perlakuan 6 ppm BAP terjadi penurunan jumlah daun ($B_3=1,330$ helai). Dari data yang diperoleh bahwa pembentukan jumlah daun yang optimal terjadi pada perlakuan 4 ppm BAP. Jumlah daun yang dihasilkan ini berhubungan dengan fungsi BAP dalam mendorong pembelahan

sel dan proses organogenesis dalam proses mikropropagasi. Pada perlakuan 4 ppm BAP pembentukan daun lebih dipengaruhi daripada pembentukan organ tanaman lain seperti akar dan tunas. Pengaruh auksin dan hormon tumbuhan lainnya dalam mengatur pertumbuhan atau pembentukan daun belum diketahui dengan jelas. Sedangkan kerja atau peranan sitokinin sendiri belum dimengerti dan tidak cukup bukti-bukti yang jelas untuk menguatkan hasil dari suatu proses biokimia (Taiz and Zeiger, 1991; Davies, 1987).

Perlakuan konsentrasi ZPT BAP berpengaruh nyata terhadap jumlah akar yang terbentuk dimana pengaruh perlakuan 6 ppm BAP menghasilkan jumlah akar terendah ($83=1,139$ buah) dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi BAP lainnya. Jumlah akar yang terbentuk pada perlakuan konsentrasi BAP tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian BAP dimana jumlah akar yang dihasilkan pada perlakuan BO adalah 1,424 buah. Sitokinin endogen dibentuk pada akar. Pemberian sitokinin eksogen dengan konsentrasi tinggi ditambah dengan adanya sitokinin endogen dalam akar akan menghambat pertumbuhan dan pembentukan akar. Wilkins (1989) menyatakan bahwa pemakaian sitokinin eksogen merugikan bagi pengeluaran dan pemuluran sumbu utama akar serta menghambat pertumbuhan sumbu utama akar. Dan menurut Gunawan (1995) dengan penggunaan BAP pada konsentrasi tinggi dan masa panjang akan menyebabkan regenerasi sulit berakar.

Perlakuan konsentrasi ZPT BAP berpengaruh nyata terhadap berat akar yang terbentuk pada planlet tanaman kedelai dimana pada perlakuan 2 ppm BAP menghasilkan berat akar terberat ($B1=0,106$ g) dan dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi BAP yang lain tidak berbeda nyata satu dengan yang lainnya terhadap berat akar berdasarkan uji t-rata-rata Duncan. Pada perlakuan 6 ppm BAP menghasilkan berat akar yang rendah ($83=0,068$ g) dibandingkan perlakuan 2 ppm BAP sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan 2 ppm BAP merupakan konsentrasi yang optimum dalam mempengaruhi berat akar dan dalam membantu pembelahan sel dan pembesaran sel dari eksplan tanaman kedelai. Pada

perlakuan 0 ppm BAP auksin endogen dan sitokinin endogen yang terdapat dalam eksplan hanya mendorong dalam pembentukan akar dan tidak mempengaruhi berat akar planlet tanaman kedelai. Pada perlakuan 4 ppm dan 6 ppm BAP terjadi penurunan berat akar karena semakin tinggi konsentrasi BAP yang diberikan maka terjadi penghambatan terhadap pertumbuhan akar. Dalam George dan Sherrington (1984) dinyatakan bahwa sitokinin pada konsentrasi tinggi (5-10 mg/l) biasanya menghambat pertumbuhan dan pembentukan akar dan merangsang pengaruh negatif auksin pada inisiasi akar. Ada beberapa laporan yang membuktikan bahwa sitokinin dapat merangsang pembentukan dan perkembangan akar tanpa adanya auksin dan hampir semuanya sitokinin konsentrasi rendahlah yang efektif.

Perlakuan konsentrasi ZPT BAP berpengaruh nyata terhadap berat total tanaman dimana pada perlakuan 2 ppm BAP menghasilkan berat total tanaman terberat ($81=0,171$ g). Sedangkan berat total terendah terdapat pada perlakuan 6 ppm ($83=0,094$ g). Berat total ini berhubungan dengan parameter berat kalus dan parameter-parameter lain yang dihasilkan. Dari label 10 diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi BAP yang diberikan akan menurunkan berat total tanaman. Menurut Katsumi (1962) dalam Wilkins (1989) kinetin dapat menyebabkan perluasan sel secara lateral yang menyebabkan kenaikan dalam diameter potongan batang kacang. Dibandingkan dengan perlakuan 0 ppm BAP, pada perlakuan 2 ppm mempunyai berat total yang lebih berat. Ini disebabkan dengan meningkatnya diameter batang dan juga disebabkan terjadinya pembesaran sel akan meningkatkan berat total tanaman. Semakin tinggi perlakuan konsentrasi BAP yang diberikan berat total tanaman yang dihasilkan semakin menurun. Ini berhubungan [dengan tingginya konsentrasi BAP dan adanya sitokinin endogen] dalam eksplan yang mempengaruhi pembelahan sel pada sel-sel meristem yang juga mempengaruhi pertumbuhan dari eksplan. menurut Wattimena (1988) proses-proses pembelahan sel pada sel-sel meristem akan dihambat oleh pemberian sitokinin eksogen. Baik efek yang

menghambat maupun efek yang mendorong proses pembelahan sel oleh sitokinin tergantung dari adanya fitohormon lainnya, terutama auksin. Tidak diketahui jrbandingan sitokinin dan auksin yang bagaimana yang srangsang atau menghambat proses pembelahan sel.

Perlakuan konsentrasi BAP tidak berpengaruh nyata terhadap jrsentase eksplan tidak terkontaminasi. Kontaminasi dapat |sebabkan oleh virus, bakteri dan jamur yang dapat terjadi da saat pembuatan media, pemakaian alat-alat yang kurang Jril dan pada saat melakukan penanaman eksplan ke dalam Jia. Dalam Gunawan (1987) dinyatakan bahwa pencegahan ptaminasi dapat dilakukan dengan cara : sterilisasi lingkungan kerja; b. sterilisasi alat-alat media; c. sterilisasi bahan-bahan tanaman.

Menurut Vugts (1996) penularan kontaminasi oleh mikro organisme dalam kultur jaringan dapat menyebabkan pertumbuhan dari eksplan menjadi lambat dan abnormal, pembentukan akar akan lebih sulit dan mengakibatkan penularan kepada kultur yang lebih bersih. Dari data seluruh persentase eksplan yang tidak terkontaminasi yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa prosedur aseptik yang dilaksanakan sudah baik.

2.2. Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Tumbuh Cycocel Terhadap Pertumbuhan Embrio Kedelai

Dari hasil analisa data secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan zat pengatur tumbuh Cycocel (CCC) berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah akar. Sedangkan pada parameter persentase eksplan tidak terkontaminasi, persentase kalus, berat kalus, jumlah tunas, jumlah daun, berat tajuk, berat akar dan berat total tanaman menunjukkan pengaruh tidak nyata.

Perlakuan konsentrasi ZPT CCC berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dimana pada perlakuan 0 ppm CCC menghasi Ikan tanaman tertinggi (CO=0,800

cm) dan diikuti oleh perlakuan 15 ppm CCC ($C_3=0,725$ cm) dimana perlakuan konsentrasi CCC tidak berbeda nyata satu dengan yang lainnya : berdasarkan uji beda rata-rata Duncan. Dari label 4 terlihat [bahwa semakin tinggi konsentrasi CCC yang diberikan berpengaruh dalam menaikkan tinggi tanaman kedelai. fSebenarnya fungsi ZPT CCC menghambat perpanjangan batang tanaman. Tetapi berdasarkan label 4 terlihat bahwa pada 10 ppm CCC terjadi penurunan tinggi tanaman dan dalam hal ini merupakan konsentrasi yang sesuai dalam menurunkan tinggi tanaman kedelai secara in vitro. Pada perlakuan 15 ppm CCC belum optimum untuk memendekkan batang tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Manurung (1995) pengaruh pemberian CCC pada tanaman kacang kedelai yang ditanam di lapangan dengan konsentrasi 500-1500 ppm memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman walaupun ada kemungkinan penurunan tinggi tanaman dengan peningkatan konsentrasi ZPT CCC.

Perlakuan konsentrasi ZPT CCC berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah akar, dimana pada perlakuan 15 ppm CCC menghasilkan jumlah akar terbanyak dibandingkan dengan pengaruh perlakuan konsentrasi CCC lainnya dan pada masing-masing perlakuan konsentrasi CCC tersebut tidak berbeda nyata satu dengan yang lainnya berdasarkan uji beda rata-rata Duncan. Dari label 7 terlihat bahwa dengan semakin tinggi konsentrasi ZPT CCC yang diberikan akan meningkatkan jumlah akar yang dihasilkan. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Moody (1986) dan pendapat yang dikemukakan oleh Wattimena (1988) yang mengatakan CCC dapat mempertinggi jumlah perakaran tanaman. Demikian juga menurut Kust (1986) yang menyatakan bahwa pemberian CCC pada tanaman dapat memperbaiki perkembangan akar tanaman dan juga memperbaiki penggunaan air oleh tanaman.

2.3. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Benzyl Amino Purine dan Cycocel Terhadap Pertumbuhan Embrio Kedelai.

Pengaruh interaksi konsentrasi BAP dan CCC secara statistik berpengaruh nyata terhadap parameter berat kalus, tinggi tanaman dan jumlah akar.

Pada parameter berat kalus perlakuan 2 ppm BAP dengan perlakuan 10 ppm CCC menghasilkan berat kalus terberat (B1C2=0,768 g) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya seperti yang tertera pada label 3. Perlakuan kombinasi B1C2 merupakan interaksi konsentrasi BAP dan CCC yang optimum terhadap berat kalus yang terbentuk. Hal ini didukung juga oleh keseimbangan antara auksin endogen dengan sitokinin yang diberikan dalam mendorong pembentukan kalus dan CCC sendiri tidak menjadi penghambat terhadap berat kalus yang terbentuk.

Pada parameter tinggi tanaman dan parameter jumlah akar perlakuan kontrol memberikan pengaruh nyata terhadap kedua parameter tersebut. Perlakuan kontrol adalah merupakan perlakuan interaksi antara perlakuan 0 ppm BAP dengan 0 ppm CCC. Dari perlakuan BOCO pada tinggi tanaman menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 2,100 cm dan perlakuan BOCO pada jumlah akar menghasilkan jumlah akar terbanyak dengan rata-rata jumlah akar yang dihasilkan 1,858 buah. Dari perlakuan tersebut dapat diketahui bahwa tanpa pemberian zat tumbuh, tanaman itu sendiri mempunyai hormon pertumbuhan yang imembantu pertumbuhannya seperti auksin, sitokinin, Sgibberellin, asam absisik dan etilen. Manurung (1985) juga mengatakan bahwa pertumbuhan tanaman secara alami dikendalikan oleh hormon endogen dan hormon ini terdapat pada tanaman dalam jumlah yang kecil. Pemberian senyawa-senyawa sintetis tersebut akan mengubah keseimbangan hormon dalam tanaman hingga menimbulkan suatu respon tertentu.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh konsentrasi zat pengatur tumbuh Benzyl Amino Purine (BAP) dan Cycocel (CCC) terhadap eksplan embrio tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr.) secara In vitro diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Perlakuan zat pengatur tumbuh Benzyl Amino Purine pada konsentrasi 2 ppm berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman (0,383 cm), jumlah tunas (1,570 buah), jumlah akar (1,225 buah), berat akar (0,106 g) serta berat total tanaman (0,171 g), dan pada konsentrasi 4 ppm berpengaruh nyata terhadap persentase kalus (69,7 X) dan jumlah daun (1,463 buah).
- Perlakuan zat pengatur tumbuh Cycocel pada konsentrasi 15 ppm menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman (0,725 cm) dan jumlah akar (1,255 buah).
- Interaksi antara konsentrasi Benzyl Amino Purine dan Cycocel berpengaruh nyata terhadap berat kalus, tinggi tanaman dan jumlah akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B., P.P. Beuselinck and R.L. McGraw, 1994. Callus Induction and Plant Regeneration of Diploid Lotus Species. *Zuriat. Jurnal Komunikasi Pemuliaan Indonesia*. Hal 38-43.
- R.G. Halfacre and D.J. Parrish, 1987. *Plant* Mc.Graw-Hill Book Company. pp 120-336.
- Burton, L.D., 1992. *Agri Science and Technology*. Delmar Publisher Inc., New York. pp 80-99.
- Cooper, E.L., 1990. *AgriScience: Fundamentals and Application*. Delmar Publisher Inc., New York. -236.
- Davies, P.J., 1987. *The Plant Hormones: Their Nature, Occurrence, and Function*, pp 1-11. In P.J. Davies (ed.). 1987. *Plant Hormones and their Role in Plant Growth and Development*. Martinus Nijhoff Publishers.
- Dwidjoseputro, D., 1983. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. P.T. Gramedia, Jakarta. 232 Hal.
- Fehr, W.R., 1987. *Principles of Cultivar Development*. Volume 2. Crop Species. Macmillan Publishing Company, New York. pp120-25.
- Gamborg, O.L., 1991. *Kalus dan Kultur Sel*. Hal 1-13. *Dalam* L.R. Wetter dan F. Constabel (Eds.). 1991. *Metode Kultur Jaringan Tanaman*. Institut Teknologi Bandung.
- George, E.F. and P.O. Sherrington, 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture: Handbook and Directory of Commercial Laboratories*. Exergetic Ltd. Eversley. Basingstok Hants. England. pp 236-300.
- Hess, D. , 1975. *Plant Physiology: Molecular, Biochemical and Physiological Fundamentals of Metabolism and Development*. Springer-Verlag New York Inc. pp 122-124.
- Hidajat, O.O., 1985. *Morfologi Tanaman Kedelai*. Hal 73 -86. *Dalam* S.Somaatmadja, M.Ismunadji, Sumamo, M.Syam, S.O. Manurung, Yuswadi (Eds.). 1985. *Kedelai*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Hymowitz, T. and R.J. Singh, 1987. *Taxonomy and Speciation*. pp 23-45. *In* J.R. Wilcox (Ed.). *Soybeans: Improvement, Production, and Uses*. American Society of Agronomy, x/" Inc., Crop Science Society of America, Inc., Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Katuuk, J.R.P., 1989. *Teknik Kultur Jaringan Dalam Mikropropagasi Tanaman*. IKIP, Manado. Hal 60-61.
- Kust, C.A., 1986. *Cycocel Plant Growth Regulant: Uses In Small Grains*, pp 178-180. *In* Plant

Growth Regulators in Agriculture. Food and Fertilizer Tech. Center for the Asian and Pacific Region, Taiwan.

- Manurung, P.S.P., 1995. Pengaruh Konsentrasi ZPT Cycocel / dan Dosis Pupuk P Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Kedelai (*Glycine max* L. Merr.). Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Manurung, S.O., 1985. Penggunaan Hormon dan Zat Pengatur Tumbuh pada Kedelai. Hal 231-242. *Dalam* S.Somaatmadja, ^ / M.Ismunadji, Sumarno, M.Syam, S.O. Manurung, Yuswadi I/ (Eds.). Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Masyhudi, M.F., 1993. Status Kultur Embrio dalam Pemuliaan Tanaman Padi di Indonesia. Zuriat. Jurnal Komunikasi Pemuliaan Indonesia. Hal 83-92.
- Moody, K., 1986. Role of Plant Growth Regulators In , Tropical Rice Cultivation. pp 138-147. *In* Plant Growth Regulators in Agriculture. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Taiwan.
- Pardal, S.J., G.A. Wattimena, M.F. Masyhudi dan S. Harran, 1994. Pengaruh Umur Embrio dan Genotipe Tanaman Terhadap Pertumbuhan Kultur Embrio Muda Kedelai. Zuriat. Jurnal Komunikasi Pemuliaan Indonesia. Hal 51-55.
- Rahardja, P.C., 1991. Kultur Jaringan Teknik Perbanyakan \ Tanaman Secara Modern. Penebar Swadaya, Jakarta. 52 'v Hal.
- Sastrosupadi, A., 1995. Rancangan Percobaan Praktis untuk Bidang Pertanian. Kanisius, Yogyakarta. 224 Hal.
- Taiz, L. and E. Zeiger, 1991. Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc. pp 399-420.
- Tisserat, B., 1985. Embryogenesis, Organogenesis and Plant Regeneration. pp 79-91.
- R.A. Dixon (Ed.). 1985. Plant Cell Culture A Practical Approach. Oxford.
- Vugts, M., 1996. Kontaminasi Bakteri Salah Satu Masalah Besar Dalam Kultur Jaringan. disampaikan pada Seminar Nasional PERNAS VII FKK-HIMAGRI. Fakultas Pertanian UISU, Medan.
- Wattimena, G.A., 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Institut Pertanian Bogor. 145 Hal.
- Wilkins, M.B., 1989. Fisiologi Tanaman 1. diterjemahkan oleh M.M. Sutedjo dan A.G. Kartasapoetra. Bina Aksara, Jakarta. Hal 1-227.