

## Konservasi *In Vitro* Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) dengan Menggunakan Berbagai Sumber Karbon

### *In Vitro* Conservation of Strawberry (*Fragaria* sp.) Using Some Carbon Sources

Annisa Rahma<sup>1\*</sup>, Evie Ratnasari<sup>1</sup>, Farida Yulianti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Kampus Ketintang, Surabaya 60231; \*e-mail: [rra.annisa@gmail.com](mailto:rra.annisa@gmail.com)

<sup>2</sup>Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, Jl Raya Tlekung No 1. Junrejo, Batu, Jawa Timur 65301

#### ABSTRAK

Stroberi (*Fragaria* sp.) adalah tanaman subtropis dengan banyak varietas yang memiliki sifat-sifat unggul sehingga perlu dijaga kelestariannya melalui upaya konservasi agar tidak mengalami kepunahan. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan pengaruh pemberian berbagai jenis dan konsentrasi sumber karbon, serta untuk menentukan sumber karbon yang optimal bagi konservasi tanaman stroberi secara *in vitro*. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis sumber karbon (sukrosa dan glukosa-sorbitol). Faktor kedua adalah konsentrasi sumber karbon (28 mM, 58 mM, dan 88 mM). Variabel respons dalam penelitian berupa pertumbuhan tanaman stroberi meliputi tinggi tanaman, jumlah akar dan berat basah. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Anava dua arah dan dilanjutkan dengan Uji BNT pada taraf 5% untuk mendapatkan hasil terbaik. Hasil terbaik bagi konservasi tanaman secara *in vitro* adalah tanaman memiliki laju pertumbuhan yang rendah, hal ini diperoleh berdasarkan data terendah dari masing-masing parameter pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis dan konsentrasi sumber karbon berpengaruh signifikan terhadap konservasi *in vitro* tanaman stroberi, ditandai dengan laju pertumbuhan tanaman yang melambat. Sumber karbon terbaik dalam menghambat pertumbuhan tanaman stroberi varietas Rosalinda secara *in vitro* adalah glukosa-sorbitol konsentrasi 58 mM berdasarkan parameter tinggi tanaman dan jumlah akar dengan hasil berturut-turut  $6,80 \pm 3,97$  mm dan  $0,80 \pm 1,08$ .

**Kata Kunci:** Stroberi Rosalinda; konservasi *in vitro*; sumber karbon.

#### ABSTRACT

Strawberry (*Fragaria* sp.) is a subtropical plant that had many varieties with different characteristic so it needs to be preserved through conservation in order to keep their existence. The aim of this study was to describe the effect of different types and concentrations of carbon sources, and to determine the optimal carbon source for the *in vitro* conservation of strawberry. The study was conducted using a complete randomized design (RAL) with two factors. The first factor was 2 types of carbon sources (sucrose and glucose-sorbitol). The second factor was 3 concentrations of carbon source (28 mM, 58 mM, and 88 mM). The response variable in this research is strawberry plant growth like plant height, number of roots and plant weight. The result of the research were analyzed using two way Anova and it will be followed by BNT Test at a level of 5% to get the best result. The best result for *in vitro* conservation was the lowest plant growth based on lowest result for each parameter. The results of this study showed that giving various types and concentration of carbon sources has significant effect for *in vitro* conservation of strawberry cv Rosalinda, that can be seen by decreasing plant growth rate. The best carbon source for inhibiting plant growth of strawberry cv Rosalinda is glucose-sorbitol of 58 mM based on plant height and number of roots.

**Key Word:** Strawberry cv Rosalinda; *in vitro* conservation; carbon sources.

#### PENDAHULUAN

Keanekaragaman stroberi ditemukan kurang lebih sebanyak 20 spesies dengan spesies paling umum adalah *Fragaria x ananassa*. Berbagai varietas juga telah dikembangkan melalui persilangan dengan mengambil sifat-sifat unggul pada masing-masing buah yang dilihat dari segi aroma, rasa, warna dan ukuran buah, salah satunya adalah varietas Rosalinda asal Florida (Hanif, 2014). Berbagai varietas stroberi yang telah ditemukan harus dapat dipertahankan

melalui upaya perbanyakan, budi daya dan pelestarian tanaman. Perbanyakan stroberi dapat dilakukan melalui dua cara yakni secara generatif dengan biji maupun secara vegetatif melalui stolon dan kultur jaringan. Upaya perbanyakan menggunakan biji dan stolon dinilai masih memiliki banyak kendala diantaranya tanaman yang tumbuh dapat memiliki sifat baru yang berbeda dari tanaman induknya, terjadi penurunan kualitas benih tanaman setelah tiga periode penanaman serta rentan terhadap

serangan hama selama masa pemeliharaannya (Palupi dan Siregar, 2016). Oleh karena itu, dapat dilakukan usaha perbanyak dan pemeliharaan secara *in vitro* melalui kultur jaringan dengan kelebihan tidak membutuhkan banyak tempat untuk penyimpanan, mampu mempercepat siklus tumbuh tanaman serta tidak terpengaruh oleh perubahan kondisi lingkungan karena berada dalam lingkungan yang telah dikontrol (Zulkarnain, 2009).

Upaya mempertahankan keanekaragaman genetik dan varietas dari tanaman stroberi dapat dilakukan melalui kegiatan konservasi yakni secara *ex situ*, pada rumah kaca maupun dalam kebun percobaan, dan secara *in vitro*, untuk penyediaan dan pemeliharaan benih secara aseptik. Kegiatan tersebut bertujuan untuk menjaga keanekaragaman jenis maupun varietas tanaman beserta sifat-sifat unggulannya. Konservasi secara *in vitro* merupakan cara pemeliharaan yang didasarkan pada teknik kultur jaringan yang mana tanaman akan tumbuh pada lingkungan aseptik sehingga dapat mengurangi resiko terjadinya serangan hama dan penyakit serta mencegah terjadinya perubahan pada struktur genetik tanaman (Hanif dkk., 2015).

Penelitian terkait konservasi *in vitro* telah dilakukan oleh Khan *et al* (2016) pada kentang dengan hasil bahwa planlet kentang menunjukkan pertumbuhan paling lambat pada suhu 10°C dibandingkan dengan kentang pada suhu 25°C berdasarkan hasil pengukuran tinggi tanaman, perhitungan jumlah akar dan jumlah tunas. Selain itu, penelitian mengenai konservasi *in vitro* juga dilakukan oleh Tyas dkk. (2013) terhadap tanaman jeruk besar dan memperoleh hasil bahwa media dengan penambahan kombinasi osmotikum dan retardan dapat mempengaruhi tinggi tunas, jumlah daun dan panjang akar dengan kombinasi terbaik untuk konservasi adalah media MS + sorbitol 2% + paclobutrazol 7,5 ppm.

Salah satu metode yang digunakan dalam konservasi *in vitro* adalah metode pertumbuhan lambat (*minimal or slow growth method*) dengan tujuan mendapatkan koleksi plasma nutfah dalam bentuk tanaman hidup yang tumbuh pada keadaan minimal atau dengan mengurangi laju pertumbuhan tanaman. Penghambatan dapat dilakukan dengan modifikasi pada lingkungan tumbuh maupun pada media tumbuh (Laisina, 2013). Salah satu modifikasi yang dapat dilakukan terhadap media tumbuh adalah dengan mengubah jenis dan konsentrasi sumber karbon yang digunakan. Hal ini dikarenakan

sumber karbon berguna sebagai sumber energi bagi pertumbuhan dan perkembangan eksplan selama masa inkubasi atau penyimpanan. Sumber karbon yang banyak digunakan dalam kultur *in vitro* adalah sukrosa, yang mana mampu bertindak sebagai regulator bagi siklus sel terkait pembelahan dan pembentukan sel (Dewi dkk., 2014).

Penelitian konservasi *in vitro* tanaman stroberi dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pemberian berbagai jenis dan konsentrasi sumber karbon, serta untuk menentukan sumber karbon yang optimal bagi konservasi tanaman stroberi (*Fragaria* sp.) secara *in vitro*.

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan, Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika Kota Batu, mulai bulan Juli sampai Oktober 2017. Sasaran penelitian adalah tunas stroberi (*Fragaria* sp.) varietas Rosalinda yang telah mengalami periode kultur selama satu bulan dalam medium MS modifikasi.

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu jenis sumber karbon (sukrosa dan glukosa-sorbitol) dan konsentrasi sumber karbon (28 mM, 58 mM, dan 88 mM). Total perlakuan yang didapat adalah 6 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali dan berisi 5 eksplan tiap unitnya. Bahan yang digunakan berupa media dasar MS modifikasi dengan tambahan vitamin 2 ml/L dan myo-inositol 250 mg/L, serta sumber karbon yang ditambahkan sesuai perlakuan. Derajat keasaman media diatur 5,8 sebelum ditambahkan agar sebanyak 10 g/L dan dipanaskan hingga agar larut. Media dimasukkan ke dalam botol kultur sebanyak 25 ml tiap botol kemudian diotoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah penanaman, kultur diinkubasi pada ruangan dengan pencahayaan lampu TL 24 watt selama 16 jam pada suhu 22°C.

Variabel respons dalam penelitian berupa pertumbuhan tanaman stroberi dengan beberapa parameter pengamatan yaitu: (a) tinggi tanaman yang diukur dari permukaan media hingga titik tumbuh tertinggi; (c) jumlah akar utama yang tumbuh tanpa menghitung akar cabang yang terbentuk; (d) berat tanaman yang ditimbang pada awal dan akhir pengamatan (12 MST). Pengamatan dilakukan mulai minggu ketiga setelah tanam (MST) selama 12 minggu waktu pengamatan atau selama 3 bulan masa inkubasi.

Data pertumbuhan berupa tinggi tanaman, jumlah akar dan berat tanaman dianalisis menggunakan Anava dua arah pada taraf kepercayaan 5% dan dilakukan analisis lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil terbaik bagi konservasi tanaman stroberi secara *in vitro* adalah tanaman memiliki laju pertumbuhan yang rendah, hal ini diperoleh berdasarkan rerata terendah dari masing-masing parameter pengamatan.

### HASIL

Hasil penelitian berdasarkan variabel respons berupa pertumbuhan tunas stroberi varietas Rosalinda pada berbagai jenis dan konsentrasi sumber karbon dapat diamati melalui perubahan tinggi tanaman, jumlah akar dan berat tanaman. Analisis data dilakukan untuk melihat hasil terendah dari masing-masing parameter yang mengindikasikan terjadinya pertumbuhan secara lambat pada tanaman stroberi varietas Rosalinda selama masa inkubasi sehingga dapat diterapkan dalam upaya konservasi tanaman stroberi secara *in vitro*. Hal tersebut mengacu pada indikator konservasi tanaman secara *in vitro* yaitu dapat bertahan dalam media konservasi yang ditandai dengan laju pertumbuhan yang rendah.

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa masing-masing jenis dan konsentrasi sumber karbon memberikan respons yang berbeda terhadap tiap-tiap parameter. Data hasil analisis terhadap pertumbuhan tanaman stroberi varietas Rosalinda pada berbagai jenis dan konsentrasi sumber karbon disajikan pada Tabel 1.

Terdapat pengaruh signifikan dari jenis dan konsentrasi sumber karbon terhadap berat tanaman stroberi berdasarkan hasil analisis varian dan Uji BNT (Tabel 1). Hasil perbedaan yang nyata antar perlakuan ditunjukkan dengan menggunakan notasi atau huruf yang berbeda. Namun pada parameter tinggi tanaman dan jumlah akar, penggunaan jenis dan konsentrasi sumber karbon menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, yang ditandai dengan adanya notasi yang sama pada masing-masing perlakuan.

Hasil rerata terbaik bagi konservasi ditunjukkan dengan notasi 'a' pada tiap-tiap parameter perlakuan yang diikuti dengan nilai rerata terendah. Pada parameter tinggi tanaman, hasil terbaik diperoleh pada penggunaan sumber karbon glukosa-sorbitol dengan konsentrasi 58 mM yaitu memiliki tinggi  $6,80 \pm 3,97$  mm. Hasil terbaik untuk parameter jumlah akar dengan rerata  $0,80 \pm 1,08$  didapatkan pada penggunaan glukosa-sorbitol konsentrasi 58 mM. Berat tanaman terbaik bagi konservasi adalah pada penggunaan glukosa-sorbitol 28 mM dengan dihasilkan rerata berat tanaman stroberi sebesar  $18,00 \pm 8,77$  mg.

Oleh karena itu, berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa perlakuan terbaik bagi konservasi tanaman stroberi varietas Rosalinda secara *in vitro* adalah pada penggunaan sumber karbon glukosa-sorbitol konsentrasi 58 mM yang mana terlihat bahwa tanaman tersebut memiliki rerata pertumbuhan paling rendah berdasarkan parameter tinggi tanaman, jumlah akar dan berat basah tanaman.

**Tabel 1.** Hasil Pertumbuhan Tanaman Stroberi Varietas Rosalinda pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Sumber Karbon

Sumber Karbon	Konsentrasi	Tinggi Tanaman (mm)	Jumlah Akar	Berat Tanaman (mg)
Sukrosa	28 mM	$16,67 \pm 7,47^b$	$5,53 \pm 2,23^c$	$36,80 \pm 23,37^{bc}$
	58 mM	$16,47 \pm 14,09^b$	$4,87 \pm 3,23^c$	$50,73 \pm 29,65^c$
	88 mM	$24,80 \pm 9,43^c$	$8,20 \pm 3,65^d$	$77,33 \pm 30,51^d$
Glukosa - Sorbitol	28 mM	$9,47 \pm 6,81^a$	$2,80 \pm 1,70^b$	$18,00 \pm 8,77^a$
	58 mM	$6,80 \pm 3,97^a$	$0,80 \pm 1,08^a$	$19,40 \pm 7,73^a$
	88 mM	$9,07 \pm 6,98^a$	$2,47 \pm 2,26^{ab}$	$23,53 \pm 10,93^{ab}$

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT pada taraf 5%.

### PEMBAHASAN

Konservasi *in vitro* terhadap tanaman stroberi varietas Rosalinda dilakukan untuk mengetahui media dengan pemberian sumber karbon yang optimal dalam menghambat pertumbuhan tanaman stroberi secara *in vitro* sehingga dapat menambah interval waktu dilakukannya subkultur dan tanaman dapat

disimpan dalam waktu yang lama. Subkultur adalah proses pemindahan tanaman atau eksplan pada media pertumbuhan yang baru untuk memperbaiki pasokan nutrisi bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam lingkungan *in vitro* (Laisina, 2013). Pada lingkungan tumbuh yang optimal, kegiatan subkultur tanaman stroberi perlu dilakukan setiap 1-2 bulan sekali

untuk mencegah terjadinya kekurangan nutrisi selama pertumbuhan. Akan tetapi kegiatan subkultur yang dilakukan terus menerus akan meningkatkan risiko terjadinya reduksi genetik yang dapat menyebabkan kehilangan variasi genetik dari suatu tanaman (Dewi dkk., 2014).

Penelitian dilakukan menggunakan 2 jenis sumber karbon yang berbeda, berupa sukrosa dan glukosa-sorbitol. Perbedaan jenis sumber karbon tersebut menimbulkan respons yang berbeda dari tanaman stroberi varietas Rosalinda. Menurut George *et al* (2008), jenis sumber karbon yang ditambahkan dalam media kultur dapat mempengaruhi arah pertumbuhan tanaman secara *in vitro*. Hal ini dikarenakan beberapa jenis sumber karbon memiliki sifat toksik bagi jaringan tanaman sehingga akan menghambat pertumbuhan tanaman atau bahkan menyebabkan kematian bagi beberapa jenis tanaman, sementara jenis sumber karbon lainnya akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman selama masa inkubasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media dengan penambahan sumber karbon glukosa-sorbitol memberikan hasil penghambatan pertumbuhan lebih baik dibandingkan media dengan penambahan sukrosa. Hal ini dikarenakan sukrosa termasuk jenis sumber karbon yang siap untuk ditranslokasikan ke dalam jaringan tanaman sehingga dapat mempengaruhi tekanan osmotik dan memicu penyerapan air dan nutrisi ke dalam jaringan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan sel-sel tanaman (Salisbury dan Ross, 1992). Oleh karena itu, tanaman dalam media dengan penambahan sumber karbon sukrosa masih memiliki laju pertumbuhan yang tinggi sehingga tidak dapat digunakan sebagai media untuk konservasi tanaman stroberi secara *in vitro*.

Sorbitol merupakan kelompok gula alkohol yang diketahui dapat memicu pertumbuhan dan perkembangan tunas apabila ditambahkan dalam media untuk proliferasi eksplan jika dibandingkan dengan media yang diberi tambahan sukrosa. Sorbitol hanya dapat ditranslokasikan secara efektif apabila dalam tanaman terdapat enzim sorbitol oksidase untuk mengubah sorbitol menjadi glukosa atau enzim sorbitol dehidrogenase untuk mengubah sorbitol menjadi fruktosa. Enzim spesifik tersebut dapat ditemukan pada *microshoot* tanaman apricot, jagung, serta kelompok apel dan kerabatnya (Tyas dkk., 2013).

Penggunaan sorbitol pada media konservasi berperan dalam meningkatkan tekanan osmotik media sehingga menyebabkan terhambatnya aliran nutrisi dari media menuju jaringan tanaman. Oleh karena itu, proses pembelahan dan morfogenesis sel maupun jaringan akan terhambat sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman dan proses pembentukan daun menjadi lebih lambat (Khan *et al*, 2016). Penghambatan pertumbuhan tanaman secara *in vitro* akibat penggunaan sorbitol juga terjadi pada tanaman jeruk besar kultivar Srinjanya yang mana laju pertumbuhan pamelu paling rendah pada media MS dengan penambahan sorbitol 20 g/L dibandingkan dengan penambahan ancymidol berdasarkan tinggi tanaman, jumlah daun baru dan penampilan tanaman (Dewi dkk., 2010).

Syarat media bagi konservasi *in vitro* tanaman dengan metode pertumbuhan lambat adalah tanaman yang disimpan memiliki laju pertumbuhan rendah dan tidak mengalami perubahan pada kondisi fisik. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kombinasi media yang memenuhi syarat tersebut adalah pada penambahan jenis sumber karbon glukosa-sorbitol dengan konsentrasi 58 mM bagi konservasi *in vitro* tanaman stroberi varietas Rosalinda berdasarkan pengamatan pada perubahan tinggi tanaman, jumlah akar, dan berat tanaman selama 12 minggu masa inkubasi.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian konservasi *in vitro* tanaman stroberi (*Fragaria* sp.) dengan menggunakan berbagai sumber karbon dapat diketahui bahwa pemberian berbagai jenis dan konsentrasi sumber karbon pada media berpengaruh terhadap konservasi tanaman stroberi secara *in vitro*. Komposisi media yang optimal untuk konservasi tanaman stroberi varietas Rosalinda adalah dengan pemberian jenis sumber karbon glukosa-sorbitol pada konsentrasi 58 mM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewi IS, Jawak G, Roostika I, Sabda M, Purwoko BS, Adil WH. 2010. Konservasi *In Vitro* Tanaman Jeruk Besar (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) Kultivar Srinjanya menggunakan Osmotikum dan Retardan. *Jurnal AgroBiogen* 6(2): 84 - 90.
- Dewi N, Dewi IS dan Roostika I. 2014. Pemanfaatan Teknik Kultur *In Vitro* untuk Konservasi Plasma Nutfah Ubi-Ubian. *Jurnal AgroBiogen* 10(1): 34 - 44.

- George EF, Hall MA, Klerk GD. 2008. *Plant Propagation by Tissue Culture 3<sup>rd</sup> Edition Vol. 1 The Background*. Netherlands: Springer.
- Hanif Z. 2014. *Beberapa Varietas Stroberi yang Layak Dikembangkan di Kota Batu*. [online] <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id>. Diunduh tanggal 6 Mei 2017.
- Hanif Z, Budiyati E, Siregar AH. 2015. Konservasi dan Pengelolaan Plasma Nutfah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) secara Ex Situ dan In Vitro. *Prosiding Semnas Biodiversitas* 4(1): 72 - 77.
- Khan S, et al. 2016. In Vitro conservation of exotic potato genotypes through different incubated temperatures, aerophilic and micro-aerophilic conditions. *International Journal of Biodiversity and Conservation* 8(7): 147 -152.
- Laisina JKJ. 2013. Pelestarian Secara In Vitro melalui Metode Pertumbuhan Lambat pada Beberapa Genotip Ubi Jalar (*Ipomea batatas* (L) Lam). *Agrologia* 2(2): 124 - 131.
- Palupi NE dan Siregar AS. 2016. Profil Perbedaan Periode Pembungaan pada Beberapa Varietas Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Hasil Kultur Meristem. *Prosiding Seminar Nasional II*: 472 - 478.
- Salisbury FB dan Ross CW. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: ITB Press.
- Tyas KN, Susanto S, Dewi IS dan Khumaida N. 2013. Konservasi In Vitro Pamelon (*Citrus maximus* (Burm.) Merr.) melalui Pertumbuhan Lambat. *Jurnal Agron. Indonesia* 41(1): 32 - 39.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman*. Jakarta: Bumi Aksara.