

**MIKROPROPAGASI UBI JALAR UNGU (*Ipomoea blackie*)
DENGAN MENGGUNAKAN *BENZYL AMINO PURIN* (BAP)
DAN *INDOLE 3 BUTYRIC ACID* (IBA) SECARA *IN VITRO*
SEBAGAI SUMBER BELAJAR KONSEP BIOTEKNOLOGI
BAGI SISWA SMA**

Imam Mahadi*, Sri Wulandari, dan Berlian Kumala

Phone : +6281371555774

Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP
Universitas Riau Pekanbaru 28293

ABSTRACT

The experiment was conducted at the Laboratory of Biotechnology Faculty of Agriculture, Islamic University of Riau Pekanbaru. In the month of September 2013 - January 2014, with the aim to determine mikropropagasi purple sweet potato (*Ipomoea blackie*) using BAP and IBA in vitro using Murashige Skoog medium (MS) on the growth of primordial shoots and roots. Parts of the plant which will be used as explants is to take part tuber meristematic tissue concentrations of BAP (0, 1, 1.5, 2, and 3 mg/l) and IBA (0, 0.5, 1, and 2 mg/l). The results showed that there were differences in the growth of explants due to the addition of growth regulators BAP and IBA. Time appears primordial shoots fastest is on treatment (BAP 1.5 + IBA 2 mg/l) with a time of 14 HSK (day after culture) while for the roots of the fastest emerging waktul on treatment (1 BAP + IBA 2 mg/l) with 18 HSK time. BAP and IBA treatment at this concentration has been balanced for growth of purple sweet potato explants. The results of this study will be integrated as a learning resource for high school students of class XII in particular on material in the form of tissue culture techniques Student Task Sheet (LTS).

Key Words : Mikropropagasi, *Ipomoea blackie*, BAP, IBA, sumber belajar

PENDAHULUAN

Sumber belajar pada dasarnya merupakan komponen teknologi instruksional, yang disebut dengan istilah "Komponen Sistem Instruksional". Teknologi instruksional adalah proses yang kompleks dan terpadu yang melibatkan orang, prosedur, ide, peralatan, dan organisasi untuk menganalisis masalah, mencari cara pemecahan, melaksanakan, mengevaluasi dan mengelola pemecahan masalah-masalah dalam situasi di mana kegiatan belajar-mengajar itu mempunyai tujuan dan terkontrol. Dalam teknologi ini, pemecahan masalah itu berupa komponen sistem instruksional yang disusun terlebih dahulu dalam proses desain atau pemilihan

dan pemanfaatan, disatukan ke dalam sistem instruksional yang lengkap, untuk mewujudkan proses belajar yang terkontrol dan berarah tujuan yang komponennya meliputi pesan, orang, bahan, peralatan, teknik dan latar (Sadikin, 2012).

Fasilitas laboratoriumnya masih kurang untuk materi bioteknologi khususnya untuk kultur jaringan biasanya guru hanya memberikan tugas membaca buku dan melihat materi di internet sehingga pengetahuan siswa sangat terbatas tentang kultur jaringan. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mikropropagasi Ubi jalar ungu melalui teknik kultur jaringan yang diharapkan nantinya dapat membantu guru untuk membuat sumber belajar pada konsep

bioteknologi sehingga siswa lebih memahami konsep kultur jaringan.

Mikropropagasi merupakan memilih jalur tanaman melalui teknik kultur jaringan, menghasilkan individu baru yang bersih dari hama dan penyakit dalam jumlah banyak dengan waktu yang relatif singkat, dengan ditambahkan zat pengatur tumbuh berupa sitokinin dan auksin. Ubi jalar ungu (*Ipomoea blackie*) mengandung senyawa antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan dan penangkapan radikal bebas, sehingga berperan dalam mencegah penuaan, kanker, dan penyakit degeneratif seperti arteriosklerosis. Selain itu antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik terhadap mutagen yang terdapat pada bahan pangan dan produk olahannya, mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi, dan menurunkan kadar gula (Jusuf dkk, 2006).

Sitokinin yang digunakan adalah BAP yang berfungsi untuk pembelahan sel dan merangsang pembentukan primordial tunas sedangkan untuk auksin yang digunakan adalah IBA yang berfungsi untuk pembentukan akar. Penambahan zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin pada mikropropagasi ini diduga lebih efektif untuk merangsang pembentukan primordial tunas dan akar dibandingkan dengan hanya menggunakan satu jenis zpt saja tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi BAP dan IBA yang terbaik terhadap mikropropagasi Ubi jalar ungu (*Ipomoea blackie*) dan merancang sumber belajar berupa LTS (Lembar Tugas Siswa) yang relevan pada konsep bioteknologi bagi siswa SMA.

Sitokinin hormon tumbuhan untuk merangsang tumbuhnya pembelahan sel dan diferensiasi mitosis, disintesis pada ujung akar di translokasikan melalui pembuluh xylem. Aplikasi untuk merangsang tumbuhnya primordial tunas pada kultur jaringan atau pada tanaman induk, namun sering tidak optimal untuk tanaman dewasa dan memobilisasi nutrisi jaringan sekitarnya (Dewi, 2008).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Kegiatan penelitian ini dimulai dari bulan September 2013 – Januari 2014.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Sebagai faktor pertama BAP dengan taraf konsentrasi 0, 1, 1,5, 2, dan 3 mg/l dan faktor kedua IBA dengan taraf konsentrasi 0.5, 1, dan 2 mg/l. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Dengan demikian terdapat $t \times n = 20 \times 3 = 60$ satuan percobaan. Bahan tanaman yang dijadikan eksplan adalah bagian meristematis dari umbi ubi jalar ungu, media dasar yang digunakan adalah media MS (Murashige Skoog). Persiapan bahan tanaman adalah sebagai berikut ubi jalar ungu dicuci menggunakan sunlight selama 20 menit, fungisida selama 20 menit dan kuin selama 20 menit selanjutnya dicuci dengan akuades. Sterilisasi di lamina air flow menggunakan alkohol dan di potong bagian meristemnya untuk dijadikan eksplan dan di inisiasi di dalam botol kultur amati selama beberapa minggu jika eksplan telah tumbuh selanjutnya di subkulturkan lagi agar menghasilkan eksplan yang berkualitas bagus. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan eksplan, waktu muncul primordial tunas dan waktu muncul akar.

Data tentang persentase tumbuh eksplan dianalisis dengan ANAVA pada taraf 5%. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan F hitung lebih besar dari pada F tabel, pengujian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT), untuk mengetahui mana yang berbeda nyata diantara perlakuan. Sedangkan data tentang waktu muncul primordial tunas dan waktu muncul akar dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian dirancang sebagai sumber belajar pada konsep bioteknologi bagi siswa SMA yang dikembangkan menjadi salah satu perangkat pembelajaran yaitu LTS

berdasarkan kurikulum KTSP pengembangan LTS berdasarkan model ADDIE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Tumbuh Eksplan

Persentase tumbuh eksplan didapatkan dari jumlah eksplan yang tumbuh secara keseluruhan. Dari hasil analisis data secara statistik di peroleh bahwa pemberian zat pengatur tumbuh BAP dan IBA berpengaruh nyata pada persentase tumbuh eksplan tanaman ubi jalar ungu. Rerata persentase tumbuh, waktu muncul primordial tunas dan akar dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa secara umum eksplan yang ditanam pada media Murashige Skoog tumbuh dengan baik seperti pada perlakuan A₀B₁, A₀B₂, A₁B_{0,5}, A₁B₁, A₁B₂, A_{1,5}B₀, A_{1,5}B_{0,5}, A_{1,5}B₁, A_{1,5}B₂, A₂B₀, A₂B_{0,5}, A₂B₁, A₂B₂, A₃B₀, A₃B_{0,5}, A₃B₁ dan A₃B₂ yang memiliki rerata tumbuh 100 %. Kemampuan eksplan hidup secara *in vitro* tidak terlepas dari pengaruh media yang ditambahkan kombinasi perlakuan yang memberikan nutrisi pada eksplan.

Pada kombinasi perlakuan BAP dan IBA yang memiliki persentase 100 % tumbuh seperti pada Gambar 1 ini diduga karena peranan kedua hormon ini memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan eksplan dan menghambat penuaan sel. Berdasarkan hasil pengamatan yang diberikan BAP menunjukkan respon pertumbuhan yang optimal pada eksplan. Sitokinin hormon tumbuhan turunan adenin berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dan diferensiasi mitosis, disintesis pada ujung akar dan ditranslokasi melalui pembuluh xylem. Aplikasi Untuk merangsang tumbuhnya primordial tunas pada kultur jaringan atau pada tanaman induk, namun sering tidak optimal untuk tanaman dewasa dan memobilisasi nutrisi dari jaringan sekitarnya (Dewi, 2008). Berdasarkan pengamatan perlakuan tanpa pemberian BAP (A₀B₀, A₀B_{0,5}, A₀B₁ dan A₀B₂), pada perlakuan A₀B₁ dan A₀B₂ persentase tumbuhnya 100% ini diduga karena konsentrasi hormon IBA yang di

berikan sesuai untuk pembentukan akar. Berbeda nyata dengan perlakuan A₀B_{0,5} persentasenya tumbuhnya 83,3% ini diduga karena konsentrasi IBA yang diberikan rendah.

Tabel 1. Persentase tumbuh, waktu muncul primordial tunas dan akar pada eksplan Ubi jalar ungu dengan kombinasi perlakuan BAP dan IBA

Perlakuan BAP dan IBA (mg/l)	Rerata Tumbuh (%)	Waktu Tumbuh Primordial Tunas (HSK)	Waktu Tumbuh Akar (HSK)
A ₀ B ₀	50 c	45	60
A ₀ B _{0,5}	83,3 b	35	35
A ₀ B ₁	100 a	40	23
A ₀ B ₂	100 a	50	22
A ₁ B ₀	83,3 b	21	30
A ₁ B _{0,5}	100 a	23	33
A ₁ B ₁	100 a	20	20
A ₁ B ₂	100 a	30	18
A _{1,5} B ₀	100 a	18	25
A _{1,5} B _{0,5}	100 a	20	24
A _{1,5} B ₁	100 a	22	22
A _{1,5} B ₂	100 a	14	20
A ₂ B ₀	100 a	16	40
A ₂ B _{0,5}	100 a	18	38
A ₂ B ₁	100 a	20	35
A ₂ B ₂	100 a	21	32
A ₃ B ₀	100 a	14	45
A ₃ B _{0,5}	100 a	14	43
A ₃ B ₁	100 a	15	44
A ₃ B ₂	100 a	16	40

Keterangan : huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada taraf 5% pada uji wilayah berganda Duncan $\alpha = 0,05$, untuk A: BAP dan B: IBA

Pemberian IBA yang tanpa di kombinasikan dengan BAP menunjukkan bahwa IBA dapat merangsang pertumbuhan akar dan sebagai bahan aktif sering yang digunakan dalam persiapan hortikultura komersial terutama untuk akar batang. Mereka juga dapat digunakan untuk merangsang pembungaan secara seragam, untuk mengatur pembuahan, dan untuk mencegah gugur buah. Namun jika konsentrasi IBA ini tidak sesuai dan tidak dikombinasikan dengan hormon lain maka akan merangsang produksi zat penolik dan zat penolik ini akan menghalangi pertumbuhan, terutama zat penolik yang menyebabkan eksplan berwarna kecoklatan (browning) yang menyebabkan kematian pada eksplan pada subkultur eksplan yang berwarna kecoklatan diakibatkan karena subkultur eksplan kurang mampu dalam menyerap makanan sehingga subkultur

berubah warna menjadi kecoklatan. Hal ini merupakan terjadinya perubahan aditif dari eksplan yang disebabkan oleh pengaruh fisik maupun biokimia seperti memar, luka atau serangan penyakit (Mahadi, 2012).

Pada eksplan Ubi jalar ungu yang tanpa penambahan zat pengatur tumbuh (kontrol) memiliki rata – rata persentase tumbuh 50% seperti pada Tabel 1 eksplan yang tumbuh hanya sedikit, pertumbuhannya lambat dan terbatas. Penambahan zat pengatur tumbuh BAP dengan takaran rendah dengan di ikuti pemberian IBA yang cukup tinggi seperti pada A_1B_2 dilihat dari waktu muncul primordial tunasnya pada hari ke-30, kombinasi perlakuan tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan primordial tunas terhambat karena dosis tidak seimbang, akibatnya primordial tunas baru yang terbentuk sangat sedikit yang tumbuh relatif kecil dan lama (Handayani, 2003).

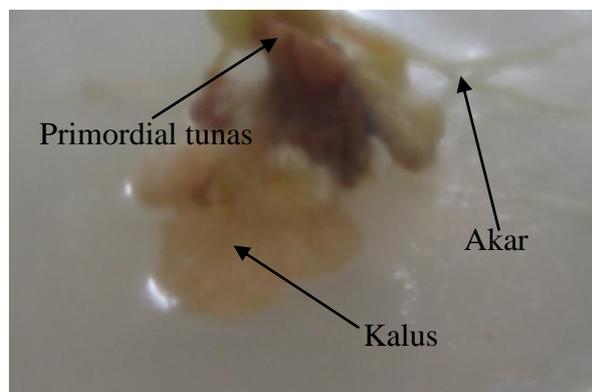
Waktu Muncul Primordial Tunas

Berdasarkan Tabel 1 terlihat rerata waktu tumbuh tunas tercepat adalah 14 HST A_3B_0 (BAP 3 mg/l). Terbentuknya primordial tunas di tandai dengan adanya tonjolan (nodul) berwarna kehijauan pada permukaan eksplan bagian atas, selanjutnya tonjolan tersebut akan membentuk tunas baru, nodul yang muncul karena adanya sitokinin pada konsentrasi yang tinggi sehingga diferensiasi dan morfogenesis jaringan semakin berkembang. Selain itu kandungan asam amino dan myoinositol dalam media konsentrasi yang juga memperbaiki pertumbuhan dan morfologi tanaman (Yuliarti, 2010).

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian BAP tanpa IBA pada tanaman ubi jalar ungu mampu mempercepat pembentukan primordial tunas pada eksplan ubi jalar ungu. Pada penelitian ini tumbuh primordial tunas pada permukaan eksplan karena adanya penambahan BAP yang merupakan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin. BAP masuk kedalam jaringan melalui bagian eksplan yang dilukai, selanjutnya BAP akan merangsang sel-sel

pada jaringan eksplan untuk membelah dan berdiferensiasi membentuk tunas.

Pada perlakuan kombinasi A_0B_2 dengan IBA 2 mg/l memberikan pengaruh paling lambat dalam merangsang kemunculan primordial tunas yaitu 50 HSK. Sedangkan pada BAP 1 mg/l yang ditambahkan IBA 2 mg/l (A_1B_2) waktu muncul primordial tunas juga lambat, hal ini berarti bahwa penambahan IBA yang tinggi pada eksplan tidak mampu mempercepat waktu muncul primordial tunas. Seperti yang dikemukakan oleh Hariyanti, *et al.* (2004) bahwa auksin yang semakin tinggi akan menghambat waktu pembentukan primordial tunas.



Gambar 1. Eksplan tumbuh pada perlakuan A_1B_1

Waktu Muncul Akar

Akar menyerap zat hara dan air yang kemudian di edarkan keseluruh bagian tanaman dan digunakan daun untuk fotosintesis. Inisiasi akar dari eksplan ubi jalar ungu (*Ipomoea blackie*) asal umbi batang mulai terlihat pada umur 18 hari setelah kultur khususnya pada perlakuan A_1B_2 (BAP 1 mg/l dan IBA 2 mg/l) dengan jumlah akar pada saat muncul ada 2.

Aspek penting yang sangat menentukan keberhasilan dalam perbanyak tanaman melalui teknik kultur jaringan antara lain adalah terjadinya pembentukan akar seperti pada perlakuan A_1B_2 yang paling cepat menghasilkan akar, konsentrasi IBA yang diberikan untuk merangsang pembentukan akar sudah sesuai untuk eksplan Ubi jalar

ungu, tetapi pembentukan tunasnya sangat selama sekitar 30 HSK baru memunculkan primordial tunas jadi kombinasi perlakuan ini belum seimbang untuk eksplan ubi jalar ungu.

Pengembangan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar pada Konsep Bioteknologi bagi Siswa SMA

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar dengan mengacu fakta-fakta yang diperoleh dari penelitian. Hasil penelitian berupa fakta-fakta yang digunakan sebagai sumber belajar dianalisis agar terdapat kesesuaian dengan KTSP untuk tingkat SMA dan berhubungan erat dengan materi pokok bioteknologi pada kelas XII. Analisis kurikulum dilakukan dengan cara menentukan SK dan KD yang sesuai dengan hasil penelitian, selanjutnya menentukan indikator serta tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa dengan model ADDIE. Model ini terdiri dari lima tahap yaitu *Analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Untuk tahapan *implementation* dan *evaluation* tidak dilaksanakan pada penelitian ini. Hasil penelitian ini dirancang sebagai sumber belajar yang berupa LTS (Lembar Tugas Siswa) meliputi materi teknik kultur jaringan yang bisa membantu guru dan siswa melaksanakan proses pembelajaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Eksplan yang tumbuh terbaik pada kombinasi BAP dan IBA adalah perlakuan A_{1,5}B₂ pemberian BAP 1,5 mg/l dan IBA 2 mg/l dengan persentase tumbuh 100%, waktu muncul primordial tunas 14 HSK, waktu muncul akar 20 HSK dan jumlah akar sebanyak 5 akar. Fakta-fakta hasil penelitian yang sesuai dengan konsep bioteknologi dapat dijadikan sebagai sumber belajar pada materi bioteknologi bagi siswa SMA berupa Lembar Tugas Siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan dalam mikropropagasi Ubi jalar

ungu (*Ipomoea blackie*) dengan menggunakan kombinasi perlakuan A_{1,5}B₂ dengan pemberian BAP sebanyak 1,5 mg/l dan IBA sebanyak 2 mg/l, karena telah mampu memunculkan primordial tunas dan akar pada eksplan Ubi jalar ungu. Untuk mengatasi browning pada eksplan Ubi jalar ungu disarankan memberikan BAP dan IBA dengan konsentrasi yang seimbang agar nutrisi yang dibutuhkan oleh eksplan terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, I. R. 2008. *Peranan dan Fungsi Fitohormon bagi Pertumbuhan Tanaman*. Makalah Fitohormon Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Depdiknas. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Hariyanti, E., R. Nirmala, dan Rudarmono. 2004. Mikropropagasi Tanaman Pisang Talas dengan Naphtalene Asetid Acid (NAA) dan Benzyl Amino Purine (BAP). *Jurnal Budidaya Pertanian* 10 (1) : 26-34.
- Jusuf, M., Ningsih, R., Ginting, E. 2006. *Ubi Jalar Ungu*. Balai Tanaman Penelitian Kacangkacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Kartina, Nurmawati, Susiyanti. 2011. Pengaruh Indole Butyric Acid (IBA) Terhadap Pembentukan Akar Pada Tanaman Aren. *J. Agrivigor* 10(2): 208-218, Januari- April 2011; ISSN 1412-2286 208.
- Mahadi, I. 2012. Induksi Kalus Kenerak (*Goniothalamus umbrosus* Berdasarkan Jenis Eksplan Dengan Menggunakan Metode In Vitro. *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 1(1) : 18-22.
- Prihadi, S. 2009. *Pusat Sumber Belajar: Definisi Dan Manfaatnya*. www.Wordpress.com. (3 September 2013).
- Rainiyati, Jasminarni, Neliyati, Henny. 2011. Proses Penyediaan Bahan Setek Kentang Asal Kultur Jaringan Untuk Produksi Bibit Kentang Mini Pada Kelompok Tani Kentang Di Kecamatan Kayu Aro Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*. No.52 ISSN: 1-7.
- Sadikin, A. 2012. *Pengertian Sumber Belajar*. <http://agus-sadikin.blogspot> (29 Maret 2014).

- Wijayani, Y., Solochatun, Mudyantini, W. 2007. Pertumbuhan Tunas dan Struktur Anatomi *Pritocorm Like Body* Anggrek *Grammatophyllum scriptum* (Lindl.) Bl. Dengan Pemberian Kinetin dan NAA. *Bioteknologi* 4 (2) : 33-40, Mei 2007, ISSN : 0216-6887.
- Sadikin, A. 2012. *Pengertian Sumber Beajar*. <http://agus-sadikin.blogspot>. (29 Maret 2014).
- Yuliarti, N. 2010. *Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga*. Lily Publisher. Yogyakarta.