



Dampak Media Subkultur dan Variasi Subkultur untuk Pertumbuhan Tunas pada Kultur Jaringan Pisang (*Musa spp.*) Serta Penerapan Penanaman Bibit Dengan Pemberian Agen Hayati

Era Maulia¹, Wika Rahmatika², Mizan Maulana³

^{1,2} Universitas Al Wasliyah Darussalam Banda Aceh, ³ Universitas Islam Kebangsaan Indonesia
Email: eramaulimr@gmail.com^{1}, wikarahmatika11@gmail.com², mizanmaulana30@gmail.com³

Articel History:

Diterima 2024-12-08	Direvisi 2025-01-10	Terbit 2025-01-24
---------------------	---------------------	-------------------

ABSTRACT

*This study aims to evaluate the impact of subculture media on shoot proliferation in banana (*Musa spp.*) tissue culture. The experiment was conducted using Murashige & Skoog (MS) medium and a modified medium, with subculture variations of 2, 4, and 6 cycles. The observed parameters included the number of shoots, shoot height, root count, and root length. Results showed that shoot and root growth in the modified medium with activated charcoal and four subculture cycles produced the best shoot proliferation response compared to other treatments. The combination of culture media and subculture frequency significantly enhances propagation efficiency in sustainable elite seedling production. This strategy offers an innovative solution for modern agriculture, addressing efficiency challenges amid production instability, climate change threats, and land degradation.*

Keywords: *Adaptation, Innovative Industry, In Vitro, Subculture, Sustainable Agriculture*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak media subkultur pada proliferasi tunas pada kultur jaringan pisang. Eksperimen di uji dengan menggunakan media MS (Murashige Skoog) dan modifikasi, dengan variasi subkultur kultur (2 kali, 4 kali dan 6 kali). Peubah meliputi jumlah tunas, tinggi tunas, jumlah akar dan panjang akar. Pertumbuhan tunas dan akar pada media modifikasi arang aktif + variasi subkultur 4 kali menghasilkan respon pertumbuhan tunas yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Kombinasi media dan variasi subkultur mampu memberikan dampak untuk efisiensi propagasi dalam produksi bibit unggul secara berkelanjutan. Stategi ini menjadi

solusi inovatif di era pertanian modern yang menuntut efisiensi ditengah ketidakstabilan produksi, ancaman perubahan iklim dan degradasi lahan.

Kata Kunci: Adaptasi, Industri inovatif, *In Vitro*, Subkultur, Pertanian berkelanjutan

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa spp.*) merupakan salah satu komoditas hortikultura tropis populer di dunia, selain sumber pangan, juga memiliki nilai ekonomi tinggi di pasar domestik maupun pasar global. Produksi pisang konvensional menghadapi tantangan akibat Bakteri Wilt, terbatasnya jumlah dan kualitas bibit, sehingga Pendekatan kultur jaringan pisang secara optimal salutif dalam mendukung ketahanan pangan global dan pengembangan agribisnis berbasis inovasi (Smith, 2023).

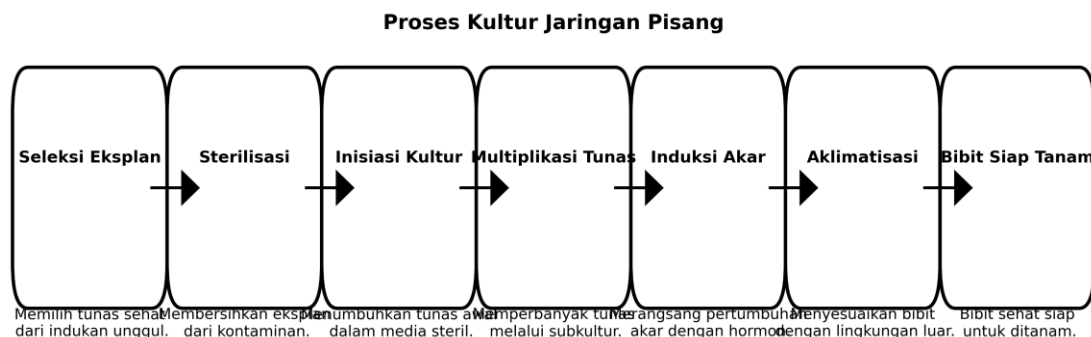
Keterbatasan metode perbanyakan konvensional dengan anakan tidak mampu memenuhi jumlah dan kualitas bibit, sehingga teknik kultur jaringan menjadi solusi dalam menghasilkan bibit sehat, bebas penyakit dan massal. Prospek kultur jaringan pisang sangat tinggi dalam industri perbenihan. Selain memenuhi permintaan bibit berkualitas, juga adaptif terhadap perubahan iklim, hama dan penyakit. Namun, teknik ini memiliki tantangan berupa biaya produksi awal relatif tinggi, kebutuhan infrastruktur khusus dan kemampuan adaptasi bibit saat aklimatisasi (*in vivo*) (White, 2024).

Kombinasi media dan frekuensi subkultur secara tepat merupakan salah satu faktor keberhasilan kultur jaringan. Media kultur berisi nutrisi esensial bagi pertumbuhan eksplan dan variasi subkultur yang optimal mampu mengindikasi peningkatan tunas. Dengan demikian, studi ini untuk melihat pengaruh media kultur dan variasi subkultur pada pertumbuhan tunas pisang sehingga mendapatkan strategi terbaik dalam multiplikasi *in vitro* pisang. Jumlah subkultur setiap tanaman berbeda, tergantung bagian, jenis dan tujuan inisiasi eksplan. Subkultur yang sering memberikan dampak stres pada eksplan akibat pemaparan berlebihan di lingkungan baru, sedangkan interval subkultur yang terlalu lama menyebabkan defisit nutrisi dalam media dan akumulasi metabolit sekunder yang mampu menghambat regenerasi tunas (Rodinah, 2023).

Keberhasilan teknik kultur jaringan juga dipengaruhi oleh pencahayaan, suhu dan kelembaban ruang kultur, berintegrasi dengan komposisi media dan pola subkultur untuk pertumbuhan tunas secara optimal. Dinamika lingkungan ekstrem yang berdampak pada produktivitas pertanian, tren global digalakkan menuju pertanian minim limbah dan berkelanjutan, pendekatan kultur jaringan mampu mengurangi

ketergantungan pestisida dan kimia sintetis yang dominan dalam metode perbanyakan konvensional. optimalisasi media kultur dan strategi variasi subkultur yang tepat, mampu menjadi prospek alternatif berkelanjutan dalam industri benih pisang (Wilson, 2022).

Arang aktif berperan multifungsi dalam kultur jaringan, selain sebagai penjaga lingkungan stabil untuk tumbuh optimal, menyerap senyawa fenolik dan beracun dari proses pelukaan jaringan tanaman saat pengerjaan inisiasi dan subkultur, juga meningkatkan pertumbuhan planlet. Arang aktif merupakan komponen esensial dalam *in vitro* pisang, untuk mengonfirmasi dalam memproduksi tanaman dengan kualitas tinggi. Penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi perbanyakan pisang bibit unggul tahan hama dan penyakit dengan tingkat keberhasilan aklimatisasi yang tinggi (Widodo, 2023). Temuan dari penelitian ini menjadi acuan para peneliti dan pelaku industri perbenihan selanjutnya untuk mengembangkan propagasi kultur jaringan guna meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman pisang secara keseluruhan.



Gambar 1. Alur pengerjaan proses kultur jaringan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Februari 2020 di Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi Aceh. Alat: *Laminar Air Flow Cabinet (LAFB)*, gelas ukur, *beaker glass*, pipet tetes, alat penyuntik, botol kultur, *magnetic stirrer*, *hot plate*, *autoclave*, timbangan analitik, *microwave*, *stainless steel*, cawan petri, aluminium foil, karet gelang, pisau, pinset, plastik penutup, tisu, kompor gas, lemari pendingin, troli, plastik *wrap*, pH meter, corong, bunsen, kertas label, kertas lakmus dan alat tulis.

Bahan yang digunakan yaitu bonggol pisang barangan (*Musa paradisiaca* L. cv. Kepok), Murashige Skoog (MS), alkohol 70 %, larutan Na-hipoklorit (*Bayclin*), *aquadest*, agar-agar, zat pengatur tumbuh (ZPT) yaitu BAP (Benzil Amino Purin), KOH atau HCl

0,1 N. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial. Parameter meliputi jumlah tunas, tinggi tunas, jumlah akar dan panjang akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pertumbuhan Tunas dan Akar Pisang

Jumlah tunas, tinggi tunas, jumlah akar dan panjang akar dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Rata-rata jumlah tunas, tinggi tunas, jumlah akar dan panjang akar secara kultur jaringan

Perlakuan	Jumlah Tunas	Tinggi Tunas	Jumlah Akar	Panjang Akar (mm)
MS 0	1,17 ^a	1,16 ^{ab}	1,05 ^a	0,86 ^a
Arang Aktif	1,46 ^a	1,90 ^{bc}	1,64 ^{ab}	1,68 ^{bcd}
MS+2 kali sub	1,29 ^a	1,14 ^a	1,17 ^{ab}	0,78 ^a
MS+4 kali sub	1,22 ^a	1,14 ^a	1,46 ^{ab}	0,92 ^{ab}
MS+6 kali sub	1,05 ^a	1,16 ^{ab}	1,44 ^{ab}	1,24 ^{abcd}
Arang Aktif+2 kali sub	1,46 ^a	1,71 ^{abc}	1,44 ^{ab}	1,79 ^{cd}
Arang Aktif+4 kali sub	2,38 ^b	2,15 ^c	1,95 ^b	2,04 ^d
Arang Aktif+6 kali sub	1,44 ^a	1,46 ^{abc}	1,66 ^{ab}	0,96 ^{abc}

Keterangan1 : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Media Arang aktif dengan 4 kali subkultur menunjukkan hasil yang lebih baik di bandingkan dengan perlakuan lainnya. Media dengan kombinasi variasi subkultur tertentu berkontribusi signifikan pada pertumbuhan tunas dan akar. Hal ini di duga akibat pengaruh arang aktif yang menekan pencahayaan dalam pertumbuhan planlet. Sejalan dengan penelitian ([Anderson, 2022](#)) yang menyatakan bahwa faktor lingkungan seperti pencahayaan dan aerasi juga berpengaruh terhadap efisiensi tunas dan akar. ([Elfiani dan Jakoni, 2015](#)) juga menambahkan bahwa keberhasilan perbanyakan tunas, selain bergantung pada komposisi media, juga variasi subkultur. Perlakuan subkultur dalam 3 kali lebih optimal dibandingkan dengan interval lebih lama, karena efektifitas kinerja sel dalam pembelahan masih optimal.

Aktivitas subkultur menyebabkan terjadinya *browning* dan berdampak pada menurunnya laju pertumbuhan planlet. Subkultur pisang untuk dilakukan subkultur biasanya sebanyak 6-8 kali pemindahan media subkultur (multiplikasi). ([Bidhari, 2018](#)) menambahkan bahwa senyawa fenol alami akibat pelukaan atau pemotongan platlet

(*browning*) yang terlalu sering akan mengakibatkan pertumbuhan terhambat bahkan kematian jaringan. (Rodinah, 2018) juga menyatakan bahwa subkultur yang optimal dengan interval waktu yang tepat akan menyelamatkan planlet dari kontaminasi akibat pelukaan atau terjadi senesens saat pengerjaan subkultur. Adapun setiap jenis eksplan memiliki interval dan respon yang berbeda terhadap modifikasi media kultur.

Arang aktif mengandung senyawa fenol yang dapat menghambat aktifitas produksi metabolit sekunder yang menyebabkan kecoklatan pada planlet. Namun, isolasi subkultur berlebihan mampu menyebabkan mutasi gen. Senyawa fenolik berperan dalam pencoklatan planlet, biasanya *browning* ini dipengaruhi oleh struktur kimia, spesies dan jaringan tanaman. selain itu, bagian, kondisi asal eksplan, proses biologi (organogenesis atau somatik embriogenesis) dan tahap perkembangannya. (Ramesh dan Ramasammy 2014).

Eksperimen variasi subkultur dengan 4 kali subkultur memberikan dampak yang lebih baik, dibandingkan dengan pengerjaan subkultur yang berlebihan. Peningkatan subkultur memberikan dampak positif akibat pemberian arang aktif yang mampu menekan oksidasi atau *browning* planlet yang mengalami pelukaan. Namun, subkultur yang terus menerus atau pada 6 kali subkultur menunjukkan penurunan pertumbuhan tunas dan akar. Hal ini di duga akibat kandungan zat pengetur tumbuh endogen dan nutrisi pada planlet semakin menurun sehingga berdampak pada menurunkan kemampuan planlet berkembang dan adaptasi pada media baru. (Hutami, 2008) menyatakan bahwa kelembaban 70-80% pada tahap awal subkultur sangat penting untuk mencegah stres akibat transisi lingkungan media baru. (Idi, 2021) menambahkan bahwa subkultur pada setiap eksplan berbeda tergantung daya regenerasi eksplan tersebut dan bagian eksplan yang digunakan.

2. Tinggi tanaman pada fase tanam bibit dengan pemberian Mikoriza

A. Tinggi Bibit Tanaman (cm)

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman umur 15, 30 dan 45 HST dengan perlakuan jenis mikoriza pada tanaman cabai

Jenis mikoriza (10g/tanaman)	Tinggi tanaman		
	15 HST	30 HST	45 HST
Kontrol	6,60c	12,37c	15,42ab
<i>Glomus sp</i>	7,02ab	8,37b	16,32c
<i>Gigaspora sp</i>	8,70c	11,5d	18,22
Campuran	6,85a	7,62a	17, 23a
BNJ _{0,05}	0,47	1,16	1,96

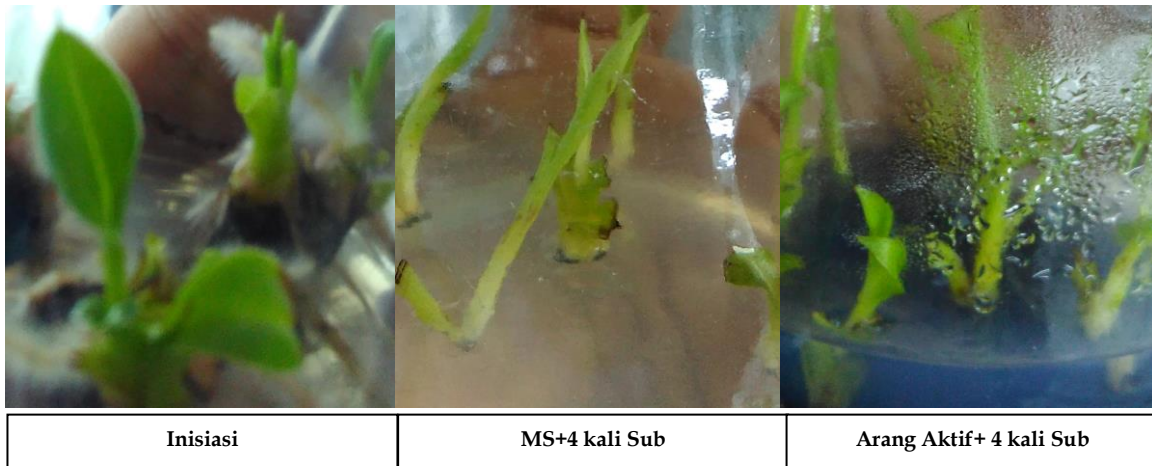
Keterangan: Angka yang diikuti huruf berpengaruh terhadap uji lanjut BNJ 0,05

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis mikoriza berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15 HST, 30 HST dan 45 HST. Dimana pada umur 15 HST perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan mikoriza jenis *Gigaspora* dengan dosis 10 g/tanaman. Perlakuan terbaik umur 30 HST terdapat pada jenis mikoriza *Gigaspora* pada umur 45 HST perlakuan terbaik terdapat pada mikoriza *Glomus* namun berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Hal ini karena unsur mikoriza yang terdapat pada perlakuan yang diberikan mampu memenuhi unsur hara tanaman dengan baik sehingga memberikan pertumbuhan tanaman sangat baik.

Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian dari (Syamsiyah *et al.*, (2012), yang menyatakan bahwa tanaman yang diberikan mikoriza terdapat serapan hara N dan P yang tinggi, dikarenakan mikoriza mendorong perkembangan hifa pada akar tanaman. Hal ini juga dijelaskan oleh penelitian (Syafuruddin *et al.*, 2016) yang melaporkan bahwa mikoriza campuran (*Glomus* dan *Gigaspora*) mempunyai kemampuan adaptasi dan perkembangan yang baik didaerah tropis dan area tercemar.

Fase pembibitan pisang hasil perbanyakan kultur jaringan masih dalam fase penyesuaian maka dengan penambahan mikoriza yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres tersebut melalui mekanisme tertentu, seperti meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan meningkatkan sistem perakaran tanaman (Maulana *et al.*, 2024). Pengaruh pemberian mikoriza pada beberapa varietas cabai rawit dalam menghadapi cekaman salinitas perlu dilakukan. Varietas cabai rawit yang berbeda mungkin memiliki kemampuan yang berbeda dalam beradaptasi dengan kondisi

lingkungan yang memiliki salinitas tinggi (Maulana, 2020). Mikoriza bekerja dengan memperluas sistem perakaran tanaman, meningkatkan daya serap akar terhadap air dan hara, serta membantu tanaman dalam mengatasi kondisi lingkungan yang buruk (Maulana & Harahap, 2023). Tanaman pisang dengan pemberian mikoriza membantu akar dalam penyerapan hara untuk proses fotosintesis yang mendukung pertumbuhannya (Maulana et al., 2024).



KESIMPULAN

Kombinasi media kultur dan variasi subkultur optimal mampu meningkatkan efisiensi pertumbuhan tunas dan akar. Media yang paling baik adalah media modifikasi arang aktif dengan 4 kali perlakuan subkultur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih kepada Kurnia Sari selaku Pembimbing dilapangan dan Mizan Maulana, M.Si selaku motivator.

REFERENSI

- Anderson, P., & Clarke, J. (2021). Tissue culture adaptation for sustainable agriculture. *Plant Science Today*, 17(2), 102-118.
- Bidhari, L.A. (2018). Pengaruh Jenis Media dan Konsentrasi Ekstra Buah Tomat terhadap Multiplikasi Tunas Pisang Ambon Secara In Vitro. Tesis. UNS Surakarta
- Chen, Y., & Zhang, T. (2021). Effects of plant growth regulators on banana shoot multiplication. *Journal of Horticultural Science*, 14(3), 178-190.

- Elfiani & Jakoni. (2015). Sterilisasi eksplan dan sub kultur anggrek, sirih merah dan krisan pada perbanyakan tanaman secara in vitro. *Jurnal Dinamika Pertanian*. XXX(2), 117-124.
- Hardjono, T., & Wibowo, A. (2021). Teknik kultur jaringan dalam perbanyakan pisang unggul di Indonesia. *Jurnal Hortikultura Tropis*, 12(3), 55-67.
- Hutami, S. 2008. Ulasan Masalah Pencoklatan pada Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*. 4(2): 83-88.
- Idly, Saputra, N., Lusmaniar & Syamsudin, T. (2021). Pengaruh Penambahan Ekstra Nabati ke dalam Media Alternatif Subkultur Terhadap Planlet Anggrek *Dendrobium* sp. [Thesis]. Palembang: Universitas Tamansiswa Palembang.
- Maulana, M., Zuhra, F., Pratiwi, H., & Haharap, D. E. Application of Mycorrhizal Fungi and Application of Organic Matter in Coastal Sandy Soil Media with Copy Grip on the Growth of Cayenne Pepper. (*Pakistan Journal of Life and Social Sciences*. 22(2): 20182-20190)
- Maulana, M., Pratiwi, V., Harta, R. Y., Ritaqwin, Z., & Harahap, D. E. (2024). Produksi Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Akibat Aplikasi Mikoriza dan Pupuk Rock Phosphat pada Cekaman Salin. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 29(4), 533-540.
- Maulana, M., Safriani, S. R., & Ritaqwin, Z. (2024). Morfologi Koloni Bakteri Endofit dari Akar Tanaman Kopi Arabika. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 10(2), 90-95.
- Maulana, M., & Harahap, D. E. (2023). Peningkatan Produksi Tanaman Okra Akibat Pemberian Beberapa Jenis Mikoriza Dan Dosis Rock Phosphat Pada Tanah Salin. *Journal Agro-Livestock (JAL)*, 1(01), 14-26.
- Maulana, M., Ritaqwin, Z., & Mawaddah, F. (2022). Pertumbuhan dan kolonisasi fungi mikroriza terhadap cekaman tanah salin pada tanaman cabai. *Viabel: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 16(1), 1-12.
- Maulana, M. (2020). Pertumbuhan beberapa varietas cabai (*Capsicum annum* L.) akibat Aplikasi Mikoriza Pada Tanah Salin. *Fanik: Jurnal Faperta Uniki*, 1(1), 9-16.
- Ramesh, Y., dan V. Ramassamy. 2014. Effect of geling agents in in vitro multiplication of banana var. Poovan. *Int. J. Advanced Bio. Research*. 4(3): 308-311.
- Rodinah R, Hardarani N, & Ariani HD. (2018). Modifikasi media dan periode subkultur pada kultur jaringan pisang talas (*Musa parasidiaca* VAR. SAPIENTUM L.). *Jurnal Hexagro*, 2(2), 1-6.
- Smith, J., & Brown, L. (2023). Tissue culture techniques for sustainable agriculture. *Agricultural Biotechnology Journal*, 30(5), 120-138.

- White, P., & Green, R. (2024). Micropropagation strategies for tropical fruit crops. *Horticultural Science Review*, 22(3), 67-89.
- Widodo, H., & Setiawan, I. (2023). Efektivitas metode sterilisasi dalam kultur jaringan pisang. *Jurnal Agrobioteknologi*, 21(3), 178-190.
- Wilson, T., & Harris, M. (2022). Challenges in banana tissue culture propagation. *Biotech Reports*, 16(1), 56-72.