

PERTUMBUHAN ANGGUR (*Vitis vinifera* L.) ASAL BIJI SECARA IN VITRO

The Growth Of Seed Derived Grape (*Vitis vinifera* L.) Via In Vitro Culture

I Ketut Suwirto¹⁾, Zainuddin Basri²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu.

²⁾Staff Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu.

Email : ketutsuwirto@gmail.com, zainuddinuntad@gmail.com

ABSTRACT

The growth of explant in *in vitro* culture is affected by a number of factors, eg. the strength of media and the concentration of agar used. The aim of this experiment was to observe the phenomena of seed derived grape growth via *in vitro* culture. This experiment used Completely Randomized Design in factorial pattern with two factors and four replications. The first factor was the strength of MS basal medium with two levels, namely ½ strength of macro nutrient of MS medium (M1) and full strength of MS medium (M2). The second factor was concentration of agar with three levels, namely 4 g/l (A1), 6 g/l (A2) and 8 g/l of agar (A3). Each experimental unit was planted with two seeds, and therefore there were 48 seeds used. Variabel observed included the time of shoot formation, the time of root formation, the number of leaf and the number of node. In consideration of explant response and data collected, the data was analysed by descriptive method. Results of this experiment showed that grape seeds had a low growth rate in culture media (2.08% based on the total number of seeds cultured). A seed could grow and form a plantlet only in full MS medium supplemented with 6 g/l agar (M2A2). The plantlet formed intensive roots with green leaves and grew vigorously.

Keywords : Grape, Seed, *In Vitro*.

ABSTRAK

Pertumbuhan eksplan didalam kultur jaringan dipengaruhi oleh sejumlah faktor, antara lain kepekatan media tumbuh (media MS), konsentrasi bahan pematik, media (agar), serta faktor genetik dan fisiologis dari eksplan. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati fenomena pertumbuhan anggur asal biji secara *in vitro*. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan dua faktor empat ulangan. Faktor pertama adalah kepekatan media dasar MS yang terdiri atas dua level, yaitu ½ komposisi hara makro MS (M1) dan sesuai kepekatan media dasar MS (full MS; M2). Faktor kedua adalah konsentrasi agar yang terdiri atas tiga level, yaitu 4 g/l agar (A1), 6 g/l agar (A2) dan 8 g/l agar (A3). Masing-masing unit percobaan ditanami dua biji anggur, sehingga jumlah total biji anggur yang digunakan sebanyak 48 biji. Variabel yang diamati terdiri atas saat muncul tunas, saat muncul akar, jumlah daun serta jumlah buku. Mengamati respon pertumbuhan eksplan serta data yang dikumpulkan, maka data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji anggur dari buah segar memiliki kemampuan tumbuh yang rendah pada media kultur jaringan (2,08% dari jumlah total biji yang dikultur). Biji dapat tumbuh dan membentuk plantlet hanya dijumpai pada media full MS yang disuplai 6 g/l agar (M2A2). Plantlet membentuk akar yang intensif, daun hijau dan sempurna serta batang tumbuh tegak dan kokoh.

Kata kunci : Anggur, Biji, *In Vitro*.

PENDAHULUAN

Anggur (*Vitis vinifera* L.) merupakan tanaman buah berbentuk perdu. Tanaman ini mulai dibudidayakan di Timur Tengah sejak 4000 tahun sebelum Masehi. Tanaman anggur menghasilkan buah yang kaya nutrisi karena mengandung banyak senyawa polifenol dan resveratol yang berperan aktif dalam berbagai metabolisme tubuh. Senyawa-senyawa tersebut diketahui mampu mencegah pembentukan sel-sel kanker dan berbagai penyakit lainnya. Buah anggur juga diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan dalam menangkalkan radikal bebas (Prihatman, 2000).

Budidaya anggur di Indonesia umumnya dilakukan di dataran rendah, yaitu pada daerah-daerah yang memiliki intensitas penyinaran tinggi. Daerah-daerah sentral budidaya anggur di Indonesia terdapat di Jawa Timur (Probolinggo, Pasuruan, Situbondo), Bali dan NTT (Cahyono, 2010). Tanaman anggur memiliki prospek yang cerah untuk dibudidayakan dan dikembangkan di daerah Palu Sulawesi Tengah, karena melihat potensi agroekologi, ekonomi dan minat masyarakat terhadap buah anggur yang terus meningkat.

Salah satu kendala dalam usaha budidaya anggur adalah ketersediaan bibit yang masih sangat terbatas. Menyadari kendala tersebut, maka diperlukan suatu metode yang tepat untuk penyediaan bibit anggur. Metode penyediaan bibit anggur yang relatif cepat yaitu melalui teknik kultur jaringan. Kultur jaringan merupakan teknik perbanyakan tanaman dengan cara mengisolasi bagian tanaman seperti biji, daun, tunas atau akar dan menumbuhkan bagian tanaman tersebut pada media buatan yang kaya nutrisi dan zat pengatur tumbuh (ZPT) pada wadah tertutup, tembus cahaya dan kondisi lingkungan aseptik sehingga bagian tanaman tersebut dapat tumbuh dan beregenerasi menjadi tanaman lengkap (Susilowarno, 2009).

Perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan dapat ditempuh melalui organogenesis

maupun embriogenesis (Gunawan, 1992; Mariska dan Purnamaningsih, 2001). Kemampuan organogenesis maupun embriogenesis suatu eksplan dalam kultur jaringan sangat ditentukan oleh konsentrasi atau kepadatan agar yang digunakan. Hawalina (2012) melaporkan bahwa penambahan Agar Swallow Globe pada konsentrasi 8 g/l media memberikan jumlah daun, tunas dan ruas yang lebih banyak dibanding media yang ditambahkan agar Swallow Globe 4 g/l + agar Nutrijell 6 g/l atau pun agar nutrijell pada konsentrasi 12 g/l.

Selain kepadatan media, faktor lain yang turut mempengaruhi organogenesis dan embriogenesis adalah kepekatan dari komposisi media dasar yang digunakan. Rachmawati, dkk. (2014) melaporkan bahwa organogenesis dan embriogenesis pada anggrek *Dendrobium* paling baik pada kepekatan setengah komposisi media dasar Murashige dan Skoog ($\frac{1}{2}$ MS) tanpa ZPT yang menghasilkan jumlah planlet terbanyak; sedangkan jumlah planlet paling sedikit dijumpai pada media sesuai formulasi media dasar Vacint dan Went tanpa ZPT.

Hingga saat ini perbanyakan tanaman anggur umumnya masih dilakukan secara konvensional dengan menggunakan batang atau cabang sebagai bahan stek (Rukmana, 2004). Perbanyakan anggur melalui kultur jaringan khususnya menggunakan biji sebagai eksplan yang dikultur pada berbagai konsentrasi agar dan kepekatan media MS masih sangat jarang dilakukan. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian yang mengamati pertumbuhan anggur asal biji (varietas Red Globe) pada berbagai konsentrasi agar dan kepekatan media MS secara *in vitro*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati fenomena pertumbuhan anggur (varietas Red Globe) asal biji secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Dari bulan Juli sampai Oktober 2019.

Alat yang digunakan terdiri atas *Laminar Air Flow Cabinet* (model J-BSCV), autoklaf (*Microm series SA-300VA*), oven listrik (*Beschickung-Loading model 100-800*), timbangan analitik (AR1140/C), pembakar bunsen, cawan Petri, *scalpel*, dan *blade*, hot plate (*Cimarec 2*), *hand sprayer*, *shaker* (Lab line), labu semprot, corong, gelas ukur, pipet, gelas kimia, batang pengaduk (*magnetic stirrer*), pH meter, pinset, botol kultur, rak kultur serta alat dokumentasi.

Bahan yang digunakan yaitu eksplan biji anggur Varietas Red Globe, agar (Swallow Globe Brand), bahan kimia sesuai dengan komposisi media dasar Murashige and Skoog (1962), sukrosa, aquades steril, alkohol 70%, kertas label, plastik, kertas tissue, spritus, deterjen dan kloroks.

Penelitian ini disusun dalam suatu Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor yang dicobakan. Faktor pertama adalah kepekatan media dasar MS yang terdiri atas dua level, yaitu : M1 = ½ komposisi hara makro MS, M2 = sesuai kepekatan media dasar MS (full MS).

Faktor kedua adalah konsentrasi agar (bahan pematat) yang terdiri atas tiga level, yaitu: A1 = 4 g/l agar, A2 = 6 g/l agar dan A3 = 8 g/l agar. Tiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 24 unit percobaan. Masing-masing unit percobaan ditanami dua biji anggur (biji dari buah anggur segar/buah meja), sehingga jumlah total biji anggur yang digunakan sebanyak 48 biji.

Media dibuat sesuai komposisi media dasar MS (Murashige and Skoog, 1962). Larutan media ditetapkan pada pH 6,8, kemudian ditambahkan agar sesuai perlakuan yang dicobakan dan dipanaskan pada suhu 80°C. Larutan media selanjutnya dimasukkan ke dalam botol kultur steril dan ditutup rapat. Media tersebut disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 17,5 psi selama 15 menit.

Eksplan berupa biji diisolasi dari buah anggur segar dan dicuci dengan cara

dikocok dalam larutan detergen selama 15 menit, kemudian disterilisasi pada larutan kloroks 5% dan 10% masing-masing selama 20 menit dan 10 menit. Biji dibilas dengan aquades steril sebanyak tiga kali; biji anggur dipisahkan dari kulit arinya kemudian ditanam di media kultur pada *Laminar Air Flow Cabinet*. Setelah ditanam, botol kultur disimpan pada rak kultur di ruangan pemeliharaan dengan suhu ruang pemeliharaan dipertahankan pada suhu 22°C-28°C. Variabel yang diamati yaitu saat muncul tunas, saat muncul akar, jumlah daun dan jumlah buku.

Sesuai desain perlakuan yang dicobakan, data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan sidik ragam. Mengamati respons pertumbuhan eksplan serta data yang dikumpulkan pada masing-masing unit percobaan yang tidak ideal dianalisis melalui sidik ragam, maka data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif melalui pengamatan visual terhadap respon pertumbuhan eksplan pada perlakuan yang dicobakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Saat Muncul Tunas. Hasil pengamatan terhadap saat muncul tunas menunjukkan bahwa saat muncul tunas pada anggur asal biji berkisar 4-12 hari setelah kultur. Terdapat masing-masing satu biji anggur (dari dua biji anggur yang dikultur di tiap unit) yang membentuk tunas pada lima unit percobaan. Data pengamatan saat muncul tunas pada setiap unit percobaan ditampilkan pada Tabel 1.

Hasil pengamatan saat muncul tunas (Tabel 1) menunjukkan jumlah biji anggur yang berkecambah dan menghasilkan tunas pada media ½ MS sebanyak 3 biji dan pada media full MS sebanyak 2 biji. Selanjutnya, jumlah biji anggur yang menghasilkan tunas pada media yang disuplai 4 g/l dan 8 g/l agar masing-masing satu biji; dan pada media yang disuplai 6 g/l agar diperoleh total 3 biji anggur membentuk tunas (pada ½ MS dan

full MS). Diamati pula, adanya browning (pencoklatan) di sekeliling biji-biji anggur yang dikultur, terutama pada biji-biji yang tidak berkecambah (Gambar 1; 3A dan 3D).

Biji anggur lebih cepat membentuk tunas pada kombinasi media $\frac{1}{2}$ MS yang disuplai 4 g/l agar (M1A1) atau pun kombinasi media full MS yang disuplai 8 g/l agar (M2A3), yaitu 4 hari setelah kultur. Pembentukan tunas pada kombinasi media $\frac{1}{2}$ MS yang disuplai 6 g/l agar (M1A2) berkisar 5-10 hari setelah kultur; dan pada kombinasi media full MS yang disuplai 6 g/l agar (M2A2) diperoleh waktu pembentukan tunas yang lebih lama, yaitu mencapai 12 hari setelah kultur.

Saat Muncul Akar. Hasil pengamatan terhadap saat muncul akar menunjukkan bahwa saat muncul akar pada anggur asal biji adalah 5 hari setelah kultur (Tabel 2). Akar tumbuh dengan cepat dan pada 7 hari setelah kultur akar telah berukuran lebih dari 1,5 cm (Gambar 3A).

Hasil pengamatan terhadap saat muncul akar (Tabel 2) menunjukkan bahwa pembentukan akar hanya terdapat pada kombinasi media full MS yang disuplai 6 g/l agar (satu biji anggur membentuk akar dari dua biji yang dikultur pada satu unit percobaan media M2A2). Akar primer tumbuh cukup intensif (panjang akar primer berukuran lebih dari 1,5 cm pada 1 minggu setelah kultur) dan akar terus berkembang (membentuk cabang-cabang akar) seiring dengan penambahan waktu dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif lainnya (Gambar 3A-3D).

Jumlah Daun. Hasil pengamatan terhadap jumlah daun anggur asal biji menunjukkan bahwa jumlah daun yang terbentuk umumnya hanya 1 helai daun per biji yang berkecambah (kecambah biji). Jumlah daun anggur lebih banyak terbentuk pada media full MS yang disuplai 6 g/l agar (M2A2), yaitu mencapai 4 helai daun dari kecambah

biji yang tumbuh. Data pengamatan jumlah daun yang terbentuk pada masing-masing unit perlakuan yang dicobakan ditampilkan pada Tabel 3.

Sesuai hasil pengamatan jumlah daun (Tabel 3), hanya lima biji anggur yang berkecambah dan membentuk daun. Empat dari kecambah tersebut hanya membentuk satu helai daun (hingga 2 minggu setelah kultur) dan setelah itu kecambah tidak membentuk daun baru; yang pertumbuhannya tampak mengalami stagnasi dan sekeliling tunas pada media terbentuk senyawa fenolik (berwarna kehitaman) (Gambar 1; 3A dan 3B). Satu dari lima kecambah biji anggur tumbuh dengan baik (tumbuh vigor) membentuk plantlet dan hingga akhir penelitian (8 minggu setelah kultur), plantlet tersebut mampu membentuk empat helai daun. Secara visual, daun yang terbentuk lebar dan sempurna (tepi daun bergerigi), berwarna hijau dan segar dengan ukuran daun yang relatif besar (Gambar 3D dan Gambar 3E).

Jumlah Buku. Eksplan berupa biji anggur yang dikultur pada berbagai perlakuan yang dicobakan hanya satu yang mampu tumbuh hingga membentuk plantlet. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa plantlet anggur yang tumbuh tersebut terdapat pada media full MS yang disuplai 6 g/l agar (M2A2); dengan jumlah buku yang terbentuk sebanyak 5 buku. Data pengamatan jumlah buku yang terbentuk pada berbagai perlakuan yang dicobakan disajikan pada Tabel 4.

Plantlet yang terbentuk tersebut tumbuh baik dan segar serta menghasilkan buku di semua pangkal daun yang sudah terbentuk sempurna. Jarak antar buku sangat bergantung pada posisi buku. Diamati bahwa jarak antara buku pada buku-buku bagian tengah lebih jauh (panjang) dibanding jarak antar buku yang terdapat pada buku bagian pangkal maupun ujung (Gambar 3E).

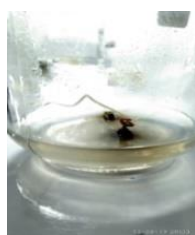
Pertumbuhan anggur asal biji dari periode berkecambah hingga membentuk plantlet ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Tunas pada Media M1A1 Saat 4 MSK



Gambar 2. Tunas pada Media M2A3 Saat 4 MSK



3A. Akar Saat
1 MSK



3B. Akar dan Tunas
Saat 2 MSK



3C. Plantlet Saat
4 MSK



3D. Plantlet Saat
6 MSK



3E. Plantlet Saat
8 MSK

Gambar 3. Pertumbuhan Akar, Tunas dan Plantlet pada Media M2A2.

Tabel 1. Data Pengamatan Saat Muncul Tunas (Hari Setelah Kultur)

Perlakuan		Ulangan			
MS	Agar	I	II	III	IV
$\frac{1}{2}$ MS (M1)	4 g/l (A1)	-	4	-	-
	6 g/l (A2)	-	10	5	-
	8 g/l (A3)	-	-	-	-
Full MS (M2)	4 g/l (A1)	-	-	-	-
	6 g/l (A2)	-	-	12	-
	8 g/l (A3)	-	-	4	-

Tabel 2. Data Pengamatan Saat Muncul Akar (Hari Setelah Kultur)

Perlakuan		Ulangan			
Media MS	Agar	I	II	III	IV
$\frac{1}{2}$ MS (M1)	4 g/l (A1)	-	-	-	-
	6 g/l (A2)	-	-	-	-
	8 g/l (A3)	-	-	-	-
Full MS (M2)	4 g/l (A1)	-	-	-	-
	6 g/l (A2)	-	-	5	-
	8 g/l (A3)	-	-	-	-

Tabel 3. Data Pengamatan Jumlah Daun (Helai)

Perlakuan		Ulangan			
MS	Agar	I	II	III	IV
½ MS (M1)	4 g/l (A1)	-	1	-	-
	6 g/l (A2)	-	1	1	-
	8 g/l (A3)	-	-	-	-
Full MS (M2)	4 g/l (A1)	-	-	-	-
	6 g/l (A2)	-	-	4	-
	8 g/l (A3)	-	-	1	-

Tabel 4. Data Pengamatan Jumlah Buku

Perlakuan		Ulangan			
MS	Agar	I	II	III	IV
½ MS (M1)	4 g/l (A1)	-	-	-	-
	6 g/l (A2)	-	-	-	-
	8 g/l (A3)	-	-	-	-
Full MS (M2)	4 g/l (A1)	-	-	-	-
	6 g/l (A2)	-	-	5	-
	8 g/l (A3)	-	-	-	-

Pembahasan

Pertumbuhan dan daya tumbuh eksplan di dalam kultur jaringan dipengaruhi oleh sejumlah faktor, antara lain faktor genetik, fisiologis dan ekologis (lingkungan). Dalam penelitian ini telah dicobakan dua aspek dari faktor lingkungan (lingkungan *in vitro*), yaitu kepekatan nutrisi media tumbuh (media MS) dan konsentrasi bahan pematid media (agar). Sesuai hasil penelitian ditunjukkan bahwa kemampuan tumbuh (daya kecambah) dari eksplan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10,42% (berdasarkan jumlah biji anggur yang berkecambah terhadap jumlah total biji anggur yang digunakan) atau hanya 2,08% (berdasarkan kecambah normal yang dihasilkan, yaitu memiliki akar dan daun); atau berkisar antara 0,00% hingga 12,50% berdasarkan rata-rata daya tumbuh eksplan pada setiap kombinasi perlakuan yang dicobakan.

Hasil penelitian ini jelas menunjukkan bahwa faktor lingkungan yang dicobakan, yaitu kepekatan media dan konsentrasi agar tidak

mampu memberikan atau menciptakan kondisi yang sesuai bagi perkecambahan biji anggur secara *in vitro* (diindikasikan dengan rendahnya persentase eksplan/biji yang tumbuh). Hal ini berbeda dengan hasil yang dilaporkan pada pear (Thakur *et al.*, 2008), apel (Dobranszki and da Silva, 2010) maupun buah naga (Priyono, 2005) yang dengan mudah diinisiasi dalam kultur dengan menggunakan eksplan dari biji. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh sifat genetik dan fisiologis dari tanaman/biji anggur. Gan *et al.*, (2008) menyatakan bahwa biji anggur memiliki masa dormansi berkisar 3-4 bulan. Dengan demikian, penggunaan biji dalam perbanyakannya anggur idealnya membutuhkan masa penyimpanan biji yang cukup panjang sebelum biji digunakan sebagai bahan tanam. Biji anggur yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji anggur yang diisolasi dari buah segar (buah meja) dan langsung digunakan sebagai bahan tanam atau eksplan (tanpa melalui penyimpanan) sehingga daya tumbuh biji pada media kultur jaringan sangat rendah

(berkisar 0,00%-12,50%). Sutopo (2002) menyatakan bahwa benih (biji) yang baik adalah benih yang memiliki vigor tinggi dengan daya tumbuh lebih dari 85%. Guna meningkatkan kemampuan tumbuh (daya kecambah) biji anggur dalam kultur *in vitro*, maka beberapa pendekatan atau *treatment* pada biji, seperti melakukan skarifikasi (Nurmiaty dkk., 2014), perendaman dalam larutan KNO₃ (Situmorang dkk., 2015) dan terutama menyimpan biji beberapa saat sebelum digunakan (Rahmawati dan Wijayanti, 2018) sebagai bahan tanam (eksplan) dipandang perlu untuk dilakukan.

Penggunaan biji dari buah anggur segar sebagai eksplan juga memiliki kontribusi terhadap *browning* (pencoklatan atau penghitaman) pada media. Pencoklatan atau penghitaman ini disebabkan oleh tingginya kandungan senyawa fenolik pada biji anggur. Hal ini sesuai dengan laporan Montealegre *et al.* (2006) bahwa biji dan kulit buah anggur kaya dengan senyawa fenolik dari golongan flavan-3-ol (pada biji) dan flavonols (pada kulit buah). Ngomuo *et al.* (2014) menyatakan bahwa pencoklatan/ penghitaman media oleh senyawa fenolik dapat menghambat regenerasi dan pertumbuhan eksplan dan bahkan sering menyebabkan kematian pada eksplan akibat penghambatan aliran nutrisi serta efek toksik dari akumulasi senyawa fenolik yang tinggi pada bagian eksplan yang tertancap/bersentuhan dengan media. Pencoklatan/penghitaman media di sekeliling biji-biji anggur yang dikultur ditampikan pada Gambar 1; 3A dan 3D.

Terdapat masing-masing satu biji anggur yang dikultur pada media ½ MS yang disuplai 4 g/l agar dan media full MS yang disuplai 8 g/l agar membentuk tunas lebih cepat, yaitu 4 hari setelah kultur (Tabel 1). Dua biji anggur yang dikultur pada media ½ MS dengan suplai 6 g/l agar membentuk tunas pada kisaran waktu 5-10 hari setelah kultur; dan satu biji anggur membentuk tunas pada media full MS yang juga disuplai 6 g/l agar dengan waktu pembentukan tunas hampir 2 minggu (12 hari setelah kultur).

Tunas yang terbentuk dari biji-biji yang berkecambah menghasilkan daun yang berwarna hijau (Gambar 1; 2 dan 3C).

Lima biji yang berkecambah dan membentuk tunas (Tabel 1; Gambar 1 dan 2), namun hanya satu dari kelima kecambah tersebut membentuk akar (eksplan pada perlakuan M2A2: Tabel 2; Gambar 3A-3E). Diamati bahwa Biji yang berkecambah pada media M2A2 tersebut lebih dahulu membentuk akar (5 hari setelah kultur), disusul dengan pembentukan tunas (12 hari setelah kultur). Diamati pula, tidak satupun biji yang berkecambah dan telah membentuk tunas dapat menghasilkan akar (Tabel 1 dan Tabel 2). Hasil penelitian ini menunjukkan suatu fenomena bahwa biji apel yang berkecambah didahului dengan pembentukan akar dan disusul dengan pembentukan tunas akan tumbuh baik menjadi plantlet; sedangkan biji yang berkecambah diawali dengan pembentukan tunas gagal membentuk akar dan tidak menghasilkan plantlet (Gambar 1; 2 dan 3A-3E). Plantlet merupakan tanaman hasil kultur jaringan yang telah membentuk akar, batang serta tunas/daun yang jelas (Basri, 2004).

Plantlet anggur yang dihasilkan pada penelitian ini tumbuh baik, segar serta vigor dan membentuk daun (berwarna hijau) serta buku atau ruas-ruas (berwarna coklat muda) yang tampak kokoh; tumbuh tegak dengan perakaran tertancap dan menyebar dengan baik dalam matriks agar pada media full MS yang disuplai 6 g/l agar (M2A2; Gambar 3E). Plantlet tersebut membentuk empat helai daun sempurna (tepi daun bergerigi) dengan ukuran relatif besar dan lebar (Gambar 3E). Daun muncul pada bagian buku batang. Jarak antar buku bergantung posisi buku; buku-buku bagian tengah lebih panjang dibanding buku pada bagian pangkal atau pun ujung. Plantlet juga membentuk akar primer yang tumbuh cukup intensif (sekitar 1,5 cm pada 1 minggu setelah kultur) dan membentuk cabang-cabang akar (Gambar 3A dan Gambar 3B).

Sesuai hasil pengamatan; terdapat kecenderungan media yang disuplai 6 g/l agar dengan kepekatan full MS relatif baik untuk kultur jaringan anggur yang menggunakan eksplan dari biji. Pada komposisi media ini biji berkecambah membentuk akar, tunas dan daun (plantlet) dan plantlet tersebut tumbuh baik dan vigor.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini disimpulkan biji anggur dari buah segar memiliki kemampuan tumbuh yang sangat rendah pada media kultur jaringan (2,08% dari jumlah total biji yang dikultur). Biji dapat tumbuh dan membentuk plantlet hanya dijumpai pada media full MS yang disuplai 6 g/l agar. Plantlet membentuk akar yang intensif, daun hijau dan sempurna serta batang/buku yang tumbuh tegak dan kokoh. Biji anggur tidak tumbuh atau hanya membentuk tunas tanpa disertai pembentukan daun dan akar pada hampir semua komposisi atau kombinasi media yang dicobakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basri, Z., 2004. Kultur Jaringan Tanaman. Universitas Tadulako Press, Palu.
- Cahyono, B., 2010. Cara Sukses Berkebun Anggur Lokal dan Impor. Pustaka Mina. Jakarta, 167 hlm.
- Dobranszki, J. and da Silva, J.A.T., 2010. Micropropagation of Apple – A Review. *Biotechnology Advances*, 28(4): 62-88.
- Gan, Y., Songquan, S., Shaohua, L. and Weiqing, W., 2008. Seed Dormancy and Release of Grapes from Different Proveniences. *Biodiversity Sciences*, 16(6): 570-577.
- Gunawan, L.W., 1992. Teknik Kultur Jaringan. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, PAU Bioteknologi. IPB, Bogor.
- Hawalina, 2012. Pertumbuhan Tunas Kiwi (*Actinidia deliciosa*) pada Berbagai Bahan Pemasat Media Secara *In Vitro*. Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Propinsi Sulawesi Tengah. *Media Litbang Sulteng*, 5(1): 42-47.
- Mariska, I. dan Purnamaningsih, R., 2001. Perbanyak Vegetatif Tanaman Tahunan melalui Kultur *In Vitro*. *Jurnal Litbang Pertanian*, 20(1): 1-7.
- Montealegre, R.R., Peces, R.R., Vozmediano, J.C., Gascuena, J.M. and Romero, E.G., 2006. Phenolic Compounds in Skins and Seeds of Ten Grape (*Vitis vinifera*) Varieties grown in a warm climate. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(7): 687-693.
- Murashige T. and Skoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15: 473-497.
- Ngomuo, M., Mneney, E. and Ndakidemi, P., 2014. Control of Lethal Browning by Using Ascorbic Acid on Shoot Tip Culture of a Local Musa spp. (Banana) cv. Mzuzu in Tanzania. *African Journal of Biotechnology*, 13(1): 1-6.
- Nurmiaty, Y., Ernawati dan Purnamasari, V.W., 2014. Pengaruh Cara Skarifikasi dalam Pematangan Dormansi pada Viabilitas Benih Saga Manis. *J. Agrotek Tropika*, 2(1): 73-77.
- Prihatman, K., 2000. Budidaya Pertanian Anggur. Sistem Informasi Pembangunan di Pedesaan, BAPPENAS. hlm. 1-3.

- Priyono, 2005. Perbanyak Tanaman Buah Naga Berdaging Buah Merah Melalui Teknik Kultur Jaringan. *Berita Biologi*, 7(5): 273-280.
- Rachmawati, Purwito, Wiendi, Mattjik, dan Winarto. 2014. Perbanyak Massa Anggrek *Dendrobium* Gradita 10 Secara *In Vitro* Melalui Embriogenesis Somatik. *J. Hort.* 24(3):196-209.
- Rahmawati, D. dan Wijayanti, R., 2018. Aplikasi *Trichoderma* sp. dan Lama Penyimpanan Benih Terhadap Dormansi Oyong (*Luffa acutangula* L.). *Agriprima*, 2(1): 66-72.
- Rukmana, H. R., 2004. Anggur, Budidaya dan Penanganan Pascapanen. Kanisius, Yogyakarta.
- Situmorang, E., Riniarti, M. dan Duryat, 2015. Respon Perkecambahan Benih Asam Jawa (*Tamarindus indica*) Terhadap Berbagai Konsentrasi Larutan Kalium Nitrat (KNO₃). *Jurnal Sylva Lestari*, 3(1): 1-8.
- Susilowarno, G.R., 2009. Siap Menghadapi Ujian Nasional 2010. Biologi SMA/MA. Grasindo, Jakarta.
- Sutopo, L., 2002. Teknologi Benih. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Thakur, A., Gupta, N. and Dalai, R., 2008. Micropropagation of Pear (*Pyrus* spp.) - A Review. *Agricultural Reviews*, 29: 260-270.