

Efektivitas Konsentrasi Media MS dan Pupuk Cipmape Terhadap Pertumbuhan Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Secara In Vitro

Mir'atul Hikmah*, Primadiyanti Arsela, Ardaniah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis digital Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
Jalan D.I Panjaitan

* Korespondensi : miratulhikmah09@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan pasar buah naga semakin meningkat dan lahan yang terbatas menjadi kendala dalam perbanyakan buah naga secara konvensional. Produksi buah naga juga perlu ditingkatkan, solusi untuk mendapatkan persedian bibit yang mencukupi dalam waktu yang singkat dapat menggunakan perbanyakan kultur jaringan. Salah satu faktor penentu perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan adalah media. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi media MS dan pupuk Cipmape serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan eksplan buah naga. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2025 di laboratorium kultur jaringan Fakultas Pertanian Dan Bisnis Digital, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) 2 faktor. Terdapat 16 kombinasi yang diulang sebanyak 5 kali sehingga terdapat 80 botol yang menjadi sampel. Setiap botol berisi 5 biji buah naga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media MS 1/6 menghasilkan waktu muncul tunas tercepat yaitu 8 HSK dan tinggi tunas tertinggi berturut-turut 2,54 cm (3 MSK), 3,48 cm (4 MSK), dan 4,18 cm (5 MSK). Media MS 1/4 juga mendukung pertumbuhan awal dengan tinggi tunas 1,52 cm pada 2 MSK. Perlakuan pupuk Cipmape 1 g·L⁻¹ menghasilkan pertumbuhan terbaik pada tinggi tunas (3,48 cm pada 4 MSK) serta jumlah akar 1,40 pada 3 MSK. Persentase eksplan hidup mencapai 97,5% dengan tingkat kontaminasi hanya 2,5%. Sedangkan faktor interaksi berpengaruh nyata pada 2 MSK (parameter pengamatan tinggi tunas).

Kata Kunci: Media MS, Pupuk Cipmape, Eksplan Biji, Buah Naga

The Effectiveness of MS Media Concentration and Cipmape Fertilizer on the Growth of Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) In Vitro

ABSTRACT

The demand for the dragon fruit market is increasing, and limited land is an obstacle to conventional dragon fruit propagation. Dragon fruit production also needs to be increased; the solution to get a sufficient supply of seedlings in a short time can be supported by tissue culture propagation. One of the determining factors for plant propagation with tissue culture is to find the proper propagation media. The purpose of this study was to determine the effect of the MS media and Cipmape fertilizer concentration and the interaction between the two on the growth of dragon fruit explants. This research was carried out from March through May 2025 at the tissue culture laboratory, Faculty of Agriculture and Digital Business, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. This study was conducted using the 2-factor complete random design (CRD). 16 combinations repeated 5 times in a total of 80 bottles as sampled. Each bottle contains 5 seeds. The results showed that MS 1/6 medium produced the fastest bud initiation at 8 days after culture (DAC) and the highest bud growth with average heights of 2.54 cm (3 weeks after culture, WAC), 3.48 cm (4 WAC), and 4.18 cm (5 WAC). MS 1/4 medium also supported early growth with a bud height of 1.52 cm at 2 WAC. The application of Cipmape fertilizer at 1 g·L⁻¹ resulted in the best growth, with bud height reaching 3.48 cm at 4 WAC and an average root number of 1.40 at 3 WAC. The survival rate of explants reached 97.5% with only 2.5% contamination. Meanwhile, the interaction factor showed a significant effect at 2 WAC on bud height parameters.

Keywords : MS Media; Cipmape fertilizer; Seed Explant; dragon fruit

PENDAHULUAN

Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan tanaman buah yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Tanaman ini berasal dari Amerika Tengah dan Selatan, namun kini telah banyak dibudidayakan di berbagai negara tropis, termasuk Indonesia. Buah naga tidak hanya dikenal karena rasanya yang lezat, tetapi juga karena kandungan nutrisi dan manfaat kesehatannya yang tinggi. Buah naga termasuk dalam genus Kaktus yang ditandai dengan batang berwarna hijau berbentuk segitiga panjang, dilengkapi dengan duri di bagian tepinya. Buah berupa buah beri yang memanjang. Ciri khas kulitnya adalah warna merah atau ungu kemerahan yang pekat dengan sisik hijau yang menyerupai daun. Buah naga merupakan buah yang kaya akan vitamin (C-20,5-33 mg/100 g daging buah, B3-0,2-2,8 mg/100 g daging buah) dan serat pangan (69 g/100 g daging buah kering) ^{[1], [2]}

Tanaman buah naga ini dibudidayakan untuk tujuan komersial. Permintaan pasar buah naga semakin meningkat sehingga mau tidak mau produksi buah naga juga perlu ditingkatkan. Untuk budidaya buah naga secara konvensional terdapat beberapa kendala diantara yaitu membutuhkan waktu pertumbuhan yang relatif lama, rentan terhadap hama dan penyakit, serta keterbatasan lahan yang sesuai. Untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, maka dapat menggunakan alternatif lain seperti perbanyakan tanaman buah naga dengan kultur jaringan yang dilakukan dengan cara memanfaatkan sel, jaringan, dan organ pada suatu tanaman. ^[3]

Perbanyakan tanaman dengan metode kultur jaringan memiliki keuntungan yaitu membutuhkan lebih sedikit bahan tanam atau eksplan dibandingkan dengan metode konvensional. Selain itu dapat dilakukan dalam waktu yang singkat diarea terbatas, menghasilkan tanaman bebas penyakit, hasil tanamannya akan seragam dan hasilnya seperti

klonnya (induk). Dalam Kultur jaringan yang menjadi salah satu faktor penentu adalah media. Selain media sterilasi, sumber eksplan, dan kontrol faktor lingkungan seperti pH, cahaya, dan suhu dalam ruang kultur juga dapat menjadi faktor lain yang dapat mempengaruhi keberhasilan kultur jaringan tanaman. Keberhasilan dalam *in vitro* atau perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan juga didukung oleh media dan zat pengatur tumbuh. Komposisi pada media sangat menentukan keberhasilan dalam pelaksanaan kultur jaringan. Media yang banyak digunakan untuk digunakan dalam perbanyakan secara *in vitro* yaitu MS (*Murashige and Skoog*), WPM (*Woody Plant Medium*), dan VW (*Vacin and Went*) ^{[4], [5], [6]}.

Media MS memiliki keunggulan yaitu mengandung komposisi nutrisi lengkap yang diperlukan untuk perbanyakan tanaman. Pada beberapa penelitian menyampaikan bahwa media MS dengan beberapa konsentrasi yang berbeda seperti MS $\frac{1}{2}$ dan MS $\frac{1}{4}$ memberikan respon terhadap pertumbuhan pada tanaman Pisang, Lada, Kantong Semar, Anggrek dan lain sebagainya. Pada penggunaan media MS $\frac{1}{2}$ yang dikombinasi dengan NAA dan BAP dengan eksplan daun lada dapat menginduksi kalus dengan persentase tertinggi. Penggunaan media MS $\frac{1}{4}$ yang ditambah hormon NAA dan BAP dapat menginduksi kalus dengan eksplan daun tanaman *Gerbera jamesoni*. Penggunaan media MS $\frac{1}{2}$ dengan penambahan air kelapa dengan konsentrasi 5% memberikan pertumbuhan sub kultur cukup baik pada eksplan pisang Cavendish dengan parameter pengamatan jumlah daun, jumlah akar, jumlah tunas, dan waktu muncul tunas. Penggunaan media MS $\frac{1}{6}$ pada perbanyakan kantong semar menghasilkan respon terbaik. Media ms $\frac{1}{6}$ menghasilkan perkecambahan biji tertinggi dibandungkan media ms $\frac{1}{2}$ atau media ms $\frac{1}{4}$. Menurut penelitian lain juga mengatakan bahwa pada biji *N. mirabilis* dan *N. khasiana* menghasilkan pertumbuhan yang

terbaik pada media MS 1/6 dengan parameter tinggi tunas. [5], [6], [7], [8], [9]

Pada media tanam dalam kultur jaringan harus mempunyai unsur makro dan mikro, gula, vitamin, air, dan ZPT (zat pengatur tumbuh). Selain ZPT yang menjadi senyawa yang dapat membantu mempercepat pertumbuhan tanaman secara in vitro juga bisa menggunakan media alternatif lainnya seperti pupuk daun, ekstrak buah yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman, atau bisa juga menggunakan pupuk organik cair. Telah banyak dilakukan modifikasi pada media kultur jaringan guna menekan biaya produksi. Sebagian besar peneliti berkonsentrasi pada pengganti elemen hara mikro dan makro yang tersedia pada pasar lokal murah dan terjangkau. Seperti pada penggunaan ekstrak mentha dapat menurunkan biaya media hingga 75% dibandingkan menggunakan media dasar MS. Saat ini sudah banyak penggunaan pupuk daun sebagai media alternatif untuk kultur jaringan tanaman. Pada pupuk daun mengandung unsur hara makro dan mikro yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk daun memiliki kandungan unsur hara yang berbeda-beda.^[10]

Beberapa penelitian telah menggunakan pupuk daun yang digunakan sebagai media alternatif ataupun nutrisi tambahan yang dikombinasikan dengan media MS dalam kultur jaringan. pada penggunaan pupuk daun (Gandasil) dengan konsentrasi 2 g.L⁻¹ menunjukkan hasil persentase hidup sebesar 100% pada eksplan anggrek. Sedangkan pada penggunaan pupuk daun (Growmore) menunjukkan hasil persentase hidup sebesar 97,5% pada konsentrasi 1 g.L⁻¹ dengan eksplan yang sama. Pada penelitian lain juga menunjukkan penggunaan pupuk daun growmore dan bayfolan sebagai media alternatif memberikan respon yang cukup baik untuk tanaman. Persentase eksplan hidup pada penggunaan pupuk daun growmore sebanyak 57,14% dan untuk pupuk daun bayfolan sebanyak 71,42% pada ekplan pisang raja bulu. Terdapat juga penelitian yang

menggunakan pupuk cair (Terra Novalgo), Pupuk daun (Gandasil), dan interaksi keduanya yang menghasilkan jumlah tunas dengan rata-rata terbanyak yaitu 9.30 pada konsentrasi 1 ml L⁻¹. Pada penelitian perbanyakan anggrek *Dendrobium sp.* dengan media dasar MS 1/2 dan Growmore ditambah dengan modifikasi ekstrak nanas menghasilkan persentase tanaman hidup 100%. Pada penelitian lain juga mengatakan jika dibandingkan dengan media MS 1/2, media growmore menghasilkan pertumbuhan biji anggrek *Dendrobium sp.* yang lebih baik. [11], [12], [13], [14]

Pupuk daun yang digunakan yaitu Cipmape. Cipmape merupakan *plant growth regulator* yang dilengkapi dengan ZPT. Cipmape mengandung unsur hara berupa kalsium oksida (CaO) sebesar 10%, magnesium oksida (MgO) sebesar 3%, sulfur (S) sebesar 2%, serta unsur mikro seperti boron (B) dan tembaga (Cu) masing-masing sebesar 0,3%. Tembaga dan boron membantu metabolisme dan pembelahan sel, sedangkan kalsium dan magnesium bertanggung jawab atas pembentukan dinding sel dan aktivitas enzimatik. Selain itu cipmape juga mengandung ZPT berupa auksin dan sitokin sebesar 5% serta giberelin sebesar 2%. Kombinasi ZPT ini sangat penting untuk mendukung proses elongasi, induksi tunas, dan pembentukan akar, yang merupakan tahap penting dalam kultur jaringan. Auksin secara umum bertanggung jawab atas pembentukan akar, sitokin merangsang pembentukan tunas, dan giberelin membantu pertumbuhan dan perpanjangan sel. Cipmape memiliki potensi besar untuk menjadi media alternatif yang lebih ekonomis dan praktis untuk kultur jaringan karena nutrisi dan ZPT-nya yang lengkap. Penggunaan Cipmape dapat mengurangi biaya produksi dan memberikan hasil pertumbuhan eksplan yang lebih baik dibandingkan media MS, terutama dalam hal jumlah akar dan tunas. Oleh karena itu, penelitian tentang seberapa efektif Cipmape mengembangkan jaringan tanaman

hortikultura seperti buah naga adalah langkah penting menuju pengembangan efisiensi media MS.

Keterbaharuan penelitian ini terletak pada pemanfaatan Cipmape sebagai sumber nutrisi alternatif dalam kultur jaringan buah naga. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan pupuk daun seperti Gandasil, Growmore, atau Bayfolan, penelitian ini untuk pertama kalinya menguji efektivitas Cipmape yang mengandung unsur hara makro, mikro, serta zat pengatur tumbuh (auksin, sitokinin, dan giberelin) yang secara teoritis berpotensi menggantikan atau melengkapi fungsi media MS standar dalam mendukung pertumbuhan eksplan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi media MS, pupuk Cipmape, serta interaksinya terhadap pertumbuhan eksplan buah naga secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2025 di laboratorium kultur jaringan Fakultas Pertanian dan Bisnis Digital, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain autoklaf, botol UC1000, cawan petri, gelas ukur, Laminar Air Flow Cabinet, lampu bunsen, pinset, scalpel, tisu steril, plastik, karet gelang, panci, kompor dan timbangan digital. Bahan yang digunakan adalah agar, air AC, alkohol 70%, alkohol 95%, buah naga, pupuk daun Cipmape, gula pasir, arang, *Plant Preservative Mixture* (PPM), sabun cuci piring dan media *Murashige and Skoog* (MS).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode RAL 2 faktor. Konsentrasi MS (empat taraf yaitu MS $\frac{1}{2}$ = MS 2,215 g.L $^{-1}$, MS $\frac{1}{4}$ = MS 1,102 g.L $^{-1}$, MS $\frac{1}{6}$ = MS 0,783 g.L $^{-1}$) sebagai faktor pertama. Konsentrasi pupuk Cipmape (empat taraf yaitu 0 g.L $^{-1}$, 1 g.L $^{-1}$, 2 g.L $^{-1}$ dan 3

g.L $^{-1}$) sebagai faktor kedua. Terdapat 16 kombinasi yang diulang sebanyak 5 kali engan total percobaan sebesar 80 botol sampel.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan media disesuaikan dengan perlakuan yaitu media MS $\frac{1}{2}$ = MS 2,215 g.L $^{-1}$, MS $\frac{1}{4}$ = MS 1,102 g.L $^{-1}$, MS $\frac{1}{6}$ = MS 0,783 g.L $^{-1}$. Masing-masing media perlakuan ditambahkan larutan *Plant Preservative Mixture* (PPM) 20 tetes untuk 1 liter air, gula 30 g.L $^{-1}$, arang 2 g.L $^{-1}$ dan agar 8 g.L $^{-1}$. PPM berfungsi sebagai larutan antibakteri dan antimikroba. PPM cukup efektif untuk mengurangi dan mencegah kontaminasi dalam kultur jaringan dan relatif tahan terhadap panas^[10]. Semua media dimasak hingga mendidih. Lalu media dimasukkan ke dalam botol kultur. Setelah itu botol media kultur disterilisasi selama 10 menit pada suhu 121°C. Selanjutnya media dipindahkan dari *autoclave* dan disimpan ke dalam ruangan kultur selama 2 minggu untuk melihat media terkontaminasi atau tidak.

Untuk sterilisasi eksplan, buah naga dicuci hingga bersih menggunakan sabun cuci piring, digosok hingga bersih. Kemudian dibilas menggunakan air yang mengalir sampai tidak tersisa lagi busa atau bau sabun. Setelah itu buah naga dikeringkan dengan tisu sampai kering dan disemprot menggunakan alkohol 95%, lalu buah naga dimasukkan ke dalam laminar.

Sebelum memulai penanaman, sebaiknya menggunakan jas lab dan masker lalu menyemprotkan kedua tangan dengan alkohol 70%. Kemudian kertas pembungkus alat dibuka lalu direndam ke dalam gelas berisi alkohol 95%. Setelah itu scapel diambil dan dilanjutkan dengan memasang blade. Selanjutnya buah naga yang sudah disemprotkan alkohol sebelumnya diambil lalu dibakar beberapa menit. Setelah dibakar buah naga diletakkan di cawan petri, buah naga dibelah untuk diambil bijinya sebagai eksplan. Setelah itu, eksplan ditanam pada media yang sudah disiapkan. Setelah itu mulut botol

ddibakar menggunakan api bunsen dan botol ditutup kembali. Pastikan botol media tertutup rapat dengan karet gelang.

Pengamatan dan Analisis Data

Parameter pengamatan yang diukur terdiri dari eksplan terkontaminasi (%), waktu eksplan hidup (hari), tinggi tunas (cm), dan Jumlah akar (pcs). Data ditabulasi dan dilakukan analisis sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA). Uji lanjut tidak dilakukan jika sidik ragam berpengaruh tidak nyata (F hitung perlakuan $< F$ tabel 5%), tetapi jika sidik ragam berpengaruh nyata (F hitung perlakuan $> F$ tabel 5%), uji lanjut dilakukan menggunakan BNT taraf 5%. Seluruh proses pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksplan mulai mengalami pertumbuhan memasuki 2 MSK. Rata-rata eksplan mulai muncul tunas pada hari ke 9 setelah kultur. Eksplan yang mampu bertahan hidup pada 1 hingga 5 MSK sebesar 97,5%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan media MS berpengaruh nyata terhadap waktu eksplan hidup dibandingkan perlakuan pupuk Cipmape dan interaksi keduanya yang berpengaruh tidak nyata. Pada konsentrasi media MS 1/6 menghasilkan waktu eksplan bertunas tercepat yaitu pada 8 MSK. Hal ini menunjukkan bahwa MS 1/6 memberikan respon baik terhadap waktu eksplan hidup/bertunas. Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa media MS 1/6 memberikan waktu perkecambahan tercepat pada eksplan kantong semar. Kemudian didukung juga dengan penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan media MS 1/6 dengan tambahan arang 1 g.L⁻¹ menunjukkan hasil terbaik pada semua parameter pengamatan termasuk waktu eksplan bertunas.

Tinggi tunas menjadi salah satu indikator yang dapat digunakan untuk

menjelaskan perubahan dalam pertumbuhan vegetatif pada tanaman. Berdasarkan tabel 1 pada konsentrasi MS 1/4 pada pengamatan 1 MSK dan MS 1/6 pada 3, 4 dan 5 MSK mampu menghasilkan pertumbuhan tunas yang optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa media MS 1/6 memberikan respon terbaik dibandingkan media MS 1/2 pada eksplan kantong semar. Selain itu pada penelitian lainnya juga menyatakan bahwa MS 1/4 mampu memberikan respon terhadap pertumbuhan pada tanaman pisang dan lada. Pada 2 MSK konsentrasi MS 1/4 menghasilkan rata-rata 1,52 cm, pada 3,4 dan 5 MSK masing-masing tinggi tunas pada konsentrasi MS 1/6 yaitu 2,54 cm, 3,48 cm, dan 4,18 cm^{[7], [8], [15]}

Tabel 1. Pengaruh Media MS terhadap Tinggi Eksplan Buah Naga

Perlakuan	Tinggi Eksplan			
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
M0	1,37 ^a	2,41 ^a	3,43 ^a	3,84 ^{ab}
M1	0,64 ^c	1,57 ^b	2,32 ^b	2,90 ^b
M2	1,51 ^a	2,41 ^a	3,05 ^a	3,44 ^b
M3	1,04 ^b	2,53 ^a	3,48 ^a	4,18 ^a
BNT 0,05	0,38	0,60	0,67	0,70

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut BNT pada taraf 5%.

Pengamatan pada semua parameter dalam media yang ditambahkan pupuk Cipmape menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan media MS. Pada penelitian ini penggunaan konsentrasi tertentu dari pupuk Cipmape (1 g.L⁻¹) dapat merangsang pertumbuhan tunas, didukung dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pupuk daun dapat digunakan sebagai media alternatif yang efektif dalam kultur jaringan. Penelitian lain juga menyatakan penggunaan pupuk daun (Growmore) menghasilkan tinggi planlet yang hampir sama dengan tinggi planlet dalam media MS. Konsentrasi pupuk Cipmape memberikan pengaruh sangat nyata pada

pengamatan tinggi tunas eksplan buah naga yaitu pada perlakuan C1 yaitu dengan konsentrasi 1 g.L-1. Sedangkan pada konsentrasi perlakuan pupuk cipmape 2 g.L-1 dan 3 g. L-1 memberikan hasil berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tunas eksplan buah naga. Hal ini dikarenakan menurut beberapa penelitian mengatakan bahwa komposisi media tanam yang optimal dapat mendukung pertumbuhan tunas yang lebih baik. Pada penelitian dengan penggunaan pupuk daun (Growmore) menunjukkan hasil persentase hidup sebesar 97,5% pada konsentrasi 1 g/l pada eksplan anggrek. Selain itu, penambahan ZPT pada media juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tunas. Jika konsentrasi yang diberikan terlalu tinggi dapat menyebabkan efek negatif pada pertumbuhan tunas, sehingga pertumbuhan tunas eksplan tidak optimal. Oleh karena itu pada beberapa tanaman membutuhkan dosis yang lebih rendah atau stabil agar menghasilkan pertumbuhan tunas yang optimal. ^[10], ^[13], ^[16]

Tabel 2. Pengaruh Media Cipmape terhadap Tinggi Eksplan Buah Naga

Perlakuan	Tinggi Eksplan			
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
C0	1,54 ^a	2,79 ^a	3,62 ^a	4,10 ^a
C1	1,06 ^b	2,45 ^{ab}	3,48 ^a	3,38 ^a
C2	1,07 ^b	1,96 ^b	2,71 ^b	3,42 ^a
C3	0,90 ^b	1,73 ^b	2,48 ^{ab}	3,02 ^b
BNT 0,05	0,38	0,60	0,67	0,70

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut BNT pada taraf 5%.

Pada penelitian ini melihat bagaimana media MS dan pupuk Cipmape berinteraksi, yang menunjukkan bahwa pertumbuhan eksplan dapat ditingkatkan dengan kombinasi media tertentu. Penemuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan betapa pentingnya kombinasi media dan zat pengatur untuk pertumbuhan dalam kultur jaringan. Pada 3, 4 dan 5 MSK perlakuan interaksi pada eksplan buah naga berpengaruh

tidak nyata terhadap tinggi tunas eksplan. Sedangkan untuk perlakuan tunggal memberikan pengaruh sangat nyata pada 2 hingga 5 MSK. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan interaksi dengan konsentrasi tertentu berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan eksplan buah naga ^[3]

Tabel 3. Pengaruh Media Cipmape terhadap jumlah akar eksplan buah naga

Perlakuan	Tinggi Eksplan			
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
C0	1,10	1,35 ^a	1,55	1,65
C1	1,05	1,40 ^a	1,65	1,80
C2	1,00	1,15 ^a	1,25	1,40
C3	1,15	1,00 ^b	1,34	1,86
BNT 0,05		0,34		

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut BNT pada taraf 5%.

Hasil analisis sidik ragam (tabel 3) terhadap perlakuan cipmape tunggal pada parameter jumlah akar di 2, 4, dan 5 MSK berpengaruh tidak nyata, sedangkan pada 3 MSK berpengaruh nyata pada jumlah akar eksplan buah naga. Pada penelitian ini media dasar dengan tambahan pupuk cipmape 1 g.L-1 berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan akar eksplan buah naga. Hasil penelitian lain menyatakan bahwa induksi akar pada eksplan buah naga dengan media alternatif (Growmore dan Hyponex) dapat dilakukan tanpa tambahan zat pengatur tumbuh. Pada penelitian ini penggunaan pupuk Cipmape pada parameter jumlah akar menghasilkan jumlah akar yang terbentuk masih sangat rendah, sehingga masih dibutuhkan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi tertentu yang memiliki peran dalam menginduksi akar ^[10]

Hasil penelitian menunjukkan persentase total eksplan kontaminasi pada tanaman buah naga sebesar 2,5%. Media dan eksplan yang digunakan dalam kultur in vitro dapat terkontaminasi. Pada penelitian ini kontaminasi mulai terjadi pada 3 MSK yang

ditandai dengan tumbuhnya hifa putih pada permukaan media yang mengelilingi eksplan. Menurut beberapa penelitian beberapa hal dapat menyebabkan kontaminasi eksplan salah satunya adalah eksplan yang terinfeksi oleh mikroorganisme yang terbawa angin selama proses inokulasi dan sterilisasi. Lingkungan juga sangat penting untuk adaptasi terkontaminasi. Pada musim hujan, ruang kultur jaringan mudah terkontaminasi oleh bakteri dan jamur dapat masuk dari luar. Selain itu, peningkatan kelembaban dalam ruangan juga dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Perbedaan konsentrasi media MS berpengaruh nyata pada tinggi tunas dan waktu muncul tunas, namun tidak pada jumlah akar. Media MS 1/6 memberikan pertumbuhan terbaik dengan tinggi tunas berturut-turut 2,54 cm (3 MSK), 3,48 cm (4 MSK), dan 4,18 cm (5 MSK) serta waktu muncul tunas tercepat (8 HSK). Media MS 1/4 juga mendukung pertumbuhan awal tunas (1,52 cm pada 2 MSK). Perlakuan pupuk Cipmape berpengaruh nyata pada tinggi tunas dan jumlah akar di 3 MSK, dengan hasil terbaik pada konsentrasi 1 g·L⁻¹ (tinggi tunas 3,48 cm, jumlah akar 1,40). Namun, Cipmape tidak berpengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas. Interaksi media MS dan Cipmape hanya berpengaruh nyata pada jumlah tunas di 2 MSK, sedangkan pada 3–5 MSK tidak berpengaruh nyata pada semua parameter

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Jakobina, J. Łyczko, K. Zydorowicz, R. Galek, and A. Szumny, “The Potential Use of Plant Growth Regulators for Modification of the Industrially Valuable Volatile Compounds Synthesis in *Hylocreus undatus* Stems,” *Molecules*, vol. 28, no. 9, May 2023, doi: 10.3390/molecules28093843.
- [2] R. Widasari, M. Mukarlina, and Z. Zakiah, “Pertumbuhan Biji Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) dengan Pemberian NAA dan Ekstrak Biji Jagung (*Zea Mays*) secara In Vitro,” *J. BIOS LOGOS*, vol. 11, no. 1, p. 47, Feb. 2021.
- [3] Z. C. Ng, S. H. Tan, S. H. R. S. Mahmud, and N. L. Ma, “Preliminary study on micropropagation of *Hylocereus polyrhizus* with waste coconut water and sucrose,” in *Materials Science Forum*, vol. 981 MSF, Trans Tech Publications Ltd, 2020, pp. 316–321.
- [4] D. Sarmah, S. Kolukunde, M. Sutradhar, B. K. Singh, T. Mandal, and N. Mandal, “A Review on: In Vitro Cloning of Orchids,” *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.*, vol. 6, no. 8, pp. 1909–1927, 2017.
- [5] P. Khairida, P. Arsela, and U. Battong, “Respon eksplan biji jeruk keprok (*Citrus reticulata*) terhadap konsentrasi media MS dan penambahan arang aktif,” *Semin. Nas. KEDAULATAN Pertan.* 2024, vol. 1, no. 1, pp. 451–456, 2024.
- [6] Lisnawati, H. Rahmi, dan Nurcahyo Widyodaru S., “Pengaruh Penambahan Kombinasi Naa Dan Bap Terhadap Pertumbuhan ProtocormLike Bodies (Plb) Anggrek *Dendrobium Sp.* Secara In Vitro,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 1, pp. 352–361, 2022, doi: 10.5281/zenodo.5847342.
- [7] P. Arsela, U. Battong, dan A. Munandar, “Nephentes In Vitro Seedling on Low Ms Media Concentration,” *Pros. Semin. Nas. Pembang. dan Pendidik. Vokasi Pertan. Politek. Pembang. Pertan. Manokwari*, vol. 1, pp. 960–969, 2024.
- [8] A. D. Kristianto dan T. Setyorini, “Induksi Kalus Eksplan Daun Lada (*Piper nigrum* L.) pada Modifikasi Media MS dengan Penambahan Hormon NAA dan BAP,” *Agritech J. Fak. Pertan. Univ. Muhammadiyah Purwokerto*, vol. 23, no. 2, p. 160, 2021, doi: 10.30595/agritech.v23i2.12028.

- [9] D. A. Setiawan, Asnawati, dan Arifin, “Pertumbuhan Subkultur Pisang Cavendish Dengan Teknik In Vitro Pada Media ½ Ms Dengan Penambahan Air Kelapa.,” *J. Sains Pertan. Equator*, vol. 11, no. 3, pp. 3–8, 2022.
- [10] Rosmaina, R. Endika, dan Zulfahmi, “Studi Pengaruh Media Alternatif untuk Perbanyak Pisang Barang (*Musa acuminata L.*) secara In-Vitro,” *J. Agroteknologi*, vol. 12, no. 1, p. 33, 2021, doi: 10.24014/ja.v12i1.12425.
- [11] N. Fauziah dan Z. Basri, “Pertumbuhan Tunas Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) pada Berbagai Kombinasi Sitokinin dan Auksin Secara In Vitro,” *J Agrotekbis*, vol. 9, no. 5, pp. 1154–1160, 2021.
- [12] M. N. Isda and W. Wusqa, “Respon Pertumbuhan Protokom Anggrek Sendu (*Grammatophyllum stapeliiflorum*) dengan Penambahan Beberapa Jenis Pupuk Daun secara In Vitro,” *J. Agroteknologi*, vol. 14, no. 2, p. 97, 2024, doi: 10.24014/ja.v14i2.17244.
- [13] S. T. T. Sumihar, F. R. Siahaan, E. S. Pujiastuti, and D. A. S. Laia, “Pupuk Daun Sebagai Sumber Nutrisi Media Kultur Perbanyak Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca L.* cv. Raja Bulu secara In Vitro),” *J. Ilmu Pertan.*, vol. 9, no. 2, pp. 89–94, 2021.
- [14] P. Puspita, T. Lestari, and M. Zasari, “Pertumbuhan Seedling Anggrek *Dendrobium* pada Dua Jenis Media dan Penambahan Ekstrak Nanas secara In vitro,” *Pros. Semin. Nas. PERHORTI*, pp. 126–135, 2023.
- [15] R. Ningsih, Herman Estu Eka Putra, and Andre Eka Nanda, “Modifikasi Media Tanam Sebagai Optimalisasi Transplanting Kultur Jaringan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis Amabilis*),” *J. Pengemb. Potensi Lab.*, vol. 2, no. 2, pp. 51–59, 2023.
- [16] N. Nhru, H. Hartati, N. Azmin, and M. Nasir, “Pengaruh Campuran Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*),” *JUSTER J. Sains dan Terap.*, vol. 2, no. 3, pp. 46–50, 2023, doi: 10.57218/juster.v2i3.963.