

Pemanfaatan Ekstrak Alami Sebagai Alternatif Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Parsial pada Kultur Jaringan Tanaman: Tinjauan Efektivitas Air Kelapa Muda, Air Rebusan Kacang Hijau, dan Pisang Masak

Utilization of Natural Extracts as Partial Alternative Plant Growth Regulators (PGR) in Plant Tissue Culture: Effectiveness Review of Coconut Water, Mung Bean Sprouts Water, and Ripe Banana

Hasna Fitria¹, Mega Aulia Putri², Ilmiasa Saliha, S.T., M.Sc.³, Tri Ulfa Agustiyani, S.Pi., M.Sc.⁴

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

⁴Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Universitas Pelita Bangsa

hasnafitria.pelajar.10@gmail.com, megaauliaputri.mhs.unsika@gmail.com*

ilmiasa.saliha@faperta.unsika.ac.id*, ulfa@pelitabangsa.ac.id*

Abstract

The high price and limited supply of synthetic plant growth regulators (PGR) such as BAP and NAA are major obstacles in commercial tissue culture. This study aims to review the effectiveness of natural extracts, namely young coconut water, mung bean sprout water, and ripe banana as partial alternatives or supplements in tissue culture media. The method used is a systematic literature review. The results show that natural extracts have great potential. Young coconut water is rich in natural cytokinins (zeatin), effective in stimulating shoot multiplication. Mung bean extract contains auxin (IAA) and vitamins, playing a significant role in root initiation. Meanwhile, ripe banana acts as a complex nutrient source and supplementary PGR (auxin, gibberellin). The utilization of these materials can reduce production costs and support sustainable tissue culture techniques.

Keywords: *Tissue Culture, Natural PGR, Coconut Water, Mung Bean, Ripe Banana, Production Cost*

Abstrak

Tingginya harga dan keterbatasan pasokan zat pengatur tumbuh (ZPT) sintetis seperti Benzyl Amino Purine (BAP) dan Naphthalene Acetic Acid (NAA) menjadi penghambat utama dalam skala komersial teknik kultur jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau efektivitas ekstrak alami yaitu air kelapa muda, air rebusan kacang hijau/kecambah, dan pisang masak sebagai alternatif parsial atau suplemen ZPT dalam media kultur jaringan. Metode yang digunakan adalah tinjauan literatur sistematis dari berbagai jurnal dan publikasi ilmiah terkait. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa ekstrak alami memiliki potensi besar. Air kelapa muda kaya akan sitokinin alami (zeatin), efektif memacu multiplikasi tunas dan pembelahan sel. Ekstrak kacang hijau, yang mengandung auksin (IAA) dan vitamin, menunjukkan peran signifikan dalam inisiasi perakaran dan elongasi. Sementara itu, pisang masak bertindak sebagai sumber nutrisi kompleks dan ZPT (auksin, giberelin). Pemanfaatan bahan-bahan ini terbukti dapat mengurangi ketergantungan pada ZPT sintetis, menurunkan biaya produksi, dan mendukung pengembangan teknik kultur jaringan yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: Kultur Jaringan, ZPT Alami, Air Kelapa Muda, Kacang Hijau, Pisang Masak, Biaya Produksi

Pendahuluan

Di era pertanian modern, teknik kultur jaringan menjadi pilar utama dalam menyediakan bibit unggul secara massal dan dalam waktu yang relatif singkat. Kemampuan sel tumbuhan untuk berkembang menjadi tanaman utuh, yang dikenal dengan istilah totipotensi menjadi landasan utama keberhasilan dari teknologi ini [1]. Namun, tantangan besar yang sering dihadapi oleh para peneliti ataupun industri bibit adalah ketergantungan yang sangat tinggi terhadap zat pengatur tumbuh (ZPT) sintesis seperti BAP dan NAA. Selain harganya yang cukup menguras kantong, dengan menggunakan ZPT sintesis juga akan menjadi tantangan terhadap pengembangan pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Menghadapi permasalahan biaya operasional tersebut, banyak peneliti mulai melirik potensi bahan organik yang tersedia melimpah di alam sebagai pengganti ZPT kimia. Bahan-bahan seperti air kelapa, ekstrak kecambah kacang hijau, dan buah pisang diketahui menyimpan kandungan hormon alami yang sangat kompleks. Contohnya, air kelapa yang mengandung hormon sitokinin jenis zeatin serta berbagai mineral mikro yang sangat baik untuk merangsang pembentukan tunas dan pertumbuhan sel primer [2]. Selain itu dengan menggunakan air kelapa sebagai tambahan organik dapat mempercepat pertumbuhan esplan tanaman dan juga membantu menjaga kesehatan tanaman selama masa kultur in vitro.

Selain air kelapa, ekstrak kecambah kacang hijau juga mulai banyak digunakan karena kandungan auksin (IAA) yang tinggi. Hormon ini juga sangat penting dalam tahap perakaran dan pemanjangan sel, yang sangat dibutuhkan oleh tanaman [3]. Tidak hanya memicu pertumbuhan fisik, penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau juga dapat meningkatkan kadar klorofil pada planlet, sehingga dapat mempercepat proses aklimatisasi [4]. Sementara itu, ekstrak buah pisang juga dikenal sebagai sumber karbohidrat dan energi tambahan yang sangat vital bagi fase kritis perkembangan embrio [5].

Kajian literatur ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana penggunaan air kelapa, ekstrak kecambah kacang hijau, dan buah pisang dapat digunakan untuk menjadi alternatif efektif dari zat pengatur tumbuh sintesis. Melalui tinjauan literatur yang mendalam, diharapkan penelitian ini bisa membuka panduan baru dalam membuat media kultur jaringan yang lebih hemat biaya, ramah lingkungan, dan berkelanjutan tanpa mengurangi kualitas bibit yang dihasilkan.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

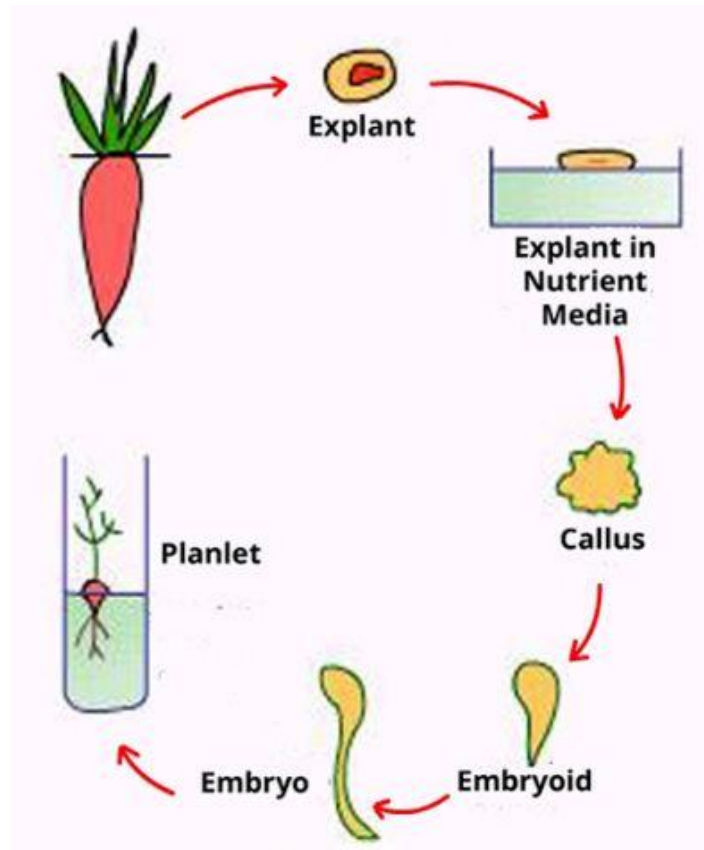
Penelitian ini menggunakan jenis metode Ulasan Literatur Sistematis (Systematic Literature Review). Metode ini dipilih karena dapat menyatukan hasil penelitian sebelumnya sehingga terbentuk kesimpulan yang lebih lengkap mengenai dosis dan tingkat efektivitas bahan organik.

Sumber Data dan Strategi Pencarian

Data diperoleh dari berbagai basis data jurnal ilmiah yang terindeks, seperti Google Scholar, DOAJ, dan repositori universitas. Batasan waktu publikasi yang digunakan adalah sekitar 5 tahun terakhir. Kata kunci utama pencarian dengan menggunakan kombinasi kata kunci yang spesifik, mulai dari ekstrak alami ZPT kultur jaringan, penggunaan air kelapa sebagai sumber sitokinin, hingga peran ekstrak kecambah kacang hijau sebagai auksin dalam kultur jaringan. Selain itu juga, pencarian difokuskan pada pemanfaatan pisang masak untuk media kultur jaringan serta berbagai studi alternatif hormon alami untuk menggantikan hormon sintesis.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis terhadap 15 jurnal rujukan yang kami teliti, penggunaan bahan organik dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap berbagai parameter pertumbuhan melalui mekanisme fisiologis yang kompleks.



Gambar. 1 Alur Proses Kultur Jaringan dari Eksplan hingga Planlet

Mekanisme Air Kelapa: Stimulasi Pembelahan Sel

Air kelapa muda berfungsi sebagai sumber alami sitokinin yang sangat penting untuk proses pembelahan sel primer. Dalam penelitian tanaman tebu, ditemukan konsentrasi 10% hingga 15% dalam media MS dapat menghasilkan kalus yang lebih sehat dan renyah [2]. Dalam bidang perkebunan, air kelapa terbukti efektif menggantikan hormon sintesis untuk mendukung pertumbuhan vegetatif bibit Kopi Robusta [6]. Selanjutnya, kandungan thiamin dalam air kelapa berkontribusi pada stabilitas sel dan sangat berguna untuk perkembangbiakan tunas angrek bellina [7], [8].

Keunggulan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau: Perakaran dan Kualitas Planlet

Ekstrak kecambah kacang hijau terkenal kaya akan auksin dan vitamin B. Pada tanaman Nilam, pengaplikasian ekstrak kecambah kacang hijau di berbagai jenis media tanam secara signifikan meningkatkan tingkat keberhasilan stek serta pertumbuhan vegetatif [9]. Hasil yang serupa juga terlihat pada Jambu Madu Deli, di mana penggunaan dosis 60 ml/L menghasilkan jumlah tunas terbanyak [3]. Selain mendukung pertumbuhan fisik, ekstrak kecambah kacang hijau juga meningkatkan kualitas planlet dengan memperbesar kandungan klorofil pada daun angrek bulan, sehingga membuat planlet lebih hijau dan kuat [4]. Pengaruh positif ini juga dibuktikan pada tanaman Pisang Cavendish, Kantung Semar, dan Jambu Dersono [10], [11], [12].

Keberhasilan reproduksi tanaman melalui metode *in vitro* sangat ditentukan oleh keadaan media yang steril untuk memastikan kebersihan dari kontaminan. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian oleh Sarah (2023) [13] menemukan bahwa dengan menambahkan ekstrak kecambah kacang hijau dengan konsentrasi 5% dalam media MS yang telah disterilkan adalah dosis paling efisien untuk meningkatkan jumlah daun serta kandungan klorofil pada planlet. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa tauge memiliki asam amino triptofan yang berfungsi sebagai bahan dasar dalam biosintesis hormon auksin (IAA) yang merangsang proses pembelahan sel.

Nutrisi Kompleks Ekstrak Pisang dan Variabilitas Genetik

Ekstrak pisang Ambon berperan sebagai sumber karbohidrat dan mineral yang penting. Dalam kultur embrio kelapa, penambahan dosis 150 g/L sangat membantu selama proses perkecambahan dan fase pertumbuhan awal [5]. Mineral kalium yang terkandung dalam kulit pisang juga berkontribusi terhadap penguatan perakaran kentang merah [14].

Selain penggunaan ekstrak tunggal, penggabungan bahan organik juga terbukti efektif dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut penelitian Pratiwi dan rekan-rekannya (2022)[15], aplikasi air kelapa dengan konsentrasi 250 ml/l yang dikombinasikan dengan ekstrak kecambah kacang hijau 200 g/l secara signifikan dapat meningkatkan tinggi tanaman dan menghasilkan diameter batang yang lebih lebar. Pemanfaatan kombinasi bahan alami ini menjadi alternatif yang lebih murah untuk mengurangi ketergantungan pada penggunaan zat pengatur tumbuh sintetis yang harganya cenderung tinggi.

Tabel 1. Ringkasan Dosis Umum dan Pengaruh Bahan Organik Berdasarkan Literatur

Jenis Bahan Alami	Rentang Dosis Umum	Efek Pertumbuhan Utama	Jurnal Referensi
Air Kelapa Muda	10% - 20% (v/v) atau 250 ml/L	Perbanyak tunas, penginduksian kalus, dan pertumbuhan vegetatif bibit.	[2], [6], [8]
Ekstrak Kecambah Kacang Hijau	5% - 25% (v/v) atau 200 g/L	Pemanjangan batang, inisiasi akar, peningkatan kandungan klorofil, serta keberhasilan efek.	[3], [4], [9]
Ekstrak Pisang	100 g/L – 150 g/L	Sumber energi untuk regenerasi, berat basah, planlet, dan pertumbuhan embrio.	[5], [14]

Kesimpulan

Berdasarkan kajian literatur yang kami lakukan ini menyatakan bahwa bahan alami seperti air kelapa muda, ekstrak dari kecambah kacang hijau, dan pisang bisa menjadi alternatif alami untuk Zat Pengatur Tumbuh yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan eksplan. Air kelapa berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dan pembentukan tunas, sedangkan ekstrak kecambah sangat penting untuk inisiasi akar serta peningkatan kualitas klorofil pada planlet karena kandungan auksin dan triptofan yang ada. Sementara itu, ekstrak pisang menyediakan sumber energi tambahan yang sangat penting dalam fase perkecambahan embrio. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa kombinasi air kelapa dengan ekstrak kecambah memberikan hasil yang lebih baik dalam pertumbuhan vegetatif dibandingkan penggunaan salah satu bahan secara terpisah. Dari segi ekonomi, penggunaan bahan alami ini dapat mengurangi biaya produksi dan sekaligus mendukung praktik kultur jaringan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Daftar Rujukan

- [1] N. Tecnalia *et al.*, “New Insights Into Tissue Culture Plant-Regeneration Mechanisms,” *Front. Plant Sci.*, vol. 13, no. June, 2022, doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.926752>.
- [2] A. Abdullah, C. Lestari, dan S. Numba, “Pengaruh Air Kelapa Muda terhadap Pertumbuhan Kalus secara In Vitro Dua Varietas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.),” *J. Agrotek*, vol. 8, no. 1, hal. 1–8, 2024, doi: <https://doi.org/10.33096/agrotek.v8i1.470>.
- [3] B. Prasetyo, K. Rizal, F. S. Harahap, dan H. Walida, “The Effect of Organic PGR Application from Mung Bean Sprouts Extract on the Growth of Stem Cuttings of Honey Water Apple Plants (*Syzygium aqueum*) in Danau Balai Village,” *J. Agroteknologi*, vol. 7, no. 2, hal. 5–9, 2025, doi: <https://doi.org/10.36378/juatika.v7i2.4774>.
- [4] V. Abresa, E. Nurcahyani, L. Chrisnawati, dan S. Wahyuningsih, “Analisis Kandungan Klorofil Planlet Anggrek Bulan [*Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl.] Setelah Pemberian Ekstrak Kecambah Kacang Hijau [*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek] pada Medium Hyponex secara In Vitro,” *Bioma J. Biol. Makassar*, vol. 10, no. 1, hal. 20–28, 2025, doi: <https://doi.org/10.20956/bioma.v10i1.36071>.
- [5] S. Kurniawan dan M. Sri Rahayu, “Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Pisang dan Daun Kelor ke dalam media terhadap Pertumbuhan Embrio Kelapa (*Cocos nucifera* L.) secara In Vitro,” *J. Agronida*, vol. 11, no. 1, hal. 96–103, 2023, doi: <https://doi.org/10.29244/agrob.v11i1.46590>.
- [6] A. Eviza, R. Azizi, A. Syariyah, dan S. Amir, “Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*),” *J. Agroteksos*, vol. 35, no. 1, hal. 374–382, 2025, doi: <https://doi.org/10.29303/agroteksos.v35i1.1425>.
- [7] P. Umniatus Sophia, “Induksi Akar Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Var. Reagen Pink) dengan Penambahan Thiamin secara In Vitro,” Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://etheses.uin-malang.ac.id/65844/1/17620106.pdf>
- [8] S. Salsabila, R. Kusuma, Samsurianto, dan Y. Ervinda, “Efektivitas Ekstrak Pisang Ambon dan Air Kelapa untuk Menstimulasi Pertumbuhan Tunas Anggrek Kelip (*Phalaenopsis bellina*),” *Bioporal Ind.*, vol. 15, no. 1, hal. 16–22, 2023, doi: <https://doi.org/10.30872/bp.v15i1.1122>.
- [9] V. Nova Yanti Maha, “Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Media Tanam dan Zat Pengatur Tumbuh Alami Ekstrak Tauge terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth),” Skripsi, Universitas Medan Area, 2022. [Daring]. Tersedia pada: <https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/18997>
- [10] M. R. Ashabi, “Pertumbuhan Eksplan Pisang Cavendish Tahap Subkultur dengan Penambahan Bahan Organik pada Media Murashige and Skoog The Growth of Banaba Cavendish Explants at the Subculture Stage with Adding Organic Ingredients on it ’ s Murashige and Skoog Media,” *J. Geram Tani*, vol. 13, no. 1, hal. 137–145, 2024, doi: <https://doi.org/10.31850/jgt.v13i1.1193>.
- [11] R. Febrianti, R. Kusuma, dan Samsurianto, “Pengaruh Pemberian ZPT Ekstrak Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Media Murashige & Skoog (MS) terhadap Pertumbuhan Planlet Kantung Semar (*Nepenthes* sp.) secara In Vitro,” *Bioporal Ind.*, vol. 16, no. 1, hal. 29–36, 2024, doi: <https://doi.org/10.30872/bp.v16i1.1226>.
- [12] H. A. Kresnanto, U. Kulsum, N. Qomariah, dan A. I. Yuliana, “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Tanaman Jambu Dersono (*Syzygium Malaccense*),” *J. Epic*, vol. 7, no. 2, hal. 76–86, 2025, doi: <https://doi.org/10.32764/epic.v7i2.1525>.
- [13] Sarah, E. Nurcahyani, T. H. Tundjung, dan Mahfut, “Respon Pemberian Ekstrak Tauge *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek pada Medium Murashige and Skoog terhadap Pertumbuhan Eksplan Sawi Hijau *Brassica rapa* var. *parachinensis* L. In Vitro,” *Bioma J. Biol. Makassar*, vol. 8, no. 2, hal. 88–95, 2023, doi: <https://doi.org/10.20956/bioma.v8i2.27055>.

- [14] I. Setawan Zalukhu, Armaniar, dan R. Riah Ate Tarigan, “Pengaruh Ekstrak Kulit Pisang (*Musa paradisiaca* (L) Kunt.) dan BAP Terhadap Pertumbuhan Kentang Merah (*Solanum tuberosum* L.) secara *In Vitro*,” *J. Agroplasma*, vol. 12, no. 1, hal. 236–243, 2025, doi: <https://doi.org/10.36987/agroplasma.v12i1.7416>.
- [15] B. Ayu Pratiwi, N. Sa’diyah, dan A. Karyanto, “Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa dan Pemberian Ekstrak Kecambah Kacang Hijau terhadap Pertumbuhan Seedling Manggis (*Garcinia mangostana* L.),” *J. Agrotek Trop.*, vol. 10, no. 4, hal. 601–606, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v10i4.6453>.