

Respon Eksplan Nodus dan Daun Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* L.) pada Media MS dengan Variasi Konsentrasi BAP

The Response of Node and Leaf Explant of Binahong (*Anredera cordifolia* L.) on MS Media with Variation of BAP Concentration

Triastuti Rahayu*, Ucik Mardini

Prodi Pendidikan Biologi UMS,
Jl A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura, Surakarta
E-mail: trias.wahyu@gmail.com

Abstract The purpose of this study was to determine the response of nodal explants and leaves of plants binahong on MS medium with the addition of 2,4-D with BAP variation. Research was designed using two factors: factor 1: types of explants (E1 = node, E2 = leaf), factor 2: the concentration of plant growth regulator BAP (B0 = 2,4-D 2 mg / L (without BAP); B1 = 2, 4-D 2 mg / L and BAP 1 mg / L; B2 = 2,4-D 2 mg / L and BAP 2 mg / L). Explants nodes and leaves of plants *Binahong* sterilized using Bayclin 45 "sterile distilled water and then rinsed 3 times further incubated in a culture room. Parameters include callus formation time (Days After Planting / HST), size, and color callus. Additional parameters: the presence or absence of roots and shoots. Observations made during the 35 days and the result that the treatment of E1 (explants nodes) more quickly induced to form callus and callus size larger than E2 (leaf explants). B0 treatment induced to form roots (E1 and E2), while B1 forming buds at E1. The conclusion is the response of nodal explants *Binahong* better for the formation of callus on MS medium with the addition of 2 ppm 2,4-D and variations in the concentration of BAP (0, 1, 2 ppm) compared explants of leaves and the most excellent in the treatment E1B1 (explants nodes on MS + 2 ppm 2,4-D and 1 ppm BAP).

Keywords: Binahong, Callus, 2,4-D, BAP

1. PENDAHULUAN

Kultur Jaringan adalah teknik perbanyak tanaman dengan cara mengisolasi bagian tanaman, seperti daun, mata tunas, serta menumbuhkan bagian-bagian tersebut dalam media buatan secara aseptik yang kaya nutrisi dan zat pengatur tumbuh dalam wadah tertutup yang tembus cahaya sehingga bagian tanaman dapat memperbanyak diri dan bergenerasi menjadi tanaman lengkap (Laelawati, 2008), sedangkan menurut Ibrahim (2004), kultur jaringan berarti membudidayakan suatu jaringan tanaman menjadi tanaman kecil yang mempunyai sifat seperti induknya.

Binahong (*Anredera cordifolia* L.) mengandung metabolit sekunder yang berkhasiat obat. Tanaman ini dapat digunakan untuk meningkatkan vitalitas pria, menyembuhkan penyakit tipus, maag, radang usus, rematik, luka memar terpukul, asam urat, dan ambeien, menyembuhkan luka dalam dan luar setelah operasi, mengatasi pembengkakan dan pembekuan darah, memulihkan kondisi lemah setelah sakit, serta

mencegah stroke. Semua bagian tanaman binahong seperti umbi, batang dan daun dapat digunakan dalam terapi herbal (Anonim, 2004). Binahong mengandung berbagai senyawa kimia antara lain: anthosianin, glukukan, karoten, asam organik, mukopolisakarida seperti L-arabinosa, D-galaktosa, L-rhamnosa, asam aldonat, juga mengandung saponin, vitamin A, B, dan C (Ozella, 2007).

Di bidang farmasi, senyawa metabolit sekunder dari tanaman binahong akan lebih efektif apabila diekstraksi dari kalus dibandingkan dari tanaman. Keuntungan ekstraksi dari kalus adalah menghemat waktu dan tenaga, serta kandungan metabolit sekunder dapat dinaikkan dengan memanipulasi media (Hendaryono dan Wijayanti, 1994). Kalus adalah suatu massa jaringan bersifat meristematis akibat timbulnya luka dan merupakan salah satu wujud dari diferensiasi. Massa sel ini terbentuk pada seluruh permukaan irisan eksplan, sehingga semakin luas permukaan irisan eksplan maka semakin cepat dan semakin banyak kalus yang terbentuk. Faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan kalus

diantaranya yaitu, jaringan atau organ yang digunakan sebagai eksplan, zat pengatur tumbuh, komposisi medium, dan faktor lingkungan.

Zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam teknik kultur sangat nyata pengaruhnya, teknik kultur pada upaya perbanyakan tanaman sulit diterapkan jika tidak melibatkan ZPT. Dalam teknik kultur ada dua golongan ZPT yang sering digunakan yaitu auksin dan sitokinin. 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) dan 6-Benzylaminopurine (BAP) merupakan ZPT sintetis yang mempunyai sifat stabil yakni tidak mudah terurai oleh pemanasan pada proses sterilisasi, dan harganya relatif murah. Dari penelitian Sugiyarto dan Kuswandi, 2014, kalus yang terbentuk dari eksplan daun Binahong dengan ZPT 2,4-D yang terlalu tinggi tanpa BAP menyebabkan kalus remah. Oleh karena itu, pada penelitian ini eksplan nodus Binahong akan diinduksi kalusnya pada media yang ditambah 2,4-D dengan variasi BAP. Selain itu, penggunaan ZPT BAP saja tanpa auksin (2,4-D) hanya akan menginduksi terbentuknya tunas (Hidayati, dkk., 2014) yang tidak dikehendaki pada kultur untuk tujuan mendapatkan metabolit sekunder. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon eksplan nodus dan daun tanaman binahong pada media MS dengan penambahan ZPT 2,4-D dengan variasi BAP.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor I : jenis eksplan (E) = nodus tanaman Binahong (E1) dan daun tanaman Binahong (E2), Faktor 2 : konsentrasi ZPT BAP (B) = 2,4-D 2 mg/L (B0), 2,4-D 2 mg/L dan BAP 1 mg/L (B1), 2,4-D 2 mg/L dan BAP 2 mg/L (B2).

Alat : autoklaf, botol kultur, petridish, gagang scalpel, beakerglass, pinset, pembakar spiritus, LAF. **Bahan** : aluminium foil, akuades, alkohol, detergen bubuk, plastic wrap, media MS siap pakai, label, Bayclin, nodus dan daun Tanaman Binahong, PPM (*Plant Preservative Mixture*), ZPT 2,4-D dan BAP. **Cara Kerja** : Alat-alat diseksi yang telah kering dibungkus dengan kertas payung, botol-botol ditutup dengan kertas aluminium foil kemudian disterilisasi di dalam oven 170°C 2 jam. Media MS dibuat dengan memasukkan serbuk media MS siap pakai 4,43 g dan diaduk hingga larut semua dan ditambahkan gula sebanyak 30 gram. Langkah selanjutnya menambahkan serbuk agar 7 g, diaduk sampai larut dan volume ditepatkan menjadi 1000 ml dengan menambahkan akuades. Media yang sudah larut ditambahkan larutan PPM (*Plant Preservative Mixture*) dan ZPT sesuai perlakuan selanjutnya pH

media diatur pada 5,8 sd 6,0 (karena saat autoklaf pH akan turun $\pm 0,2$ sehingga setelah autoclaf diharapkan pH akan menjadi antara 5,6 sd 5,8). Media yang sudah jadi dituang ke dalam botol-botol kultur yang sudah disiapkan dan setelah dimasukkan ke dalam botol kultur kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 pound per inci persegi selama 10 menit. Media siap untuk digunakan.

Eksplan nodus dan daun tanaman Binahong dicuci dengan detergen sampai bersih, kemudian dibilas dengan air mengalir dan sterilisasi dilanjutkan dalam LAF dengan merendam dalam Baycline selama 45” selanjutnya dibilas 3x menggunakan akuades steril. Eksplan nodus dipotong bagian atas dan bawahnya kemudian ditanam pada posisi berdiri. Untuk eksplan daun, dipotong melewati ibu tulang daun dengan ukuran 1 x 1 cm. Daun ditanam pada permukaan media dan botol ditutup dengan aluminium foil dan diberi label. Inkubasi dalam ruang kultur dengan AC dan penerangan lampu neon.

Pengamatan dilakukan setiap dua hari sekali untuk mengamati respon eksplan terhadap perlakuan dan ada tidaknya kontaminasi. Data yang diamati adalah : 1. Munculnya kalus (HST/Hari Setelah Tanam), 2. Ukuran kalus, 3. Warna kalus, 4. Terbentuknya akar atau tunas.

3. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang induksi kalus eksplan nodus dan daun *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis pada media MS dengan penambahan ZPT 2,4-D 2 ppm dan kombinasi BAP (0 ppm/B0, 1 ppm/B1, dan 2 ppm/B2) diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Kecepatan pembentukan kalus, warna, dan ukuran kalus eksplan daun dan nodus tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang ditanam dalam media MS dengan penambahan ZPT 2,4-D 2 ppm dan variasi konsentrasi BAP (35 HST)

Perlakuan	Kec Tumbuh Kalus (HST)	Warna Kalus	Ukuran Kalus	Ket
E1B0	8	Putih	Besar	Akar
E1B1	6	Putih	Besar	Tunas
E1B2	5	Putih	kecil	-
E2B0	7	Putih	kecil	Akar
E2B1	14	Putih	kecil	-
E2B2	14	Putih	kecil	-

Ket : E1=eksplan nodus; E2=eksplan daun



3.1 Kecepatan Tumbuh Kalus

Kalus merupakan salah satu indikator adanya pertumbuhan eksplan dalam kultur *in vitro*. Respon eksplan terhadap ZPT yang diberikan berupa pembentangan atau pembengkakan eksplan yang diikuti terbentuknya kalus pada bekas irisan. Pada eksplan daun, kalus pertama kali terbentuk di bagian tulang daun karena pertulangan daun mengandung berkas pembuluh untuk menyalurkan nutrisi ke seluruh bagian permukaan daun sehingga sel yang terdapat dekat pertulangan daun dapat membelah dan membentuk kalus. Menurut Pierik (1987) dan Suryowinoto (1996), proses terjadinya kalus disebabkan adanya rangsangan luka, rangsangan tersebut menyebabkan kesetimbangan pada dinding sel berubah arah, sebagian protoplas mengalir keluar sehingga mulai terbentuk kalus. Terbentuknya kalus juga disebabkan sel-sel kontak dengan media mendorong menjadi meristematik dan selanjutnya aktif mengadakan pembelahan seperti jaringan penutup luka.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kalus lebih cepat terbentuk pada eksplan nodus dibandingkan eksplan daun. Waktu munculnya kalus pada eksplan daun lebih lambat karena untuk menginduksi munculnya kalus tidak membutuhkan BAP yang tinggi, sebab untuk menginduksi kalus pada eksplan daun binahong dengan 2,4-D tanpa BAP sudah menunjukkan waktu muncul kalus yang cepat. Terlihat bahwa pada eksplan daun tanpa penambahan BAP (hanya 2,4-D) mulai terbentuk kalus pada hari ke-7. Hal ini selaras dengan Sumiati, *et al.*, (2014) melaporkan bahwa pada eksplan daun binahong dengan penambahan 2,4-D 2 ppm menunjukkan waktu muncul kalus terjadi pada umur 7 HST.

Perbedaan kecepatan tumbuh kalus pada eksplan daun maupun nodus dapat dipengaruhi oleh konsentrasi BAP yang ditambahkan pada media. Pada eksplan nodus semakin tinggi BAP yang ditambahkan, maka semakin cepat pembentukan kalus. Hal ini selaras dengan Sari *et al.*, (2013) bahwa BAP aktif dalam pertumbuhan dan proliferasi kalus. Namun, pada eksplan daun menunjukkan respon yang berbeda jika semakin tinggi BAP yang ditambahkan maka kalus akan tumbuh semakin lambat. Menurut Hayu *et al.*, (2014), eksplan daun binahong terbentuk kalus selama 28 hari dengan konsentrasi BAP 2 ppm. Pada konsentrasi BAP yang tinggi akan memperlambat waktu pertumbuhan kalus. Selain zat pengatur tumbuh, kecepatan terbentuknya kalus juga dipengaruhi oleh ukuran, umur fisiologi, sumber, dan genotip eksplan (Huges, 1980 *dalam* Katuuk, 1989).

Menurut (Noogle dan Firtz, 1983 *dalam* Agriani, 2010), pemberian auksin yang lebih tinggi dibandingkan dengan sitokinin akan memacu pembentukan akar, sedangkan pemberian sitokinin

yang lebih tinggi akan memacu pertumbuhan tunas, dan bila kedua hormon tersebut diaplikasikan dalam jumlah yang seimbang, maka akan memacu terbentuknya kalus pada bahan tanam. Berlawanan dengan hasil penelitian ini, bahwa kombinasi konsentrasi 2,4-D dan BAP yang seimbang tidak memacu pertumbuhan kalus karena eksplan sudah mempunyai hormon endogen yang konsentrasinya tidak diketahui (Katuuk, 1989).

3.2 Warna Kalus

Warna kalus menggambarkan penampilan dari kalus secara visual, sehingga dapat digunakan sebagai indikator dari kalus apakah kalus tersebut masih aktif membelah atau telah mati. Perbedaan warna kalus menunjukkan tingkat perkembangan dari kalus. Kalus yang terbentuk dari suatu eksplan biasanya memunculkan warna yang berbeda-beda. Menurut Fatmawati, (2008) *dalam* Andaryani, (2010), warna kalus mengindikasikan keberadaan klorofil dalam jaringan, semakin hijau warna kalus semakin banyak pula kandungan klorofilnya.

Warna kalus dideskripsikan secara visual pada umur 35 HST. Rata-rata perlakuan cenderung membentuk kalus dengan warna putih. Menurut Widyawati, (2010), menyatakan bahwa warna putih kehijauan memungkinkan warna paling cerah dengan kandungan klorofil lebih sedikit. Warna hijau pada kalus akibat efek sitokinin dalam pembentukan klorofil. Selain efek sitokinin, auksin juga mempengaruhi dalam pembentukan warna kalus. Menurut Katuuk, (1989), pengaruh auksin dalam mikropopagasi antara lain untuk induksi kalus, pembentukan klorofil, serta morfogenesis.

Warna kalus yang berbeda-beda (putih, hijau, coklat, putih kecoklatan, dan putih kehijauan) diakibatkan oleh adanya pigmentasi cahaya dan asal eksplan. Pigmentasi bisa merata ke seluruh permukaan kalus atau hanya sebagian saja. Warna kalus putih hijau dan putih pada eksplan daun maupun nodus tersebut menunjukkan bahwa kalus masih dalam keadaan yang baik (Kresnawati, 2006). Apabila warna kalus coklat atau hitam berarti kalus mengalami *browning* yang disebabkan adanya oksidasi senyawa fenolik yang terbentuk dari eksplan maupun kalus. *Browning* ini menyebabkan pertumbuhan eksplan atau kalus terhambat (Pierik, 1987).

3.3 Ukuran Kalus

Indikator pertumbuhan kalus dapat dilihat dari ukuran kalus. Ukuran kalus yang besar mengindikasikan bahwa kalus tersebut menunjukkan perkembangan yang baik. Kalus dapat dikategorikan menjadi

beberapa ukuran yaitu kecil, sedang, besar. Pada semua perlakuan, kalus yang terinduksi dari eksplan daun berukuran kecil sampai 35 HST, sedangkan kalus yang terinduksi pada eksplan nodus berukuran besar kecuali pada E1B2. Pada perlakuan ini, konsentrasi BAP terlalu tinggi (2 ppm) sehingga menghambat pertumbuhan kalus. Hasil ini selaras dengan hasil penelitian Lizawati, dkk., 2012, bahwa eksplan daun durian yang ditanam pada media MS+2,4-D dan BAP yang lebih tinggi akan menyebabkan kegagalan pembentukan kalus. Hal ini kemungkinan disebabkan karena auksin sendiri sudah berfungsi untuk induksi kalus (Katuuk, 1989).

Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan ukuran kalus eksplan daun maupun nodus. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan dengan pemberian konsentrasi zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BAP yang berbeda memiliki pengaruh yang berbeda terhadap ukuran kalus pada eksplan daun dan nodus.

Pemberian kombinasi 2,4-D 2 ppm dan BAP 1-2 ppm, menunjukkan bahwa ukuran kalus pada eksplan nodus lebih besar dibandingkan ukuran kalus pada eksplan daun (Gambar 3). Hal ini diduga karena pengaruh sitokinin pada media kultur, terlihat nyata bahwa pada eksplan nodus, pemberian sitokinin (BAP) mempengaruhi ukuran kalus. Sesuai dengan pendapat (George dan Sherington, 1984 *dalam* Zulkarnain, 2011), pemberian sitokinin ke dalam media kultur jaringan penting untuk menginduksi perkembangan dan pertumbuhan eksplan. Apabila ketersediaan sitokinin dalam medium kultur sangat terbatas maka pembelahan sel pada jaringan yang dikulturkan akan terhambat. Akan tetapi, apabila jaringan tersebut disubkulturkan pada medium dengan kandungan sitokinin yang memadai maka pembelahan sel akan berlangsung secara sinkron.

Selain pengaruh dari BAP, ukuran kalus diduga dipengaruhi oleh kemampuan dari jaringan eksplan. Menurut (Sriyanti, 2000 *dalam* Widyawati, 2010), ukuran kalus yang dihasilkan pada tiap media perlakuan berbeda-beda, hal ini disebabkan oleh kemampuan jaringan dalam menyerap air dan unsur hara berbeda-beda yaitu kemampuan mengadakan proses difusi, osmosis dan tekanan turgor. Menurut George dan Sherington, 1984 *dalam* Kresnawati, 2006), bahwa konsentrasi zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan setiap jenis tanaman yang dikulturkan, eksplan yang digunakan, kondisi lingkungan kultur dan media kultur yang digunakan memberikan pengaruh berbeda-beda.

Respon eksplan nodus dan daun tanaman Binahong terhadap ZPT yang diberikan juga berpengaruh terhadap pembentukan akar dan tunas dari eksplan. Pada perlakuan ZPT 2,4-D saja (tanpa BAP) akan menginduksi terbentuknya akar dari eksplan nodus maupun daun, sedangkan pada

perlakuan 2 ppm 2,4-D dan 1 ppm BAP (B1) menyebabkan terbentuknya tunas aksiler dari nodus tetapi pada eksplan daun dengan perlakuan sama tidak menyebabkan terbentuknya tunas. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian 2,4-D saja (B0) dapat menginduksi terbentuknya kalus dan akar pada eksplan karena auksin berfungsi untuk induksi kalus dan dapat menginduksi terbentuknya akar (Katuuk, 1989).

Pada perlakuan E1B1, eksplan terinduksi membentuk kalus yang berukuran besar dan tunas aksiler yang memang pada eksplan sudah terdapat calon tunas aksiler. Ini sesuai dengan peran ZPT BAP (golongan sitokinin) yang berperan untuk menginduksi tunas dan menghambat terbentuknya akar (Pierik, 1987). Tunas aksiler ini tidak terinduksi pada E1B0 dan E1B2, kemungkinan karena konsentrasi BAP pada B0 kurang, sehingga tidak mampu menginduksi tunas aksiler atau terlalu tinggi pada B2 yang berakibat sama.

Warna media kultur 35 HST memunculkan warna pink pada media baik pada eksplan daun dan nodus. Hal ini diduga karena pengaruh kandungan metabolit sekunder yaitu senyawa flavonoid yang terdapat pada setiap tanaman. Pada daun dan nodus tanaman binahong mengandung senyawa flavonoid. Menurut Susetya, (2012), senyawa flavonoid merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagian zat warna kuning. Menurut penelitian Sugiyarto dan Paramita, (2014), kadar flavonoid total sampel kalus daun binahong bertekstur kompak diperoleh 0,0019%, dan sampel kalus remah sekitar 0,0017%. Perbedaan warna media tersebut kemungkinan diakibatkan oleh kandungan flavonoid pada eksplan daun binahong yang lebih tinggi sehingga memunculkan warna lebih pink dibandingkan kadar flavonoid pada nodus.

4. KESIMPULAN

Respon eksplan nodus tanaman Binahong lebih baik untuk pembentukan kalus pada media MS dengan penambahan 2 ppm 2,4-D dan variasi konsentrasi BAP (0, 1, 2 ppm) dibandingkan eksplan dari daun dan paling baik pada perlakuan E1B1 (eksplan nodus pada MS + 2 ppm 2,4-D dan 1 ppm BAP).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada UMS yang telah mendanai penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Agriani, S. M. (2010). *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar Dan Emulsi Ikan Terhadap*



- Pertumbuhan PLB anggrek Persilangan Phalaenopsis Pinlong Cinderella Vanda Tricolor Pada Media Knudson C.* Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Andaryani, S. (2010). *Kajian Penggunaan Berbagai Konsentrasi BAP dan 2,4-D Terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) Secara In Vitro*. Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Hayu, E. Tiara, N. L., & Herlina, R. (2014). "Perkecambahan Biji Anggrek, Biji Coleus, dan Kalus Eksplan Daun Binahong". *Laporan Praktikum Kultur Jaringan Tanaman*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hendaryono, D.P.S. & A. Wijayani. (1994). *Teknik Kultur Jaringan*. Yogyakarta: Kanisius
- Hidayati, N., Lestari, W., & Isda, M.N. (2014). Induksi Tunas In Vitro Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour.) Asal Kampar dari Eksplan Tunas Apeks dan Nodus In Vitro., *JOM FMIPA* Vol. 1(2).
- Ibrahim. (2004). *Kemungkinan Aplikasi Teknik Kultur Jaringan dalam Produksi Bibit Holtikultura*. Jakarta: Esis.
- Indah, P. N. & Ermavitalini, D. (2013). "Induksi Kalus Daun Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn.) pada Beberapa Kombinasi Konsentrasi 6-Benzylaminopurine (BAP) dan 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D)". *Jurnal Sains dan Seni Pomits* Vol.2(1): E-5.
- Katuuk, J.R.P. (1989). *Teknik Kultur Jaringan Dalam Mikropropagasi Tanaman*. Jakarta: Dirjen DIKTI Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Kresnawati, E. (2006). *Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh NAA Dan Kinetin Terhadap Induksi Kalus Dari Daun Nilam (Pogostemon cablin Beth)*. Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Laelawati, S. (2008). *Bioteknologi*. Jakarta: Nobel Edumedia.
- Ozella, E.F., Stringheta, P.C. & Chauca.M.C. (2007). *Stability of Anthocyanin of Spinach vine (Basella rubra) Fruits*. *Cienciae Investigacion Agraria*.
- Pierik R.L.M. (1987). *In vitro culture of higher plants*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands
- Sari, N., Ratnasari, E., & Isnawati. (2013). "Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) dan 6-Benzil Aminopurin (BAP) pada Media MS terhadap Tekstur dan Warna Kalus Eksplan Batang Jati (*Tectona grandis* Linn. F.)" *JUL*". *LenteraBio* 2(1): 70.
- Sugiyarto, L. (2012). *Eksplorasi Metode Sterilisasi dan Macam Media Untuk Perbanyak Durian Secara In Vitro*. Yogyakarta: UNY
- Sugiyarto, L. & Paramita C. K. (2014). *Pengaruh 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) dan Benzil Amino Purin (BAP) Terhadap Pertumbuhan Kalus Daun Binahong (Anredera cordifolia L.) Serta Analisis Kandungan Flavonoid Total*. Yogyakarta: UNY
- Sumiati, Y. E. & Lestiana, A. (2014). "Perkecambahan biji Anggrek, biji Anthurium, dan Induksi Kalus Eksplan Daun Binahong". *Laporan Praktikum Kultur Jaringan Tanaman*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Widyawati, G. (2010). *Pengaruh Variasi Konsentrasi NAA dan BAP Terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar*. Tesis tidak diterbitkan. Surakarta: Universitas Sebelah Maret.
- Zulkarnain. (2011). *Kultur jaringan tanaman*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Penanya 1:**
Dorly
Institut Pertanian Bogor (IPB)
- Pertanyaan:**
a. Apa family dari Binahong ?
b. Rancangann percobaan apa yang digunakan ?
c. Mengapa digunakan eksplan muda?
- Jawaban:**
a. Binahong memiliki nama ilmiah *Andrea cardifolia*, dengan family Basselaceae atau Basselarubra, dengan ordo Carryophyllales, dan merupakan kelas magnoliopsida
b. Rancangan percobaan RAL dengan 4 kali ulangan dan perlu adanya data kontaminan
c. Eksplan muda lebih mudah terinduksi menjadi kalus dibanding eksplan yang lebih tua
- Penanya 2:**
Dwi Sunarti Puspitasari
(Institut Pertanian Bogor / IPB)
- Pertanyaan:**
Mengapa eksplan berasal dari nodus dan daun
- Jawaban:**
Dari banyak literature eksplan akar tidak menunjukkan respon yang bagus untuk pembentukan kalus