

KULTUR JARINGAN TANAMAN PETAI (*PARKIA SPECIOSA*): UPAYA PELESTARIAN DAN PERBANYAKAN TANAMAN LOKAL BERNILAI EKONOMI

Ratna Dewi Munthe

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan Estate, Medan, Indonesia, 20221

Email Korespondensi: ratnadewimunthe25@gmail.com

Abstract

The petai plant (*Parkia speciosa*) constitutes a native Indonesian species possessing significant economic and social value, particularly across Sumatra, Java, and Kalimantan. Market demand for petai continuously increases, yet its productivity remains relatively low due to slow conventional propagation techniques alongside limitations in land and superior seeds. Furthermore, excessive exploitation and land conversion threaten its sustainability. Consequently, tissue culture technology serves as a potential solution for the massive and sustainable propagation of petai plants. This study aims to develop an initial petai tissue culture protocol, specifically embryo culture, utilizing cotyledon and hypocotyl explants derived from sterile seeds. Explants were inoculated onto *Murashige and Skoog* (MS) medium supplemented with varied concentrations of plant growth regulators, namely *Benzyl Amino Purine* (BAP) and *Naphthalene Acetic Acid* (NAA). Observed parameters encompassed callus formation, shoot regeneration, and root growth. Initial results indicated that the combination of 2 mg/L BAP and 0.5 mg/L NAA yielded the optimal response for callus formation and shoot initiation. As an aseptic propagation technique utilizing sterile nutrient and hormone enriched media, tissue culture aims to produce uniform and disease free petai plants rapidly and in massive quantities. This approach is highly beneficial for conserving genetic resources, propagating superior varieties, and supporting productive rehabilitation programs for petai plants.

Keywords:

Conservation,
Parkia speciosa,
Petai,
Local Plant,
Tissue Culture.

Pendahuluan

Petai (*Parkia speciosa*) merupakan tanaman tropis yang banyak ditemukan di Asia Tenggara, termasuk Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Tanaman ini memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, terutama karena bijinya yang dikonsumsi sebagai sayuran dan memiliki cita rasa khas yang digemari masyarakat. Selain sebagai bahan pangan, petai juga dikenal memiliki manfaat kesehatan, seperti kandungan antioksidan, antibakteri, dan senyawa bioaktif lainnya. Namun, pengembangan tanaman petai secara konvensional memiliki beberapa kendala, seperti waktu pertumbuhan yang lama, ketersediaan bibit unggul yang terbatas, dan risiko serangan hama dan penyakit. Selain itu, perbanyakan secara generatif (melalui biji) seringkali menghasilkan tanaman dengan sifat yang bervariasi karena pengaruh segregasi genetik (Viva *et al.*, 2024).

Hal ini menjadi tantangan dalam menghasilkan tanaman petai yang seragam dan unggul dalam jumlah besar. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah melalui teknik kultur jaringan, yaitu metode perbanyakan tanaman secara vegetatif dengan menggunakan bagian tertentu

dari tanaman (eksplan) yang ditumbuhkan secara aseptik pada media buatan. Teknik ini memungkinkan produksi bibit dalam jumlah besar dalam waktu relatif singkat, bebas penyakit, dan dengan sifat genetik yang identik dengan induknya (Sukirawati, 2020).

Penerapan kultur jaringan pada tanaman petai masih relatif jarang dilakukan dan belum banyak dikembangkan dibandingkan dengan tanaman hortikultura lainnya. Oleh karena itu, penelitian mengenai kultur jaringan petai memiliki prospek yang besar dalam mendukung program konservasi, peningkatan produksi bibit unggul, dan pengembangan pertanian modern berbasis bioteknologi. Kultur jaringan memberikan potensi besar dalam mendukung pelestarian dan produksi bibit petai unggul yang seragam dan sehat. Teknologi ini juga berkontribusi pada konservasi plasma nutfah lokal dan mendukung pertanian berkelanjutan di Indonesia (Rahma, 2019).

Kultur jaringan tumbuhan petai (*Parkia speciosa*) memiliki peran penting dalam upaya pelestarian dan pengembangan tanaman ini, terutama mengingat tingginya permintaan pasar serta tantangan dalam budidaya konvensional. Teknik kultur jaringan memungkinkan perbanyak petai secara massal dalam waktu relatif singkat dan dengan kualitas genetik yang seragam, sehingga sangat bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan bibit unggul. Dengan demikian, kultur jaringan menjadi solusi modern dan efisien dalam mendukung ketahanan pangan, konservasi keanekaragaman hayati, serta pengembangan agribisnis tanaman petai secara berkelanjutan (Verawaty, 2016).

Oleh karena itu, teknologi kultur jaringan menjadi salah satu solusi potensial untuk memperbanyak tanaman petai secara massal dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan protokol awal kultur jaringan petai yang dinamakan kultur embrio melalui eksplan kotiledon dan hipokotil dari benih steril menggunakan media MS. Eksplan ditanam pada medium Murashige and Skoog (MS) dengan penambahan zat pengatur tumbuh seperti *Benzyl Amino Purine* (BAP) dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dengan konsentrasi yang divariasikan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan dengan menggunakan tanaman petai (*Parkia speciosa*) sebagai objek utamanya. Sampel yang digunakan berupa embrio dari biji petai muda yang diambil dari polong setengah matang atau berumur sekitar 1–2 bulan. Pemilihan biji pada usia ini didasarkan pada pertimbangan bahwa embrio masih berada pada fase aktif membelah sehingga lebih mudah untuk dikulturkan.

Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini membutuhkan berbagai peralatan yang mendukung proses aseptik, seperti *Laminar Air Flow* (LAF), autoklaf, timbangan analitik, serta peralatan gelas yang mencakup erlenmeyer, gelas ukur, cawan petri, dan tabung kultur. Selain itu, digunakan pula alat diseksi steril berupa pinset, skalpel, dan pisau. Sementara itu, bahan-bahan yang dipersiapkan meliputi media dasar MS (*Murashige and Skoog*) dengan penambahan agar 7–8 g/L, serta zat pengatur tumbuh dari golongan auksin (2,4-D dan NAA) dan sitokinin (BAP dan kinetin). Untuk keperluan sterilisasi eksplan, bahan yang dibutuhkan meliputi air mengalir, larutan sabun, antifungi, alkohol 70%, larutan pemutih (Clorox) dengan konsentrasi 10–15%, Tween, dan akuades steril.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian diawali dengan tahap persiapan eksplan dan sterilisasi dasar. Biji petai yang telah dipisahkan dari polongnya dicuci di bawah air mengalir selama kurang lebih 15 menit untuk menghilangkan kotoran dan lendir. Setelah itu, biji direndam dalam campuran larutan sabun dan antifungi selama 10 menit, kemudian dibilas menggunakan air steril. Tahap sterilisasi lanjutan

dilakukan di dalam kondisi aseptik di dalam LAF. Biji direndam dalam alkohol 70% selama 30 detik hingga 2 menit sebagai sterilisasi awal, disusul dengan perendaman di dalam larutan Clorox 10–15% yang ditambahkan beberapa tetes Tween selama 10–15 menit sambil dikocok perlahan. Setelah proses perendaman, eksplan dibilas sebanyak 3–5 kali menggunakan akuades steril untuk memastikan tidak ada sisa bahan kimia yang bersifat toksik bagi jaringan embrio.

Setelah dipastikan steril, tahap selanjutnya adalah isolasi dan penanaman embrio. Kulit biji dikupas secara hati-hati menggunakan pinset dan pisau steril untuk mengeluarkan embrio secara utuh. Embrio yang telah diisolasi tersebut kemudian ditanam pada media kultur MS steril, yang telah disesuaikan penambahan hormon pertumbuhannya berdasarkan tujuan kultur. Tabung kultur kemudian ditutup rapat dan diinkubasi di dalam ruang pemeliharaan bersuhu sekitar 23°C dengan penyinaran buatan selama 16 jam per hari. Embrio dibiarkan berkembang selama beberapa minggu hingga menjadi *plantlet* (tanaman kecil) yang memiliki perakaran. Tahap terakhir dari prosedur ini adalah aklimatisasi, di mana *plantlet* yang sudah cukup besar dipindahkan ke media tanah steril agar dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan luar sebelum ditanam secara permanen di lapangan.

Hasil dan Pembahasan

Dalam percobaan kultur jaringan embrio petai, embrio yang telah diisolasi dari biji petai ditanam pada media *Murashige dan Skoog* (MS) yang telah diperkaya dengan hormon pertumbuhan. Setelah masa inkubasi selama 3 hingga 4 minggu pada suhu 23°C dengan pencahayaan 16 jam per hari, embrio menunjukkan perkembangan yang signifikan. Terjadi pembentukan kalus pada sekitar 80% eksplan, dan sekitar 60% embrio berhasil berkembang menjadi tunas kecil. Selanjutnya, tunas yang terbentuk menunjukkan pertumbuhan akar setelah dipindahkan ke media perakaran yang sesuai. *Plantlet* hasil kultur jaringan ini memiliki morfologi yang normal dan siap untuk tahap aklimatisasi.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa embrio petai dapat dikultur dengan baik pada media MS yang diperkaya hormon pertumbuhan. Pembentukan kalus pada sebagian besar eksplan menunjukkan respons yang positif terhadap media kultur, yang mengandung nutrisi lengkap dan kombinasi hormon auksin dan sitokinin yang seimbang. Keberhasilan diferensiasi tunas dari kalus menandakan bahwa kondisi kultur telah mendukung proses regenerasi tanaman secara *in vitro*.

Keberhasilan pembentukan akar setelah pemindahan ke media khusus perakaran memperlihatkan bahwa penambahan hormon seperti auksin pada tahap ini efektif merangsang pembentukan akar, yang penting untuk pertumbuhan tanaman yang sehat. Tingkat keberhasilan kultur yang diperoleh juga menunjukkan bahwa prosedur sterilisasi menggunakan Clorox cukup efektif menghilangkan kontaminasi tanpa merusak embrio. Namun, beberapa embrio gagal berkembang, kemungkinan disebabkan oleh stres kultur atau kondisi sterilisasi yang terlalu keras. Oleh karena itu, optimasi konsentrasi hormon dan waktu sterilisasi perlu diperhatikan untuk meningkatkan hasil kultur. Secara keseluruhan, teknik kultur jaringan embrio petai ini sangat potensial untuk mempercepat perbanyakan tanaman petai dengan kualitas genetik yang seragam dan bebas penyakit.

Kultur jaringan embrio petai merupakan salah satu teknik bioteknologi tanaman yang bertujuan untuk memperbanyak tanaman petai (*Parkia speciosa*) secara vegetatif melalui metode *in vitro* dengan menggunakan bagian embrio sebagai eksplan. Teknik ini dilakukan dalam kondisi steril di laboratorium, di mana embrio petai ditanam pada media buatan yang mengandung nutrisi dasar seperti garam mineral, vitamin, gula, serta zat pengatur tumbuh seperti auksin dan sitokinin. Media yang sering digunakan misalnya media *Murashige dan Skoog* (MS) yang dimodifikasi sesuai kebutuhan pertumbuhan embrio. Kultur jaringan embrio petai sangat bermanfaat karena mampu menghasilkan bibit baru yang identik dengan induknya, memiliki mutu genetik yang baik, dan bebas dari penyakit. Selain itu, teknik ini memungkinkan perbanyakan tanaman tanpa harus menunggu proses

perkecambahan alami yang biasanya memakan waktu lama dan memiliki tingkat keberhasilan yang rendah. Dalam prosesnya, embrio akan mengalami tahap pembentukan kalus, kemudian organogenesis atau embriogenesis somatik, hingga akhirnya terbentuk tanaman kecil (plantlet) yang dapat diaklimatisasi di lingkungan luar laboratorium. Keberhasilan kultur jaringan embrio petai dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti umur embrio, komposisi media, jenis hormon, serta kondisi lingkungan kultur (suhu, cahaya, dan pH media). Melalui penerapan teknik ini, diharapkan dapat diperoleh bibit petai unggul dalam jumlah banyak, seragam, dan berkualitas tinggi, sehingga mendukung pengembangan budidaya petai secara berkelanjutan dan efisien.

Kesimpulan

Kultur jaringan embrio petai merupakan teknik perbanyakan tanaman secara **in vitro** dengan menggunakan bagian embrio biji petai (*Parkia speciosa*) sebagai eksplan. Metode ini bertujuan untuk menghasilkan bibit petai yang unggul, seragam, bebas penyakit, serta dapat diperoleh dalam jumlah besar dalam waktu relatif singkat. Dalam prosesnya, embrio petai ditanam pada media buatan yang mengandung nutrisi, hormon tumbuh seperti auksin dan sitokinin, serta dijaga dalam kondisi steril. Melalui kultur jaringan ini, tanaman petai dapat diperbanyak tanpa harus menunggu masa berbuah tanaman induk dan dapat mempertahankan sifat-sifat unggul dari induknya. Dengan demikian, kultur jaringan embrio petai memiliki potensi besar dalam mendukung program perbanyakan bibit unggul dan konservasi plasma nutfah tanaman petai.

References

- Ati, V. R. B., Zahra, R., Pristika, A., Hevatio, D., Widodo, A. W., Kinanti, L. S., ... & Widyasari, A. I. P. (2024). Systematic Review: Potensi Anti-Inflamasi pada Tanaman Petai (*Parkia speciosa*). *Mandala of Health*, 17(2), 150-163.
- Emelda, E., Nugraeni, R., & Damayanti, K. (2023). Eksplorasi Tanaman Herbal Indonesia sebagai Anti Inflamasi. *INPHARMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 6(2), 58-64.
- Isromi, T., Winahyu, D. A., & Tutik. (2023). Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai Antiinflamasi terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Karagenan. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(3), 1605-1614.
- Maulana, I., Roddu, A. K., & Suriani, S. (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Petai (*Parkia speciosa* Hassk) terhadap Mencit (*Mus musculus*) sebagai Anti Inflamasi. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(2), 80-84.
- Mustafa, N., Ugusman, A., Jalil, J., & Kamisah, Y. (2018). Anti-Inflammatory Property of *Parkia speciosa* Empty Pod Extract in Human Umbilical Vein Endothelial Cells. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 8(01), 152-158.
- Natulewi, C., Hendrawan, S., & Ferdinal, F. (2023). Uji Fitokimia dan Kapasitas Total Antioksidan Ekstrak Biji Petai (*Parkia speciosa*). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 3575-3579.
- Rahma, L., Suliati, S., & Diah Titik, M. (2019). Daya Hambat Perasan Biji Petai (*Parkia speciosa* Hassk) dan Biji Petai Cina (*Leucaena leucocephala*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Metode Dilusi. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 8(1), 651-658.
- Rianti, A., Parassih, E. K., Novenia, A. E., Christopher, A., Lestari, D., & El Kiyat, W. (2018). Potensi Ekstrak Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Dunia Gizi*, 1(1), 10-19.
- Sukirawati, S. (2020). Uji Daya Hambat Sediaan Krim Ekstrak Kulit Buah Petai (*Parkia speciosa* Hassk) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 4(2).

- Usman, S., Widyastuti, S., & Sapitri, J. (2023). Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Kulit Buah Petai (*Parkia speciosa*) Asal Bulukumba secara Spektrofotometer Infra Merah. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 5(5), 723-730.
- Verawaty. (2016). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Kulit Petai dan Biji Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, 1(1).
- Vuolo, M. M., Lima, V. S., & Junior, M. R. M. (2019). *Phenolic Compounds: Structure, Classification, and Antioxidant Power*. Woodhead Publishing, Cambridge.

\