



Studi Karakter Morfologi dan Fisiologi Bibit Pisang Kepok Tanjung Daun Sempit dan Daun Normal dari Kultur Jaringan

Bambang Hariyanto^{1*}, Irfan Suliansyah², Yusniwati³, Agus Sutanto⁴

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

⁴Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jakarta, Indonesia

ARTIKEL INFO

Sejarah artikel
Diterima 20/11/2024
Diterima dalam bentuk revisi 18/01/2025
Diterima dan disetujui 24/01/2025
Tersedia online 06/02/2025
Terbit 20/06/2025

Kata kunci
Bibit pisang
Daun lebar
Daun sempit
Fisiologi
Karakter morfologi

ABSTRAK

Untuk mengetahui karakter tanaman pisang dapat dilakukan dengan cara mengamati karakteristik sifat morfologi tanaman. Pisang Kepok Tanjung dari kultur jaringan memiliki karakter daun yang berbeda yaitu daun sempit dan normal. Pengetahuan tentang studi karakter morfologi dan fisiologi bibit pisang Kepok Tanjung daun sempit dan daun normal dari kultur jaringan belum banyak diketahui. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui karakter morfologi dan fisiologi bibit pisang Kepok Tanjung daun sempit dan daun normal dari kultur jaringan dilakukan di Solok, Sumatera Barat bulan Maret hingga September 2023. Penelitian dilakukan secara deskriptif dengan mengkarakterisasi morfologi dan membandingkan parameter pertumbuhan serta karakter fisiologi dari total 180 bibit tanaman pisang Kepok Tanjung berdaun sempit dan normal dari kultur jaringan. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan dan karakter morfologi bibit pisang Kepok Tanjung daun normal dan daun sempit dari kultur jaringan. Bibit pisang Kepok Tanjung daun normal menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan lebar daun yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit akan tetapi tidak berbeda nyata untuk parameter panjang daun. Dari 33 karakter morfologi (batang, daun dan akar) yang diamati terdapat 28 karakter morfologi yang sama dan 5 karakter morfologi yang berbeda. Untuk parameter karakter fisiologi yaitu jumlah stomata dan kerapatan stomata tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

© 2025 Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari



ABSTRACT

To find out the character of banana plants can be done by observing the characteristics of the morphological characteristics of the plant. Pisang Kepok Tanjung from tissue culture has different leaf characters, namely narrow and normal leaves. The knowledge related to morphological and physiological studies of narrow-leaf and normal-leaf Kepok Tanjung banana seedlings from tissue culture is not widely known. The purpose of the research was to observe the morphological characteristic and physiological of narrow-leaf and normal-leaf Kepok Tanjung banana seedlings from tissue culture conducted in Solok, West Sumatra, in March–September 2023. The research was conducted descriptively by characterizing the morphology and comparing the growth parameters and physiological characters of a total of 180

seedlings of narrow-leaf and normal-leaf Kepok Tanjung banana plants from tissue culture. The results showed differences in growth and morphological characteristics of normal and narrow-leaf Kepok Tanjung banana seedlings from tissue culture. Normal-leaf Kepok Tanjung banana seedlings produced higher plant height, number of leaves, stem diameter, and leaf width and there were significantly different from narrow-leaf Kepok Tanjung banana seedlings, but not significantly different for leaf length parameters. From the 33 morphological characters (stem, leaves, and roots) observed, there were 28 similar morphological characters and 5 different morphological characters. The physiological character parameters, namely the number of stomata and stomatal density, did not show any significant differences.

PENDAHULUAN

Tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) hampir selalu dijumpai di seluruh wilayah di Indonesia dan sudah tersebar di 135 negara serta menjadi salah satu buah yang populer di dunia (Kanazawa & Sakakibara, 2000; Sidhu & Zafar, 2018). Tanaman pisang ini memiliki potensi yang sangat besar untuk dikelola dan dikembangkan secara intensif karena menjadi salah satu komoditas unggulan ekspor (Darmansyah & Yefriwati, 2018), mempunyai nilai ekonomi serta nilai gizi tinggi seperti serat, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral (Ashokkumar *et al.*, 2018; Oyeyinka & Afolayan, 2019). Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa luas panen dan produksi pisang masih menduduki posisi pertama dibanding buah-buah lainnya dan berpotensi untuk dikembangkan karena kebutuhan konsumsi tanaman pisang masih belum terpenuhi dimana produksi tanaman pisang pada tahun 2021-2023 berkisar 8,74-

9,33 juta ton sedangkan kebutuhan pisang sekitar 10-11 juta ton (BPS, 2024).

Pisang Kepok Tanjung yang dikenal dengan pisang Kepok tanpa jantung merupakan jenis pisang yang tidak menyisakan bunga (jantung). Pisang yang ditemukan oleh Peneliti Balitbu Tropika di desa Makariki Kabupaten Maluku Tengah Propinsi Maluku pada tahun 1996 ini memberi harapan dalam penanganan dan pengendalian penyakit darah yang menyerang hampir semua varietas pisang yang penularannya melalui serangga pengunjung buah pisang.

Bibit yang bermutu dan sehat menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan dalam budidaya tanaman pisang dimana bibit yang baik akan menghasilkan produksi yang optimal, sehingga usaha dalam peningkatan produksi bisa kita mulai dari pemilihan bibit yang bermutu baik dan bebas dari hama dan penyakit. Kultur jaringan menjadi salah satu teknologi dalam menghasilkan benih pisang Kepok Tanjung dalam waktu relatif cepat dengan

jumlah yang banyak. Fakta di lapang menunjukkan bahwa tanaman pisang Kepok Tanjung menyisakan jantung ketika dalam kondisi kurang subur atau tercekam. Akan tetapi penelitian dan data secara kuantitatif masih belum dilakukan dan belum tersedia. Selain itu, di lapangan ditemukan 2 jenis karakter daun pada pisang Kepok Tanjung hasil kultur jaringan, yaitu berdaun sempit (ukuran lebar daun lebih kecil dari daun normal) dan berdaun normal (ukuran lebar daun lebih besar dari daun sempit). Apakah morfologi daun bisa menjadi indikasi awal dari ada atau tidaknya jantung yang tersisa? Hal ini perlu dikaji secara ilmiah melalui pendekatan karakter morfologi dan fisiologi selain molekuler.

Untuk mengetahui karakter tanaman pisang dapat dilakukan dengan cara mengamati karakteristik sifat morfologi tanaman (Weihan *et al.*, 2020). Karakterisasi pada berbagai jenis tanaman pisang memiliki perbedaan yaitu pada akar, batang, bunga dan buah. Perbedaan karakter batang tanaman pisang terdapat pada warna batang semu, warna corak batang semu, tinggi batang dan diameter batang. Karakter daun pisang memiliki perbedaan pada bentuk tepi pelepah daun, warna tepi pelepah daun, bentuk pangkal daun, tipe kanal, corak pada pangkal pelepah daun, warna corak pada pelepah daun, warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun. Untuk karakter bunga terdapat perbedaan pada bentuk seludang ujung daun bunga pisang, daun pelindung bunga, bentuk ujung jantung pisang, sedangkan karakter buah terdapat perbedaan pada jumlah sisir pertandan, panjang buah, lingkaran buah, dan biji (Ode *et al.*, 2016). Perbedaan untuk karakter

produksi dan kualitas buah ditemukan pada warna, rasa dan tekstur buah (Hariyono, 2017). Karakterisasi tanaman pisang dapat dilakukan pada bagian tanaman pisang seperti akar, batang, daun (IPGRI, 1996) dan pada saat fase vegetatif maupun generatif pada organ tanaman seperti batang, daun, bunga dan buah (Sawant *et al.*, 2018; Makaruku *et al.*, 2022). Beberapa penelitian sebelumnya tentang karakter morfologi beberapa jenis tanaman pisang telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti penelitian yang dilakukan oleh Kurnianingsih *et al.* (2018), Sawant *et al.* (2018), Sunandar & Kahar (2018), Blandina *et al.* (2019), Riandini & Astuti (2020), Ernawati *et al.* (2021), Thatayaone *et al.* (2022) dan Makaruku *et al.* (2022).

Karakter anatomi tanaman merupakan salah satu karakter yang digunakan untuk mengetahui adanya hubungan karakter anatomi tanaman yang beradaptasi pada lingkungan yang berbeda dan salah satunya termasuk karakter anatomi daun tanaman yang memiliki ciri-ciri yang spesifik seperti bentuk, ukuran sel epidermis dan stomata (Rindyastuti *et al.*, 2018; Liu *et al.*, 2019; Handayani & Pramono, 2022). Pada daun tanaman, lapisan epidermis memiliki bentuk yang beragam dan memiliki stomata yang tidak beraturan maupun tersebar secara beraturan. Stomata merupakan derivat epidermis yang memiliki pori yang kecil, sebagai tempat pertukaran gas (karbondioksida dan air), terdapat pada daun dan batang, bisa ditemukan hanya pada permukaan bawah daun saja maupun pada kedua sisi permukaan daun bagian atas dan bawah pada daun yang berwarna hijau (Handayani & Pramono, 2022).

Stomata merupakan salah satu indikator respon tanaman terhadap intensitas volume air dengan mengamati adanya perbedaan ukuran dan distribusi stomata dalam daun (Oliveira & Miglioranza, 2014). Penelitian tentang fungsi anatomi daun sebelumnya telah dilakukan seperti terjadinya konduktansi maksimum pada stomata dapat menguntungkan bagi spesies tanaman dengan kondisi karbondioksida yang rendah (Taylor *et al.*, 2012), penyinaran yang intens dapat menyebabkan meningkatnya ketebalan daun (Yang *et al.*, 2014), terjadinya pertambahan luas daun akibat berkurangnya cahaya (Catoni *et al.*, 2015) dan kehilangan air melalui stomata (Kane *et al.*, 2020).

Beberapa anatomi daun tanaman pisang telah teridentifikasi dari penelitian terdahulu contohnya anatomi daun dari beberapa genotipe tanaman pisang (Silva *et al.*, 2014), analisis stomata daun beberapa genom pisang dan ploidi yang berbeda (Auliya *et al.*, 2019), morpho anatomi pembungaan dari *Musa x paradisiaca* (Vilhena *et al.*, 2019), struktur sel epidermis dan stomata daun beberapa aksesori pisang (Kepok, Merah, Jarum, Tanduk dan Pei (pisang liar) (Nyainleta *et al.*, 2022) serta karakterisasi stomata daun tanaman pisang tipe Prata dan Maca (Morais *et al.*, 2023).

Pengetahuan tentang studi karakter morfologi dan fisiologi bibit pisang Kepok Tanjung daun sempit dan daun normal dari kultur jaringan belum banyak diketahui, sehingga penelitian ini menjadi sangat diperlukan guna melihat adaptasinya di lapangan. Berdasarkan informasi tersebut diatas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakter morfologi

dan fisiologi bibit pisang Kepok Tanjung daun sempit dan daun normal dari kultur jaringan.

METODE

Penelitian dilakukan di Solok, Sumatera Barat bulan Maret hingga September 2023. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat ukur (penggaris), alat tulis, mikroskop, jangka sorong. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu bibit pisang Kepok Tanjung dari kultur jaringan, *polybag*, tanah, sekam dan pupuk kandang.

Penelitian ini dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan parameter pertumbuhan, karakter fisiologi serta mengkarakterisasi morfologi tanaman dari bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit dan normal. Tanaman yang digunakan adalah bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit dan normal dari kultur jaringan. Jumlah bibit tanaman pisang Kepok Tanjung yang digunakan yaitu 180 bibit terdiri dari masing-masing 90 bibit pisang kepok Tanjung daun sempit dan normal. Bibit pisang Kepok Tanjung ini ditanam dalam *polybag* ukuran 10 x 15 cm dengan menggunakan media tanam campuran tanah, pupuk kandang dan sekam dengan perbandingan 3:1:1. Pada umur 1 hingga 1,5 bulan bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit dan daun lebar dipisahkan dan dikelompokkan, kemudian selanjutnya diamati pertumbuhan, karakter morfologi dan fisiologinya.

Parameter pertumbuhan bibit pisang Kepok Tanjung yang berumur 5 bulan yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang daun dan lebar daun.

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang semu sampai tunas pisang daun pertama dari atas dengan satuan sentimeter (cm). Diameter batang diukur 2-3 cm di atas permukaan tanah menggunakan jangka sorong dengan satuan sentimeter (cm). Jumlah daun dihitung berdasarkan jumlah daun yang telah membuka sempurna, sedangkan panjang daun dan lebar daun diukur pada daun 1-3 dengan menggunakan meteran dengan satuan sentimeter (cm). Karakter morfologi yang diamati terdiri dari batang, daun dan akar dilakukan dengan menggunakan deskripsi tanaman pisang yang bersumber dari *International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)*. Pengamatan karakter fisiologi dilakukan pada jumlah stomata dan kerapatan stomata. Jumlah stomata diamati dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40 kali sedangkan kerapatan stomata dihitung dengan menggunakan rumus (Lestari, 2006) yaitu:

$$\text{Kerapatan stomata (mm}^2\text{)} = \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas bidang pandang stomata}}$$

Data parameter pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang,

panjang daun dan lebar daun) dan parameter fisiologi (jumlah stomata dan kerapatan stomata) bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit dan normal yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji T-test pada taraf 5%. Karakter morfologi tanaman pisang Kepok Tanjung diamati berdasarkan karakter morfologi dari IPGRI (1996).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bibit Pisang Kepok Tanjung Berdaun Sempit dan Normal

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan lebar daun antara bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit dan normal (Tabel 1). Rata-rata parameter pertumbuhan bibit pisang Kepok Tanjung berdaun normal, yaitu tinggi tanaman 31,70 cm, jumlah daun 5,46 helai, diameter batang 1,24 cm dan lebar daun 9,16 cm lebih tinggi dan berbeda nyata dari bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit yaitu berturut-turut 29,50 cm, 5,20 helai, 1,15 cm dan 8,07 cm. Sedangkan untuk parameter panjang daun tidak menunjukkan adanya perbedaan.

Tabel 1. Pertumbuhan Bibit Pisang Kepok Tanjung Berdaun Sempit dan Normal Umur 5 Bulan

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Diameter batang (cm)	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)
Daun sempit	29,50 ± 6,36 b	5,20 ± 0,76 b	1,15 ± 0,17 b	28,22 ± 3,28 a	8,07 ± 1,79 b
Daun normal	31,70 ± 5,45 a	5,46 ± 0,52 a	1,24 ± 0,21 a	28,03 ± 3,38 a	9,16 ± 1,27 a
KK (%)	16,78	13,90	7,63	4,11	8,04

Keterangan: data dalam satu kolom dengan notasi yang sama tidak berbeda nyata menurut uji T-test pada taraf 5%. Data adalah rata-rata ± standar deviasi.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan

lingkungan. Faktor lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dan

perkembangan reproduktif tanaman (Cho *et al.*, 2017; Yousef *et al.*, 2020). Menurut Charrier *et al.* (2015) dan Ali *et al.* (2021) faktor lingkungan maupun kombinasi faktor lingkungan dan faktor lainnya seperti faktor genetik dapat mempengaruhi semua fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti saat pemecahan dormansi, awal pertumbuhan vegetatif dan fase reproduktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit pisang yang digunakan berasal dari varietas yang sama yaitu pisang Kepok Tanjung dimana terlihat adanya perbedaan dimana parameter pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan lebar daun bibit pisang Kepok Tanjung berdaun normal lebih tinggi dan berbeda nyata dari pada perlakuan pisang Kepok Tanjung daun sempit pada saat pertumbuhan vegetatif. Parameter panjang daun pisang Kepok Tanjung daun sempit dan normal tidak menunjukkan adanya perbedaan dan hal ini diduga karena faktor (karakter) genetik sehingga tidak menunjukkan adanya perbedaan pada parameter panjang daun. Hasil penelitian yang sama diperoleh oleh beberapa peneliti sebelumnya seperti Suryanarayana *et al.* (2018), Ali *et al.* (2019), Jena *et al.* (2020),

Nayak *et al.* (2020), Dagnev *et al.* (2021), Uwimana *et al.* (2021) dan Nansamba *et al.* (2022) yang menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan dari beberapa genotipe tanaman pisang.

Karakter Morfologi Bibit Pisang Kepok Tanjung Daun Sempit dan Normal

Pengamatan karakter morfologi bibit pisang Kepok Tanjung daun sempit dan normal dilakukan pada karakter morfologi batang, daun dan akar. Adapun karakter morfologi batang, daun dan akar yang diamati ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa ada perbedaan karakter morfologi bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit dan normal dari hasil kultur jaringan yang diamati. Untuk karakter morfologi batang, bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit dan normal menunjukkan adanya persamaan karakter yaitu memiliki warna batang bagian luar dan bagian dalam berwarna hijau merah, warna bercak pada batang coklat kehitaman, penampilan batang mengkilat tidak berlilin, pigmentasi batang semu berwarna merah dan memiliki warna getah yang berair.

Tabel 2. Karakter Morfologi Bibit Pisang Kepok Tanjung Daun Sempit dan Normal Umur 5 Bulan

Karakter morfologi bibit pisang Kepok Tanjung	Daun sempit	Daun normal
Batang		
1. Warna batang bagian luar	Hijau merah	Hijau merah
2. Warna batang bagian dalam/ warna dasar batang semu yang dominan	Hijau merah	Hijau merah
3. Warna bercak batang	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman
4. Tinggi tanaman (batang semu) (cm)	29,50 ± 6,36	31,70 ± 5,45
5. Diameter tanaman (batang semu) (cm)	1,15 ± 0,17	1,24 ± 0,21
6. Penampilan batang	Mengkilat tidak berlilin	Mengkilat tidak berlilin
7. Pigmentasi batang semu	Merah	Merah

Karakter morfologi bibit pisang Kepok Tanjung	Daun sempit	Daun normal
8. Warna getah	Berair	Berair
Daun		
1. Warna permukaan daun bagian atas	Hijau	Hijau
2. Penampakan permukaan daun bagian atas	Mengkilat	Mengkilat
3. Warna permukaan daun bagian bawah	Hijau	Hijau
4. Penampakan permukaan daun bagian bawah	Tidak mengkilat	Tidak mengkilat
5. Bentuk Tepi daun	Rata	Rata
6. Bentuk Ujung daun	Meruncing	Meruncing
7. Panjang helai daun (cm)	28,22 ± 3,28	28,03 ± 3,38
8. Lebar helai daun (cm)	8,07 ± 1,79	9,16 ± 1,27
9. Lekuk kanal (saluran) petiole	Lurus dengan tepi tegak	Lurus dengan tepi tegak
10. Warna bercak pada pangkal petiole	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman
11. Warna permukaan punggung pelepah daun (petiole)	Hijau muda	Hijau muda
12. Keadaan tepi pelepah daun	Bersayap tidak menjepit batang	Bersayap tidak menjepit batang
13. Bentuk pangkal daun	Kedua sisi meruncing (lancip)	Kedua sisi meruncing (lancip)
14. Warna getah pelepah daun	Bening	Bening
15. Lapisan lilin pada pelepah daun	Sangat sedikit lilin	Sangat sedikit lilin
16. Lapisan lilin pada daun bagian atas	Ada	Ada
17. Lapisan lilin pada daun bagian bawah	Sedikit	Sedikit
18. Bentuk tepi daun	Bersayap tidak menjepit batang semu	Bersayap tidak menjepit batang semu
19. Warna tepi daun	Hijau	Hijau
20. Tepi daun	Ada garis sepanjang daun	Ada garis sepanjang daun
21. Lebar tepi daun	≤ 1cm	≤ 1cm
22. Jarak dari pangkal daun ke lekukan daun kanan (cm)	12,30 ± 2,82	13,17 ± 2,82
23. Jarak dari pangkal daun ke lekukan daun kiri (cm)	12,93 ± 3,02	13,89 ± 2,96
24. Tulang daun	Menonjol	Menonjol
Akar		
1. Warna akar	Putih (serabut)	Putih (serabut)

Keterangan: data adalah rata-rata ± standar deviasi

Pengamatan karakter morfologi daun bibit pisang Kepok Tanjung menunjukkan adanya perbedaan. Jumlah karakter morfologi daun yang diamati yaitu 24 parameter dan diperoleh 21 parameter yang sama serta 3 parameter yang berbeda yaitu lebar daun, jarak dari pangkal daun ke lekukan daun kanan dan jarak dari pangkal daun ke lekukan daun kiri. Bibit pisang Kepok Tanjung daun normal

memiliki lebar daun yang lebih tinggi 11,9 % yaitu 9,16 cm dibanding bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit yaitu 8,07 cm. Hasil yang sama juga ditunjukkan untuk parameter jarak dari pangkal daun ke lekukan daun kanan dan jarak dari pangkal daun ke lekukan daun kiri dimana bibit pisang Kepok Tanjung berdaun normal lebih tinggi dari bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit. Sedangkan

untuk pengamatan warna akar tidak terdapat adanya perbedaan antara bibit pisang Kepok Tanjung berdaun normal dengan berdaun sempit.

Selain menunjukkan adanya perbedaan karakter morfologi dari bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit dan normal yang diperoleh dalam penelitian ini, perbedaan karakter morfologi juga disebabkan oleh faktor lingkungan dan varietas dari tanaman pisang. Pengetahuan tentang karakter morfologi tanaman penting untuk diketahui dan perubahan karakteristik morfologi tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor genetik, lingkungan dan perkembangan teknologi dalam penelitian morfologi tanaman. Perubahan karakteristik morfologi tanaman melalui genetik dilakukan dengan mengidentifikasi gen-gen yang berperan dalam mengendalikan ukuran daun dan buah, tinggi tanaman, dan pola percabangan (Jie *et al.*, 2022), pemuliaan tanaman dengan molekuler (Aziz & Masmoudi, 2025), pengeditan genom (Liu *et al.*, 2017) dan mengidentifikasi gen-gen spesifik yang terkait dengan sifat morfologi tertentu (Zhang *et al.*, 2023). Faktor lingkungan (abiotik) seperti cahaya, suhu, ketersediaan air (stres), kelembaban, dan nutrisi berpengaruh terhadap pertumbuhan, morfologi tanaman dan ekspresi gen (Ahmed *et al.*, 2022; Prince *et al.*, 2022; Roy *et al.*, 2024). Pemanfaatan teknologi dalam penelitian morfologi tanaman dilakukan dengan

integrasi genomik dan fenomik serta penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam penelitian morfologi tanaman (Mansoor *et al.*, 2024; Dixit *et al.*, 2024). Hasil penelitian Astuti *et al.* (2017) menemukan adanya perbedaan karakter morfologi dari 10 varietas pisang (*Musa* sp.) dan tujuh aksesori pisang (Tembaga, Emas, Galela, Jarum, Bunga atau Raja Seribu, Mulu Bebe dan Gohu atau Sepatu Putih) (Hendaru *et al.*, 2017). Penelitian lain yang dilakukan oleh Sunandar & Kahar (2018) menunjukkan bahwa adanya perbedaan ploidi dari *Musa balbisiana* (diploid) dan *Musa paradisiaca* (triploid) menghasilkan karakter morfologi yang berbeda. Adanya perbedaan karakter morfologi ini juga terlihat pada 5 kultivar pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) (Anjasmara *et al.*, 2020), pisang lokal Apuy, Raja Sereh dan Raja dengkel (Wijaya, 2020) dan 8 genotipe pisang (pisang Banten, Kepok, Nangka, Raja, Barangan, Tanduk, Awak dan pisang Lilit Tandan) (Sihotang & Waluyo, 2021).

Karakter Fisiologi Bibit Pisang Kepok Tanjung Daun Sempit dan Normal

Karakter fisiologi bibit pisang Kepok Tanjung dari hasil kultur jaringan berdaun sempit dan normal umur 5 bulan pada Tabel 3 dibawah ini terlihat tidak ada perbedaan yang nyata untuk parameter jumlah stomata dan kerapatan stomata. Jumlah stomata yang diperoleh berkisar 17,69-18,76 dan kerapatan stomata berkisar 90,15-95,63 mm².

Tabel 3. Karakter Fisiologi Bibit Pisang Kepok Tanjung Daun Sempit dan Normal Umur 5 Bulan

Perlakuan	Jumlah stomata	Kerapatan stomata (mm ²)
Daun sempit	18,76 ± 3,41 a	95,63±4,83 a
Daun normal	17,69 ± 3,77 a	90,15±5,33 a

Keterangan: data dalam kolom dengan notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji T-test pada taraf 5%. Data adalah rata-rata ± standar deviasi

Faktor lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, fisiologi (fotosintesis, respirasi, metabolit sekunder), ekspresi gen, biotik dan abiotik stres (Roy *et al.*, 2024). Perubahan iklim (suhu, curah hujan, variabilitas iklim, dan iklim ekstrem) dapat mempengaruhi karakter morfologi dan fisiologi daun tanaman (Everingham *et al.*, 2024). Menurut Auliya *et al.* (2019) genom tanaman dapat mempengaruhi ukuran stomata, jumlah stomata dan tingkat ploidi pada pisang serta berkorelasi positif dengan panjang dan ukuran stomata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter jumlah stomata dan kerapatan stomata tidak terlihat adanya perbedaan yang nyata dan diduga karena bibit pisang Kepok Tanjung yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari varietas yang sama sehingga tidak menunjukkan adanya perbedaan. Hasil penelitian yang sama diperoleh Sunandar & Kahar (2018) menunjukkan tidak adanya perbedaan pada anatomi daun termasuk stomata kecuali pada lapisan hipodermis pada pisang diploid dan triploid.

Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Sumardi & Wulandari (2010) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan anatomi daun pada 5 kultivar *Musa* spp. dengan tingkat ploidi yang berbeda terlihat adanya perbedaan pada jumlah dan ukuran stomata, jumlah lapisan hipodermis

serta jumlah dan struktur sel parenkim palisade. Penelitian yang dilakukan oleh Nyainleta *et al.* (2022) menemukan adanya perbedaan jumlah stomata pada bagian bawah dan atas daun beberapa aksesori pisang (*Musa* spp.). Hasil yang sama diperoleh Madail *et al.* (2022) menunjukkan adanya perbedaan pada parameter stomata pada tanaman pisang dengan ploidi yang berbeda. Ditambahkan oleh Morais *et al.* (2023) yang menemukan adanya perbedaan karakter morfologi stomata pada kultivar Prata Ana yang memiliki densitas stomata yang lebih tinggi dari pada kultivar Maca.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan dan karakter morfologi bibit pisang Kepok Tanjung daun normal dan daun sempit dari kultur jaringan. Bibit pisang Kepok Tanjung daun normal menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik untuk parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan lebar daun yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan bibit pisang Kepok Tanjung berdaun sempit akan tetapi tidak berbeda nyata untuk parameter panjang daun. Dari 33 karakter morfologi (batang, daun dan akar) yang diamati terdapat 28 karakter morfologi yang sama dan 5 karakter morfologi yang berbeda, sedangkan untuk jumlah stomata dan kerapatan stomata sebagai parameter karakter fisiologi tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

PERNYATAAN KONTRIBUSI

Bambang Hariyanto berperan dalam melakukan penelitian, analisis data dan penulisan artikel, sedangkan Irfan Suliansyah, Yusniwati dan Agus Sutanto bertugas sebagai analisis data dan penulisan hasil dan pembahasan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A. A., Dawood, M. F., Elfarash, A., Mohamed, E. A., Hussein, M. Y., Börner, A., & Sallam, A. (2022). Genetic and morpho-physiological analyses of the tolerance and recovery mechanisms in seedling stage spring wheat under drought stress. *Frontiers in Genetics, 13*, 1010272.
- Ali, A. A., Ibrahim, M. M., & Hassanin, A. A. (2019). Evaluation two different bananas ecotypes (cv. Grand Nine) under in vitro culture conditions. *Middle East Journal of Applied Sciences, 9*(1), 201-209.
- Ali, M. M., Yousef, A. F., Li, B., & Chen, F. (2021). Effect of environmental factors on growth and development of fruits. *Tropical Plant Biology, 14*, 226–238.
- Anjasmara, G. P., Ernawati, E., Pratami, G., & Setyaningrum, E. (2020). Studi keragaman struktur morfologi dan anatomi petiole (tangkai daun) dari berbagai kultivar pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 20*(1), 74-79.
- Astuti, R. D., Aspahani, F., & Gultom, T. (2017). Keragaman genetik pisang (*Musa* sp.) berdasarkan morfologi di kecamatan Percut Sei Tuan Sumatera Utara. In *Prosiding Seminar Nasional III Biologi dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan*, 08 September 2017, 88-99.
- Auliya, I., Hapsari, L., & Azrianingsih, R. (2019). Comparative study of leaf stomata profiles among different ploidy levels and genomic groups of bananas (*Musa* L.). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 391*, 012037, 1-10.
- Ashokkumar, K., Elayabalan, S., Shobana, V. G., Sivakumar, P., & Pandiyan, M. (2018). Nutritional value of cultivars of Banana (*Musa* spp.) and its future prospects. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7*(3), 2972–2977.
- Aziz, M. A., & Masmoudi, K. (2025). Molecular breakthroughs in modern plant breeding techniques. *Horticultural Plant Journal, 11*(1), 15-41.
- Blandina, B., Siregar, L.A.M, dan Setiado, K. (2019). Identifikasi fenotipe Pisang Barangan (*Musa acuminata* Linn.) di Kabupaten Deli Sedang Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi, 7*(1), 94-105.
- BPS (2024). Produksi tanaman buah-buahan, 2021-2023. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjIjMg/produksi-tanaman-buah-buahan.html>
- Catoni, R., Gratani, L., Sartori, F., Varone, L., & Granata, M. U. (2015). Carbon gain optimization in five broadleaf deciduous trees in response to light variation within the crown: correlations among morphological, anatomical and physiological leaf traits. *Acta Bot. Croat, 74*, 71–94.
- Charrier, G., Ngao, J., Saudreau, M., & Améglio, T. (2015). Effects of environmental factors and management practices on microclimate, winter physiology, and frost resistance in trees. *Frontiers in Plant Science, 6*(259), 1-18.
- Cho. L. H., Yoon, J., & An, G. (2017). The control of flowering time by environmental factors. *The Plant Journal, 90*(4), 708–719.
- Dagneu, A., Assefa, W., Kebede, G., Ayele, L., Mulualem, T., Mensa, A., Kenbon, D., Gabrekirstos, E., Minuye, M., Alemu, A., Beker, J., & Seyoum, M. (2021). Evaluation of banana (*Musa* spp.) cultivars for growth, yield, and fruit quality. *Ethiopian Journal of Agricultural Sciences, 31*(3), 1-25.
- Darmansyah & Yefriwati. (2018). Identifikasi sifat morfologi dan fisiologi isolat bakteri blood disease bacteria (BBD) pada bibit pisang (*Musa* sp) Ambon Hijau. *Lumbung, 17*(2), 83–88.

- Dixit, S., Kumar, A., Srinivasan, K., Vincent, P. M., & Ramu Krishnan, N. (2024). Advancing genome editing with artificial intelligence: Opportunities, challenges, and future directions. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 11.
- Ernawati, E., Pratami, G., Setyaningrum, E., Kiascha, G., & Anggelika, D. (2021). Karakterisasi struktur morfologi dan viabilitas polen dari lima kultivar pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Buletin Kebun Raya*, 24(1), 35-41.
- Everingham, S. E., Catherine A. O., & Manon, E. B. (2024). Leaf morphological traits show greater responses to changes in climate than leaf physiological traits and gas exchange variables. *Ecology and Evolution*, 14(3), 1-16.
- Handayani, T. T. & Pramono, E. (2022). Anatomi paradermal daun angrek *Dendrobium discolor* dan *Phalaenopsis amabilis* secara kuantitatif dan deskriptif. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 9(2), 84-90.
- Hariyono, D. (2017). Climatic variables study on generative characters of some types of durian (*Durio zibethinus* Murr.). *Bioscience Research*, 14(4), 1143-1149.
- Hendaru, I. H., Hidayat, Y., & Ramdhani, M. (2017). Karakter morfologi tujuh aksesi pisang dari Maluku Utara. *Buletin Plasma Nutfah*, 23(1), 13-22.
- International Plant Genetic Resources Institute. (1996). Description for Bananas (*Musa* sp). IPGRI, Rome. 58 p.
- Jena, P., Swain, S., Pradhan, B. K., Sahu, P. P., & Rath, S. (2020). Evaluation of new banana (*Musa* spp.) genotypes under Odisha conditions. *International Journal of Chemical Studies*, 8(3), 1091-1097.
- Jie, L., Jiajian, C., Chunhua, W., Ning, H., Xiaolan, Z., Mingyue, L., & Tao, W. (2022). Research progress on leaf morphology, fruit development and plant architecture of the cucumber. *Plants*, 11(16), 21-28.
- Kanazawa, K. & Sakakibara, H. (2000). High content of dopamine, a strong antioxidant, in cavendish banana. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(3), 844-848.
- Kane, C. D., Jordan, G. J., Jansen, S., & McAdam, A. M. (2020). A Permeable cuticle, not open stomata, is the primary source of water loss from expanding leaves. *Frontier in Plant Science*, 11, 1-9.
- Kurnianingsih, R., Ghazali, M., & Astuti, S.P. (2018). Karakterisasi morfologi tanaman pisang di daerah lombok. *Jurnal biologi tropis*, 18(2), 235-240.
- Lestari, E. G. (2006). Hubungan antara kerapatan stomata dengan ketahanan kekeringan pada somaklon padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 46. *Biodiversitas*, 7(1), 44-48.
- Liu, C., Li, Y., Xu, L., Chen, Z., & He, N. (2019). Variation in leaf morphological, stomatal, and anatomical traits and their relationships in temperate and subtropical forests. *Nature*, 9, 1-8.
- Liu, X., Wu, S., Xu, J., Sui, C., & Wei, J. (2017). Application of CRISPR/Cas9 in plant biology. *Acta Pharmaceutica Sinica B*, 7(3), 292-302.
- Madail, R. H., Pio, L. A. S., Rezende, R. A. L. S., Pasqual, M., & Silva, S. D. O. E. (2022). Banana leaf anatomy characteristics related to ploidy levels. *Acta Scientiarum*, 44, 1-8.
- Makaruku, M.H., Wattimena, A.Y., Tanasale, V.L., & Nendissa, J.I. (2022). Kajian karakteristik morfologi pisang Tongka Langit di Kota Ambon Provinsi Maluku. *In Pattimura Proceeding: Conference of Science and Technology*, Ambon 26 Maret 2022, 23-27.
- Mansoor, S., Karunathilake, E. M. B. M., Tuan, T. T., & Chung, Y. S. (2024). Genomics, phenomics, and machine learning in transforming plant research: Advancements and challenges. *Horticultural Plant Journal*.
- Morais, A. L. D., Alvarenga, B. L., Aoyama, E. M., Zucoloto, M., & Oliveira, V. D. S. (2023). Stomatal characterization in leaves of banana cultivars of type prata and maca. *Revista I fes Ciencia*, 9(1), 1-9.

- Nansamba, M., Sibiya, J., Tumuhimbise, R., Karamura, D., Ssekandi, J., Tinzaara, W., & Karamura, E. (2022). Response of banana (*Musa* spp.) to drought stress based on phenotypic and physiological traits. *Journal of Crop Improvement*, 37(6), 751-775.
- Nayak, P. K., Jena, P., & Swain, S. (2020). Studies on vegetative characterization of some elite banana genotypes (*Musa* spp.). *International Journal of Chemical Studies*, 8(3), 1877-1879.
- Nyainleta, G., Pesik, A., & Hiariej, A. (2022). Epidermal structure and leaf stomata of several accessions of banana plants (*Musa* spp.). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(6), 2974–2979.
- Ode, W., Sariamanah, S., Munir, A., & Agriansyah, A. (2016). Karakterisasi morfologi tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) di Kelurahan Tobimeita Kecamatan Abeli Kota Kendari. *AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 1(3), 32–41.
- Oliveira, E. C. & Miglioranza, E. (2014). Densidade e distribuição estomática em mandioca *Manihot esculenta* Crantz cultivar IAC 576-70. *Scientia Agropecuaria*, 5(3), 135-140.
- Oyeyinka, B. O. & Afolayan, A. J. (2019). Comparative evaluation of the nutritive, mineral, and antinutritive composition of *Musa sinensis* L. (banana) and *Musa paradisiaca* L. (plantain) fruit compartments. *Plants*, 8(12).
- Prince, S., Anower, M. R., Motes, C. M., Hernandez, T. D., Liao, F., Putman, L., ... & Monteros, M. J. (2022). Intraspecific variation for leaf physiological and root morphological adaptation to drought stress in alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Frontiers in Plant Science*, 13.
- Riandini, E. & Astuti, R.R.S. (2020). Hubungan kekerabatan fenetik pisang di Kecamatan Kabawetan, Kabupaten Kepahiang, Provinsi Bengkulu. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 3(2), 111-117.
- Rindyastuti, R., Nurfadilah, S., Rahadianoro, A., Hapsari, L., & Abiwijaya, I. K. (2018). Leaf anatomical characters of four epiphytic orchids of Sempu Island, East Java, Indonesia: The importance in identification and ecological adaptation. *Biodiversitas*, 19(5), 1902-1905.
- Roy, S., Rupam, K., & Piyush, M. (2024). Revisiting changes in growth, physiology and stress responses of plants under the effect of enhanced CO₂ and temperature. *Plant Cell Physiol*, 65(1), 4–19.
- Sawant, G.B., Dalvi, V.V., Ambavane, A.R., & Gadakh, S.A. (2018). Evaluation of qualitative traits in Banana (*Musa* spp.) genomes. *International Journal of Genetics*, 10, 548-551.
- Sidhu, J. S. & Zafar, T. A. (2018). Bioactive compounds in banana fruits and their health benefits. *Food Quality and Safety*, 2(4), 183–188.
- Sihotang, E. S. & Waluyo, B. (2021). Keanekaragaman tanaman pisang (*Musa* spp) di kecamatan secanggang, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. *Agro Wiralodra*, 4(2), 36-41.
- Silva, R. A. L., Madail, R. H., Pio, L. A. S., Rodrigues, F. A., Pasqual, M., & Castro, E. M. D. (2014). Leaf anatomy of genotypes of banana plant grown under coloured shade nets. *African Journal of Biotechnology*, 13(23), 2359-2366.
- Sumardi, I. & Wulandari, M. (2010). Anatomy and morphology character of five Indonesian banana cultivars (*Musa* spp.) of different ploidy level. *Biodiversitas*, 11(4), 167-175.
- Sunandar, A. & Kahar, A.P. (2018). Karakter morfologi dan anatomi pisang diploid dan triploid. *Scripta Biologica*, 5(1), 31-36.
- Suryanarayana, P., Panda, C., & Mishra, S. (2018). Morphological and yield attributing parameters of macro-propagated cultivars of banana (*Musa* spp L.). *The Pharma Innovation Journal*, 7(8), 240-245.
- Taylor, S. H., Franks, P. J., Hulme, S. P., Spriggs, E., Christin, P. A., Edwards, E. J., Woodward F. I., & Osborne, C. P. (2012). Photosynthetic pathway and ecological adaptation explain stomatal

- trait diversity amongst grasses. *New Phytologist*, 193, 387–396.
- Thatayaone, M., Saji, G., Meagle, J., Netravati, & Bintu, K. (2022). Morphological and horticultural characteristics of some commercial banana (*Musa* spp.) cultivars of Kerala. *Plant Science Today*, 9(2), 364–371.
- Uwimana, B., Zorrilla-Fontanesi, Y., van Wesemael, J., Mduma, H., Brown, A., Carpentier, S., & Swennen, R. 2021. Effect of seasonal drought on the agronomic performance of four banana genotypes (*Musa* spp.) in the East African Highlands. *Agronomy*, 11(1).
- Vilhena, R.D.O, Marson, B.M., Budel, J.M., Amano, E., Messias-Reason, I.J.D.T., & Pontarolo, R. (2019). Morpho-anatomy of the inflorescence of *Musa* × *paradisiaca*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 29(2), 147-151.
- Weihan, A. R., Zulkarnain, & Lizawati. (2020). Identifikasi keragaman karakter morfologi tanaman pisang (*Musa* spp.) wilayah daratan di Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Agroscript*, 2(2), 67–78.
- Wijaya, A. A. (2020). Eksplorasi dan identifikasi pisang apuy sebagai kultivar unggul lokal Kabupaten Majalengka. *Agromix*, 11(1), 79-86.
- Yang, S. J., Sun, M., Zhang, Y. J., Cochard, H., & Cao, K. F. (2014). Strong leaf morphological, anatomical, and physiological responses of a subtropical woody bamboo (*Sinarundinaria nitida*) to contrasting light environments. *Plant. Ecol*, 215, 97–109.
- Yousef, A. F., Youssef, M. A., Ali, M.M., Ibrahim, M. M., Xu, Y., & Mauro, R. P. (2020). Improved growth and yield response of Jew's Mallow (*Corchorus olitorius* L.) plants through biofertilization under semi-arid climate conditions in Egypt. *Agronomy*, 10(11), 1-14.
- Zhang, M., Liu, B., Fei, Y., Yang, X., Zhao, L., Shi, C., ... & Wang, J. (2023). Genetic architecture of leaf morphology revealed by integrated trait module in *Catalpa bungei*. *Horticulture Research*, 10(4).