



Induksi Kalus Tanaman Kentang Dombu (*Solanum tuberosum* L.) Secara *In Vitro* Dengan Penambahan Ekstrak Tomat Dan Air Kelapa

Callus Induction of Potato (*Solanum tuberosum* L.) of c.v. Dombu In Vitro On Ms Medium With Additional Of Tomato Extract And Coconut Water

Riska Sari^{*}, Asri P. Paserang, Ramadanil Pitopang, I Nengah Suwastika

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako, Palu

ABSTRACT

The research of *In vitro* callus induction in Dombu potato (*Solanum tuberosum* L) using the concentrations of tomato extracts and coconut water was carried out from May to September 2018 in the Tissue Culture Laboratory, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Tadulako University. The research was aimed to know the influences of the concentrations of tomato extracts and coconut water against on to the formation of the callus in on Dombu potato (*S. tuberosum* L) by *In vitro*. This research was conducted with based on Completely Randomized Design (CRD) methods *Rancangan Acak Lengkap* (RAL) with seven treatments by which each treatment had four repetitions replication. and each culture bottle used and two explants on each bottle. The treatment were: T1 (MS₀ + 10 % tomato extracts), T2 (MS₀ + 15 % tomato extracts), T3 (MS₀ + 20 % tomato extracts), T4 (MS₀ + 20 % coconut water), T5 (MS₀ + 25 % coconut water), T6 (MS₀ + 30 % coconut water), T7 (control/MS₀). The results showed that the fastest callus formed in was on the treatment T6, was the fastest of all with in average of 1.5 HST days after inoculation . The best media used for the growth of the callus was found on T7 (control).

Keywords: *Potato, Callus, Tomato Extracts, Coconut Water*

ABSTRAK

Penelitian Induksi Kalus Tanaman Kentang Dombu (*Solanum tuberosum* L.) secara *In vitro* dengan penambahan Konsentrasi Ekstrak Tomat dan Air Kelapa, telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2018 di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak tomat dan air kelapa terhadap pembentukan kalus tanaman kentang (*S. tuberosum* L.) secara *in vitro*. Penelitian ini dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. dan Dalam setiap satu botol kultur menggunakan ditanam 2 eksplan. Perlakuan yang dicobakan terdiri dari: T1 (MS₀ + ekstrak tomat 10 %), T2 (MS₀ + ekstrak tomat 15 %), T3 (MS₀ + ekstrak tomat 20 %), T4 (MS₀ + air kelapa 20 %), T5 (MS₀ + air kelapa 25 %), T6 (MS₀ + air kelapa 30 %), T7 (Kontrol/MS₀). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hari pembentukan kalus tercepat, yang terbentuk lebih cepat pada perlakuan T6 dengan rata-rata 1,5 HST. Media yang paling baik digunakan pada pertumbuhan kalus terdapat adalah pada T7 (Kontrol).

Kata kunci: *Kentang, Kalus, Ekstrak Tomat, Air Kelapa*

Corresponding author: riskasari060@gmail.com

LATAR BELAKANG

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang terdapat di Indonesia yang memiliki kandungan karbohidrat dan gizi tinggi. Kentang juga dapat dijadikan alternatif pangan karbohidrat selain beras (Gunarto, 2003). Di Indonesia, konsumsi kentang sebagai bahan pangan berkembang cukup pesat, dimana dalam rumah tangga konsumsi kentang pada tahun 2002-2012 rata-rata meningkat sebesar 1,76% setiap tahunnya. Nilai gizi kentang relatif berimbang yaitu mengandung air 78%, karbohidrat 18%, protein 2%, mineral dan vitamin C (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Sulawesi Tengah tepatnya di Desa Dombu Kec. Marawola Kab. Sigi, Sulawesi Tengah, terdapat tanaman kentang lokal yang tumbuh di dataran tinggi yang di beri nama kentang dombu. Dombu tersebut berasal dari nama desa. Ciri khas dari kentang ini adalah ukurannya yang kecil. Masyarakat lokal melakukan Pembudidayaan kentang dombu secara konvensional menggunakan umbi sebagai bibit. Kelemahan pembibitan menggunakan umbi yaitu jika umbi yang digunakan terserang penyakit /patogen maka generasi selanjutnya akan berpotensi terserang penyakit patogen dan waktu pertunasan umbi tidak serentak sehingga hasil panen

akan berdampak pada harga kentang dombu di pasar tradisional Palu. Jika hal ini tidak ditangani maka kentang dombu tidak dapat bersaing dengan kentang daerah lainnya yang lebih unggul dan kentang dombu tersebut menjadi berkurang.

Menurut Duriat (1987), upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kentang dapat dilakukan salah satunya dengan teknik mikropropagasi yaitu pemanfaatan teknik kultur jaringan tanaman untuk perbanyak tanaman. Keunggulan perbanyak tanaman kentang melalui kultur jaringan dibandingkan dengan metode lain adalah dapat menghasilkan bibit bebas patogen. Hal ini karena cendawan dan bakteri dapat berkembang dengan cepat dalam kondisi *in vitro*, sehingga hanya tanaman yang benar-benar bersih (bebas cendawan dan bakteri) yang dipelihara (Zulkarnain, dkk, 2005).

Zat pengatur tumbuh berupa auksin dan sitokinin dapat diperoleh secara alami dari bahan organik seperti ekstrak tomat dan air kelapa. Bahan-bahan alami yang digunakan dalam kultur jaringan ini jauh lebih ekonomis dibandingkan zpt sintetis. Selain harganya yang murah, bahan-bahan tersebut mudah didapat dan bahkan jarang dimanfaatkan.

Buah tomat matang mengandung hormon sitokinin yang aktif (Dwiani, dkk. 2009, Bhojwani dan Razdan, 1983),

berperan dalam pembelahan sel dan pembentukan tunas. Kadar sitokinin eksogen yang berasal dari kombinasi tersebut menyebabkan pembelahan sel pada jaringan meristem dapat terus ditingkatkan aktifitasnya.

Air kelapa mengandung ZPT alami yang termasuk dalam golongan sitokinin (Priyono dan Danimihardja, 1991). Air kelapa merupakan senyawa organik yang sering digunakan dalam aplikasi teknik kultur jaringan. Karena air kelapa mengandung 1,3 diphenilurea, zeatin, zeatin gluoksida, dan zeatin ribosida (Armini dkk, 1992), dan harganya yang murah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak tomat dan air kelapa terhadap pembentukan kalus tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) secara *in vitro*.

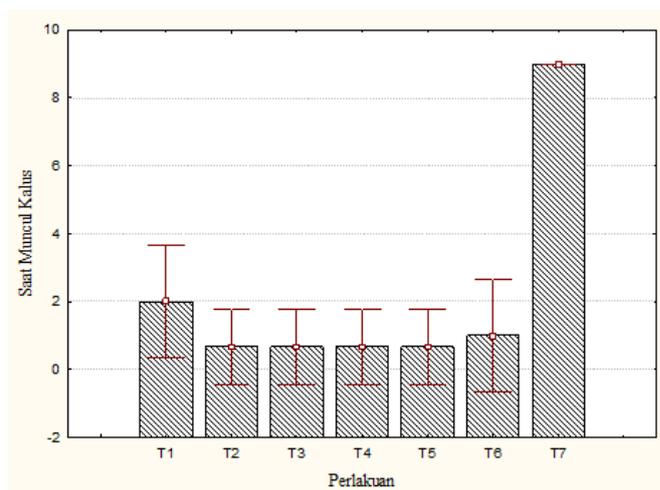
BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2018 di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali dan setiap satu botol kultur menggunakan 2 eksplan.

Alat-alat yang digunakan terlebih dahulu direndam khususnya botol kultur kemudian disterilisasi. Media yang digunakan dalam teknik kultur jaringan ini adalah media MS (Murashige & Skoog). Hal pertama yang perlu dilakukan adalah menimbang bahan yang digunakan yaitu media MS instan, gula, agar dan penambahan ZPT alami yaitu ekstrak tomat dan air kelapa. Kemudian eksplan yang digunakan di sterilkan dengan menggunakan sunlight dan bayclin. Eksplan yang steril dan telah dipotong per nodus, ditanam dalam media perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan kalus dihitung berdasarkan kecepatan eksplan menunjukkan tanda-tanda membentuk kalus pada hari setelah tanam (HST).



Gambar 1 Pengaruh Konsentrasi medium perlakuan terhadap munculnya kalus. Hasil sidik ragam diperoleh menunjukkan adanya perbedaan nyata. Nilai Saat munculnya kallus dinyatakan sebagai HST (Hari Setelah

Tanam) adalah nilai rata-rata dan \pm SD.

Keterangan :

- T1 = MS₀ + ekstrak tomat 10 %
- T2 = MS₀ + ekstrak tomat 15 %
- T3 = MS₀ + ekstrak tomat 20 %
- T4 = MS₀ + air kelapa 20 %
- T5 = MS₀ + air kelapa 25 %
- T6 = MS₀ + air kelapa 30 %
- T7 = MS₀

Tabel 1. Tipe kalus *Solanum tuberosum* pada berbagai perlakuan

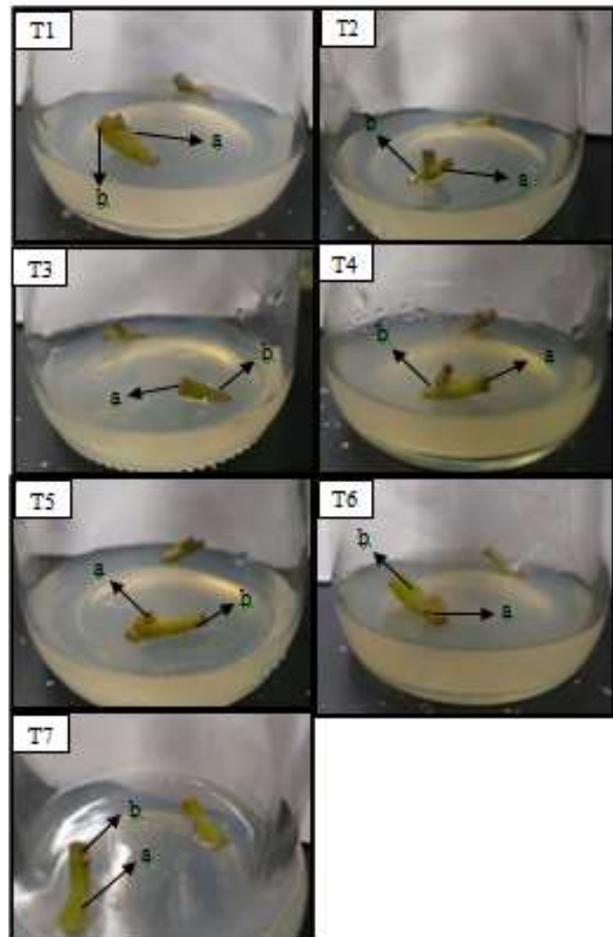
Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
T1	Remah	-	Remah
T2	Remah	-	-
T3	-	-	Remah
T4	-	Remah	-
T5	Remah	-	-
T6	-	-	Remah
T7	Intermediet	Intermediet	Remah

Keterangan : 1) T1, T2, T3, T4, T5, T6 dan T7
 2) (-) Tidak tumbuh kalus

Tabel 2. Warna kalus *Solanum tuberosum* pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
T1	Putih kekuningan	-	Putih kekuningan
T2	Putih kekuningan	-	-
T3	-	-	Putih kekuningan
T4	-	Coklat	-
T5	Putih kekuningan	-	-
T6	-	-	Putih kekuningan
T7	Coklat	Putih kekuningan	Putih kekuningan

Keterangan : 1) T1, T2, T3, T4, T5, T6 dan T7
 2) (-) Tidak tumbuh kalus



Gambar 2 Morfologi kalus pada media perlakuan, umur 20 HST setelah muncul kalus

Keterangan :

- 1) T1 = Kalus berwarna putih kekuningan dan remah
- T2 = Kalus berwarna putih kekuningan dan remah
- T3 = Kalus berwarna putih kekuningan dan remah
- T4 = Kalus berwarna coklat dan remah
- T5 = Kalus berwarna putih kekuningan dan remah
- T6 = Kalus berwarna putih kekuningan dan remah
- T7 = Kalus berwarna coklat, putih kekuningan dan bertipe remah dan intermediet

2) a. Callus b. Eksplan

Pembentukan kalus yang terbentuk lebih cepat pada perlakuan T6 dengan rata-rata 1,5 HST. Sedangkan pada perlakuan T2, T3, T4 dan T5 menunjukkan adanya pertumbuhan kalus, namun pertumbuhan kalus pada perlakuan T2, T3, T4 dan T5 tidak secepat perlakuan T6. Jika dibandingkan dengan penelitian Parera (1997), tingkat konsentrasi air kelapa 20% pada tanaman anggrek memperlihatkan respon yang sangat berbeda terhadap pertumbuhan sel kalus dibandingkan dengan konsentrasi 30%. Karena makin tinggi konsentrasi air kelapa makin sedikit pertumbuhan sel kalus yang dihasilkan. Akan tetapi perlakuan subkultur konsentrasi air kelapa 20% dan 25%, seharusnya memberikan respon terbaik pada pembentukan sel kalus. Namun hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Aguzoen (2009), yang menyatakan bahwa konsentrasi 25% air kelapa secara nyata meningkatkan pertumbuhan sel kalus yang sangat baik.

Pada perlakuan T2 dan T3 menunjukkan adanya pertumbuhan kalus tetapi tidak secepat perlakuan T1 yaitu MS₀ + ekstrak tomat 10 %. Hal ini karena perlakuan T2 dan T3 merupakan kombinasi MS₀ + ekstrak tomat 15 % dan MS₀ + ekstrak tomat 20 %, dimana ekstrak tomat pada T2 dan T3 banyak digunakan, sehingga pertumbuhan kalus pada perlakuan

T2 dan T3 terhambat. Hal ini mungkin karena adanya asam *Caumarinat* yang terkandung pada buah tomat, yang merupakan salah satu zat penghambat yang dapat memperlambat pertumbuhan kalus. Sedangkan menurut Nursetiadi (2008), Hal ini dapat juga disebabkan karena pemberian auksin eksogen dari ekstrak tomat, masih berada dalam konsentrasi suboptimal sehingga respon eksplan untuk pertumbuhan kurang optimal. Selain itu dimungkinkan juga karena perbandingan antara auksin dengan sitokinin yang rendah, yakni sitokinin lebih rendah dari pada auksin, sehingga terjadi ketidakseimbangan pada eksplan dan menyebabkan pembentukan kalus jadi terhambat. Jumlah kalus diperoleh dari perlakuan ekstrak tomat konsentrasi 10% yaitu dengan rata-rata 2 HST menunjukkan respon positif eksplan terhadap pemberian zpt dalam konsentrasi yang efektif.

Konsentrasi auksin dalam ekstrak tomat memberikan pengaruh dalam pertumbuhan kalus karena auksin dapat membantu dalam pembesaran sel kalus. Auksin dalam ekstrak tomat yang diberikan dapat berinteraksi dengan sitokinin endogen untuk merangsang pembentukan sel kalus. (George and Sherrington) (1984) menyatakan bahwa auksin yang diberikan secara tunggal akan berinteraksi dengan zpt endogen untuk memacu pembelahan sel. Marliah dkk. (2010), menyatakan bahwa

ekstrak tomat mengandung auksin IAA sehingga dapat meningkatkan potensi tumbuh, kecepatan tumbuh tanaman.

Berdasarkan pengamatan morfologi kalus, tipe kalus yang dihasilkan dalam setiap perlakuan, dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 1 Hasil pengamatan menunjukkan adanya tipe kalus yang berbeda-beda. Pada perlakuan T1 sampai T6 dapat menghasilkan tipe kalus remah, pada perlakuan kontrol (T7) tipe kalusnya baik karena bersifat remah dan intermediet. Kalus yang baik memiliki tekstur remah (*friable*) setiap perlakuan menghasilkan tekstur kalus yang sama yakni bertekstur remah. Seperti pada penelitian (Lizawati, 2012) tekstur kalus yang remah dianggap baik karena dapat meningkatkan aerasi oksigen antar sel dan mudah dipisahkan menjadi sel-sel tunggal pada kultur suspensi. Kalus yang memiliki tekstur kompak umumnya memiliki ukuran sel yang kecil dengan sitoplasma yang padat, mempunyai inti sel yang besar dan butir pati (kandungan karbohidrat) yang banyak. Sedangkan kalus tipe intermediet merupakan massa kalus yang terdiri dari kelompok sel-sel yang sebagian kompak dan sebagian lainnya remah.

Hasil pengamatan secara visual warna kalus pada, seperti disajikan pada tabel 2, menunjukkan bahwa rata-rata kalus yang terbentuk tiap perlakuan yang diuji menghasilkan warna yang berbeda-beda.

Perbedaan warna kalus yang terjadi pada tiap perlakuan menunjukkan bahwa tingkat perkembangan kalus berbeda-beda. Perubahan warna dari putih kekuningan menjadi kuning kecoklatan disebabkan oleh semakin dewasanya umur sel atau jaringan kalus dan menandakan terjadinya reaksi enzimatis yang mengarah pada sintesis senyawa fenol yang disebut *browning* (pencoklatan) (Santosa dan Nursandi, 2004). Menurut Abdullah dkk. (1987), sel-sel yang sehat akan menunjukkan warna kuning bening dan akan berubah menjadi kecolatan seiring dengan pertumbuhan kalus yang semakin tua. Warna kalus semakin gelap (kecoklatan) berarti pertumbuhan kalus semakin menurun.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa. Pada perlakuan T7 (kontrol) merupakan media yang paling baik dalam pertumbuhan kalus dibandingkan dengan penambahan ekstrak tomat dan air kelapa. Jika ingin menggunakan media dengan penambahan ekstrak tomat, konsentrasi yang digunakan disarankan lebih rendah karena kandungan asam *Caumarinat* yang terkandung pada buah tomat, yang merupakan salah satu zat penghambat yang dapat memperhambat pertumbuhan kalus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.A., Ali, A.M., Marzali, M. dan Arif, A.B. (1987). Establishment of cell suspension cultures of *Morinda elliptica* for the production of anthraquinones. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. 54: 173-182.
- Aguzan, H. (2009). Respon Pertumbuhan Bibit Stek Lada (*Piper nigrum* L.) Terhadap Pemberian Air Kelapa dan Berbagai Jenis CMA. *Agronomis Jurnal*, Vol. 1, No. 1. Hal 45.
- Armini, N.M., Wattimena, G.A. dan Gunawan L. W. (1992). Perbanyak Tanaman, Dalam G.A. Wattimena., N. A. Mattjik., E. Samsudin, N.M.A. Wiendi, dan A. Ernawati (Penyusun). Bioteknologi Tanaman. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, Pusat Antar Universitas, Bogor:IPB. 307 hlm.
- Bhojwani, S.S. and Radzan, M.K. (1983). Plant Tissue Culture: Theory and Practice. New York: Elvies Science Publishing Company.
- Duriat, A. S. (1987). Heat treatment as a mean of eliminating Potato Leaf Roll Virus from seed of potato. *Prosiding Mid Elevation Potato Seminar. Lembang*: 47-54.
- Dwiani, RA. Purwantoro, A. Indrianto dan E. Semiarti. (2009). Peningkatan Kecepatan Pertumbuhan Embrio Anggrek Vanda tricolor Lindl. pada Medium Diperkaya dengan Ekstrak Tomat. *Prosiding Seminar Biologi Nasional XX*. UIN-Malang, 24-25 Juli 2009. 590-596
- George, E. F., and Sherrington, P. D. (1984). Plant Propagation By Tissue Culture, Exegetics Limited, England.
- Gunarto, A. (2003). Pengaruh Penggunaan Ukuran Bibit terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Mutu Umbi Kentang Bibit G4 (*Solanum tuberosum* L.) *Jurnal Sains*. 5, 173-179.
- Lizawati. (2012). Induksi Kalus Embrionik Dari Eksplan Tunas Apikal Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Dengan penggunaan 2,4 D dan Tdz. *Jurnal Natural Science*. Vol 1: No. 2 April-Juni 2012.
- Marlia, A., Nasution, M., dan Azmi, S, (2010), Pengaruh Masa Kadaluarsa dan Penggunaan Berbagai Ekstrak Bahan Organik Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard)', *Agrista*, vol. 14, no. 2, hal. 44-50.
- Nursetiadi, E. (2008) Kajian Media Tanam dan Konsentrasi BAP Terhadap Multiplikasi Tanaman Manggis (*Gracinia mangostana*) Secara *in vitro*, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Parera, D.F. (1997). Pengaruh tingkat konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan dan perbanyak tanaman anggrek *Dendrobium* spp. melalui teknik kultur jaringan. *GOTI. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Universitas Pattimura*. Vol. 2: 57-64.
- Priyono dan Daminihardja. (1991). Peranan air kelapa terhadap produksi tunas adventif *in vitro* beberapa varietas kopi Arabika. *Peta Perkebunan*. Jember. hlm. 57-61.
- Rubatzky, V.E., and Yamaguchi, M. (1998). Sayuran Dunia 1 : Prinsip, Produksi dan Gizi. Herison, C., penerjemah. Bandung (ID): Institut Teknologi Bandung. Terjemah dari: *World Vegetable 1 : Principal, Production and Nutrition*.

Santoso, U., dan Nursandi, F., (2004).
Kultur Jaringan Tanaman. Penerbit
UMM. Malang.

Zulkarnain. B. Ichwan dan Rini A., 2005.
Mikropropagasi Kentang (*Solanum
tuberosum* L.) cv.Granola:
Pengaruh Priode Gelap Pada Awal
Kultur Dan Pengaruh Konsentrasi
Kinetin Pada Kultur Lanjutan.
Jurnal Agronomi. Vol. 9, No. 1. Hal
5-8.