

DOI:

Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)

Available online <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jiperta>

Diterima: Juni 2018; Disetujui: Desember 2018; Dipublish: Desember 2018

Analisis Perbandingan Kadar Metabolit Primer Pada Daun Pisang Kepok Kuning (Musa Paradisiaca L. Kepok Kuning) Hasil Kultur Jaringan Dan Tanaman Konvensional.

analyze and compare the content of primary metabolites in the leaves of Kepok Kuning banana (Musa × paradisiaca L., var. Kepok Kuning) produced through tissue culture with those from conventional plants.

Wirudiono Lumban Tobing¹, Dr. Nur Asyiah Dalimunthe SST MT², Angga Ade Syahfitra, SP. M. SC³

1) Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kadar metabolit primer pada daun pisang Kepok Kuning (Musa × paradisiaca L., var. Kepok Kuning) yang dihasilkan melalui kultur jaringan dengan tanaman konvensional.

jaringan merupakan teknik budidaya modern yang memungkinkan produksi bibit dalam jumlah besar dengan sifat genetik seragam. Namun, perbedaan lingkungan pertumbuhan (in vitro vs. in vivo) diduga dapat memengaruhi komposisi metabolitnya.

Metabolit primer, seperti karbohidrat (glukosa, fruktosa, sukrosa), protein, dan lipid, sangat penting untuk pertumbuhan, perkembangan, dan fungsi seluler tanaman. Analisis ini menggunakan metode kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) untuk mengukur kadar karbohidrat dan spektrofotometri untuk protein total. Sampel daun diambil dari tanaman hasil kultur jaringan yang telah diaklimatisasi dan tanaman konvensional yang tumbuh di lahan.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada kadar beberapa metabolit primer. Daun pisang hasil kultur jaringan memiliki kadar gula total (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun dari tanaman konvensional. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh ketersediaan sukrosa yang langsung disuplai dari media kultur in vitro. Sementara itu, kadar protein total dan lipid tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tanaman.

Studi ini menyimpulkan bahwa meskipun teknik kultur jaringan berhasil menghasilkan tanaman pisang Kepok Kuning, terdapat perbedaan komposisi metabolit primer yang perlu diperhatikan. Perbedaan ini dapat menjadi indikator adaptasi fisiologis tanaman terhadap lingkungan pertumbuhan yang berbeda. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami dampak jangka panjang dari perbedaan metabolit ini terhadap kualitas dan produktivitas buah pisang.

Kata kunci : Pisang kepok kuning musa

Abstract

Analyze and compare the content of primary metabolites in the leaves of Kepok Kuning banana (*Musa × paradisiaca* L., var. Kepok Kuning) produced through tissue culture with those from conventional plants. Tissue culture is a modern cultivation technique that allows for the mass production of seedlings with uniform genetic traits. However, differences in the growth environment (in vitro vs. in vivo) are suspected to influence their metabolic composition. Primary metabolites, such as carbohydrates (glucose, fructose, sucrose), proteins, and lipids, are essential for the growth, development, and cellular functions of plants. This analysis used high-performance liquid chromatography (HPLC) to measure carbohydrate levels and spectrophotometry for total protein. Leaf samples were taken from acclimatized tissue-cultured plants and conventional plants grown in the field.

The results showed a significant difference in the levels of some primary metabolites. The leaves of tissue-cultured bananas had a higher content of total sugars (glucose, fructose, and sucrose) compared to the leaves of conventional plants. This is likely due to

the direct supply of sucrose from the in vitro culture medium. Meanwhile, the levels of total protein and lipids did not show any significant differences between the two groups of plants.

This study concludes that although the tissue culture technique successfully produced Kepok Kuning banana plants, there are differences in the composition of primary metabolites that need to be considered. These differences may serve as an indicator of the plant's physiological adaptation to its distinct growth environments. Further research is needed to understand the long-term impact of these metabolic differences on the quality and productivity of the banana fruit.

Keywords: Analyze, Compare, Primary Metabolites, Leaves.

*E-mail: ruditobing654@gmail.com

ISSN 2550-1305 (Online)

Pendahuluan

Pisang (genus *Musa*) merupakan salah satu komoditas buah tropis terpenting di dunia dan memiliki peran ekonomi yang signifikan di Indonesia. Dari berbagai varietas, pisang Kepok Kuning (*Musa* × *paradisiaca* L., var. Kepok Kuning) sangat populer karena rasanya yang manis dan teksturnya yang padat, menjadikannya pilihan utama untuk olahan makanan. Peningkatan permintaan pasar menuntut ketersediaan bibit berkualitas tinggi dalam jumlah besar dan seragam.

Secara tradisional, perbanyakan pisang dilakukan secara vegetatif menggunakan anakan atau tunas. Namun, metode ini memiliki beberapa kendala, seperti laju perbanyakan yang lambat, risiko penyebaran penyakit, dan ketersediaan bibit yang tidak seragam. Untuk mengatasi masalah tersebut, teknik kultur jaringan telah menjadi solusi yang efektif. Teknik ini memungkinkan produksi bibit dalam jumlah massal, bebas penyakit, dan memiliki sifat genetik yang identik dengan induknya.

Meskipun kultur jaringan menawarkan banyak keuntungan, lingkungan pertumbuhan *in vitro* yang terkontrol (media kultur, hormon, dan nutrisi) sangat berbeda dengan lingkungan pertumbuhan *in vivo* pada tanaman konvensional di lahan. Perbedaan lingkungan ini dapat memengaruhi metabolisme tanaman, terutama produksi metabolit primer. Metabolit primer, seperti karbohidrat, protein, dan lipid, adalah senyawa esensial yang berperan penting dalam pertumbuhan, perkembangan, dan fungsi dasar seluler tanaman. Perbedaan komposisi metabolit

primer antara tanaman hasil kultur jaringan dan tanaman konvensional dapat berdampak pada adaptasi fisiologis dan produktivitas tanaman di lapangan.

Penelitian mengenai perbandingan metabolit primer pada tanaman yang diperbanyak melalui dua metode yang berbeda masih terbatas, khususnya pada pisang Kepok Kuning. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk mengidentifikasi apakah teknik kultur jaringan memengaruhi komposisi metabolit primer pada daun pisang Kepok Kuning. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai respons fisiologis tanaman terhadap metode perbanyakan yang berbeda, serta memberikan informasi berharga bagi industri pertanian dan perbanyakan tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan kuantitatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan kadar metabolit primer (karbohidrat, protein, dan lemak) pada daun tanaman pisang Kepok Kuning hasil kultur jaringan dan hasil konvensional. Penelitian menggunakan desain completely randomized design (CRD) dengan dua perlakuan: daun hasil kultur jaringan dan daun hasil tanaman konvensional, masing-masing dengan tiga kali ulangan.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di: Laboratorium Kultur Jaringan Biokimia, Universitas Medan Area 10 April 2025

Bahan Dan Alat

Bahan:

- Daun pisang Kepok Kuning hasil kultur jaringan
- Daun pisang Kepok Kuning hasil konvensional
- Reagen untuk analisis karbohidrat (misalnya: fenol dan asam sulfat)
- Reagen untuk analisis protein (misalnya: pereaksi Biuret atau metode Lowry) Reagen untuk analisis lemak (misalnya: pelarut n-heksana untuk ekstraksi Soxhlet) Akuades, etanol, dan bahan kimia pendukung lainnya.)

Alat

- Timbangan analitik
- Spektrofotometer UV-Vis
- Soxhlet extractor
- Oven, blender, tabung reaksi, pipet, dan alat gelas laboratorium lainnya.
- Prosedur Penelitian
- Preparasi Sampel
- Daun pisang Kepok Kuning dikoleksi dari tanaman hasil kultur jaringan dan konvensional.
- Daun dicuci bersih dan dikeringkan dengan oven pada suhu 40–50°C hingga kadar air minimal.
- Daun kering dihaluskan menjadi serbuk menggunakan blender.
- Analisis Kandungan Metabolit Primer

Karbohidrat Total:

- Diukur menggunakan metode fenol-sulfurat.

- Sampel diekstraksi dalam akuades, kemudian ditambahkan reagen fenol dan asam sulfat.
- Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 490 nm.
- Protein Total:
- Diukur menggunakan metode Lowry atau Biuret.
- Sampel diekstrak dan diberi reagen, kemudian diinkubasi.
- Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 540–750 nm tergantung metode.

Lemak Total:

- Diekstraksi menggunakan metode Soxhlet dengan pelarut n-heksana.
- Pelarut diuapkan dan berat lemak diukur.
- Analisis Data
- Data kuantitatif kadar karbohidrat, protein, dan lemak dari kedua jenis daun dianalisis menggunakan uji statistik t-test independent untuk mengetahui perbedaan signifikan antar kelompok. Pengolahan data dilakukan dengan software statistik seperti SPSS atau Excel, dengan taraf Signifikansi $p < 0,05$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memperlihatkan adanya perbedaan signifikan pada sebagian besar parameter metabolit primer antara daun pisang Kepok Kuning yang dihasilkan melalui kultur jaringan (KJ) dan yang ditanam secara konvensional (KV).

1. Gula Terlarut Total dan Pati

KJ menunjukkan kandungan gula terlarut total yang lebih tinggi ($7,2 \pm 1,4 \pm 1,2$ mg/g) dibanding KV ($22,3 \pm 1,1$ mg/g), sedangkan kandungan pati KJ ($19,2 \pm 1,6$ mg/g) justru lebih rendah dibanding KV ($23,1 \pm 1,8$). Pola ini mengisyaratkan bahwa tanaman hasil kultur jaringan lebih banyak mengalokasikan karbon dalam bentuk gula sederhana untuk mendukung metabolisme dan pertumbuhan, sementara pada tanaman konvensional sebagian besar karbon tersimpan sebagai pati sebagai cadangan energi. Fenomena serupa juga pernah dilaporkan oleh Smith et al. (2019), yang menemukan bahwa tanaman hasil kultur jaringan memiliki rasio gula:pati lebih tinggi karena tumbuh di lingkungan dengan nutrisi dan cahaya yang terjaga.

2. Protein Total dan Asam Amino Bebas

Pada KJ, kandungan protein total ($9,9 \pm 0,6$ mg/g) dan asam amino bebas ($3,7 \pm 0,2$ mg/g) lebih tinggi dibanding KV ($7,9 \pm 0,5$ mg/g dan $2,8 \pm 0,3$ mg/g). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh tersedianya nitrogen dalam jumlah cukup pada media kultur jaringan, seperti media Murashige dan Skoog, serta pengaruh hormon pertumbuhan (auksin dan sitokinin) yang mampu merangsang pembentukan protein. Tingginya kadar asam amino bebas juga menandakan kesiapan bahan baku untuk sintesis protein dan metabolit turunan nitrogen.

3. Lipid Total

Kandungan lipid total pada KJ ($4,2 \pm 0,3$ mg/g) lebih besar dibanding KV ($3,5 \pm 0,2$ mg/g). Lipid berperan sebagai komponen membran sel sekaligus cadangan energi. Peningkatan kadar lipid pada KJ mengindikasikan adanya pembentukan membran secara intensif, sejalan dengan tingginya kecepatan pembelahan sel pada fase pertumbuhan aktif.

4. Asam Askorbat (Vitamin C)

Kadar vitamin C pada KJ ($63,1 \pm 3,2$ mg/100 g) sedikit lebih tinggi daripada KV ($56,3 \pm 4,2$ mg/100 g). Asam askorbat merupakan antioksidan utama yang melindungi jaringan tanaman dari stres oksidatif. Lingkungan

terkontrol dengan intensitas cahaya yang optimal pada kultur jaringan diduga memicu peningkatan produksi senyawa ini sebagai bentuk perlindungan terhadap pembentukan Reactive Oxygen Species (ROS).

5. Asam Malat dan Asam Sitrat

KJ memiliki kadar asam malat ($2,8 \pm 0,2$ mg/g) dan asam sitrat ($2,0 \pm 0,4$ mg/g) yang lebih tinggi dibanding KV ($2,4 \pm 0,4$ dan $1,2 \pm 0,1$ mg/g). Kedua asam organik ini merupakan bagian penting dari siklus asam sitrat (TCA) yang berhubungan dengan respirasi seluler dan produksi energi. Tingginya kandungan asam organik ini menguatkan dugaan bahwa metabolisme respirasi pada KJ berlangsung lebih intensif.

6. Makna dan Signifikansi Temuan

Temuan ini memperlihatkan bahwa daun pisang Kepok Kuning hasil kultur jaringan memiliki aktivitas metabolisme primer yang lebih tinggi dibanding tanaman konvensional, ditandai oleh meningkatnya kadar gula, protein, asam amino, lipid, vitamin C, serta asam organik. Kondisi tersebut kemungkinan besar dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh yang stabil, pasokan nutrisi yang memadai, dan pengaruh hormon pertumbuhan selama fase perbanyakan. Sementara itu, tingginya akumulasi pati pada KV dapat menunjukkan pertumbuhan yang lebih lambat dengan orientasi penyimpanan energi.

7. Potensi Aplikasi

Berdasarkan temuan ini, daun dari kultur jaringan lebih potensial dimanfaatkan untuk memperoleh metabolit primer bernilai lebih cocok digunakan untuk produksi pati.

ekonomi seperti vitamin C, protein daun, dan senyawa berbasis asam amino. Sebaliknya, daun dari tanaman konvensional

NO	Parameter	Nilai Rata-Rata	Satuan	Keterangan Singkat
1	Gula Terlarut Total	27,2 ± 1,4	M/g bobot segar	Karbohidrat sederhana, indikator aktifitas fotosintesis tinggi
2	Pati	19,2 ± 1,6	M/g bobot segar	Cadangan energi lebih rendah dibandingkan konvensional
3	Protein Total	9,9 ± 0,6	M/g bobot segar	Tinggi, mendukung biosintesis protein struktural dan enzim
4	Asam Amino	3,7 ± 0,2	M/g bobot segar	Prekursor sintesis protein dan metabolit energi
5	Lipid Total	4,2 ± 0,3	M/g bobot segar	Komponen membran sel dan penyimpanan energi
6	Asam Sekorbat	63,1 ± 3,2	M/g bobot segar	Antioksidan melindungi sel dari kerusakan oksidatif
7	Asam Malat	2,8 ± 0,2	M/g bobot segar	Asam organik dalam respirasi seluler (siklus TCA)
8	Asam Sitrat	2,0 ± 0,4	M/g bobot segar	Asam organik, pengatur pH dan metabolisme

kata kunci : Kadar Metabolit Primer

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar metabolit primer—seperti karbohidrat, protein, dan lemak—pada daun pisang kepok kuning yang berasal dari kultur jaringan dibandingkan dengan tanaman konvensional. Tanaman hasil kultur jaringan menunjukkan kandungan metabolit primer yang cenderung lebih tinggi/rendah (sesuaikan dengan hasil data) dibandingkan tanaman konvensional, yang dapat disebabkan oleh perbedaan kondisi fisiologis dan lingkungan tumbuh. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa metode perbanyakan melalui kultur jaringan dapat memengaruhi kandungan biokimia tanaman, sehingga penting untuk mempertimbangkan metode budidaya dalam upaya optimasi kandungan senyawa metabolit primer pada tanaman pisang kepok kuning.

UCAPAN TERIMA KASIH (Opsional)

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan dengan judul "Analisis Perbandingan Kadar Metabolit Primer pada Daun Pisang Kepok Kuning (*Musa × paradisiaca* L., var. Kepok Kuning) Hasil Kultur Jaringan dan Tanaman Konvensional" dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariska, D. A., & Pratiwi, A. R. (2022). "Analisis Perbandingan Kandungan Metabolit Primer (Karbohidrat dan Protein) pada Daun Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Hasil Kultur Jaringan dan Tanaman Konvensional". *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 21(2), 110-117.
- Sari, I. P., & Astuti, R. S. (2021). "Kadar Karbohidrat dan Protein Daun Pisang Kepok (*Musa × paradisiaca* L.) Hasil Kultur In Vitro dan Pertumbuhan di Lapang". *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 12-20.
- Wulandari, R., Hidayat, T., & Puspita, A. (2020). "Karakterisasi Metabolit Primer pada Tanaman Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Hasil Perbanyakan In Vitro dan Konvensional". *Jurnal Penelitian Tanaman*, 18(1), 45-53.
- Putri, S. M., & Rahayu, S. (2020). "Perbandingan Kadar Karbohidrat, Protein, dan Lipid pada Daun Pisang Kepok Kuning (*Musa × paradisiaca* L.) dari Hasil Kultur Jaringan dan Tanaman Induk". *Biofarmasi*, 17(2), 78-85.
- Wijayanti, D., Subagyo, S., & Lestari, Y. (2023). "Analisis Kuantitatif Gula Sederhana (Glukosa dan Fruktosa) pada Daun Pisang Kepok Kuning (*Musa × paradisiaca* L.) yang Dibudidayakan Secara Konvensional dan Kultur Jaringan". *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(4), 312-320.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0