

PERTUMBUHAN TUNAS ANGGREK *DENDROBIUM* DALAM MEDIA $\frac{1}{2}$ MS DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI JENIS ADENDA SECARA *IN VITRO*

Growth of Dendrobium Orchid Shoots Inside $\frac{1}{2}$ MS Medium of Various Types of Organic Additives in Vitro

**Ego¹, Hilda Da'Iyah², Radikal Hisab³, Aris Arianto⁴, Elvi Nurridzoh Khasanah⁵, Maera
Zasari^{6*}**

^{1 2 3 4 5 6*} Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Perikanan dan Kelautan, Universitas Bangka Belitung,
Jl. Raya Balunijuk, Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33125

*Penulis Korespondensi: E-mail: maerazasari72.ubb@gmail.com

ABSTRACT

The growth of Dendrobium orchids can be increased using in vitro culture through $\frac{1}{2}$ Murashige and Skoog (MS) medium with the addition of various types of organic materials. This research aims to determine the growth of orchid shoots Dendrobium in $\frac{1}{2}$ MS medium with the addition of various types of additives in vitro and which type of organic material is best for orchid growth Dendrobium regularly in vitro. The shoots were cultured in $\frac{1}{2}$ MS medium with the addition of organic ingredients, tomato extract, banana pulp, orange extract, dragon fruit extract, and sweet corn extract. This research used a randomized block design (RAK) It carried out analysis of variance (ANOVA) and carried out further tests and DMRT mean tests (Duncan's Multiple Range Test) with a confidence level of 95%. The research results showed that the treatment with the addition of sweet corn extract to $\frac{1}{2}$ MS medium could increase the percentage of shoot growth, height growth and growth in the number of orchid plants Dendrobium sp.. Sweet corn extract is the best additional organic material for propagating orchid plants Dendrobium sp. culturally in vitro.

Keywords: *Dendrobium, $\frac{1}{2}$ MS Medium, Organic materials, In vitro*

ABSTRAK

Peningkatan pertumbuhan anggrek *Dendrobium* dapat dilakukan perbanyakan secara kultur in vitro melalui penggunaan media $\frac{1}{2}$ Murashige dan Skoog (MS) dengan penambahan berbagai jenis bahan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tunas anggrek *Dendrobium* dalam media $\frac{1}{2}$ MS dengan penambahan berbagai jenis adenda secara *in vitro* dan jenis bahan organik mana yang terbaik untuk pertumbuhan anggrek *Dendrobium* secara *in vitro*. Tunas dikulturkan dalam media $\frac{1}{2}$ MS dengan tambahan pemberian adenda, ekstrak tomat, bubur pisang, ekstrak jeruk, ekstrak buah naga dan ekstrak jagung manis. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dan dilakukan analisis sidik ragam (Anova) dan dilakukan uji lanjut dan uji rerata DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak jagung manis pada media $\frac{1}{2}$ MS dapat meningkatkan persentase pertumbuhan tunas, tinggi tunas dan pertumbuhan jumlah daun pada tunas anggrek *Dendrobium* sp. Ekstrak jagung manis merupakan bahan organik tambahan yang terbaik dalam perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium* sp. secara kultur *in vitro*.

Kata kunci: Bahan organik, *Dendrobium*, In vitro, Media $\frac{1}{2}$ MS

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan jenis tanaman hias yang banyak digemari oleh orang Indonesia, termasuk masyarakat Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023) produksi anggrek potong di Bangka Belitung pada tahun 2022 sebesar 1.520 potong, angka ini mengalami peningkatan dari tahun 2021 yang produksinya hanya 400 potong. Anggrek *Dendrobium* merupakan jenis anggrek yang paling banyak diminati di pasaran karena mudah tumbuh dan beradaptasi di berbagai kondisi tempat (Hanik *et al.* 2023). Anggrek *Dendrobium* banyak digemari karena mempunyai warna dan bentuk yang sangat bervariasi serta bunganya tidak mudah patah (Sari *et al.* 2024). Seiring dengan semakin banyaknya peminat tanaman anggrek dari di Indonesia, maka perlu dilakukan upaya perbanyakan tanaman anggrek secara optimal.

Umumnya tanaman anggrek dilakukan perbanyakan dengan cara vegetatif dan generatif, namun hal ini dilihat sangat tidak efektif karena pertumbuhan anggrek menjadi tidak optimal dan membutuhkan waktu yang sangat lama (Ilham *et al.* 2024). Perbanyakan tanaman anggrek secara konvensional melalui perbanyakan generatif menggunakan biji dan perbanyakan vegetatif menggunakan anakan yang muncul dan pemisahan antar rumpun anggrek akan menghasilkan sifat genetik yang sama dengan induknya, tetapi mempunyai banyak kelemahan seperti proses yang sangat lama, jumlah anakan terbatas (Garvita & Damhuri 2022) dan tingkat tumbuh kecambahnya rendah (Santoso *et al.* 2020). Berdasarkan hal tersebut, maka dibutuhkan cara perbanyakan lain yang hasilnya lebih banyak dan prosesnya cepat. Salah satu metode perbanyakan yang dapat dilakukan yaitu dengan kultur *in vitro*.

Kultur *in vitro* merupakan metode perbanyakan tanaman anggrek dengan menggunakan bagian dari tanaman anggrek seperti biji, tunas, daun, batang, akar dan bagian-bagian lain dari tanaman yang bisa ditumbuhkan pada media tanaman yang telah berisi nutrisi dan ZPT dalam botol atau wadah tertutup (Nagari *et al.* 2024). Perbanyakan tanaman anggrek secara kultur *in vitro* menghasilkan jumlah bibit dalam waktu yang singkat, jumlahnya banyak, seragam, sehat dan bebas dari patogen (Sari *et al.* 2024 ; Vettorazzi *et al.* 2019). Keberhasilan dalam perbanyakan tanaman anggrek pada kultur *in vitro* dipengaruhi banyak faktor salah satunya yaitu media tumbuh (Sandy *et al.* 2022).

Terdapat banyak jenis media tumbuh tanaman pada perbanyakan secara kultur *in vitro* seperti media kultur Vacin dan Went (VW), Knudson'C (KC), Murashige dan Skoog (MS), dengan menggunakan tambahan media dan atau tanpa tambahan media organik (Garvita & Damhuri 2022 ; Isada 2024). Media MS merupakan jenis media yang sering digunakan dalam kultur *in vitro* tanaman anggrek, karena mengandung banyak unsur hara dan vitamin yang dibutuhkan oleh tanaman anggrek, sehingga pertumbuhan anggrek dapat tumbuh dengan baik (Hunhoff *et al.* 2018 ; Isda & Wusqa 2024). Media MS dapat dilakukan formulasi secara penuh maupun setengah dari formulasi, atau yang sering dikenal sebagai media $\frac{1}{2}$ MS (Santoso *et al.* 2020). Komposisi media $\frac{1}{2}$ MS belum optimal, jika tidak dilakukan modifikasi dengan tambahan nutrisi dari bahan organik. Pertumbuhan anggrek juga dapat ditingkatkan dengan dilakukan penambahan bahan organik atau adenda (Adriana & Hafsa 2024).

Penggunaan bahan organik atau adenda sering digunakan untuk meningkatkan nutrisi pada media kultur *in vitro*. Terdapat banyak jenis bahan organik yang dapat dimanfaatkan seperti air kelapa, ekstrak tomat, bubur pisang (Utami *et al.* 2017), ekstrak jeruk (Rugayah *et al.* 2021), ekstrak naga dan ekstrak jagung manis (Desy *et al.* 2023) serta bahan organik lainnya. Penggunaan campuran bahan organik pada media $\frac{1}{2}$ MS sangat efektif dalam meningkatkan nutrisi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan berfungsi juga sebagai zat pengatur tubuh (ZPT) (Zasari *et al.* 2015 ; Nurkapita *et al.* 2021).

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tunas anggrek *Dendrobium* dalam media $\frac{1}{2}$ MS dengan penambahan berbagai jenis adenda secara *in vitro* serta mengetahui jenis adenda mana yang terbaik untuk pertumbuhan tunas anggrek *Dendrobium* dalam media $\frac{1}{2}$ MS secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan yaitu pada bulan April sampai Mei 2024. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Kelautan, Universitas Bangka Belitung. Bahan utama yang digunakan adalah tunas anggrek *Dendrobium* sp. in vitro yang memiliki ukuran 1-5 cm hasil subkultur yang berumur 8 bulan. Tunas dikulturkan dalam media ½ MS dengan tambahan pemberian adenda, 200 g/l ekstrak tomat, 200 g/l bubur pisang, 200g/l ekstrak jeruk, 200g/l ekstrak buah naga dan 200 g/l ekstrak jagung manis.

Botol-botol yang telah berisi 5 tunas disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK), setiap perlakuan terdiri dari 3 blok dan 3 ulangan sehingga setiap ekstrak terdapat 9 unit percobaan. Total seluruh unit percobaan yaitu 45 unit percobaan. setiap blok terdiri dari 3 ulangan. Selanjutnya, kultur tersebut dilakukan penyimpanan di ruang inkubasi bersuhu 22 °C dan dilakukan penyinaran dengan menggunakan lampu *flourescent* (TL) (Zasari *et al.* 2015). Pengamatan parameter yang diamati dilakukan pada minggu ke 2 dan minggu ke 4. Pengamatan tingkat kontaminasi dilakukan setiap 1 minggu sekali. Parameter pengamatan yang diamati yaitu persentase tumbuh tunas, pertumbuhan tinggi tunas, dan pertumbuhan jumlah daun. Hasil pengamatan akan dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil berpengaruh nyata dan hasil rerata perlakuan dilakukan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan 95%. Rancangan analisis data dilakukan dengan menggunakan program *Statistic Aanalysic System* (SAS) 9.4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan *Seedling* Anggrek *Dendrobium* In Vitro

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan dari berbagai jenis adenda pada media ½ MS dapat meningkatkan pertumbuhan pada tunas anggrek *Dendrobium* sp. Persentase tumbuh tunas anggrek didapatkan dari perhitungan dengan melihat jumlah tunas yang masih hidup dibagi jumlah tunas yang sudah ditanam × 100%. Pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun didapatkan dari melakukan perhitungan dari hasil akhir pengamatan dikurangi pengamatan awal. Hasil analisis sidik ragam dari penggunaan berbagai jenis adenda pada media ½ MS disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam perlakuan berbagai jenis adenda pada media ½ MS terhadap pertumbuhan tunas anggrek *Dendrobium* sp. secara *in vitro*.

Parameter Pengamatan	F-Hitung		Pr>F		KK (%)
	Jenis Adenda	Blok	Jenis Adenda	Blok	
Persentase Tumbuh	3.26 ^{tn}	3.83 ^{tn}	0.0727	0.0680	16.46
Tinggi Tunas	0.20 ^{tn}	0.32 ^{tn}	0.9318	0.7322	47.99
Jumlah Daun	10.07 ^{**}	0.94 ^{tn}	0.0033	0.4305	37.08

Keterangan : Pr>F = nilai Probabilitas; KK = Koefisien Keragaman; * = berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 5%; ** = berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 1%; tn = tidak berpengaruh nyata.

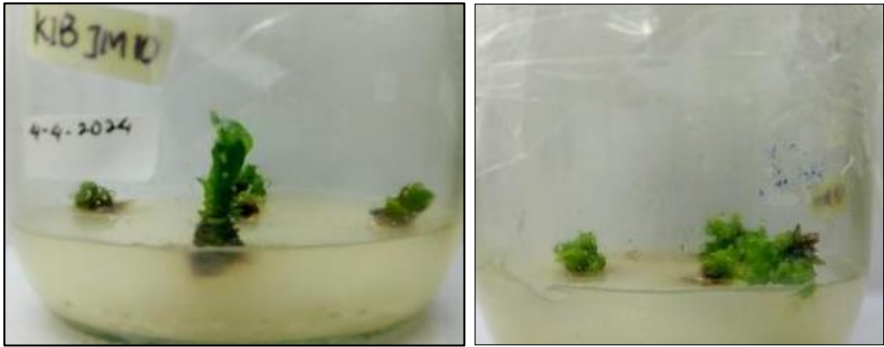
Respon pertumbuhan tunas anggrek terhadap perlakuan penambahan berbagai jenis adenda pada media ½ MS dapat dilihat dari parameter yang diamati yaitu persentase tumbuh, pertumbuhan tinggi tunas dan pertumbuhan jumlah daun. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam penambahan berbagai jenis adenda pada media ½ MS menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata pada parameter pengamatan yaitu persentase tumbuh, pertumbuhan tinggi tunas dan berpengaruh nyata pada parameter pengamatan pertumbuhan jumlah daun. Hasil tersebut kemudian dilakukan uji DMRT dan uji rerata yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji rerata perlakuan berbagai jenis adenda pada media ½ MS untuk pertumbuhan anggrek *Dendrobium* secara *in vitro*.

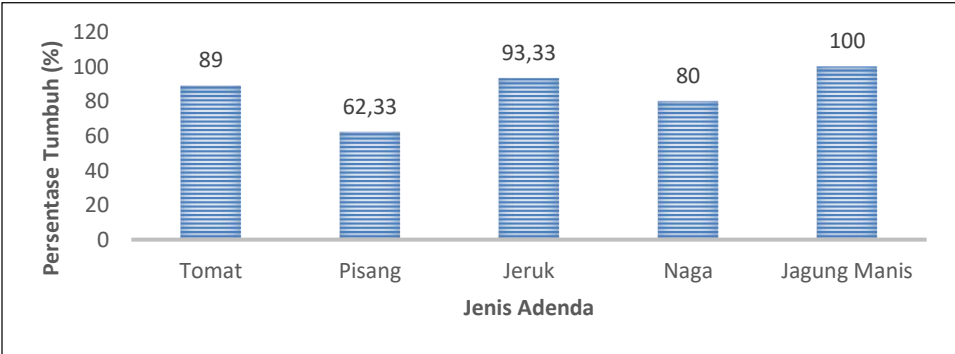
Parameter	Jenis Adenda				
	Tomat	Pisang	Jeruk	Naga	Jagung Manis
Persentase Tumbuh	89.00ab	62.33b	93.33a	80.00ab	100a
Tinggi Tunas	0.33a	0.31a	0.39a	0.40a	0.42a
Jumlah Daun	4.00ab	2.00bc	0.33c	3.3b	6.00a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Hasil uji rerata menunjukkan bahwa, perlakuan dengan tambahan ekstrak jagung pada media ½ MS lebih unggul dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil ini terlihat dari seluruh parameter pengamatan. Hasil penelitian dapat dilihat dari gambar 1.

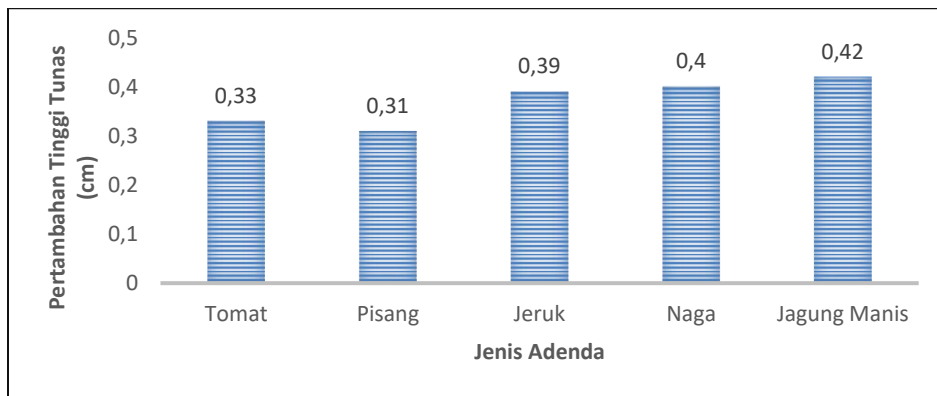


Gambar 1. Hasil pertumbuhan anggrek selama 4 minggu dengan menggunakan media ½ MS dengan tambahan ekstrak jagung manis 200 g/l.



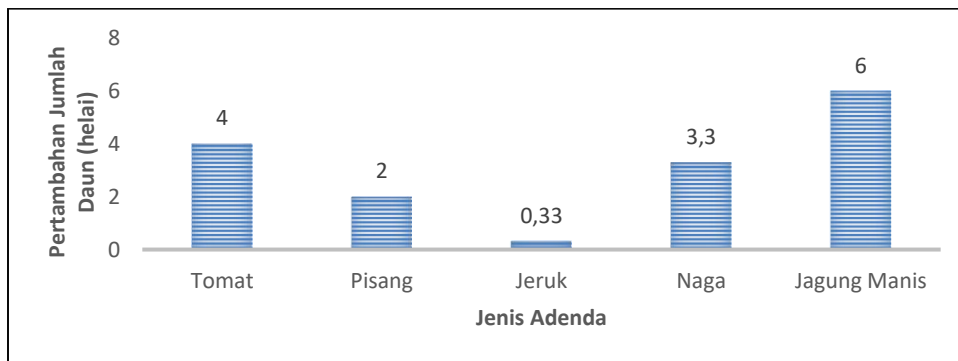
Gambar 2. Hasil uji rerata persentase tumbuh tunas anggrek *Dendrobium* dengan penambahan berbagai jenis adenda secara *in vitro*.

Perlakuan penambahan berbagai jenis adenda pada media ½ MS menunjukkan hasil uji rerata yang berbeda-beda pada parameter pengamatan persentase tumbuh tunas. Perlakuan penambahan ekstrak jagung manis 200 g/l dalam media ½ MS menunjukkan hasil persentase tumbuh tertinggi yaitu 100% dan perlakuan penambahan bubur pisang 200 g/l dalam media ½ MS menunjukkan hasil persentase tumbuh terendah yaitu 62,33%.



Gambar 3. Hasil uji rerata pertumbuhan tinggi tunas anggrek *Dendrobium* dengan penambahan berbagai jenis adenda secara *in vitro*.

Perlakuan penambahan berbagai jenis adenda pada media $\frac{1}{2}$ MS menunjukkan hasil uji rerata yang berbeda-beda pada parameter pengamatan pertambahan tinggi tunas. Perlakuan penambahan ekstrak jagung manis 200 g/l dalam media $\frac{1}{2}$ MS menunjukkan hasil pertumbuhan tinggi tunas tertinggi yaitu 0,42 cm dan perlakuan penambahan ekstrak pisang 200 g/l dalam media $\frac{1}{2}$ MS menunjukkan hasil pertumbuhan tinggi tanaman terendah yaitu 0,31 cm.



Gambar 4. Hasil uji rerata pertumbuhan jumlah daun anggrek *Dendrobium* dengan penambahan berbagai jenis adenda secara *in vitro*.

Hasil pada gambar 3, menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis adenda pada media $\frac{1}{2}$ MS menunjukkan hasil uji rerata yang berbeda-beda pada parameter pengamatan pertambahan jumlah daun. Perlakuan penambahan ekstrak jagung manis 200 g/l dalam media $\frac{1}{2}$ MS menunjukkan hasil pertumbuhan jumlah daun tertinggi yaitu 6 helai dan perlakuan penambahan ekstrak jeruk 200 g/l dalam media $\frac{1}{2}$ MS menunjukkan hasil pertumbuhan jumlah daun terendah yaitu 0,33 helai.

Penambahan adenda organik seperti ekstrak tomat, bubur pisang, ekstrak jeruk, ekstrak buah naga dan ekstrak jagung manis pada media $\frac{1}{2}$ MS memiliki pengaruh yang signifikan terhadap berbagai peningkatan rata-rata dari persentase tumbuh tunas, pertumbuhan tinggi tunas dan pertumbuhan jumlah daun. Penambahan berbagai adenda tersebut memberikan nutrisi seperti unsur hara makro, unsur hara mikro, karbohidrat, vitamin dan zat pengatur tubuh yang dibutuhkan bagi tanaman anggrek *Dendrobium* sp. untuk pertumbuhan dan perkembangannya selama proses pengkulturan secara *in vitro*. Mercado dan Delgado (2020), berpendapat bahwa penambahan bahan organik pada media kultur terbukti dapat meningkatkan efisiensi pada kultur anggrek secara *in vitro* dan dimanfaatkan sebagai pengganti zat pengatur tubuh anorganik. Menurut hasil penelitian Mercado dan Jaimes (2022) penggunaan bahan organik sebagai tambahan dalam media kultur dapat meningkatkan perkecambahan benih, merangsang pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman anggrek di media kultur secara *in vitro*.

Persentase pertumbuhan tunas anggrek pada media $\frac{1}{2}$ MS dengan penambahan berbagai jenis adenda menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak jagung sebanyak 200 g/l persentase

tumbuh yang dihasilkan sebesar 100% dan yang paling rendah yaitu pada penambahan bubur pisang sebanyak 200 g/l yaitu 62,33%. Menurut Lutfiani *et al.* (2022) mengatakan bahwa tingginya persentase eksplan tumbuh disebabkan karena kandungan yang ada di media yang digunakan. Praseptiana *et al.* (2017) mengatakan bahwa adanya kandungan hormon endogen pada eksplan serta nutrisi pada media $\frac{1}{2}$ MS dengan tambahan adenda dapat digunakan tunas untuk menginduksi pertumbuhan eksplan. Kandungan endogen yang dimiliki eksplan dapat berfungsi dalam melakukan pembelahan sel dan mengatur pertumbuhan serta perkembangan dari eksplan. Rendahnya persentase tumbuh eksplan disebabkan eksplan sangat bergantung pada faktor endogen dari eksplan tersebut, serta kurangnya kandungan nutrisi pada media yang digunakan (Elma *et al.* 2017).

Pertumbuhan tinggi tunas pada media $\frac{1}{2}$ MS dengan penambahan berbagai ekstrak menunjukkan hasil rerata yang berbeda. Media $\frac{1}{2}$ MS dengan penambahan ekstrak jagung manis sebesar 200 g/l menunjukkan hasil pertumbuhan tinggi tunas tertinggi yaitu 0,31 cm dan terendah pada media $\frac{1}{2}$ MS dengan penambahan bubur pisang sebesar 200 g/l. Tingginya pertumbuhan tunas pada media $\frac{1}{2}$ MS dengan tambahan ekstrak jagung manis disebabkan karena kandungan yang terdapat dalam biji jagung manis. Kandungan ekstrak biji jagung yang kaya akan berbagai senyawa yang dibutuhkan oleh tanaman seperti zeatin (zpt golongan sitokinin) 53,94 ppm, giberelin 41,33 ppm, auksin 1,67 ppm, asam amino, karbohidrat, sukrosa, vitamin serta unsur hara makro dan mikro (P, K, Na, Fe dan Ca). Vitamin yang terdapat dalam ekstrak biji jagung menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tunas, vitamin berfungsi untuk pertumbuhan tanaman sebagai katalisator dalam metabolisme (Srilestari & Suwardi 2020). Salah satu jenis vitamin yang sangat dibutuhkan dalam media kultur jaringan yaitu vitamin B1 atau thiamin, vitamin B1 terdapat dalam ekstrak jagung manis. Vitamin B1 (Thiamin) merupakan salah satu vitamin esensial yang dibutuhkan dalam media kultur jaringan, hal ini disebabkan thiamin berfungsi dalam mempercepat proses pembelahan sel (Cryssanti *et al.* 2021). Kandungan sukrosa pada memiliki fungsi dalam proses induksi embrio somatik, sehingga sukrosa sangat diperlukan untuk pertumbuhan eksplan karena sukrosa berperan sebagai sumber karbohidrat (sumber energi) (Azizah *et al.* 2023). Kandungan karbohidrat pada ekstrak jagung manis dalam melakukan pembentukan gula yang sederhana mempunyai peran dalam proses metabolisme sel yang dapat menyebabkan tanaman dapat tumbuh dengan baik serta pada ekstrak jagung kaya akan sitokinin yang dapat memacu proliferasi tunas dalam kultur jaringan (Kasi *et al.* 2021). Nutrisi yang terkandung dalam ekstrak jagung manis juga memiliki fungsi yang sangat penting sebagai unsur hara makro dan mikro yang sangat dibutuhkan tunas dalam proses pertumbuhannya, termasuk pertumbuhan tinggi tanaman.

Parameter pengamatan pertumbuhan jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak jagung manis sebanyak 200 g/l pada media $\frac{1}{2}$ MS menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil lain menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jagung manis pada media $\frac{1}{2}$ MS lebih banyak menunjukkan keunggulan di bandingkan dengan perlakuan penambahan ekstrak lainnya. Hasil tersebut sama dengan penelitian Desy *et al.* (2023) yang mengatakan bahwa penambahan ekstrak jagung manis berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (helai) dan tinggi tunas. Hasil penelitian Herawati *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak jagung dengan tambahan NAA pada media MS memberikan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan tunas, jumlah daun dan jumlah akar pada anggrek *Dendrobium* sp.. Ekstrak biji jagung manis mengandung hormon zeatin (sitokinin alami), giberelin, auksin, asam amino, karbohidrat dan vitamin serta unsur hara makro dan mikro yang berfungsi dalam mendorong percepatan pertumbuhan tunas, pembelahan sel dan morfogenesis pada tanaman anggrek *Dendrobium* sp. secara *in vitro* (Damiska *et al.* 2015 ; Herawati *et al.* 2021 ; Pagalla, 2015; Widasari *et al.* 2021). Menurut Maida (2020) kandungan zeatin pada ekstrak jagung manis berfungsi untuk membantu tanaman dalam pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

1. Perlakuan penambahan ekstrak jagung sebanyak 200 g/l pada media $\frac{1}{2}$ MS dapat meningkatkan persentase tumbuh tunas, tinggi tunas dan jumlah daun pada tunas anggrek *Dendrobium* sp. secara kultur in vitro.
2. Ekstrak jagung merupakan adenda organik yang terbaik untuk pertumbuhan tunas anggrek *Dendrobium* sp. secara kultur in vitro.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Perikanan dan Kelautan yang telah memfasilitasi kegiatan pembelajaran (Team Base Project) serta Lembaga Penjamin Mutu dan Pengembangan Pembelajaran Universitas Bangka Belitung, yang memberikan bantuan dana untuk kegiatan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, N., & Hafsah. (2024). Pengaruh Kombinasi BAP dan Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Vegetatif *Dendrobium* var. bigiante Secara In Vitro. *Jurnal Biosains Medika*, 2(1), 32–40. https://doi.org/https://doi.org/10.57103/biosains_medika.v2i1.101
- Azizah, K. N., Fathurrahman, F., & Jumin, H. B. (2023). Regenerasi Tanaman Anggrek Merpati (*Dendrobium Crumenatum* Swartz) Pada Media Kultur Dengan Tambahan Zeatin Dan Sukrosa. *Jurnal Ekoagrotrop*, 1(2), 19–25.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Produksi Tanaman Florikultura (Hias) 2021-2022. In *Bps.Go.Id*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjQjMg==/produksi-tanaman-florikultura--hias-.html>
- Cryssanti, A. D., Wijayani, A., & Wahyurini, E. (2021). in Vitro Planlet Induction of Tropical Pitcher Plant (*Nepenthes Ampullaria* Jack) By Various Thiamin and Benzyl Amino Purine Concentrate. *Agrivet*, 25(2), 78. <https://doi.org/10.31315/agrivet.v25i2.4285>
- Damiska, S., Wulandari, R. S., & Darwati, H. (2015). Penambahan Ragi Dan Ekstrak Biji Jagung Terhadap Pertumbuhan Tunas Manggis Secara in Vitro. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(1), 35–42.
- Desy, D., Mukarlina, & Elvi Rusmiyanto. (2023). Pertumbuhan Kultur Meristem Mahkota Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr) Pada Media Murashige Skoog (Ms) Dengan Penambahan Ekstrak Jagung (*Zea mays* (L.) Dan Naphthalene Acetic Acid (NAA). *Biologica Samudra*, 5(1), 28–34. <https://doi.org/10.33059/jbs.v5i1.4543>
- Elma, T. A., Suminar, E., Mubarak, S., & Nuraini, A. (2017). Multiplikasi tunas mikro pisang (*Musa paradisiaca* L.) ‘raja bulu’ secara in vitro pada berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin. *Kultivasi*, 16(3), 418–424.
- Garvita, R. V., & Damhuri, D. (2022). Koleksi anggrek *Cymbidium* di Kebun Raya Bogor sebagai upayakonservasi eks situ. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*, 8(1), 62–70. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m080109>
- Hanik, N. R., Eskundari, R. D., Wiharti, T., & Putrimulya, R. S. G. (2023). Pengaruh Campuran Kompos pada Media Tanam Pakis terhadap Pertumbuhan Seedling Anggrek *Dendrobium*. *Vegetalika*, 12(2), 122–123. <https://jurnal.ugm.ac.id/jbp/article/view/80237>
- Herawati, D., Murkalina, & Zulfa, Z. (2021). In Vitro Multiplication of *Dendrobium* sp. With The Addition of Corn Extract (*Zea mays*) and Naphthalene Acetic Acid (NAA). *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*, 6(1), 38–47. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma/article/view/11870>
- Hunhoff, V. L., Lage, L. A., Palú, E. G., Krause, W., & Silva, C. A. (2018). Nutritional requirements for germination and in vitro development of three Orchidaceae species in the southern Brazilian Amazon. *Ornamental Horticulture*, 24(2), 87–94. <https://doi.org/10.14295/oh.v24i2.1130>
- Ilham, A., Triani, N., & Moeljani, I. R. (2024). Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Ekstrak

- Bawang Merah dan Air Kelapa Pada Media MS Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 369–377. <https://doi.org/https://doi.org/10.33379/gtech.vvix.xxxx>
- Isada, M. N. (2024). Combination of thidiazuron and basal media type on optimizing in vitro growth of *Grammatophyllum stapeliiflorum* orchids. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIP)*, 21(1), 21–32.
- Isda, M. N., & Wusqa, W. (2024). Respon Pertumbuhan Protokorm Anggrek Sendu (*Grammatophyllum Stapeliiflorum*) Dengan Penambahan Beberapa Jenis Pupuk Daun Secara In Vitro. *Jurnal Agroteknologi*, 14(2), 97. <https://doi.org/10.24014/ja.v14i2.17244>
- Kasi, P. D., Cambaba, S., & Sanggola, W. (2021). Aplikasi Ekstrak Jagung dan Air Kelapa sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami pada Pertumbuhan Awal Bibit Apel. *Perbal*, 9(3), 195–201.
- Lutfiani, I., Lestari, A., Widyodaru, N., & Suhesti, S. (2022). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi NAA (Naphthalene Acetic Acid) dan BAP (Benzyl Amino Purine) terhadap Multiplikasi Tunas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Agrotek Indonesia*, 7(1), 49–57. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.33661/jai.v7i1.6111>
- Maida, S. (2020). *Variasi Media MS (Murashige and Skoog) dengan Ekstrak Jagung Manis pada Perbanyak Tanaman Anggrek Cattleya (Cattleya L.) secara In-Vitro*. Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Mercado, S. A. S., & Delgado, E. A. B. (2020). Effect of the medium composition on the asymbiotic germination and in vitro development of the *Laeliocattleya* hybrid. *South African Journal of Botany*, 135, 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.08.011>
- Mercado, S. A. S., & Jaimes, Y. M. O. (2022). Implementation of organic components to the culture medium to improve the in vitro propagation of *Cattleya warscewiczii* and *Cattleya gaskelliana*. *South African Journal of Botany*, 148, 352–359. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2022.05.002>
- Nagari, A. K., Asnawati, & Listiawati, A. (2024). Respon Pertumbuhan Anggrek Hitam Pada Berbagai Konsentrasi ekstrak Bawang Merah Dan Bap Pada Media Ms Secara In Vitro. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 5093–5100.
- Nurkapita, N., Linda, R., & Zakiah, Z. (2021). Multiplikasi Eksplan Tunas Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) dengan Penambahan NAA (Naphthalene Acetic Acid) dan Ekstrak Biji Jagung (*Zea mays*) Secara In Vitro. *Jurnal Bios Logos*, 11(2), 114. <https://doi.org/10.35799/jbl.11.2.2021.32674>
- Pagalla, D. (2015). *Respon Pertumbuhan Propagul Pisang Ambon Hijau Musa acuminate Colla. pada Beberapa Konsentrasi Ekstrak Jagung Muda secara In Vitro*. Universitas Hassanuddin.
- Praseptiana, C., Darmanti, S., & Prihastanti, E. (2017). Multiplikasi Tunas Tebu (*Saccharum officinarum* L. Var. Bululawang) dengan Perlakuan Konsentrasi BAP dan Kinetin Secara In Vitro. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(2), 153. <https://doi.org/10.14710/baf.2.2.2017.153-160>
- Rugayah, Suherni, D., Ginting, Y. C., & Karyanto, A. (2021). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Tomat pada Pertumbuhan Seedling Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 12(1), 42–50.
- Sandy, R., Wahidah, B. F., & Isnaini, Y. (2022). Perbanyak Tanaman Anggrek *Coelogyne dayana* Rchb.f. Secara In Vitro dengan Berbagai Media Tumbuh di Kebun Raya Bogor. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, 7(2), 84–91. <https://doi.org/10.33019/ekotonia.v7i2.3726>
- Santoso, E., Rahayu, T., & Hayati, A. (2020). Pengaruh Air Kelapa (*Cocos nucifera* L) dengan Medium VW terhadap Pertumbuhan Protokorm Anggrek secara in vitro. *Jurnal SAINS ALAMI (Known Nature)*, 3(1), 37–43. <https://doi.org/10.33474/j.sa.v3i1.7208>
- Sari, E. L., Ulfah, M., & Dewi, L. R. (2024). Optimasi Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* Sp. Fase Seedling Dengan Pemberian Variasi Dosis Pupuk. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 7(1), 58–67. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v7i1.9492>
- Sari, F. M., Ifadatin, S., & Mukarlina, M. (2024). Pertumbuhan In Vitro Biji Jeruk Siam Pontianak (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) dengan Penambahan Ekstrak Jagung dan NAA pada Media MS. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 512–520. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i1.3709>
- Srilestari, R., & Suwardi. (2020). Induksi akar pisang abaka secara in vitro dengan menggunakan

macam media dan thiamin induction of abaca banana roots by in vitro using kinds of media and thiamin. *Agrivet*, 26(1), 1–7.

- Utami, E. S. W., Hariyanto, S., & Manuhara, Y. S. W. (2017). In vitro propagation of the endangered medicinal orchid, *Dendrobium lasianthera* J.J.Sm through mature seed culture. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(5), 406–410. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.01.011>
- Vettorazzi, R. G., Carvalho, V. S., Teixeira, M. C., Campostrini, E., Cunha, M. Da, de Matos, E. M., & Viccini, L. F. (2019). Cryopreservation of immature and mature seeds of Brazilian orchids of the genus *Cattleya*. *Scientia Horticulturae*, 256(June), 108603. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108603>
- Widasari, R., Mukarlina, M., & Zakiah, Z. (2021). Pertumbuhan Biji Buah Naga (*Hylocereus Polyrrhizus*) dengan Pemberian NAA dan Ekstrak Biji Jagung (*Zea Mays*) secara In Vitro. *Jurnal Bios Logos*, 11(1), 47. <https://doi.org/10.35799/jbl.11.1.2021.31340>
- Zasari, M., Yusnita, & Saputri, O. (2015). Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Adenda Dalam Media ½ Ms Terhadap Pertumbuhan Seedling Anggrek *Phalaenopsis* In Vitro. *Enviagro, Jurnal Pertanian Dan Lingkungan*, 8(1), 31–36.