

**Respon Beberapa Varietas
Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dalam Pertumbuhan dan Potensi
Pembentukan Umbi Mikro Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi Sukrosa**

**Response of Micro Bulb Formation Potential on
Garlic (*Allium sativum* L.) Varieties To Sucrose Concentration**

Lina Wahyu Hapsari*) dan Darmawan Saptadi

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
Jl. Veteran, Malang 65154, Indonesia
*)Email: lina.whapsari@gmail.com

ABSTRAK

Induksi umbi mikro bawang putih pada kultur *in vitro* dipengaruhi oleh konsentrasi sukrosa. Varietas unggul bawang putih Indonesia (Lumbu Hijau, Lumbu Kuning) dan varietas impor dari China (Sin Chung dan Kating) memberikan respon yang berbeda pada pemberian konsentrasi sukrosa yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi sukrosa terhadap pertumbuhan dan pembentukan umbi mikro pada beberapa varietas bawang putih. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari-juli 2017 di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 16 kombinasi perlakuan dan 4 ulangan. Data disajikan dalam bentuk grafik dari Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 30 g L⁻¹ memberikan dampak yang baik bagi pertumbuhan eksplan yang berguna untuk regenerasi eksplan dan 60 g L⁻¹ berpotensi untuk pembentukan umbi. Berat kering pada media dengan konsentrasi sukrosa 90 g L⁻¹ paling tinggi, namun pertumbuhannya lambat dikarenakan nutrisi terfokus pada pembengkakan umbi. Respon varietas terbaik ditunjukkan oleh varietas Lumbu Kuning dan yang kurang baik ditunjukkan oleh varietas Kating.

Kata kunci: Bawang Putih, *In Vitro*, Sukrosa, Varietas

ABSTRACT

Induction micro bulb of garlic in *in vitro* culture is influenced by concentration of sucrose. The superior varieties of Indonesian garlic (Lumbu Hijau, Lumbu Kuning) and imported varieties from China (Sin Chung and Kating) provide a different response to the provision of different sucrose concentration. The purpose of this research to know the effect of sucrose concentration on growth and micro bulb formation on several varieties of garlic. The research was conducted from February-July 2017 in the Tissue Culture Laboratory of Faculty of Agriculture Universitas Brawijaya. The research used a Factorial Completely Randomized Design with 16 treatment combinations and 4 replications. Data is presented in graphical form from Microsoft Excel. The results showed that the concentration of 30 g L⁻¹ had a good impact on explant growth for regeneration and 60 g L⁻¹ had a good effect on the induction formation of micro bulbs. Dry weight on medium with sucrose concentration of 90 g L⁻¹ is highest, but growth is slow because nutrition is focused on bulbs formation. The best varietie response is indicated by the Yellow Lumbu variety and the less well indicated by Kating varieties.

Keywords: Garlic, *In Vitro*, Sucrose, Varieties

PENDAHULUAN

Bawang putih merupakan komoditas penting di Indonesia. Masyarakat Indonesia banyak memanfaatkan bawang putih sebagai bumbu dapur. Bawang putih juga mampu mengobati berbagai penyakit karena di dalam umbi terkandung senyawa *allisin* dan *scordinin* yang merupakan zat antibiotik dan memberikan daya tahan tubuh lebih kuat (Samadi, 2000).

Banyaknya manfaat bawang putih, menyebabkan permintaan bawang putih semakin tinggi seiring dengan bertambahnya penduduk yang memanfaatkannya, namun data produksi menunjukkan penurunan produksi pada tahun 2012-2013. Beberapa penyebab produksi bawang putih rendah adalah terbatasnya jumlah benih yang ada dan kurang tersedianya bibit yang berkualitas bagus (Fiserova *et al.*, 2016). Solusi yang bisa ditawarkan salah satunya adalah dengan teknik perbanyakan *in vitro*.

Perbanyakan *in vitro* adalah perbanyakan yang dilakukan secara aseptik. Teknik ini sudah banyak dikenal dalam kemampuannya menyediakan benih tanaman secara masal dalam waktu yang singkat, bebas dari patogen (virus, cendawan atau bakteri), identik dengan induknya (klonal) dan tersedia setiap waktu tanpa ada pengaruh musim. Perbanyakan bawang putih pada umumnya menggunakan umbi atau siung. Pada teknik perbanyakan *in vitro* harus mampu dihasilkan umbi agar bisa diperbanyak. Salah satu faktor yang mempengaruhi induksi umbi pada famili Liliaceae adalah komposisi sukrosa.

Sukrosa berfungsi sebagai sumber energi, bahan pembangun serta pengatur tekanan osmosis. Hal ini sudah dibuktikan oleh Ngakubo *et al.* (1993) bahwa untuk menginisiasi umbi mikro dibutuhkan konsentrasi sukrosa 6-9 %. Peran sukrosa dalam menginduksi umbi dibuktikan oleh Dinarti (2012) melalui sebuah penelitian bahwa sukrosa berpengaruh nyata terhadap diameter umbi mikro bawang merah serta mampu menghambat tinggi tajuk, panjang akar dan proses senesen daun. Namun, pada beberapa varietas bawang putih akan memberikan respon yang berbeda pada pemberian konsentrasi yang berbeda.

Indonesia memiliki banyak varietas bawang putih yang diunggulkan untuk ditingkatkan produksinya agar mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Di antaranya ada Lumbu Hijau dan Lumbu Kuning. Selain varietas lokal, masyarakat Indonesia banyak yang mengkonsumsi bawang putih impor dari China. Bawang putih dari China yang terkenal ada dua jenis yaitu Kating dan Sin Chung. Dalam kultur *in vitro* perlu diketahui komposisi media kultur jaringan yang tepat untuk pembentukan umbi mikro bawang putih. Media kultur yang sudah umum digunakan dan cocok untuk berbagai tanaman adalah media MS. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui komposisi media MS dengan konsentrasi sukrosa yang tepat pada respon empat varietas agar terbentuk umbi mikro bawang putih.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya dengan kondisi suhu 20°-24°C dan pencahayaan 16 jam/hari selama bulan Februari-Juli 2017. Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, gelas beker, botol kultur, kompor listrik, pH meter, pengaduk, panci, autoclave, LAFC, cawan petri, scalpel, pinset, bunsen, penggaris dan camera. Bahan yang digunakan selama penelitian adalah 4 varietas bawang putih, media dasar Murashige dan Skoog (MS), sukrosa, agar, aquades, paclobutrazol 1 g L⁻¹, plastik, karet, detergen 2,5%, fungisida, NaOCl 15%, alkohol 70% dan alkohol 96%.

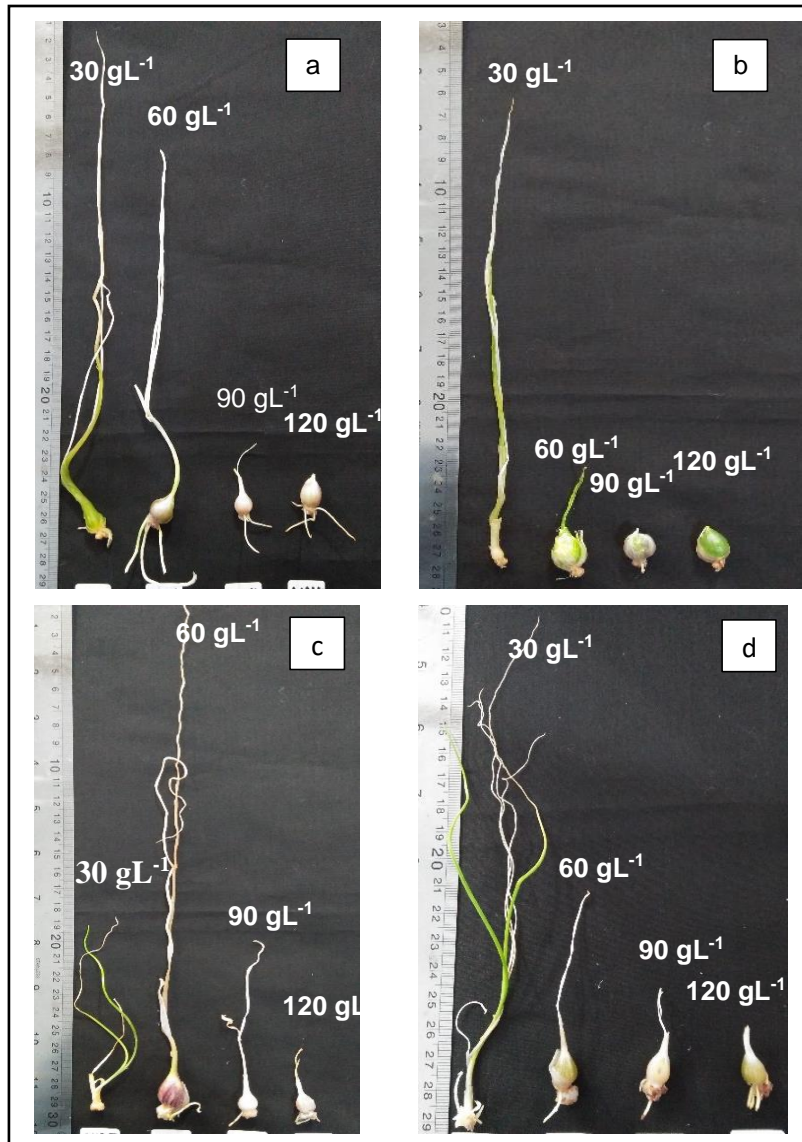
Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah varietas dan faktor kedua adalah konsentrasi sukrosa. Varietas yang digunakan adalah Lumbu Hijau, Lumbu Kuning, Kating dan Sin Chung. Konsentrasi sukrosa adalah 30 g L⁻¹, 60 g L⁻¹, 90 g L⁻¹ dan 120 g L⁻¹, sehingga terdapat 16 satuan percobaan. Terdapat 3 tanaman di setiap perlakuan. Total eksplan yang diamati sejumlah 192. Pelaksanaan percobaan meliputi persiapan eksplan, pembuatan media dan penanaman eksplan. Eksplan yang akan digunakan ditanam

terlebih dahulu pada media MS guna menyeleksi dan menseragamkan eksplan yang steril (Wiendy *et al.*, 1996). Pengamatan dalam penelitian ini terdapat 2 metode yaitu interval dan non interval. Pengamatan interval dilakukan setiap 7 hari sekali dengan variabel tinggi tunas, jumlah tunas, jumlah akar dan jumlah daun, sedangkan pengamatan non interval menggunakan variabel saat tumbuh tunas, saat tumbuh akar, waktu muncul umbi mikro, diameter umbi, diameter pangkal, berat

basah, berat kering dan panjang akar. Data yang diperoleh akan dianalisis ragam dan apabila hasil tidak memenuhi asumsi untuk dianalisis ragam maka akan ditampilkan dalam bentuk grafik dari Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh menunjukkan adanya pengaruh dari pemberian beberapa konsentrasi sukrosa dan respon yang hampir sama pada varietas yang diuji (gambar 1).



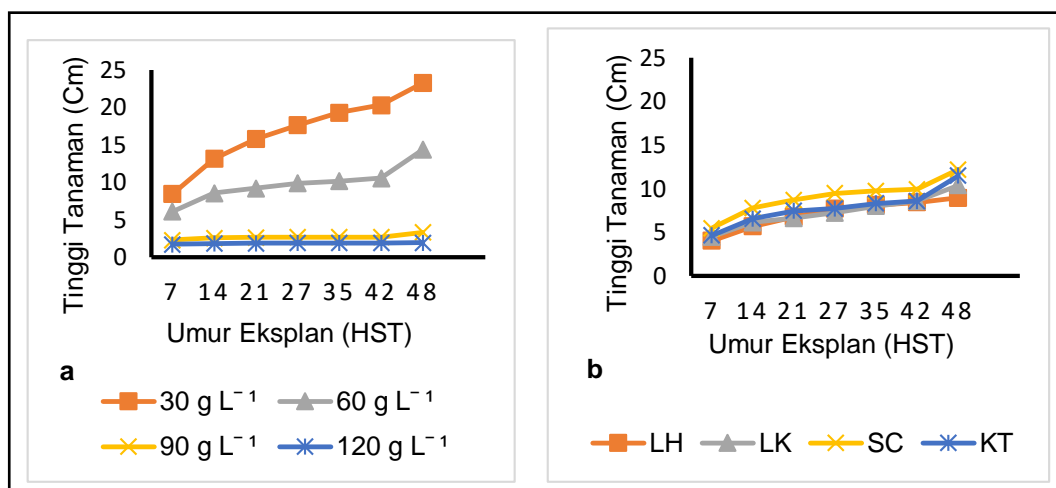
Gambar 1. Plantlet bawang putih umur 49 HST pada beberapa konsentrasi sukrosa (30 gL^{-1} , 60 gL^{-1} , 90 gL^{-1} dan 120 gL^{-1}) pada varietas.

Keterangan: a) Lumbu Kuning b) Lumbu Hijau c) Sin Chung d) Kating.

Perlakuan konsentrasi sukrosa dan varietas terhadap tinggi plantlet diamati selama 48 hari. Media dengan konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ menunjukkan pertumbuhan yang paling baik terhadap tinggi eksplan. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa semakin menghambat tinggi eksplan. Media MS dengan konsentrasi sukrosa 3% mampu menghasilkan mikropropagasi terbaik pada bawang putih (Marlin, 2009). Pada perlakuan varietas terdapat perbedaan yang tidak signifikan terhadap tinggi tanaman (hampir seragam). Pertumbuhan yang lebih cepat terjadi pada varietas Sin Chung dan yang paling lambat pada hari terakhir pengamatan adalah varietas Lumbu Hijau (gambar 2). Pada variabel jumlah tunas, seluruh

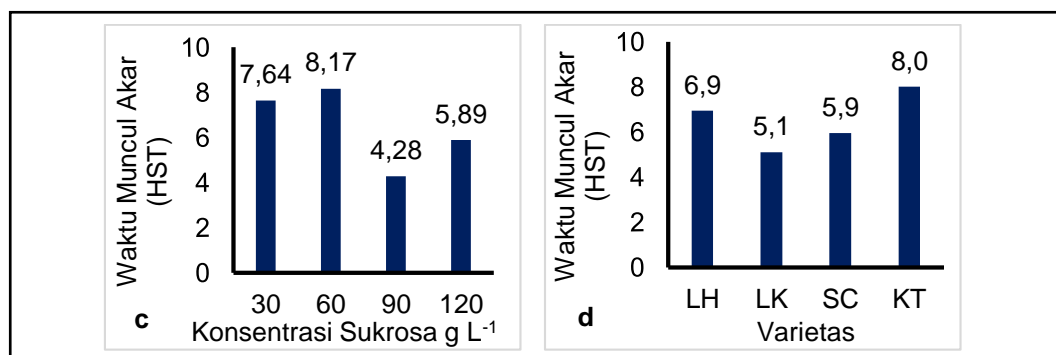
perlakuan tidak terdapat satupun eksplan yang memunculkan tunas baru.

Pada variabel waktu muncul akar. Eksplan pada konsentrasi sukrosa 60 g L⁻¹ dan varietas Kating lebih membutuhkan waktu lama untuk memunculkan akar jika dibandingkan konsentrasi dan varietas yang lain. Sedangkan waktu muncul akar yang paling cepat terjadi pada eksplan yang ditanam di media dengan konsentrasi sukrosa 90 g L⁻¹ dan varietas Lumbu Kuning (gambar 3). Konsentrasi sukrosa yang terlalu tinggi akan menyebabkan terhambatnya hara yang masuk sehingga menghambat pembentukan akar (Marlin, 2009; Saos *et al.*, 2002).



Gambar 2. Grafik laju pertumbuhan tinggi plantlet selama 48 hari

Keterangan: a) konsentrasi sukrosa b) varietas.



Gambar 3. Grafik waktu muncul akar

Keterangan: a) konsentrasi sukrosa b) varietas.

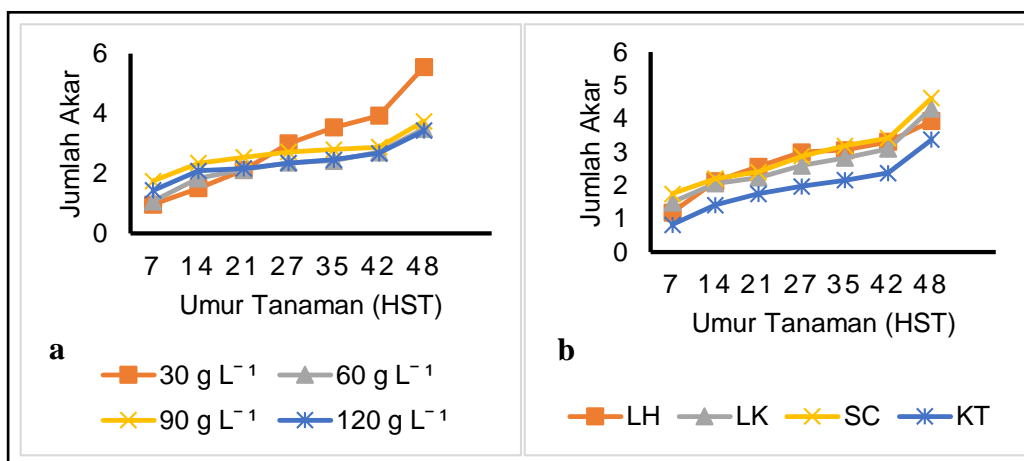
Akar yang muncul selalu bertambah pada setiap minggunya sehingga membentuk grafik yang bisa dilihat pada gambar 6. Selama 48 hari, eksplan pada setiap perlakuan mengalami penambahan jumlah akar walaupun tidak terlalu signifikan penambahannya. Jumlah akar paling banyak ditemukan pada plantlet di media dengan konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ dan varietas Sin Chung. Pertumbuhan awal muncul akar pada eksplan yang ditanam di media dengan konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ cenderung lebih lambat tetapi selalu mengalami peningkatan yang baik setiap minggunya. Jumlah akar pada masing-masing varietas, terlihat bahwa varietas Kating selain muncul akar paling lambat, varietas tersebut juga mempunyai jumlah akar yang paling sedikit jika dibandingkan varietas yang lain. Varietas lain yang mempunyai jumlah akar terbanyak adalah varietas Sin Chung (gambar 4).

Panjang akar pada setiap plantlet yang diukur pada 48 HST juga menunjukkan perbedaan pada masing-masing perlakuan. Dilihat dari pengaruh konsentrasi sukrosa, plantlet dengan akar terpanjang ditemukan pada plantlet di media kultur dengan konsentrasi sukrosa 60 g L⁻¹ dan varietas Lumbu Kuning. Pada varietas Lumbu Hijau

dan Kating mempunyai akar yang lebih pendek jika dibandingkan dengan Lumbu Kuning dan Sin Chung (gambar 5).

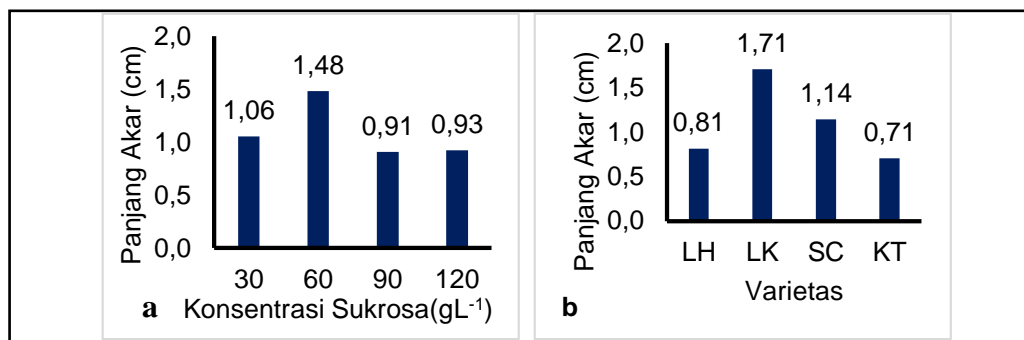
Waktu muncul daun pada masing-masing eksplan bervariasi. Rata-rata daun yang muncul terjadi pada minggu pertama kecuali eksplan pada konsentrasi sukrosa 90 g L⁻¹ dan 120 g L⁻¹ karena sebagian tidak muncul daun sehingga terlihat seperti tidak tumbuh. Jumlah daun terbanyak pada plantlet di media dengan konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ disusul konsentrasi sukrosa 60 g L⁻¹. Pada media yang mengandung sukrosa sebanyak 90 g L⁻¹ dan 120 g L⁻¹ jumlah daunnya cenderung lebih sedikit. Adanya penambahan sukrosa akan terdapat penghambatan yang tinggi pada daun (Saos *et al.*, 2002). Jumlah daun dilihat dari varietas tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan yang terjadi hanya selisih kecil (gambar 6).

Hampir semua perlakuan konsentrasi sukrosa menunjukkan adanya gejala pembekakan sekitar 21-27 HST, namun tidak yang terjadi pada plantlet dengan media konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹. Plantlet tersebut hingga 48 HST tidak menunjukkan adanya gejala pengumbian. Eksplan dilihat dari pengaruh varietas tidak ada perbedaan waktu munculnya umbi.



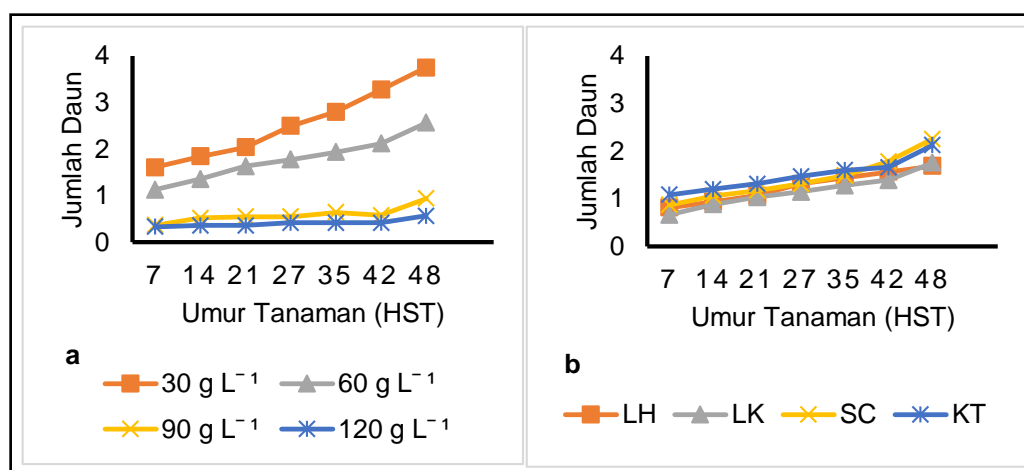
Gambar 4. Grafik laju pertumbuhan jumlah akar

Keterangan: a) konsentrasi sukrosa b) varietas.



Gambar 5. Grafik panjang akar

Keterangan: a) konsentrasi sukrosa b) varietas.

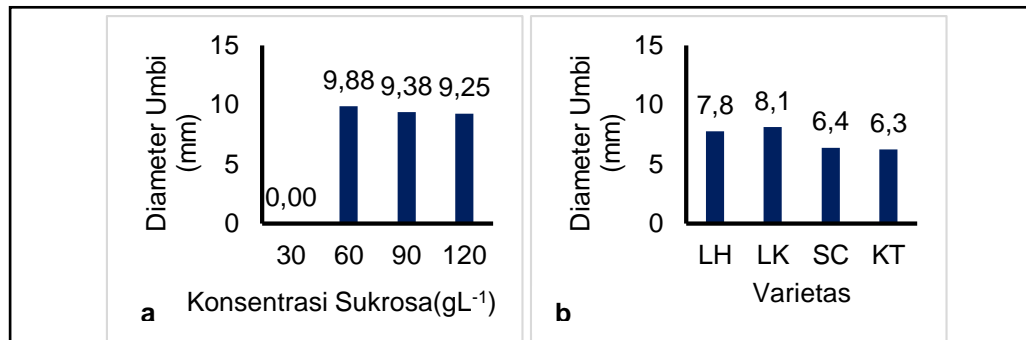


Gambar 6 Grafik laju pertumbuhan jumlah daun

Keterangan: a) konsentrasi sukrosa b) varietas.

Terlihat pada 21 HST semua varietas yang ditanam pada media dengan konsentrasi 60 g L⁻¹, 90 g L⁻¹ dan 120 g L⁻¹ serempak menunjukkan gejala pengumbian. Jumlah umbi yang muncul juga seragam. Umbi yang dihasilkan hanya satu dan tidak bersiung. Hasil yang dilakukan oleh Kim *et al.* (2016) bahwa konsentrasi sukrosa 60 g L⁻¹ pada media LS+Chitosan 5 mg L⁻¹ mampu menghasilkan umbi mikro bawang putih. Dixit *et al.* (2013) juga mendapatkan hasil bahwa sukrosa 60 g L⁻¹ pada media B-5 Gamborg's mampu menghasilkan umbi mikro yang matang sehingga siap diaklimatisasi. Hal ini menunjukkan bahwa 60 g L⁻¹ sukrosa merupakan konsentrasi yang tepat dan efisien untuk pembentukan umbi mikro bawang putih.

Media dengan konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ tidak mampu membentuk umbi mikro pada bawang putih sehingga nilai diameter umbinya nol. Pada media yang lain yakni konsentrasi sukrosa 60 g L⁻¹, 90 g L⁻¹ dan 120 g L⁻¹ mampu menghasilkan umbi mikro dengan diameter umbi hampir sama. Diameter umbi pada masing-masing varietas juga menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan (gambar 7). Adanya peningkatan konsentrasi sukrosa pada media akan memacu diferensiasi akar, menginduksi terjadinya pengumbian dan adanya penimbunan karbohidrat. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan secara osmotik solut aktif dibagian luar sel sehingga mengakibatkan adanya peningkatan konsentrasi sukrosa pada batang semu da-



Gambar 7. Grafik diameter pangkal

Keterangan: a) konsentrasi sukrosa b) varietas.

lam 5-10 hari yang diikuti penurunan konsentrasi sukrosa pada daun. Kemudian terjadi penggelembungan pada batang semu (Dinarti, 2012). Hal tersebut yang menyebabkan adanya penggelembungan dan diameter umbi semakin membesar. Varietas Lumbu Kuning dan Lumbu Hijau yang merupakan varietas lokal menunjukkan pembentukan umbi yang paling lebar dan varietas Sin Chung dan Kating menunjukkan diameter umbi yang kecil.

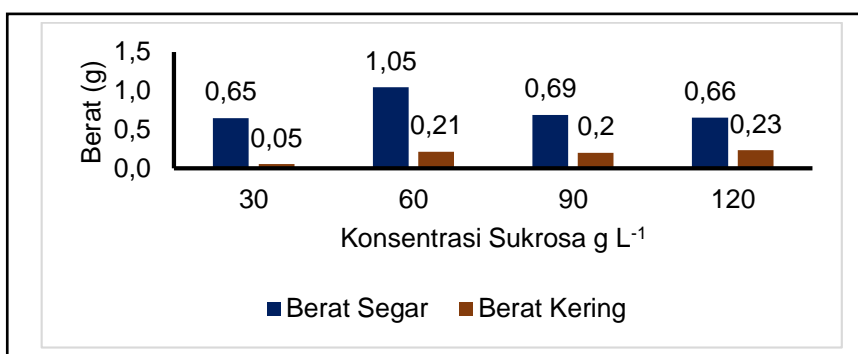
Berat segar plantlet bawang putih dilihat dari pengaruh konsentrasi sukrosa menunjukkan hasil terbaik pada konsentrasi sukrosa 60 g L⁻¹ seperti hasil yang diperoleh Haque *et al.* (2003). Nilai berat segar pada konsentrasi ini berbeda dengan konsentrasi yang lain dan memiliki selisih yang jauh. Hal ini dikarenakan pada eksplan yang ditanam pada media dengan konsentrasi sukrosa 60 g L⁻¹ mampu menghasilkan pertumbuhan yang baik dan menghasilkan umbi sehingga berat segarnya lebih besar. Pada plantlet yang lain hanya mampu mengalami pertumbuhan yang baik (sukrosa 30 g L⁻¹) dan hanya mampu menghasilkan umbi (sukrosa 90 g L⁻¹ dan 120 g L⁻¹). Berat segar yang didasarkan pada varietas, respon dari varietas Kating berbeda dengan Lumbu Kuning dan Lumbu Hijau. Varietas kating memiliki berat segar yang paling sedikit dibandingkan varietas yang lain. Lumbu Kuning menunjukkan respon terbaik pada parameter berat segar (gambar 8). Lumbu

Hijau juga memberikan respon baik yang hampir sama dengan Lumbu Kuning. Selisih berat segar antara kedua varietas tersebut tidak terlalu jauh.

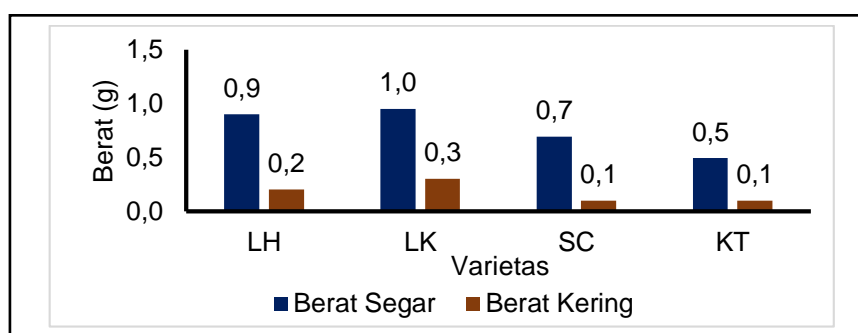
Berat kering terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi 30 g L⁻¹ (0,05 g), sedangkan tertinggi terdapat pada konsentrasi 120 g L⁻¹ (0,23 g). Hal ini disebabkan karena sukrosa yang terkandung didalam umbi pada media dengan konsentrasi 120 g L⁻¹. Umbi berisi asimilat dimana sukrosa sebagai bahan dasar penyusunnya (Hartanto, 2010). Perbandingan antar varietas, varietas Kating juga memiliki perbedaan dengan tiga varietas yang lain yang artinya hasil respon berat kering varietas kating tidak sama dengan respon varietas yang lain (gambar 9).

Respon varietas Kating tidak sebaik varietas yang lain sehingga memiliki berat kering yang paling rendah. Varietas Lumbu Kuning tetap menunjukkan respon yang terbaik pada parameter berat kering. Hasil berat kering varietas Lumbu Kuning paling tinggi.

Perbedaan pertumbuhan masing-masing varietas juga dipengaruhi umur simpan dan fisiologi dari bawang putih yang digunakan. Umur simpan umbi mempengaruhi kecepatan tumbuh umbi mempengaruhi kecepatan tumbuh umbi dikarenakan umbi bawang mempunyai masa dormansi.



Gambar 8. Grafik berat segar dan berat kering pada konsentrasi sukrosa



Gambar 9. Grafik berat segar dan berat kering pada beberapa varietas

Umbi yang disimpan 2 bulan akan lebih menunjukkan pertumbuhan yang baik dibandingkan dengan umur simpan 4 bulan yang biasa dilakukan petani (Dinarti, 2012). Fisiologi dari umbi juga mempengaruhi pertumbuhan eksplan, sehingga pemilihan bahan tanam yang seragam berdasarkan umur panen dan umur simpan umbi harus diperhatikan. Penelitian pendahuluan sendiri terkait umur yang tepat untuk dilakukan sub kultur ke media induksi juga penting dilakukan. Umbi mikro dan waktu panen yang tepat saat umbi sudah menjadi organ sempurna perlu diteliti lebih lanjut.

KESIMPULAN

Konsentrasi sukrosa yang memberikan nilai rerata yang baik untuk pertumbuhan eksplan adalah 30 g L⁻¹ guna regenerasi plantlet. Konsentrasi Sukrosa yang berpotensi untuk menghasilkan umbi mikro adalah 60 g L⁻¹. Varietas yang memiliki respon yang baik berdasarkan rerata parameter pengamatan adalah varietas Lumbu Kuning pada pertumbuhan

dan pembentukan umbi, respon yang kurang baik ditunjukkan oleh varietas Lumbu Hijau pada rerata parameter pertumbuhan dan varietas Kating pada rerata parameter pembentukan umbi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak Laboratorium Kultur Jaringan, Universitas Brawijaya yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan Niken Kendarini, SP., M.Si yang telah memberikan dukungan financial terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinarti, D. 2012.** Perbanyakan dan Induksi Umbi Lapis Mikro Bawang Merah Secara *In Vitro*. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dixit, V., S. P. Rai dan B.R. Chaudhary. 2013.** *Allium sativum*: Four-step approach to efficient micropropagation. *Intitution Jurnal*

- Innovative Biological Research*. 2(1): 6-14.
- Fiserova, H., T. Vynhanek, Z. Stankova, V. Kozak, M. Klems, L. Havel.** 2016. Effects of garlic genotype on cloves formation under *in vitro* condition. *Horticulture Science (Prague)*. 43(3): 142-148.
- Haque, M.S., T. Wada dan K. Hattori.** 2003. Effects of sucrose, mannitol and KH_2PO_4 on proliferation of root tip derived shoots and subsequent bulblet formation in garlic. *Asian Journal of Plant Scientific Information*. 2 (12): 903-908.
- Hartanto, D., S. A. Aziz dan D. Dinarti.** 2010. Induksi umbi mikro tanaman daun dewa (*Gynura pseudochina* (Lour) DC) secara *in vitro* dengan perlakuan sukrosa dan daminozide. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 38 (2): 144-149.
- Kim, E.K., E.J. Hahn, H.N. Murthy dan K. Y. Paek.** 2003. High frequency of shoot multiplication and bulblet formation of garlic in liquid cultures. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 73(3): 231-236.
- Marlin.** 2009. Induksi Pertumbuhan Eksplan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) "Umbi Seribu Manfaat" Dalam Media Cair Secara *In Vitro*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Tanaman Obat Indonesia (11-12 November 2009).
- Nagakubo, T. A. Nagasawa dan H. Ohkawa.** 1993. Micropropagation of garlic through *in vitro* bulblet formation. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 32(2): 175-183.
- Saos, F.L.G.L., A. Hourmant, F. Esnault dan J.E. Chauvin.** 2002. *In vitro* bulb development in shallot (*Allium cepa* L. aggregatum group) : Effects of anti-giberellins, sucrose and light. *Annals of Botany*. 89(4): 419-425.
- Samadi, B.** 2000. Usaha Tani Bawang Putih, Pengembangan Bawang Putih Dataran Tinggi dan Bawang Putih Dataran Rendah. Yogyakarta. Kanisius.
- Wiendi, N. M. A., G. A. Wattimena dan E. Prasetyanti.** 1996. Perbanyak *in vitro* tanaman bawang putih varietas Lumbu Putih melalui induksi tunas adventive. *Buletin Agronomi*. 24(1): 15-20.