



Penggunaan Air Kelapa dan Indol-3-Butyric-Acid Iba Untuk Induksi Multiplikasi Tunas Eksplan Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) Secara In-Vitro

*Cocconut Water and Indol-3-Butyric-Acid (IBA) for Induction of Shot Multiplication from Potato (*Solanum Tuberosum L.*) In-Vitro*

Novi Septiawati Abdi Dalimunthe, Syahbudin Hasibuan, & Rizal Aziz*

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Medan, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi air kelapa dan IBA yang terbaik terhadap pembentukan dan pertumbuhan eksplan pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*), dilaksanakan sejak bulan Juli 2019 – Oktober 2019 di Laboratorium Kultur Jaringan Growth Centre Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah I Jalan Pratun No. 1 Medan Estate. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial terdiri dari 1 faktor perlakuan, yaitu: Pemberian Jenis Eksplan Air Kelapa dan IBA, yang terdiri dari 8 taraf, yaitu: A1 = kontrol (tanpa air kelapa); A2 = 10 ml/l; A3 = 20 ml/l; A4= 30 ml/l, B0 = Kontrol Positif (Benzyl Amino Purine) 3 mg/l; B1 = 1 mg/l; B2 = 3 mg/l; B3 = 5 mg/l, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Adapun parameter yang diamati adalah jumlah tunas, jumlah daun, tinggi tanaman, awal munculnya akar, jumlah akar dan panjang akar. Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut: 1) Pemberian eksplan air kelapa dan IBA berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas, jumlah daun, tinggi tanaman, awal munculnya akar, jumlah akar dan panjang akar. Dalam hal ini, pemberian air kelapa sebanyak 10 ml/liter(A2) dapat merangsang terbentuknya akar lebih cepat (7,63 hari), jumlah akar lebih banyak (23,63 buah) dan akar lebih panjang (5,91 cm); Sedangkan pemberian IBA konsentrasi 1 mg/l (B1) dapat meningkatkan jumlah daun sebanyak 29,88 helai.

Kata Kunci: kultur jaringan, air kelapa, IBA, kentang

Abstract

*This study aims to obtain the concentration and IBA the best formation and growth in potato plants (*Solanum tuberosum L*) implemented since months July 2019 - October 2019 in the Tissue Culture Laboratory Growth Centre Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah I Jalan Pratun No. 1 Medan Estate. The design used in this study is Completely Randomized Design (CRD) consisting of 1 factor treatment namely A1 = control (without coconut water); A2 = 10 ml/l; A3 = 20 ml/l; A4= 30 ml/l, B0 = Positive control (Benzyl Amino Purine) 3 mg/l; B1 = 1 mg/l; B2 = 3 mg/l; B3 = 5 mg/l, each treatment was repeated 2 times. beside that, the parameter observed was the number of shoots, number of leaves, plant height, early appear roots, number of roots and root length. From the results of this study, the following conclusions can be drawn : 1) giving coconut water explants and IBA had no real effect on number of shoots, number of leaves, plant height, early emergence of roots, number of roots and root length. in this case the provision of coconut water 10 ml/l (A2), can stimulate the formation of the roots faster (7,63 day) the number of roots more (23,63 pieces) and the roots are longer (5,91 cm) while giving IBA concentration 1mg/l (B1) can increase the number of leaves by as much 29,88 sheet.*

Keywords: tissue culture, coconut water, IBA, potato

How to Cite: Dalimunthe, N.S.A. Hasibuan, S. & Aziz, R. (2021). Penggunaan Air Kelapa dan Indol-3-Butyric-Acid Iba Untuk Induksi Multiplikasi Tunas Eksplan Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) Secara In-Vitro. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 3 (1): 76-85

*E-mail: Novi.S.A@gmail.com

ISSN 2550-1305 (Online)



PENDAHULUAN

Salah satu varietas kentang yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah varietas Granola. Budidaya kentang kultivar Granola diperkirakan 85-90% dari total lahan kentang di Indonesia. Kentang varietas Granola memiliki keunggulan produktivitas tinggi, bentuk umbi bulat lonjong, warna daging umbi kuning, dan mata umbi dangkal (Sagala, et al., 2012).

Produksi kentang di Indonesia hanya mampu memenuhi 10% dari kebutuhan nasional sebesar 14 juta ton/tahun. Hal ini salah satunya disebabkan ketersediaan benih yang kurang memadai yaitu hanya 10% dari kebutuhan benih nasional yaitu sekitar 12.000 ton/tahun (termasuk impor) (Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, 2015). Faktor lain yang mengakibatkan produksi kentang rendah adalah penggunaan benih dari hasil panen sebelumnya oleh petani, hal tersebut disebabkan oleh harga benih kentang bersertifikat yang relatif lebih mahal dibanding benih kentang yang dibuat sendiri oleh petani (Sayaka & Hestina, 2011).

Benih atau bibit kentang yang bermutu dapat dihasilkan melalui teknik kultur in vitro. Perbanyak secara in vitro salah satunya dapat dilakukan melalui metode kultur meristem. Kultur meristem adalah kultur jaringan tanaman dengan menggunakan jaringan meristematik sebagai eksplan (Purba et al., 2017). Kelebihan dari kultur meristem yaitu tanaman yang dihasilkan identik dengan induknya dan bebas dari virus karena pembuluh xylem dan floem tidak terdapat pada meristem (Al-Taleb et al., 2011; Sidauruk, 2019; Nababan, 2019).

Kultur meristem adalah salah satu teknik dalam kultur jaringan tanaman dengan menggunakan jaringan meristematik atau jaringan muda sebagai eksplannya. Jaringan meristematik yang digunakan dapat berupa meristem pucuk terminal atau meristem tunas aksilar pada tanaman kentang dapat diambil dari jaringan meristem tunas ujung, tunas ketiak maupun tunas umbi (Karjadi, 2016)

Tujuan dari aplikasi kultur meristem di antaranya adalah untuk memperbanyak tanaman, terutama tanaman hortikultura (budidaya tanaman kebun) aplikasi teknik kultur meristem bertujuan untuk eliminasi suatu penyakit atau produksi bibit bebas penyakit, kelestarian plasma nutfah, memperoleh varietas unggul dan produksi senyawa metabolit sekunder (Zulkarnain, 2014).

Untuk perbanyak secara in vitro dibutuhkan media tumbuh yang mengandung bahan organik, hara makro dan mikro, kompleks alami dan bahan-bahan lain yang mendukung pertumbuhan tanaman. Air kelapa merupakan bahan organik yang kaya akan zat-zat aktif untuk perkembangan embrio, diantaranya adalah sitokinin endogen (Sagala, et al., 2012).

Menurut Indriani, et al. (2014) bahwa dalam 1-liter air kelapa muda mengandung ZPT kinetin (sitokinin) sebesar 273,62 mg dan beberapa mineral lainnya. Berdasarkan hasil penelitian tersebut belum dapat disimpulkan bahwa kandungan sitokinin dalam air kelapa dapat menggantikan peran sitokinin sintetik. Berdasarkan penelitian Sagala, et al., (2012) umbi mikro kentang paling cepat terbentuk menggunakan IBA dengan konsentrasi 1,5 ppm yaitu menghasilkan jumlah umbi, diameter umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi tertinggi. Maka dari itu diperlukan penelitian mengenai

konsentrasi air kelapa yang berpengaruh efektif terhadap peningkatan pertumbuhan eksplan tanaman kentang.

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan teknik kultur in vitro salah satunya penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Sugiono & Hasbianto, 2014). Sitohang (2008) menyatakan bahwa menggandakan propagul sesuai yang diinginkan dapat dirangsang dengan penggunaan zat pengatur tumbuh sitokinin atau kombinasi antara zat pengatur tumbuh. Penggunaan zat pengatur tumbuh auksin berfungsi untuk merangsang pembentukan akar sedangkan sitokinin berfungsi untuk merangsang tumbuhnya tunas-tunas aksilar (Mulyono, 2010). Penggunaan sitokinin bertujuan merangsang terbentuknya tunas, memengaruhi metabolisme sel, merangsang sel dorman serta mempunyai fungsi utama dalam mendorong pembelahan sel (Karjadi & Buchory, 2008). BAP (Benzyl Amino Purine) merupakan sitokinin sintetik yang banyak digunakan dalam perbanyakan tanaman secara in vitro, karena BAP mempunyai efektivitas yang cukup tinggi untuk perbanyakan tunas, mudah didapat dan relatif murah. Auksin berpengaruh besar dalam inisiasi pembelahan sel, pemanjangan sel, dan mendorong pembentukan akar adventif (Gaspersz, 1994). NAA (Naftalene acetic acid) merupakan ZPT auksin yang bersifat lebih stabil, tidak mengalami oksidasi enzimatik dalam proses pembentukan akar dan lebih efektif. Menurut Sudiyanti, et al. (2017) untuk meningkatkan kemampuan poliferasi tunas perlu ditambahkan auksin dalam konsentrasi rendah. Hal ini ditegaskan oleh Zulkarnain (2009) auksin dapat diberikan pada media kultur dengan konsentrasi rendah berkisar antara 0,1 – 2,0 mg/l.

Penggunaan teknik in vitro untuk tujuan perbanyakan vegetatif merupakan teknik yang paling maju dalam kultur jaringan. Dalam teknik in-vitrobahan tanaman yang dipergunakan lebih kecil, sehingga tidak merusak tanaman induk; lingkungan tumbuh kultur in vitro harus aseptik dan terkendali; kecepatan perbanyakan tinggi; dapat menghasilkan benih bebas penyakit dari induk yang sudah mengandung patogen internal; dan membutuhkan tempat yang relatif kecil untuk menghasilkan jumlah benih (bibit) dalam jumlah besar.

METODE PENELITIAN

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial, dengan faktor penelitian, yaitu pemberian eksplan air kelapa dan IBA yang terdiri dari 8 taraf, yaitu : A1= kontrol (tanpa air kelapa), A2= 10 ml/l, A3= 20 ml/l, A4= 30 ml/l; B0= Kontrol Positif (Benzyl Amino Purine) 3 mg/l, B1 = 1 mg/l, B2=3 mg/l, B3= 5 mg/l. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Parameter yang diamati dalam penelitian ini terdiri dari : jumlah tunas, jumlah daun, tinggi tanaman, awal munculnya akar, jumlah akar dan panjang akar.

Pelaksanaan Penelitian

Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dicuci dengan deterjen dan dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan. Kertas saring, aluminium foil, dan alat-alat yang sudah dicuci selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklav dengan suhu 121°C selama 15-20 menit.

Mengisolasi Pengambilan Jaringan

Bagian tanaman yang diambil meristemnya sepanjang 2 cm untuk tunas ujung dan 1 cm untuk tunas ketiak. Tunas-tunas tersebut dibilas dengan alkohol 70 %, kemudian direndam dalam larutan sodium hypochlorite (Clorox) 25% selama 10 – 15 menit. Selanjutnya dibilas beberapa kali dengan aquadest steril (minimal 3 – 4 kali) dan ditiriskan pada petridish steril yang dilapisi kertas saring. Pengambilan jaringan meristem dilakukan di lingkungan steril (Laminer airflow cabinet).

Primordia daun yang menutupi jaringan meristem dibuang dengan menggunakan jarum atau piset. Kemudian bagian ujung jaringan dipotong 0,2 – 0,5 mm dengan menggunakan jarum/pisau scalpel dan ditanam/diinokulasikan di media tumbuh.

Pembuatan Media Tumbuh

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah Media MS (yang dimodifikasi oleh Sagala et al., (2012)). Media yang digunakan mengandung unsur hara makro, unsur hara mikro, iron, vitamin serta 2 mL/L CaP (Calcium Pantotenat), 10 mg/L inositol, 30 % sukrosa PVP 200 mg/L.

Media diberi zat pengatur tumbuh dari air kelapa dan IBA sesuai dengan perlakuan. Keasaman media diukur dengan menggunakan pH meter sekitar 5,5-5,7. Untuk mendapatkan keasaman yang diharapkan, ditambah dengan HCl 0,1 N atau NaOH 0,1 N. Ke dalam media dimasukkan agar 8 g/L, lalu dipanaskan hingga larutan mendidih. Larutan tersebut dituang ke dalam botol kultur yang telah diberi label, ditutup dengan aluminium foil dan plastik kemudian dikencangkan dengan karet. Media diautoklaf pada suhu 121^o C dengan tekanan 15 psi selama 20 menit. Media disimpan di ruang kultur pada suhu 25^o C sebelum digunakan.

Inkubasi Eksplan

Inkubasi eksplan dilakukan di ruangan steril dengan suhu dan cahaya terkontrol. Dalam tahap ini eksplan yang sudah ditanam di media disimpan di rak penyimpanan dengan suhu ruang inkubasi terjaga sehingga mendukung perkembangan eksplan.

Pemeliharaan Kultur

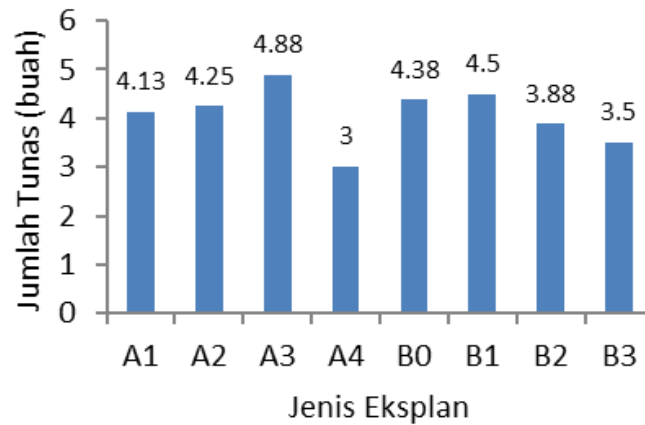
Eksplan yang telah ditanam di dalam botol kultur diletakkan pada rak pemeliharaan. Botol-botol yang berisi eksplan disusun dengan rapi sehingga memudahkan dalam pengamatan. Untuk mengurangi tingkat kontaminasi, dilakukan penyemprotan disekitar botol kultur dengan menggunakan alkohol 70% setiap hari hingga eksplan tumbuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Tunas (buah)

Dari hasil analisa data secara statistik pada daftar sidik ragam diperoleh dapat dilihat bahwa penggunaan eksplan air kelapa dan IBA berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas kentang.

Diagram perbedaan jumlah tunas kentang akibat pemberian eksplan air kelapa dan IBA dapat dilihat pada Gambar 1.



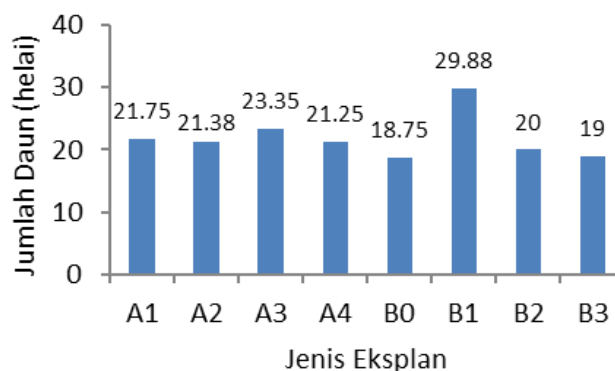
Gambar 1. Hubungan Antara Pemberian Eksplan Air Kelapa dan IBA Terhadap Jumlah Tunas Tanaman Kentang

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa pemberian eksplan air kelapa menghasilkan jumlah tunas sebanyak 4,88 tunas, sedangkan dengan pemberian eksplan IBA dihasilkan sebanyak 4,5 tunas. Menurut Mandang (1993) menjelaskan bahwa air kelapa mengandung zat pengatur tumbuh IAA yang merupakan kelompok auksin. Penggunaan auksin secara eksogen bersinergi dengan auksin endogen memacu deferensiasi akar lebih cepat. Selanjutnya menurut Aryantha *et al.* (2004) bahwa pemberian IAA secara eksogen diduga membantu aktivitas auksin endogen dalam merangsang pembentukan akar. IAA pada konsentrasi rendah menyebabkan pemanjangan baik pucuk maupun pada akar. Apabila konsentrasi IAA lebih tinggi memberikan efek yang berlawanan yaitu menghambat pemanjangan pucuk dan akar.

Jumlah Daun (helai)

Dari hasil analisa data secara statistik pada daftar sidik ragam diperoleh bahwa penggunaan eksplan air kelapa dan IBA berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman kentang.

Diagram perbedaan jumlah daun kentang akibat pemberian eksplan air kelapa dan IBA dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Antara Pemberian Eksplan Air Kelapa dan IBA Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kentang

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa pemberian eksplan IBA menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak (29,88 helai) dibandingkan dengan pemberian eksplan air kelapa (21,75 helai).

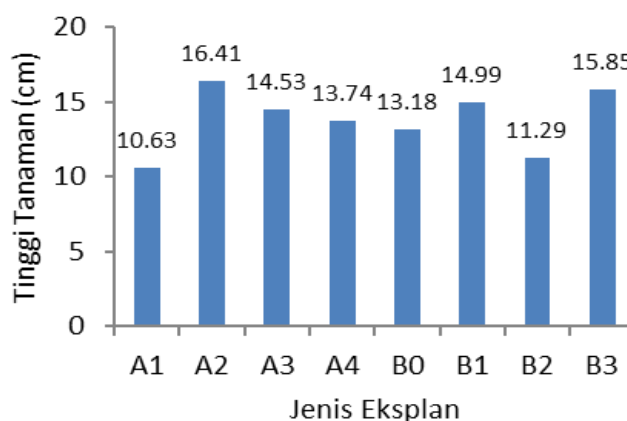
Hal ini didukung dengan pendapat Hoesen *et al.*, (2000) yang mengatakan bahwa auksin terdiri dari beberapa jenis, antara lain: *Indole Acetic Acid* (IAA), *Indole Butyric Acid* (IBA), α *Naphtaleneacetic Acid* (NAA) dan *2,4-Dichloro-phenoxy Acetic Acid* (2,4-D). IAA merupakan auksin yang aktif di dalam tumbuhan (*endogenous*) yang diproduksi dalam jaringan meristematis yang aktif seperti tunas, sedangkan IBA, NAA dan 2,4-D merupakan auksin sintetik.

Tinggi Tanaman (cm)

Dari hasil analisa data secara statistik pada daftar sidik ragam diperoleh bahwa pemberian IBA dan air kelapa berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman.

Tidak nyatanya pemberian air kelapa dan IBA pada tinggi tanaman disebabkan karena di dalam tubuh tanaman itu sendiri juga sudah dihasilkan hormon untuk merangsang pertumbuhan, seperti auksin dan sitokinin endogen. IBA merupakan hormon golongan auksin dan di dalam air kelapa juga terkandung hormon auksin.

Diagram perbedaan tinggi tanaman kentang akibat pemberian eksplan air kelapa dan IBA dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Antara Pemberian Eksplan Air Kelapa dan IBA Terhadap Tinggi Tanaman Kentang

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa pemberian eksplan air kelapa menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian eksplan IBA.

Hal ini sesuai dengan pendapat Irwanto (2001) dalam Sinaga, dkk. (2015) yang menjelaskan bahwa hormon IBA adalah salah satu hormon yang termasuk dalam kelompok auksin. Selanjutnya George dan Sherington (1984) dalam Sulistiyorini (2011) yang menjelaskan bahwa air kelapa merupakan endosperm (cadangan makanan) sebagai sumber energi yang kaya akan unsur-unsur hara. Selain mengandung auksin dan sitokinin, air kelapa mengandung beberapa zat yang penting untuk pertumbuhan kultur yaitu asam amino, asam nukleat, purin, asam organik, gula, vitamin dan mineral.

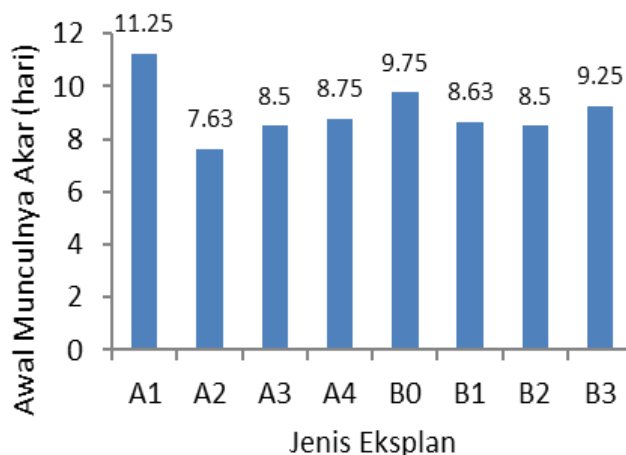
Menurut Harahap (2012) dalam Sinaga, dkk. (2015) bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh akan efektif pada jumlah tertentu, konsentrasi yang terlalu tinggi dapat merusak dasar stek, dimana pembelahan sel dan kalus akan berlebihan dan mencegah tumbuhnya tunas dan akar, sedangkan pada konsentrasi dibawah optimum tidak efektif.

Awal Munculnya Akar (hari)

Dari hasil analisa data secara statistik pada daftar sidik ragam diperoleh bahwa pemberian eksplan air kelapa dan IBA berpengaruh tidak nyata terhadap awal munculnya akar.

Tidak nyatanya pemberian air kelapa dan IBA diduga karena di dalam kedua jenis eksplan ini mengandung bahan yang sama, yakni, auksin.

Diagram perbedaan awal munculnya akar tanaman kentang akibat pemberian eksplan air kelapa dan IBA dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Antara Pemberian Eksplan Air Kelapa dan IBA Terhadap Awal Munculnya Akar Tanaman Kentang

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa pertumbuhan akar lebih cepat terjadi dengan pemberian eksplan air kelapa, yakni 7,63 hari sedangkan dengan pemberian eksplan IBA, akar baru mulai muncul pada umur 8,5 hari.

Hal ini sesuai dengan pendapat Mandang (1993) bahwa air kelapa mengandung zat pengatur tumbuh IAA yang merupakan kelompok auksin. Penggunaan auksin secara eksogen bersinergi dengan auksin endogen memacu diferensiasi akar lebih cepat. Selanjutnya menurut Aryantha *et al.* (2004) bahwa pemberian IAA secara eksogen diduga membantu aktivitas auksin endogen dalam merangsang pembentukan akar. IAA pada konsentrasi rendah menyebabkan pemanjangan baik pucuk maupun pada akar. Apabila konsentrasi IAA lebih tinggi memberikan efek yang berlawanan yaitu menghambat pemanjangan pucuk dan akar.

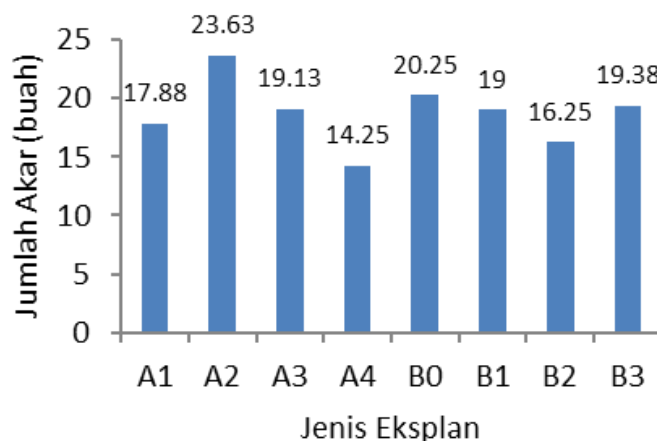
Jumlah Akar (buah)

Dari hasil analisa data secara statistik pada daftar sidik ragam diperoleh bahwa penggunaan eksplan air kelapa dan IBA berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah akar tanaman kentang sejak umur 1 – 7 MST.

Tidak nyatanya pemberian air kelapa dan IBA diduga karena di dalam kedua jenis eksplan ini mengandung bahan yang sama, yakni, auksin.

Hal ini sesuai dengan pendapat Mandang (1993) yang menjelaskan bahwa air kelapa mengandung zat pengatur tumbuh IAA yang merupakan kelompok auksin. Penggunaan auksin secara eksogen bersinergi dengan auksin endogen memacu diferensiasi akar lebih cepat. Selanjutnya menurut Aryantha *et al.* (2004) bahwa pemberian IAA secara eksogen diduga membantu aktivitas auksin endogen dalam merangsang pembentukan akar. IAA pada konsentrasi rendah menyebabkan pemanjangan baik pucuk maupun pada akar. Apabila konsentrasi IAA lebih tinggi memberikan efek yang berlawanan yaitu menghambat pemanjangan pucuk dan akar.

Diagram perbedaan jumlah akar tanaman kentang akibat pemberian eksplan air kelapa dan IBA dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Antara Pemberian Eksplan Air Kelapa dan IBA Terhadap Jumlah Akar Tanaman Kentang

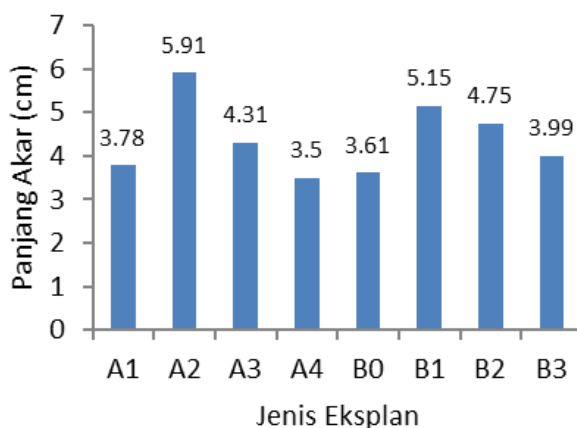
Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa akar yang dihasilkan lebih banyak dengan pemberian eksplan air kelapa, yakni 23,63 buah sedangkan dengan pemberian eksplan IBA, jumlah akar yang dihasilkan sebanyak 20,25 buah.

Panjang Akar (cm)

Dari hasil analisa data secara statistik pada daftar sidik ragam diperoleh bahwa pemberian eksplan air kelapa dan IBA berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar.

Tidak nyatanya pemberian air kelapa dan IBA diduga karena di dalam kedua jenis eksplan ini mengandung bahan yang sama, yakni, auksin.

Diagram perbedaan panjang akar tanaman kentang akibat pemberian eksplan air kelapa dan IBA dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Antara Pemberian Eksplan Air Kelapa dan IBA Terhadap Panjang Akar Tanaman Kentang

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa akar yang terpanjang terdapat pada pemberian eksplan air kelapa, yakni 5,91 cm sedangkan dengan pemberian eksplan IBA, akar yang dihasilkan panjangnya 5,15 cm.

Hal ini sesuai dengan pendapat Mandang (1993) bahwa air kelapa mengandung zat pengatur tumbuh IAA yang merupakan kelompok auksin. Penggunaan auksin secara eksogen bersinergi dengan auksin endogen memacu deferensiasi akar lebih cepat. Selanjutnya menurut Aryantha *et al.* (2004) bahwa pemberian IAA secara eksogen diduga membantu aktivitas

auksin endogen dalam merangsang pembentukan akar. IAA pada konsentrasi rendah menyebabkan pemanjangan baik pucuk maupun pada akar. Apabila konsentrasi IAA lebih tinggi memberikan efek yang berlawanan yaitu menghambat pemanjangan pucuk dan akar.

SIMPULAN

Pemberian ekspan air kelapa dan IBA berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas, jumlah daun, tinggi tanaman, awal munculnya akar, jumlah akar dan panjang akar tanaman kentang. Pemberian air kelapa dapat diaplikasikan pada tanaman kentang secara kultur jaringan untuk menggantikan fungsi dari IBA, karena sama-sama mengandung hormon auksin. Pemberian air kelapa sebanyak 10 ml merangsang akar muncul lebih cepat, jumlah akar lebih banyak dan akar pun lebih panjang sehingga dapat menyerap nutrisi lebih banyak dari media kultur jaringan

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Taleb, M. M., Hassawi, D.S., & AbuRomman. S.M. (2011). Production of Virus Free Potato Plants Using Meristem Culture From Cultivars Grown Under Jordanian Environment. *Americana-Eurasian J. Agric & Environ. Retrived from* https://www.researchgate.net/publication/236972760_Production_of_Virus_Free_Potato_Plants_Using_Meristem_Culture_from_Grown_unde_Jordanian_Environment
- Aryantha . I . N.P ., D. P .Lestari dan N , P , D, Pengesti, (2004), Potensi Isolat Bakteri Penghasil IAA Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Kecambah Kacang hijau Pada konsentrasi Hidroponik. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia* 9 : 43-46.
- Departemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, (2009). Peningkatan Produktivitas Kentang dan Sayuran Lainnya Dalam Mendukung Ketahanan Pangan, Perbaikan Nutrisi dan Kelestarian Lingkungan. Departemen Pertanian. Lembang.
- Gunawan, L.W. (1988). Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Lab. Kultur Jaringan Tumbuhan. PAU. Bioteknologi IPB. Dir. Pend. Tinggi.
- Harahap, F., (2012) ,BAB VII : Hormon , diunduh dari <http://www.digirleb.unimed.ac.id / bab%20VII.pdf>, Diakses tanggal 3 maret 2017
- Indriani, B.S. (2014). Efektifitas Substitusi Sitokinin dengan Air Kelapa pada Medium Multiplikasi Tunas Krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) secara In Vitro. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Karjadi, A.K. dan Buchory A. (2004). Pengaruh Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Jaringan Meristem Kentang Kultivar Granola. *Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung. J. Hort.* 18(4), 2008.
- Mandang, J . P . (1993) . Peran air kelapa dalam kultur jaringan Tanaman Krisan (*crysanthemum morifolium Ramat*). Diserati program Pascasarjana . Institut Prtanian Bogor . Bogor. 113hlm.
- Manullang, W., Astuti, R., & Pane, E. (2017). Pengaruh Pemberian Bahan Organik Kulit Biji Kopi Dan Zat Perangsang Tumbuh Hydrasil Pada Pertumbuhan Bibit Karet Okulasi Klon PB 260. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 1(2), 111-125.
- Mohaptra, P.P. and V.K. Batra. 2017 Tissue Culture of Potato (*Solanum tuberosum* L). A Review . *Int . J. Curr . Microbiol App. Sci* 6 (4).
- Mulyono, D. 2010. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Auksin : *Indole Butyric Acid* (IBA) dan Sitokinin *Benzyl Amino Purin* (Roti Skotlandia) dan Kinetin Dalam Elogasi Pertunasan Gaharu (*Aquilaria beccariana*). *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 12 (1).
- Nababan, P., C., Suswati, S., & Hasibuan, S. (2017). Efektivitas Penggunaan Biofumigan Limbah Brassica Terhadap Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum* ras 3) Pada Tanaman Kentang Di Pematang Silima Huta Kabupaten Simalungun. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 2(1), 56-64. doi:<https://doi.org/10.31289/agr.v2i1.1109>
- Sagala, D., Tubur H., Jannah U., (2012). Pengaruh BAP Terhadap Pembentukan dan Pembesaran Umbi Mikro Kentang Kultivar Granola. *Jurnal AGROQUA*10(1).
- Salisbury, F.B., Ross C.W. (1995). Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. ITB. Bandung.
- Sayaka & Hestina. (2011). Kendala Adopsi Beni Bersertifikat Untuk Usaha Tani Kentang Forum Penelitian Agro Ekonomi. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Vol. 29 (1).

- Sidauruk, L., Kaban, M., & Sihombing, P. (2019). Pengaruh Peningkatan Dosis Kalium Dan Jenis Pestisida Nabati Terhadap Persentase Serangan Hama Dan Produksi Kentang Di Sumatera Utara. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 4(1), 11-20. doi:<https://doi.org/10.31289/agr.v4i1.2713>
- Sinaga, N.F., Sitepu, F.E. Meiriani. (2015). Pertumbuhan Setek Jambu Air Deli Hijau (*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & Perry) Dengan Bahan Tanam Dan Konsentrasi IBA (*Indole Butyric Acid*) Yang Berbeda. *Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. Jurnal Agroekoteknologi*. Vol.4. No.1, Desember 2015.
- Sulistiyorini, I., M.S. Dewi Ibrahim dan Syafaruddin. (2011). Penggunaan Air Kelapa dan Beberapa Auksin untuk Induksi Multiplikasi Tunas dan Perakaran Lada Secara In Vitro. *Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, Sukabumi. Buletin RISTRI* 3 (3) November 2012.
- Sinaga . J. S. (2015) . pertumbuhan stum karet pada berbagai kedalaman dan komposisi media tanamn .*Fakultas Pertanian .Universitas Sumatra Utara*
- Soedarjo, M.H., Shintiavira, Y., Supnadi & Y. Nasihin. (2012). *Peluang Bisnis Inovasi Krisan*. Badan Litbang Pertanian. Jakarta Selatan.
- Sudiyanti, S., Rusbana, T.B. & Susiyanti. (2017). Inisiasi Tunas Kokoleceran (*Vitica bantamensis*) Pada Berbagai Jenis Media Tanam dan Konsentrasi BAP (Benzil Amino Purine) Secara Invitro. *Jurnal agro IV* (1).
- Sugiono, C. & Hasbianto, S. (2014). Perkembangan Penggunaan Ternik Kultur Jaringan Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi "Banjar Baru" 6-7 Agustus 2014
- Wattimena, G.A. (1995). *In-Vitro Microtubers as an Alternative Technology for Potato Production*.
- Sunarjono, H. (2007). *Petunjuk Praktis Budidaya Kentang*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Zulkarnain (2014) *Kultur Jaringan Tanaman: selusi Perbanyak Tanaman Budidaya (3thed)* . Jakarta : PT.Bumi Aksara