

## Pertumbuhan stek tunas mikro kentang (*Solanum tuberosum* L. 'Granola') pada media Murashige dan Skoog dengan penambahan ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa

### Growth of potato micro shoots cuttings (*Solanum tuberosum* L. 'Granola') in Murashige and Skoog media with the addition of green bean sprouts ekstrak and sucrose

ZIDNI MUFLIKHATI\*, ARI PITOYO, SOLICHA TUN

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret. Jl. Ir. Sutami No. 36A, Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia. Tel./fax.: +62-271-663375, \*email: zidnimuflia44@gmail.com

Manuskrip diterima: 26 Agustus 2021. Revisi disetujui: 23 Maret 2022.

**Abstrak.** Muflikhati Z, Pitoyo A, Solichatun. 2022. Pertumbuhan stek tunas mikro kentang (*Solanum tuberosum* L. 'Granola') pada media Murashige dan Skoog dengan penambahan ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 8: 96-102. Upaya peningkatan produksi kentang membutuhkan pemenuhan bibit berkualitas dalam jumlah besar. Bibit kentang diperoleh melalui tunas yang tumbuh dari umbi kentang. Kultur jaringan memungkinkan untuk pembentukan tunas baru secara cepat (stek tunas mikro). Kualitas dan kuantitas stek tunas mikro yang dihasilkan sangat tergantung dari ketepatan pemilihan media. Penambahan ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa pada media diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan stek tunas mikro kentang. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa yang optimal pada media MS terhadap pertumbuhan stek tunas mikro kentang (*Solanum tuberosum* L. 'Granola'). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan variasi penambahan ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa. Perlakuan meliputi rasio ekstrak kecambah kacang hijau 0; 20; 30; 40 ml/l dengan variasi konsentrasi sukrosa berturut-turut 0; 20; 30; 40 g/l sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Eksplan berupa tunas mikro yang merupakan hasil potongan dari planlet. Data yang diamati meliputi: jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar, tinggi tanaman, waktu muncul tunas, waktu muncul akar, panjang akar, bobot basah tanaman, serta bobot kering tanaman. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA pada taraf signifikansi 5% dan hasil uji F yang berpengaruh nyata dianalisis menggunakan uji DMRT pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa dapat meningkatkan pertumbuhan kentang pada parameter jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar, tinggi tanaman, waktu muncul tunas, waktu muncul akar, panjang akar, bobot basah tanaman, serta bobot kering tanaman. Konsentrasi pemberian perlakuan yang paling optimal sebanyak 40 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau dan 40 g/l sukrosa. Pada konsentrasi tersebut mampu meningkatkan jumlah daun dan akar, tinggi tanaman, bobot basah serta bobot kering tanaman paling banyak.

**Kata kunci:** Ekstrak kecambah kacang hijau, kentang (*Solanum tuberosum* L. 'Granola'), pertumbuhan, stek tunas mikro, sukrosa

**Singkatan:** ANOVA: *Analysis of Variance*; DMRT: *Duncan's Multiple Range Test*; MS: Media Murashige dan Skoog

**Abstract.** Muflikhati Z, Pitoyo A, Solichatun. 2022. Growth of potato micro shoots cuttings (*Solanum tuberosum* L. 'Granola') in Murashige and Skoog media with the addition of green bean sprouts ekstrak and sucrose. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 8: 96-102. Efforts to increase potato production capacity require the fulfillment of large quantities of quality seeds. Potato seedlings are obtained through shoots that grow from potato tubers. Tissue culture allows for the formation of new shoots quickly (micro shoot cuttings). The quality and quantity of micro shoot cuttings produced depend on the accuracy of the media selection. The addition of green bean sprouts extract and sucrose to the media is expected to increase the growth of micro potato cuttings. The aim of this research is to determine the effect of giving various concentrations of green bean sprouts extract and sucrose in MS medium to the growth of micro potato cuttings (*Solanum tuberosum* L. 'Granola'). This research used a completely randomized design with variations in the treatment of adding green bean sprout extract five days old and sucrose. The treatments included a ratio of green bean sprouts extract 0; 20; 30; 40 ml/l with variations in sucrose concentration, respectively 0; 20; 30; 40 g/l, so there are 16 treatment combinations with three replications. Explant consists of micro shoots that are the result of cuts from planlets. The treatment was carried out for three months and data collection was performed, which included: the number of shoots, number of leaves, number of roots, plant height, time of shoots appearing, time of roots appearing, root length, wet plant weight, and plant dry weight. Data were analyzed using the ANOVA test at a significance level of 5%. The results of the F test, which had a significant effect, were analyzed using the DMRT test at the 5% significance level. The results showed that applying green bean sprouts extract and sucrose significantly affected the number of shoots, number of leaves, number of roots, plant height, time of shoots appearing, time of roots appearing, root length, wet plant weight, and plant dry weight. The most appropriate treatment concentration was 40 ml/l green bean sprout extract and 40 g/l sucrose. These concentrations can increase the number of leaves and roots, plant height, wet weight, and plant dry weight at the most.

**Keywords:** Bean sprout extract, potatoes (*Solanum tuberosum* L. ‘Granola’), growth, micro shoots cuttings, sucrose

## PENDAHULUAN

Kentang merupakan bahan pangan yang menduduki peringkat keempat di dunia setelah padi, jagung, dan gandum. Sejalan dengan perkembangan penduduk, pendapatan yang meningkat, dan industri pengolahan makanan yang berkembang menjadikan kebutuhan kentang meningkat. Keadaan ini mengakibatkan kultivasi kentang semakin luas dan permintaan kentang yang bermutu dan berkualitas juga meningkat (Masniawati 2016). Pada tahun 2017, Badan Pusat Statistik (2018) menyatakan bahwa produksi kentang di Indonesia mencapai 1,16 juta ton dengan 83,03% dari produksi nasional terdistribusi di Jawa Barat sebesar 23,8%, Jawa Tengah sebesar 23,14%, Jawa Timur sebesar 20,71%, Sumatera Utara sebesar 8,32%, dan Jambi sebesar 7,06%. Menurut Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2019), produksi nasional kentang terus menerus mengalami penurunan sejak tahun 2014 hingga 2017. Rendahnya ketersediaan bibit kentang yang bermutu dan berkualitas menjadi penyebab petani masih menggunakan bibit kentang sendiri. Diperlukan teknologi perbanyak bibit tanaman kentang yang optimal untuk menjamin kelangsungan produksi dalam pemenuhan permintaan kentang nasional. Teknologi kultur jaringan atau *in vitro* dapat digunakan untuk memperoleh bibit secara cepat. Teknik perbanyak mikro dengan penanaman stek tunas dan umbi mikro merupakan aspek menarik dari kultur *in vitro*. Komposisi media tumbuh merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam kultur *in vitro*, komposisi media kultur memiliki peran yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan eksplan terhadap bibit yang akan dihasilkan (Karjadi 2016). Formulasi media tumbuh yang paling umum digunakan sebagai media dasar adalah media Murashige dan Skoog (MS). Suplemen dengan nutrisi kompleks seperti ekstrak kecambah kacang hijau dapat ditambahkan ke dalam media tumbuh untuk mendorong pertumbuhan kalus atau organ tertentu. Ekstrak kecambah kacang hijau memiliki konsentrasi senyawa zat pengatur tumbuh auksin 1,68 ppm, giberelin 39,94 ppm dan sitokinin 96,26 ppm (Ulfa 2014). Penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau (tounge) 100 mg/l memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan panjang tunas planlet kentang (*Solanum tuberosum* L. ‘Granola’) (Yuniardi 2019). Penambahan sukrosa sebagai nutrisi organik ke dalam media tumbuh memiliki peran dalam mendukung aktivitas metabolisme eksplan yang sebagian besar tidak mampu berfotosintesis karena tidak adanya klorofil atau kurang berkembangnya kloroplas. Pemberian konsentrasi sukrosa sebesar 120 g/l mampu membentuk umbi dengan persentase 95,83% terhadap induksi umbi mikro kentang secara *in vitro* (Syafrizal 2020). Kekurangan informasi tentang optimasi konsentrasi pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa sebagai pendukung pertumbuhan eksplan perlu ditindaklanjuti dalam upaya untuk meningkatkan penyediaan bibit kentang di Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 (empat) bulan yaitu pada bulan September sampai dengan Desember 2020. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sebelas Maret. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari eksplan planlet kentang kultivar Granola (*Solanum tuberosum* L. ‘Granola’) yang didapatkan dari Kebun Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (KB TPH) Kledung Kabupaten Temanggung, kacang hijau, sukrosa, dan media tumbuh dasar Murashige dan Skoog (MS). Bahan lain yang digunakan adalah NaOH 0,1 N dan HCl 0,1 N sebagai pengatur pH media tumbuh, agar sebagai pematat media tumbuh, serta bahan pensteril eksplan.

### Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang dilakukan berupa variasi penambahan ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa pada beberapa rasio konsentrasi. Penelitian ini terdiri dari 16 perlakuan, masing-masing dengan 3 ulangan sehingga didapatkan 48 satuan percobaan. Variasi konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa disajikan pada Tabel 1.

### Cara kerja

#### *Persiapan alat*

Setiap alat yang digunakan selama proses penelitian disiapkan dengan cara dicuci dan disterilisasi agar berada dalam keadaan bersih dan bebas dari kontaminan. Sterilisasi setiap peralatan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 20 menit.

#### *Pembuatan media tumbuh*

Media yang digunakan adalah media MS instan dengan penambahan ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa. Media MS instan yang digunakan adalah MS instan dengan takaran 4,43 g/l. Media MS instan diformulasikan dengan kombinasi perlakuan Tabel 2.

Media tumbuh yang telah dibuat sesuai dengan formula perlakuan kemudian dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*, kemudian ditambahkan NaOH atau HCl hingga pH larutan mencapai 5,8. Setelah pH menjadi 5,8, masing-masing media ditambahkan 6 gram agar dan aquades hingga mencapai 1 liter mengacu pada penelitian Manuputty (2021), lalu dipanaskan menggunakan *hot plate* yang telah dilengkapi *magnetic stirrer* hingga mendidih. Setelah mendidih, masing-masing media perlakuan segera dituang ke dalam botol kultur, kemudian ditutup dengan aluminium foil dan diberi kode, media disterilisasi menggunakan autoklaf.

**Tabel 1.** Rancangan kombinasi perlakuan konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa

Perlakuan	Kombinasi perlakuan konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa
P0	0 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 0 g/l sukrosa (kontrol)
P(1,0)	20 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 0 g/l sukrosa
P(2,0)	30 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 0 g/l sukrosa
P(3,0)	40 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 0 g/l sukrosa
P(0,1)	0 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 20 g/l sukrosa
P(1,1)	20 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 20 g/l sukrosa
P(2,1)	30 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 20 g/l sukrosa
P(3,1)	40 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 20 g/l sukrosa
P(0,2)	0 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 30 g/l sukrosa
P(1,2)	20 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 30 g/l sukrosa
P(2,2)	30 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 30 g/l sukrosa
P(3,2)	40 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 30 g/l sukrosa
P(0,3)	0 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 40 g/l sukrosa
P(1,3)	20 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 40 g/l sukrosa
P(2,3)	30 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 40 g/l sukrosa
P(3,3)	40 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau + 40 g/l sukrosa

**Tabel 2.** Komposisi perlakuan tiap 1 liter media perlakuan

Formula perlakuan	Ekstrak kecambah kacang hijau (ml/l)	Sukrosa (g/l)	MS instan (gram)
P0	0	0	
P(1,0)	20		
P(2,0)	30		
P(3,0)	40		
P(0,1)	0	20	
P(1,1)	20		
P(2,1)	30		
P(3,1)	40		4,43
P(0,2)	0	30	
P(1,2)	20		
P(2,2)	30		
P(3,2)	40		
P(0,3)	0	40	
P(1,3)	20		
P(2,3)	30		
P(3,3)	40		

#### Penanaman eksplan

Penanaman eksplan pada media dilakukan di dalam LAFC. Sebelumnya, LAFC disterilisasi dengan lampu UV

selama 30 menit serta menyemprotkan dan menyeka permukaan tempat kerja dengan alkohol 70% (Manuputty 2021). Eksplan dikeluarkan dari botol menggunakan pinset kemudian dipotong sepanjang  $\pm 2$  cm, lalu ditanam dalam media perlakuan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Setelah ditanam, botol kultur ditutup kembali. Eksplan planlet kentang kultivar Granola yang didapatkan dari Kebun Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (KB TPH) Kledung, Temanggung.

#### Inkubasi

Eksplan yang telah ditanam dalam botol kultur diinkubasi pada rak kultur dalam ruangan dengan suhu sekitar 20°C dan intensitas penyiangan dipertahankan pada 1.000-6.000 lux.

#### Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah waktu muncul tunas (HST), jumlah tunas aksilar (buah), jumlah daun (helai), waktu muncul akar (HST), jumlah serabut akar (buah), panjang akar (cm), tinggi tanaman (cm), bobot basah dan bobot kering tanaman (gr).

#### Analisis data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji ANOVA pada taraf signifikansi 5% dan hasil uji F yang berpengaruh nyata dianalisis dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan tunas kentang (*Solanum tuberosum* L. 'Granola')

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa dapat meningkatkan rata-rata waktu muncul tunas (HST), jumlah tunas (buah), jumlah daun (helai), dan tinggi tanaman (cm). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa dapat meningkatkan waktu muncul tunas, jumlah tunas, jumlah daun, dan tinggi tanaman. Hampir semua perlakuan mampu memunculkan tunas kecuali pada perlakuan tanpa ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa. Diagram pengaruh pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa pada jumlah tunas kentang disajikan pada Gambar 1.

### Pertumbuhan akar tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L. 'Granola')

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa dapat mempercepat rata-rata waktu muncul akar (HST), meningkatkan rata-rata jumlah akar (buah), dan panjang akar (cm). Tabel hasil pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa pada waktu muncul akar, jumlah akar, dan panjang akar kentang kultivar Granola disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 3.** Rerata waktu muncul tunas, jumlah tunas, jumlah daun, dan tinggi tanaman kentang setelah pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa ke dalam media kultur

Kode	Rerata waktu muncul tunas (HST)	Rerata jumlah tunas (Buah)	Rerata jumlah daun (Helai)	Rerata tinggi tanaman (cm)
P0	TA	TA	TA	TA
P(1,0)	0.33 ± 0.47 <sup>ab</sup>	0.33 ± 0.47 <sup>ab</sup>	TA	TA
P(2,0)	TA	TA	TA	TA
P(3,0)	TA	TA	TA	TA
P(0,1)	4.94 ± 3.07 <sup>cd</sup>	1.11 ± 0.16 <sup>cd</sup>	3.05 ± 0.11 <sup>bc</sup>	7.2 ± 1.41 <sup>b</sup>
P(1,1)	4.28 ± 2.59 <sup>bcd</sup>	1 ± 0 <sup>cd</sup>	2.39 ± 0.61 <sup>ab</sup>	3.8 ± 1.66 <sup>ab</sup>
P(2,1)	4.33 ± 1.70 <sup>bcd</sup>	1 ± 0 <sup>cd</sup>	4.52 ± 1.83 <sup>bcd</sup>	8.1 ± 3.38 <sup>b</sup>
P(3,1)	2.83 ± 2.59 <sup>abc</sup>	1 ± 0 <sup>cd</sup>	5.51 ± 1.72 <sup>cd</sup>	8.17 ± 3.07 <sup>b</sup>
P(0,2)	2.22 ± 1.73 <sup>abc</sup>	1.05 ± 0.06 <sup>cd</sup>	6.47 ± 1.27 <sup>de</sup>	9.83 ± 1.03 <sup>bc</sup>
P(1,2)	0.66 ± 0.47 <sup>ab</sup>	0.67 ± 0.47 <sup>bc</sup>	6.49 ± 2.45 <sup>de</sup>	19.33 ± 5.62 <sup>d</sup>
P(2,2)	5.67 ± 0.72 <sup>cd</sup>	1.43 ± 0.51 <sup>d</sup>	4.28 ± 1.76 <sup>bcd</sup>	10.23 ± 1.35 <sup>bc</sup>
P(3,2)	2.33 ± 1.88 <sup>abc</sup>	1 ± 0 <sup>cd</sup>	3.57 ± 1.82 <sup>bcd</sup>	8.67 ± 6.44 <sup>b</sup>
P(0,3)	5.78 ± 0.39 <sup>cd</sup>	1.06 ± 0.08 <sup>cd</sup>	4.42 ± 0.41 <sup>bcd</sup>	8.3 ± 1.99 <sup>b</sup>
P(1,3)	7.67 ± 0.47 <sup>d</sup>	1.17 ± 0.23 <sup>cd</sup>	6.55 ± 1.90 <sup>de</sup>	15.87 ± 5.79 <sup>cd</sup>
P(2,3)	5.08 ± 3 <sup>cd</sup>	1 ± 0 <sup>cd</sup>	4.34 ± 0.68 <sup>bcd</sup>	10 ± 2.15 <sup>bc</sup>
P(3,3)	4.08 ± 2.55 <sup>abcd</sup>	4.08 ± 0.29 <sup>abcd</sup>	8.49 ± 0.81 <sup>e</sup>	19.77 ± 1.59 <sup>d</sup>

**Keterangan:** Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%. P: Perlakuan. Angka didepan koma dalam kurung adalah ekstrak kecambah kacang hijau dengan konsentrasi 0-4 berturut-turut 0; 20; 30; dan 40 ml/l. Angka dibelakang koma dalam kurung adalah sukrosa dengan konsentrasi 0-4 berturut-turut 0; 20; 30; dan 40 g/l. TA: tidak ada pertumbuhan (mati)

**Tabel 4.** Rerata pertumbuhan waktu muncul akar, jumlah akar, dan panjang akar kentang (*Solanum tuberosum* L. 'Granola') setelah pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa ke dalam media kultur

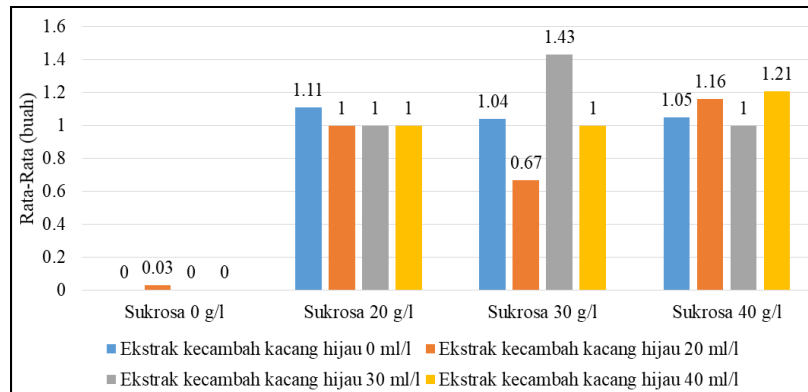
Kode	Rerata waktu muncul akar (HST)	Rerata jumlah akar (Buah)	Rerata panjang akar (cm)
P0	TA	TA	TA
P(1,0)	TA	TA	TA
P(2,0)	2.33 ± 3.30 <sup>ab</sup>	0.33 ± 0.47 <sup>a</sup>	0.17 ± 0.23 <sup>a</sup>
P(3,0)	TA	TA	TA
P(0,1)	5.12 ± 1.29 <sup>bcd</sup>	4.11 ± 1.02 <sup>ab</sup>	9 ± 3.86 <sup>bc</sup>
P(1,1)	8 ± 1.41 <sup>de</sup>	4.67 ± 0.68 <sup>b</sup>	8.67 ± 4.24 <sup>bc</sup>
P(2,1)	7.25 ± 1.19 <sup>cde</sup>	4.72 ± 1.42 <sup>b</sup>	17.43 ± 4.46 <sup>def</sup>
P(3,1)	8.56 ± 1.29 <sup>e</sup>	3.8 ± 1.39 <sup>ab</sup>	1.07 ± 0.40 <sup>a</sup>
P(0,2)	5 ± 1.41 <sup>bcd</sup>	5.67 ± 3.67 <sup>b</sup>	20.77 ± 4.59 <sup>ef</sup>
P(1,2)	6.33 ± 1.03 <sup>cde</sup>	3.70 ± 0.23 <sup>ab</sup>	11.93 ± 5.74 <sup>bcd</sup>
P(2,2)	4.17 ± 0.62 <sup>bc</sup>	4.65 ± 1.24 <sup>b</sup>	10.60 ± 7.55 <sup>bcd</sup>
P(3,2)	5.87 ± 1.24 <sup>cde</sup>	4.843 ± 2.403 <sup>b</sup>	5.1 ± 0.697 <sup>ab</sup>
P(0,3)	5.57 ± 1.45 <sup>cde</sup>	6.64 ± 4.21 <sup>b</sup>	24.37 ± 2.04 <sup>f</sup>
P(1,3)	5.20 ± 0.86 <sup>bcd</sup>	7.19 ± 2.41 <sup>b</sup>	14.20 ± 0.80 <sup>cde</sup>
P(2,3)	6.45 ± 1.23 <sup>cde</sup>	3.91 ± 2.25 <sup>ab</sup>	6.70 ± 2.51 <sup>abc</sup>
P(3,3)	5.27 ± 0.90 <sup>bcd</sup>	8.01 ± 0.19 <sup>b</sup>	1.49 <sup>abc</sup>

**Keterangan:** Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%. P: Perlakuan. Angka didepan koma dalam kurung adalah ekstrak kecambah kacang hijau dengan konsentrasi 0-4 berturut-turut 0; 20; 30; dan 40 ml/l. Angka dibelakang koma dalam kurung adalah sukrosa dengan konsentrasi 0-4 berturut-turut 0; 20; 30; dan 40 g/l. TA: tidak ada pertumbuhan (mati)

**Tabel 5.** Rerata bobot basah dan bobot kering tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L. 'Granola') setelah pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa ke dalam media kultur

Kode	Rerata bobot tanaman (g)	basah	Rerata bobot tanaman (g)	kering
P0	0.003 ± 0.001 <sup>a</sup>		0.002 ± 0 <sup>a</sup>	
P(1,0)	TA		TA	
P(2,0)	0.001 ± 0.001 <sup>a</sup>		TA	
P(3,0)	0.012 ± 0.007 <sup>a</sup>		0.001 ± 0 <sup>a</sup>	
P(0,1)	0.600 ± 0.029 <sup>a</sup>		0.014 ± 0.011 <sup>abc</sup>	
P(1,1)	0.767 ± 0.066 <sup>a</sup>		0.006 ± 0.004 <sup>a</sup>	
P(2,1)	0.193 ± 0.093 <sup>a</sup>		0.013 ± 0.005 <sup>abc</sup>	
P(3,1)	0.427 ± 0.027 <sup>a</sup>		0.004 ± 0.001 <sup>a</sup>	
P(0,2)	0.126 ± 0.044 <sup>a</sup>		0.030 ± 0.011 <sup>a</sup>	
P(1,2)	0.186 ± 0.035 <sup>a</sup>		0.020 ± 0.002 <sup>abc</sup>	
P(2,2)	0.102 ± 0.088 <sup>a</sup>		0.012 ± 0.006 <sup>ab</sup>	
P(3,2)	0.141 ± 0.124 <sup>a</sup>		0.016 ± 0.016 <sup>abc</sup>	
P(0,3)	0.166 ± 0.100 <sup>a</sup>		0.019 ± 0.008 <sup>abc</sup>	
P(1,3)	0.405 ± 0.124 <sup>b</sup>		0.031 ± 0.004 <sup>bc</sup>	
P(2,3)	0.184 ± 0.161 <sup>a</sup>		0.017 ± 0.015 <sup>a</sup>	
P(3,3)	0.652 ± 0.244 <sup>c</sup>		0.034 ± 0.020 <sup>c</sup>	

**Keterangan:** Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%. P: Perlakuan. Angka didepan koma dalam kurung adalah ekstrak kecambah kacang hijau dengan konsentrasi 0-4 berturut-turut 0; 20; 30; dan 40 ml/l. Angka dibelakang koma dalam kurung adalah sukrosa dengan konsentrasi 0-4 berturut-turut 0; 20; 30; dan 40 g/l. TA: tidak ada pertumbuhan (mati)



**Gambar 1.** Diagram jumlah tunas (buah) stek tunas mikro kentang (*Solanum tuberosum* L. 'Granola') terhadap variasi konsentrasi ekstrak kacang hijau dan sukrosa

### Bobot basah dan bobot kering planlet kentang (*Solanum tuberosum* L. 'Granola')

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kacang hijau dan sukrosa dapat meningkatkan rata-rata bobot basah planlet kentang dan bobot kering planlet kentang. Tabel hasil pemberian ekstrak kacang hijau dan sukrosa pada bobot basah dan bobot kering planlet kentang kultivar Granola disajikan pada Tabel 5.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil pada Tabel 3, 4, dan 5 dapat diketahui bahwa hampir semua perlakuan mampu memunculkan tunas kecuali pada perlakuan tanpa ekstrak kacang hijau dan sukrosa. Pada perlakuan tersebut, eksplan kentang tidak mendapat penambahan sumber energi sehingga tidak dapat memunculkan tunas. Peran sukrosa sangat membantu dalam penambahan jumlah tunas. Hal ini disebabkan karena dengan adanya penambahan sukrosa pada media kultur *in vitro* yang berperan sebagai sumber energi, maka eksplan tidak harus melakukan fotosintesis terlebih dahulu agar bisa tumbuh (Wahyurini 2010). Hal ini serupa dengan penelitian Karyanti dkk. (2018), bahwa dengan penambahan sukrosa 0 g/l tidak dapat memunculkan pertumbuhan tunas kentang Atlantik secara *in vitro*.

Pada penelitian ini konsentrasi sukrosa tertinggi 30 g/l dan 40 g/l masih menunjukkan rata-rata terbaik terhadap jumlah tunas (Gambar 1). Pemberian sukrosa pada konsentrasi tinggi berpotensi menjadikan lingkungan media hipertonis, karena konsentrasi zat terlarut yang semakin tinggi (Nisa 2008). Potensial osmotik media menjadi menurun, sehingga pergerakan molekul air dari dalam sel ke lingkungan luar sel (media) atau terjadinya plasmolisis. Pada titik tertentu penambahan sukrosa pada media dapat meningkatkan beberapa parameter pertumbuhan (optimum), namun setelah melampaui titik tersebut, pemberian sukrosa justru menghambat pertumbuhan karena potensial osmotik media menurun sehingga pergerakan molekul air menjadi terhambat. Pada titik yang sangat ekstrim pergerakan molekul air justru berbalik ke arah media. Pada penelitian ini konsentrasi yang diberikan belum melampaui titik optimalnya (titik ekstrim). Pemberian konsentrasi sukrosa

yang berlebih telah dibuktikan dalam penelitian Kailola (2015), yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi sukrosa lebih dari 75 g/l akan menurunkan jumlah tunas kentang kultivar Granola pada umur 2 dan 4 MST. Pada penelitian Lawalata (2009), yang menggunakan konsentrasi sukrosa 30 g/l, 40 g/l dan 50 g/l dalam menginduksi pembungaan *Gloxinia*, semakin tinggi konsentrasi sukrosa semakin sedikit jumlah tunas yang dihasilkan. Ni'mah dkk. (2012) juga membuktikan bahwa pada konsentrasi di atas 40 g/l (60 g/l dan 80 g/l) sukrosa dapat menurunkan jumlah tunas pada tanaman kentang kultivar Granola Kembang.

Ekstrak kacang hijau memiliki beberapa kandungan yang dapat meningkatkan pertumbuhan planlet kentang jika diberi penambahan sukrosa yang cukup. Menurut Amilah (2006), di dalam ekstrak kacang hijau terdapat kandungan vitamin, asam amino esensial, dan mineral seperti magnesium yang dapat membantu pertumbuhan tanaman. Magnesium berperan dalam pembentukan klorofil yang diperlukan untuk proses fotosintesis tanaman yang akan menghasilkan karbohidrat sebagai sumber energi, menghasilkan protein sebagai sumber nitrogen yang dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman (Fahmi dkk. 2010). Menurut Arif dkk. (2016), ekstrak kacang hijau juga mengandung berbagai hara, vitamin, karbohidrat dan zat pengatur tumbuh yaitu auksin, sitokinin, dan giberelin. Kacang hijau mengandung zat pengatur tumbuh auksin yang dapat membantu memperlancar proses metabolisme sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman (Rupina dkk. 2015).

Pada penelitian ini konsentrasi ekstrak kacang hijau diduga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kentang ketika media diberi penambahan sukrosa yang cukup. Hal ini dibuktikan pada Gambar 1 yang menunjukkan bahwa ketika diberikan penambahan ekstrak kacang hijau tanpa sukrosa tidak memunculkan pertumbuhan jumlah tunas. Dapat disimpulkan bahwa penambahan sukrosa dalam media berperan sebagai kebutuhan dasar dalam pertumbuhan tanaman kultur *in vitro*.

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa perlakuan ekstrak kacang hijau dan sukrosa dapat mempercepat

waktu muncul akar, meningkatkan jumlah akar dan panjang akar. Pemberian ekstrak kecambah kacang hijau 30 ml/l yang dikombinasikan dengan sukrosa 30 g/l (4.16 hari) menunjukkan kemunculan akar tercepat. Penambahan ekstrak kecambah kacang hijau 40 ml/l dan sukrosa 40 g/l menunjukkan rata-rata nilai tertinggi yaitu 8.01 buah. Semakin bertambahnya konsentrasi sukrosa yang diberikan, memberikan hasil yang baik terhadap jumlah akar tanaman. Pada konsentrasi tersebut kadar sukrosa sudah mampu menyediakan energi yang cukup untuk pembentukan akar. Kemunculan akar terjadi pada minggu pertama inkubasi di semua perlakuan kecuali pada perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa eksplan dapat beradaptasi dengan lingkungannya dan dapat menyerap unsur hara serta nutrisi yang telah disediakan di media tanam. Hal ini serupa dengan penelitian Purwanto dkk. (2007), kandungan nutrisi pada media MS penuh yang ditambah dengan konsentrasi sukrosa yang cukup mampu menyediakan energi yang cukup untuk pembentukan akar. Hasil penelitian ini sama dengan Septiani (2019), bahwa peningkatan konsentrasi sukrosa dapat meningkatkan pembentukan jumlah akar planlet kentang kultivar Granola pada sistem kultur aerasi.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa dengan pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa mampu meningkatkan bobot kering tanaman kentang. Menurut penelitian Panglipur dkk. (2013), penambahan ukuran maupun berat kering tanaman merupakan cerminan dari bertambahnya protoplasma, yang terjadi karena bertambahnya ukuran dan jumlah sel serta biomassa. Maftuchah dkk. (1998) dalam Rahayu dkk. (2003), menyebutkan bahwa hal ini dapat menyebabkan peningkatan sumber energi untuk pertumbuhan. Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa penggunaan konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat dilihat pada peningkatan ukuran tanaman dan berat kering yang tidak dapat diubah.

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa dalam media MS mampu meningkatkan pertumbuhan stek tunas mikro kentang (*Solanum tuberosum* L. ‘Granola’) pada semua parameter (waktu muncul tunas, banyak tunas, jumlah daun, waktu muncul akar, jumlah akar, panjang akar, tinggi tanaman, berat basah tanaman, dan berat kering tanaman). Pemberian konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau dan sukrosa yang optimal sebanyak 40 ml/l ekstrak kecambah kacang hijau dan 40 g/l sukrosa. Pada konsentrasi tersebut mampu meningkatkan jumlah daun, jumlah akar, tinggi tanaman, berat basah dan berat kering tanaman paling banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amilah AY. 2006. Pengaruh konsentrasi ekstrak tauge dan kacang hijau pada media Vacin and Went (VW) terhadap pertumbuhan kecambah angrek bulan *Phalaenopsis amabilis* L. *Bulletin Penelitian* 9: 78-96. [Indonesian]
- Arif M, Murniati, Ardian. 2016. Uji beberapa zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg) stum mata tidur. *Jom Faperta* 3 (1): 1-10. [Indonesian]
- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik tanaman sayuran dan buah-buahan semusim Indonesia 2017. Badan Pusat Statistik, Jakarta. [Indonesian]
- Fahmi A, Syamsudin, Utami SNH, Radjagukguk B. 2010. Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L) pada tanah regosol dan latosol. *Berita Biologi* 10 (3): 297-304. DOI: 10.14203/beritabiologi.v10i3.744. [Indonesian]
- Kailola JGG. 2015. Pengaruh konsentrasi nitrogen dan sukrosa terhadap produksi umbi mikro kentang kultivar Granola. *Jurnal Budidaya Pertanian* 11 (1): 12-21. [Indonesian]
- Karyanti YG, Kristianto, Khairiyah H, Novita L, Sukarnih T, Rudyana Y, Sofia DY. 2018. Pengaruh wadah kultur dan konsentrasi sumber karbon pada perbanyakan kentang Atlantik secara in vitro. *Bioteknologi & Biosains Indonesia* 5 (2): 177-187. DOI: 10.29122/jbbi.v5i2.3012. [Indonesian]
- Karjadi AK. 2016. Kultur Jaringan dan Mikropropagasi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung. [Indonesian]
- Lawalata IJ. 2009. Induksi Pembungaan pada Gloxinia (*Sinningia speciosa*) dengan GA3, Sukrosa, Nitrogen dan Fosfor pada Medium in Vitro. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor. [Indonesian]
- Maftuchah, Ardiana HK, Joko BS. 1998. Induksi kalus *Artemisia (Artemisia vulgaris* L.) melalui kultur in vitro. *Tropika* 6 (2): 135-141. [Indonesian]
- Manuputty MMF. 2021. Pengaruh Pemberian Sukrosa dan Air Kelapa Muda pada Media Murashige dan Skoog (MS) terhadap Pertumbuhan Tunas Mikro Kentang (*Solanum tuberosum* L. var. Granola 1.). [Disertasi]. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. [Indonesian]
- Masnawati A. 2016. Pengaruh konsentrasi gula dan pacloburazol dalam menginduksi umbi mikro kentang *Solanum tuberosum* L. kultivar Atlantik secara in vitro. *Prosiding Seminar Nasional from Basic Science to Comprehensive Education* 1 (2): 87-91. DOI: <https://doi.org/10.24252/psb.v2i1.3318>. [Indonesian]
- Ni'mah F, Ratnasari E, Budipramana LS. 2012. Pengaruh pemberian berbagai kombinasi konsentrasi sukrosa dan kinetin terhadap induksi umbi mikro kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar Granola Kembang secara in vitro. *LenteraBio* 1 (1): 41-48. [Indonesian]
- Nisa FC, Kusnadi J, Chrisnasari R. 2008. Viabilitas dan deteksi subletal bakteri probiotik pada susu kedelai fermentasi instan metode pengeringan beku (Kajian jenis isolat dan konsentrasi sukrosa sebagai krioprotektan). *Jurnal Teknologi Pertanian* 9 (1): 40-51. [Indonesian]
- Panglipur DB, Sulistyowati L, Muhibuddin A, Hidayah N. 2013. Uji ketahanan kalus kultivar tebu (*Saccharum officinarum* L.) terhadap penyakit pokahbung menggunakan filtrat kultur *Fusarium moniliforme* secara in vitro. *Jurnal HPT* 1 (4): 51-68. [Indonesian]
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2018. Statistik konsumsi pangan tahun 2018. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Jakarta. [Indonesian]
- Purwanto AS, Purwanto, Mardin S. 2007. Modifikasi media MS dan perlakuan penambahan air kelapa untuk menumbuhkan eksplan tanaman kentang. *Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian ‘Agrin’* 11 (1): 1-7. DOI: 10.20884/1.agrin.2007.11.1.62. [Indonesian]
- Rahayu B, Solichatun, Anggarwulan E. 2003. Pengaruh asam 2,4-diklorofenoksiasetat (2,4-D) terhadap pembentukan dan pertumbuhan kalus serta kandungan flavonoid kultur kalus *Acalypha indica* L. *Biofarmasi* 1 (1): 1-10. DOI: 10.13057/biofar/f010101. [Indonesian]
- Rupina P, Mukarlina, Limda R. 2015. Kultur jaringan mahkota nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dengan penambahan ekstrak tauge dan Beuzyl Amino Purin (BAP). *Jurnal Protobiont* 3 (4): 31-35. [Indonesian]
- Ulfa F. 2014. Peran Senyawa Bioaktif Tanaman sebagai Zat Pengatur Tumbuh dalam Memacu Produksi Umbi Mini Kentang *Solanum tuberosum* L. pada Sistem Budidaya Aeroponik. [Disertasi]. Universitas Hasanudin, Makassar. [Indonesian]
- Septiani SM. 2019. Multiplikasi Tunas Kentang Kultivar Granola pada Dua Sistem Kultur in Vitro. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Banten. [Indonesian]
- Syafrizal UQ. 2020. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Sukrosa dan Suhu Ruang Inkubasi terhadap Induksi Umbi Mikro Kentang (*Solanum tuberosum* L.) secara in Vitro. [Skripsi]. Universitas Andalas, Sumatera Barat. [Indonesian]
- Wahyurini E. 2010. Pengaruh sukrosa terhadap pertumbuhan eksplan tanaman kedelai hitam (*Glycine soja*) secara in vitro. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*, Denpasar. [Indonesian]
- Yuniardi F. 2019. Respons Induksi Tunas Aksilar Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola terhadap Penambahan

*Benzylaminopurine* dan Ekstrak Touge secara in Vitro. [Skripsi].  
Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro Lampung,

Lampung. [Indonesian]