

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pertambahan Tinggi Planlet

Data dari analisis statistik pertambahan tinggi planlet, pemberian sukrosa pada media MS menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (Lampiran 5), dan data hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Rerata pertambahan tinggi planlet dengan pemberian berbagai konsentrasi sukrosa pada media MS

Konsentrasi Sukrosa (g/l)	Pertambahan Tinggi Planlet (cm)
0	0,687 a
10	1,403 b
20	1,580 c
30	1,803 d
40	1,910 d

KK = 4,28 %

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata satu sama lainnya menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 1 di atas memperlihatkan rerata pertambahan tinggi planlet yang berbeda nyata, kecuali pada perlakuan 30 g/l dan 40 g/l. Pertambahan tinggi planlet dipengaruhi oleh adanya sukrosa pada media, hal ini terlihat dari pertambahan tinggi planlet yang ditumbuhkan pada media tanpa sukrosa menunjukkan nilai yang terendah. Nilai pertambahan tinggi planlet semakin bertambah seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukrosa, dimana pemberian sukrosa dengan konsentrasi 40 g/l merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan tinggi planlet angrek *Dendrobium* yang ditumbuhkan pada media MS.

Pada media MS, semua unsur hara yang dibutuhkan planlet telah tersedia, yang menjadi pembatas pertumbuhannya adalah sumber energi. Tanaman membutuhkan energi untuk melakukan aktivitas pertumbuhan yang diperoleh dari respirasi hasil fotosintesis. Dalam kondisi *in vitro*, energi cahaya yang dibutuhkan planlet untuk melakukan fotosintesis sangat terbatas karena hanya berasal dari lampu neon 20 watt. Sukrosa yang ditambahkan pada media kultur dapat menjadi sumber energi bagi pertumbuhan tanaman. Sukrosa akan terhidrolisa menjadi glukosa dan fruktosa selama masa kultur, yang kemudian dapat dimanfaatkan

planlet sebagai substrat dalam proses respirasi yang akan menghasilkan energi (Pradana, 2008).

Menurut Sumadi (2008), energi tersebut dapat langsung dimanfaatkan, diantaranya untuk pembelahan sel, pembentukan senyawa-senyawa pembangun tubuh seperti protein, pengangkutan air dan unsur hara dan translokasi fotosintat. Energi yang tersedia dalam jumlah yang cukup akan menghasilkan perkembangan sel yang baik, dan akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif, termasuk meningkatkan tinggi planlet.

#### 4.2. Pertambahan Panjang Daun Planlet

Data hasil analisis statistik dari pertambahan panjang daun planlet, pemberian sukrosa pada media MS menunjukkan pengaruh berbeda nyata (Lampiran 5), dan data hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Rerata pertambahan panjang daun planlet dengan pemberian berbagai konsentrasi sukrosa pada media MS

Sukrosa (g/l)	Pertambahan Panjang Daun Planlet (cm)
0	0,720 a
10	0,900 ab
20	1,000 b
40	1,140 b
30	1,557 c

KK = 13,26 %

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata satu sama lainnya menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 memperlihatkan adanya peningkatan pertambahan panjang daun planlet yang ditumbuhkan pada media MS yang diberi sukrosa dibandingkan dengan tanpa pemberian sukrosa. Meskipun semua perlakuan pemberian sukrosa meningkatkan pertambahan panjang daun, namun tidak semuanya memperlihatkan perbedaan yang nyata, yaitu pada perlakuan 10 g/l, 20 g/l dan 40 g/l. Hal ini dikarenakan sifat genetik tanaman anggrek itu sendiri yang memiliki pertumbuhan daun yang lambat (Yanti, 2007). Konsentrasi 30 g/l sukrosa terlihat sebagai konsentrasi tertinggi untuk meningkatkan panjang daun planlet anggrek *Dendrobium* secara *in vitro*, karena pada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 40 g/l, memperlihatkan pertambahan panjang daun yang lebih rendah.

Widiastoety dan Bahar (1995) menyatakan jika sukrosa yang diberikan pada media MS melampaui batas maksimum, maka planlet akan mengalami gangguan-gangguan seperti terhambatnya penyerapan air dan zat hara, pembengkakan sel atau hipertrofi, penumpukan agregat-agregat vakuola sehingga plasma sel lepas dari dinding sel (lisis). Marlin (2005) menyatakan bahwa adanya sukrosa dengan konsentrasi yang terlalu tinggi akan menyebabkan media menjadi pekat, yang artinya osmositas media menjadi tinggi. Hal ini akan mengakibatkan planlet tidak mampu untuk menyerap unsur hara secara optimal untuk pertumbuhannya.

#### 4.3. Pertambahan Jumlah Akar

Data hasil analisis statistik pertambahan jumlah akar, pemberian sukrosa pada media MS menunjukkan pengaruh berbeda nyata (Lampiran 5), dan data hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3: Rerata pertambahan jumlah akar planlet dengan pemberian berbagai konsentrasi sukrosa pada media MS

Sukrosa (g/l)	Pertambahan Jumlah Akar (buah)
0	0,333 a
10	0,917 ab
20	1,500 b
30	3,750 c
40	6,280 d
KK = 19,56 %	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata satu sama lainnya menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Data pada tabel 3 di atas memperlihatkan rerata pertambahan jumlah akar planlet yang semakin tinggi sejalan dengan penambahan konsentrasi sukrosa. Pemberian sukrosa dengan konsentrasi 10 g/l tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian sukrosa. Hal ini disebabkan karena sukrosa pada media dengan konsentrasi 10 g/l belum optimal dalam memenuhi kebutuhan energi dan karbon planlet. Planlet yang ditumbuhkan pada media MS tanpa penambahan sukrosa terlihat hampir tidak mampu untuk melakukan pembentukan akar baru. Hal ini menjelaskan bahwa untuk pembentukan akar baru, planlet sangat memerlukan sukrosa pada medianya. Wuryan (2008) menyatakan bahwa selain sebagai bahan baku yang menghasilkan energi untuk proses respirasi dan sebagai bahan baku pembentuk sel-sel baru, sukrosa yang

diberikan pada media kultur dalam konsentrasi yang cukup tinggi dapat merangsang perakaran.

Selain itu, tingginya pertambahan jumlah akar pada perlakuan 40 g/l sukrosa diduga sebagai respon tanaman terhadap tingginya osmositas media. Seperti yang terdapat dalam dalam penjelasan sebelumnya, osmositas media yang tinggi akan menyebabkan proses penyerapan air dan unsur hara akan terhambat. Planlet membentuk akar dalam jumlah banyak untuk mengoptimalkan penyerapan air dan unsur hara dari media agar mencukupi kebutuhannya.

#### 4.4. Berat Kering Planlet

Data hasil analisis statistik dari pertambahan berat kering planlet, pemberian sukrosa pada media MS menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (Lampiran 5), dan data hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4: Rerata pertambahan berat kering planlet dengan pemberian berbagai konsentrasi sukrosa pada media MS

Sukrosa (g/l)	Berat Kering (mg)
0	5,467 a
10	6,867 a
20	12,133 b
30	18,867 c
40	27,533 d
KK = 11,79 %	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata satu sama lainnya menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh sukrosa yang ditambahkan pada media MS dalam meningkatkan berat kering planlet mulai terlihat berbeda nyata pada konsentrasi 20g/l. Berat kering planlet terus meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi sukrosa, dimana berat kering planlet anggrek tertinggi diperoleh pada pemberian 40 g/l sukrosa, yaitu meningkat sebesar 403,62 % dibandingkan tanpa pemberian sukrosa. Hal ini disebabkan karena sukrosa yang diberikan ke dalam media tumbuh dapat terserap dan direspon dengan baik oleh planlet anggrek tersebut untuk metabolisme tubuhnya, termasuk untuk fotosintesis dan respirasi.

Pada kultur *in vitro* energi yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis tidak optimal karena kondisi lingkungan yang tidak memadai untuk melakukan proses

fotosintesis atau bahkan sama sekali tidak dapat melakukan proses fotosintesis bila kultur ditumbuhkan di tempat gelap (Gunawan, 1997). Sukrosa pada media dapat menyuplai energi yang cukup bagi planlet untuk melakukan fotosintesis. Fotosintat sebagai hasil fotosintesis akan ditranslokasikan ke bagian-bagian vegetatif dan akan meningkatkan biomassa tanaman. Selain menjadi sumber energi utama dalam kondisi *in vitro*, sukrosa juga berfungsi sebagai penyedia karbon (C). Karbon adalah unsur penting sebagai pembangun bahan organik, karena sebagian besar bahan kering tanaman terdiri dari bahan organik (Sitompul, 1995).

Pradana (2008) menyatakan bahwa respirasi banyak memberikan manfaat bagi tumbuhan, dimana dalam proses respirasi terjadi pemecahan senyawa organik, dari proses pemecahan tersebut maka dihasilkanlah senyawa-senyawa antara yang penting sebagai *bulding block*. Masih menurut Pradana (2008) *building block* merupakan senyawa-senyawa yang penting sebagai pembangun tubuh. Senyawa-senyawa tersebut meliputi asam amino sebagai pembentuk protein, nukleotida sebagai pembentuk asam nukleat, dan prazat karbon untuk pigmen profirin (seperti klorofil dan sitokrom), lemak, sterol, karotenoid, pigmen flavonoid (seperti antosianin), dan senyawa aromatik tertentu lainnya, misalnya lignin.

Berdasarkan data dari parameter sebelumnya, terlihat bahwa bagian planlet yang menyumbangkan bahan kering terbesar adalah akarnya. Nilai dari pertambahan tinggi dan jumlah daun planlet menunjukkan perbedaan angka yang sangat kecil, sedangkan nilai pertambahan jumlah akar memperlihatkan perbedaan angka yang cukup besar pada peningkatan konsentrasi sukrosa dari 20 g/l menjadi 30 g/l dan dari 30 g/l menjadi 40 g/l. Hal ini yang mendasari lebih tingginya berat kering planlet pada perlakuan 40 g/l sukrosa dibandingkan pada perlakuan 30 g/l sukrosa, meskipun perbedaan pertambahan tingginya tidak berbeda nyata dan perbedaan pertambahan panjang daunnya lebih kecil.

#### 4.5. Pengamatan Visual

Pengamatan secara visual dilakukan dengan mengamati bentuk, ukuran dan warna planlet yang tumbuh pada akhir penelitian, dari tiap perlakuan yang terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium* dengan perlakuan tanpa sukrosa (S0), pemberian sukrosa dengan konsentrasi 10 g/l (S1), 20 g/l (S2), 30 g/l (S3), 40 g/l (S4)

Dari gambar di atas terlihat bahwa pemberian sukrosa pada media MS akan meningkatkan pertumbuhan planlet anggrek. Setiap peningkatan konsentrasi sukrosa akan memperlihatkan pertumbuhan yang lebih baik secara keseluruhan, kecuali pada pemberian sukrosa 40 g/l dibandingkan dengan konsentrasi 30 g/l. Terlihat dari gambar di atas bahwa pertumbuhan daun planlet pada konsentrasi sukrosa 40g/l lebih jelek dibandingkan pada perlakuan 30 g/l sukrosa.

Perlakuan 40 g/l sukrosa memang memperlihatkan pertumbuhan batang dan akar yang paling baik. Batangnya terlihat kokoh dan struktur perakarannya baik, namun pertumbuhan daunnya kurang baik karena terlihat menggulung atau tidak membuka sempurna. Hal ini disebabkan tingginya tekanan osmotik media pada perlakuan tersebut, yang menyebabkan planlet mengalami hambatan dalam menyerap air dan unsur hara pada media (Wuryan, 2008). Banyaknya jumlah akar planlet yang ditumbuhkan pada media MS dengan pemberian 40 g/l sukrosa menyebabkan proses penyerapan hara dari media tetap berlangsung secara optimal mencukupi kebutuhannya, akan tetapi tingginya tekanan osmotik media menyebabkan terjadinya osmosis pada jaringan tanaman, terutama pada daun sehingga daun terlihat menggulung. Menurut (Jumin, 2005), daun yang menggulung akan mengakibatkan proses fotosintesis menjadi tidak optimal dan selanjutnya akan menyebabkan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan akan terhambat. Selain itu, daun yang menggulung adalah kurang baik dari segi estetika untuk tanaman hias termasuk anggrek.

Perlakuan 30 g/l sukrosa memperlihatkan pertumbuhan planlet anggrek yang paling baik. Terlihat dari ukurannya yang besar, daunnya yang membuka sempurna, dan warnanya hijau pekat yang mengindikasikan tingginya kandungan klorofil. Pertumbuhan daun yang baik dari segi ukuran dan kandungan klorofilnya akan menyebabkan proses fotosintesis dapat berlangsung optimal, yang akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan planlet secara keseluruhan (Gardner *et al.* 1991).

Sesuai dengan parameter sebelumnya, planlet anggrek pada media MS yang tidak diberi sukrosa memperlihatkan pertumbuhan yang paling jelek, termasuk dari segi ukuran dan warnanya. Planlet tersebut terlihat kerdil dan warna hijaunya kurang pekat yang mengindikasikan kandungan klorofil yang rendah. Walaupun dalam media MS sudah terdapat unsur hara yang lengkap dan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan planlet selama masa kultur, tetapi pertumbuhan planlet tersebut terlihat tidak optimal. Hal ini mengindikasikan pentingnya sukrosa dalam media MS sebagai sumber karbon dan penyedia energi bagi pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium* yang ditumbuhkan secara *in vitro*. Pertumbuhan planlet anggrek yang terbaik adalah pada konsentrasi 30 g/l sukrosa, dan kemudian diikuti oleh 40 g/l, 20 g/l, 10 g/l, dan tanpa pemberian sukrosa.