

Analisis Histologi Pelepah Daun Kelapa Kopyor Hibrida (Kopyor dalam Sinumpur (KDS) × Kopyor Genjah Kuning Sinumpur (KGKS))

Nisa Khoeri Latifah¹, Sisunandar²

^{1,2}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl. KH. Ahmad Dahlan, Dusun III, Dukuhwaluh, Kec. Kembaran, Kabupaten Banyumas,
Jawa Tengah 53182

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v7i.1201](https://doi.org/10.30595/pspfs.v7i.1201)

Submitted:

22 Agustus, 2024

Accepted:

04 September, 2024

Published:

09 September, 2024

Keywords:

Ikatan Pembuluh Berserat,
Kelapa Kopyor, Pelepah Daun,
Sklerenkim, Struktur Jaringan

ABSTRACT

Perbaikan kualitas kelapa kopyor khususnya melalui persilangan belum banyak dilakukan. Di samping memerlukan waktu yang cukup lama, metode deteksi keberhasilan persilangan juga belum banyak dikembangkan. Saat ini metode morfologi sebagai alat deteksi keberhasilan persilangan memiliki keterbatasan sedangkan metode molekuler relatif mahal dan membutuhkan teknologi tinggi. Analisis keberhasilan persilangan secara histologi perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan histologi pelepah daun kelapa kopyor hibrida (KDS × KGKS) dengan tetua jantan (KDS) dan tetua betinanya (KGKS). Pelepah daun diisolasi dari dua sampel yaitu bibit kelapa in vitro berumur 9 - 12 bulan setelah tanam dan bibit kelapa ex vitro berumur 8 - 12 bulan pasca aklimatisasi. Preparat penampang melintang pelepah daun dipotong dengan tangan kemudian diwarnai dengan 2% safranin (30 detik) dilanjutkan 1% fastgreen (50 detik). Preparat diamati menggunakan mikroskop Olympus BX51 dan gambar diambil menggunakan kamera Olympus DP74. Gambar yang diperoleh dianalisis menggunakan software ImageJ untuk menghitung jumlah, luas total, dan luas rata-rata sklerenkim, serta jumlah, luas total, dan luas rata-rata ikatan pembuluh berserat (IPB). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada struktur histologi antara pelepah daun dari bibit in vitro dan bibit ex vitro. Pelepah daun bibit KDS memiliki jumlah maupun luas total sklerenkim yang lebih tinggi dibandingkan dengan pelepah daun bibit KGKS. Demikian pula bibit kelapa hibrida memiliki pelepah daun dengan jumlah dan luas total sklerenkim yang sama dengan pelepah daun bibit KDS dan lebih tinggi dibandingkan dengan pelepah daun bibit KGKS. Namun demikian, pelepah daun bibit kelapa hibrida tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hal jumlah, luas total dan luas rata-rata IPB dibandingkan dengan bibit KGKS. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa analisis histologi pelepah daun dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi salah satu kunci identifikasi awal keberhasilan persilangan pada produksi bibit kelapa kopyor hibrida.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Nisa Khoeri Latifah

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. KH. Ahmad Dahlan, Dusun III, Dukuhwaluh, Kec. Kembaran, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53182

Email: latifatunnisa23@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kelapa kopyor merupakan tanaman komoditas yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan sangat menjanjikan untuk para petani kelapa di Indonesia (Nurjayanti & Awami, 2018). Tingginya minat masyarakat disebabkan karena kelapa kopyor ini mempunyai sifat spesifik pada bagian daging buahnya (endosperm) yang memiliki kandungan 37,93% - 43,39% asam atau setara dengan kandungan asam lemak dari virgin coconut oil (VCO). Pada saat ini, disamping budidaya secara alami, budidaya kelapa kopyor juga dilakukan menggunakan bibit yang berasal dari kultur jaringan sehingga dapat menghasilkan buah hampir 100 % berbuah kopyor.

Kelapa kopyor yang dibudidayakan juga terdiri atas dua tipe, yaitu kelapa kopyor tipe dalam (tall) dan kelapa kopyor tipe genjah (dwarf, Wicaksono et al., 2021). Kelapa kopyor tipe dalam mulai berbunga pada umur 4-6 tahun, memiliki batang pohon yang kuat dan besar, mempunyai bole pada bagian pangkal batangnya, memiliki tangkai buah dan pelepah daun yang kuat, mampu menghasilkan buah dengan jumlah yang sedikit namun berukuran besar. Sedangkan pada kelapa kopyor tipe genjah mampu berbunga pada umur 2-3 tahun, memiliki pertumbuhan batang yang relatif lebih lambat dan berukuran kecil, tidak memiliki bole, buah yang dihasilkan relatif lebih kecil, namun jumlah buah yang dihasilkan lebih banyak (Setyamidjaya, 1984; Foale M., 2003; Sisunandar, 2017).

Namun demikian, upaya perbaikan kualitas kelapa kopyor belum banyak dilakukan. Program persilangan kelapa kopyor antara kelapa kopyor tipe dalam dengan kelapa kopyor tipe genjah telah mulai dilakukan di Coconut Research Center (CORECT) Universitas Muhammadiyah Purwokerto akan tetapi kepastian keberhasilan program tersebut memerlukan waktu yang relatif lama, yaitu sekitar 5 tahun ketika kelapa kopyor mulai menghasilkan buah.

Salah satu cara untuk mendeteksi secara dini keberhasilan program persilangan pada kelapa termasuk kelapa kopyor adalah dengan melakukan analisis morfologi. Analisis warna pelepah daun pada bibit kelapa hibrida hasil persilangan telah banyak diaplikasikan (Perera, 2010; Azevedo et al., 2018; Prakoso, 2019). Namun demikian, tingkat akurasi dan aplikasi yang terbatas pada kelapa tertentu saja menjadi kendala utama dalam penggunaan analisis morfologi tersebut (Perera, 2010; Prakoso, 2019). Analisis keberhasilan persilangan kelapa secara molekuler seperti menggunakan randomly amplified polymorphic DNA (RAPD, Rajesh et al., 2014) atau simple sequence repeat (microsatellite; Azevedo et al., 2018; Perera et al., 2014) juga belum banyak dilaporkan.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk deteksi dini keberhasilan persilangan kelapa adalah menggunakan analisis histologi. Menurut Salsabillah (2024), kelapa kopyor tipe dalam memiliki pelepah daun dengan jumlah ikatan pembuluh berserat dan sklerenkim yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelapa kopyor tipe genjah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilaporkan untuk pertama kali analisis secara histologi pelepah daun kelapa kopyor hibrida dibandingkan dengan histologi pelepah daun kelapa kopyor tipe dalam sebagai tetua jantan dan kelapa kopyor tipe genjah sebagai tetua betina.

2. METODE PENELITIAN

Pelepah daun diambil dari dua sampel bibit, yaitu bibit in vitro berumur 9 - 12 bulan dan bibit ex vitro berumur 8-12 bulan pasca aklimatisasi. Sampel yang digunakan diproduksi oleh CV. Jayo Agro Biotechnology Purwokerto. Analisis histologi dilakukan dengan cara pelepah daun dari kedua sampel bibit kelapa Kopyor Dalam Sinumpur (KDS), Kopyor Genjah Kuning Sinumpur (KGKS) serta kopyor hibrida (KDS × KGKS) dipotong melintang secara tipis kemudian diwarnai dengan 2% safranin selama 30 detik dilanjutkan dengan 1% fastgreen selama 50 detik. Preparat kemudian diamati dengan menggunakan mikroskop Olympus BX51 dan Olympus DP74 (Olympus, Jepang). Gambar yang diperoleh kemudian diamati dengan menggunakan software ImageJ versi 1.54g (Rasband W., 2018) untuk mengukur jumlah sklerenkim, luas rata-rata sklerenkim, luas total sklerenkim, jumlah ikatan pembuluh berserat (IPB), dan luas rata-rata IPB serta luas total IPB. Luas rata-rata dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Luas rata-rata per sklerenkim} = \frac{\text{Luas total seluruh sklerenkim}}{\text{Jumlah sklerenkim}}$$

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji ANOVA (Analysis of Variance) tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT). Analisis dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics (Nie et al., 1970).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

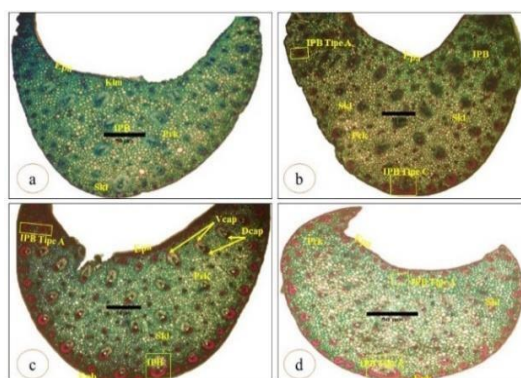
Histologi Pelepah Daun Bibit Kelapa Kopyor

Pelepah daun bibit kelapa kopyor fase in vitro tersusun dari jaringan epidermis atas, epidermis bawah, jaringan kolenkim, jaringan parenkim, jaringan sklerenkim (fiber bundle), dan ikatan pembuluh berserat (IPB; fibrovascular bundle) yang tersebar pada jaringan parenkim (Gambar 4.1). Hal yang sama juga berhasil diamati pada pelepah daun bibit kelapa kopyor fase ex vitro (Gambar 4.2).

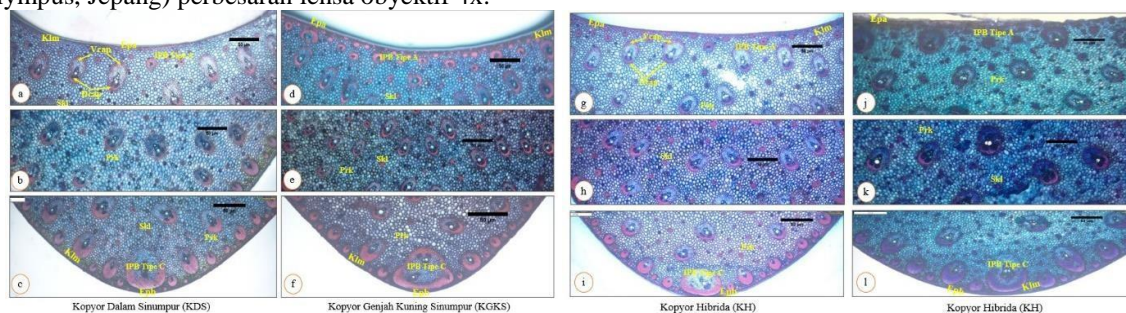
Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Sudarna (1990) dan Wardani et al. (2014) bahwa jenis tanaman monokotil termasuk palmae memiliki struktur jaringan pelindung epidermis, jaringan penyokong kolenkim dan sklerenkim, ikatan pembuluh, jaringan dasar parenkim, serta jaringan pengangkut berupa xilem dan floem. Ikatan pembuluh berserat yang tersebar diantara jaringan parenkim juga dilaporkan merupakan struktur umum pada tanaman monokotil termasuk suku palmae (Sudarna, 1990; Wardani et al., 2014).

Jaringan epidermis pada bibit kelapa kopyor baik fase in vitro maupun fase ex vitro merupakan lapisan paling luar yang tipis dan terdiri atas satu lapis sel (Gambar 4.1; 4.2 Epa dan Epb). Di sebelah luar jaringan epidermis ditutupi lapisan lilin yang tipis yang memiliki fungsi untuk mengurangi penguapan yang disebut kutin. Di bawah jaringan epidermis terdapat jaringan kolenkim (Gambar 4.1; 4.2 Klm) yang memiliki dinding sel lebih tebal dengan susunan yang tidak merata. Kemudian terdapat jaringan pengisi yang tersusun atas jaringan parenkim (Gambar 4.1; 4.2 Prk), jaringan sklerenkim (Gambar 4.1; 4.2 Skl), dan IPB (Gambar 4.1; 4.2 IPB). Jaringan sklerenkim dan IPB ditemukan tersebar di antara sel-sel parenkim. Adapun jaringan parenkim tersusun atas sel-sel dengan bentuk isodiametris. IPB pada pelepah daun kelapa kopyor baik fase in vitro maupun fase ex vitro terdapat menyebar di antara jaringan parenkim.

Berdasarkan bentuknya, IPB pada pelepah daun bibit kelapa kopyor dapat dibedakan menjadi 2 tipe yaitu A dengan ciri-ciri jaringan pembuluh membulat dan terletak di tengah-tengah IPB, serta tipe C, yaitu posisi jaringan pembuluh di tengah-tengah IPB dan tidak membulat namun melebar sehingga dapat memisahkan antara bagian dorsal cap dan ventral cap pada IPB Hasil ini sesuai dengan penelitian Zhai et al. (2013) yang menyatakan bahwa setiap palmae memiliki IPB dengan bentuk berbeda-beda namun, umumnya posisi jaringan pembuluh akan sama dan dikelompokkan menjadi 3 jenis yaitu IPB dengan tipe A (jaringan pembuluh di tengah membulat), IPB dengan tipe B (jaringan pembuluh di tepi), dan IPB dengan tipe C (jaringan pembuluh di tengah namun melebar). Histologi pada pelepah daun fase in vitro dan ex vitro tidak berbeda secara signifikan dan memiliki struktur jaringan yang sama (Padilha et al., 2018).



Gambar 1. Contoh penampang melintang pelepah daun tiga varietas bibit kelapa kopyor berumur antara 9 - 12 bulan in vitro setelah kultur yang meliputi; Kopyor Dalam Sinumpur (KDS; a), Kopyor Genjah Kuning Sinumpur (KGKS; b), dan Kopyor Hibrida (KDS × KGKS; c, d). Pada gambar menunjukkan bagian Epa yaitu epidermis atas, Klm yaitu kolenkim, Epb yaitu epidermis bawah, Skl yaitu sklerenkim, Prk yaitu parenkim, Vcap yaitu ventral cap, Dcap yaitu dorsal cap dan bagian IPB yaitu ikatan pembuluh berserat dengan tipe A dan C dengan jumlah yang berbeda setiap varietasnya. Skala pada gambar sebesar 50 μm yang diambil menggunakan mikroskop Olympus BX51 (Olympus, Jepang) perbesaran lensa obyektif 4x.

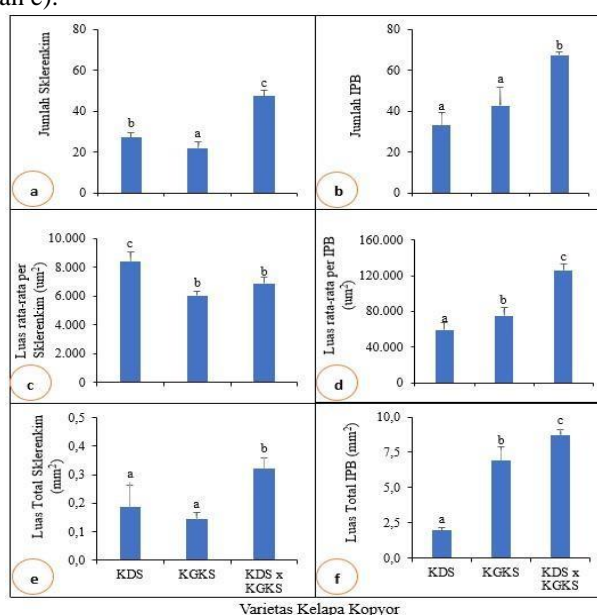


Gambar 2. Contoh penampang melintang pelepah daun tiga varietas bibit kelapa kopyor berumur antara 8-12 bulan ex vitro setelah aklimatisasi yang meliputi; Kopyor Dalam Sinumpur (KDS), Kopyor Genjah Kuning Sinumpur (KGKS), dan Kopyor Hibrida (KDS×KGKS).

Pada gambar menunjukkan perbedaan bagian penampang yaitu; bagian atas (a), bagian tengah (b), dan bagian bawah (c) dari varietas kelapa KDS. Kemudian bagian atas (d), bagian tengah (e), bagian bawah (f) dari varietas kelapa KGKS. Adapula dua varietas hasil persilangan kelapa kopyor yaitu bagian atas (g; j), bagian tengah (h; k), dan bagian bawah (i; l) dari kelapa Kopyor Hibrida. Skala pada masing-masing varietas yaitu sebesar 50 μm yang diambil menggunakan mikroskop Olympus BX51 perbesaran lensa obyektif 4 \times .

Analisis Perbandingan Sklerenkim dan Ikatan Pembuluh Berserat Pelepah Daun antara Kedua Tetua maupun Hibrida Hasil Persilangan

Pada fase in vitro, jumlah sklerenkim (27 buah), luas rata-rata sklerenkim (8.400 μm^2) maupun luas total sklerenkim (0,19 mm²) pada pelepah daun kelapa tetua jantan (KDS) lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah (22 buah), luas rata-rata sklerenkim (6.000 μm^2), maupun luas total sklerenkim (0,14 mm²) pada tetua betina (KGKS; Gambar 4.3 a; c; e). Pelepah daun pada bibit kelapa kopyor hibrida in vitro hasil persilangan antara kedua tetuanya menunjukkan bahwa kelapa kopyor hibrida (KDS x KGKS) memiliki jumlah sklerenkim mencapai 47 buah, maupun dengan luas total sklerenkim mencapai 0,32 mm² lebih tinggi dibandingkan kedua tetuanya. Ciri-ciri tersebut menunjukkan bahwa pelepah daun KH memiliki kemiripan sifat dengan pelepah daun tetua jantannya yaitu KDS (Gambar 4.3 a dan e).



Gambar 3. Hasil pengukuran penampang melintang pelepah daun tiga varietas bibit kelapa kopyor sampel In vitro yang berumur 9 - 12 bulan setelah kultur. Tiga varietas tersebut meliputi; Kopyor Dalam Sinumpur (KDS), Kopyor Genjah Kuning Sinumpur (KGKS), dan Kopyor Hibrida (KDS \times KGKS).

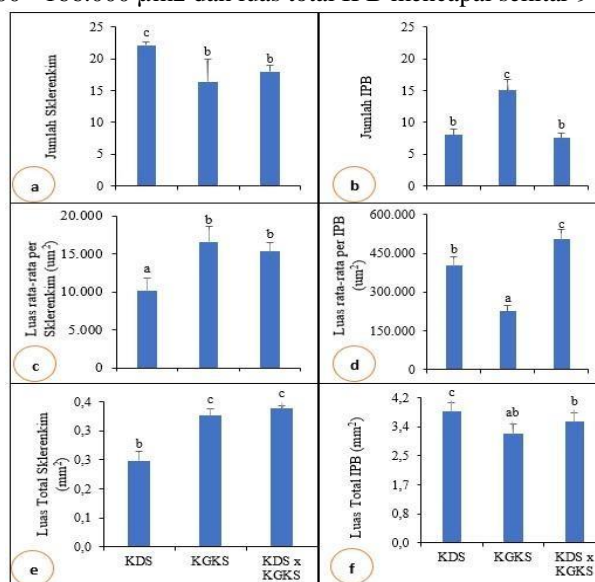
Pada grafik menunjukkan; Jumlah sklerenkim setiap penampang (a), Jumlah ikatan pembuluh berserat setiap penampang (IPB; b), Luas rata-rata setiap sklerenkim (c), Luas rata-rata setiap IPB (d), Luas Total sklerenkim setiap penampang (e), serta Luas Total IPB setiap penampang (f). Batang pada grafik menunjukkan jumlah, luas, dan rata-rata setiap varietasnya serta standar deviasi yang berbeda-beda menggunakan software IBM SPSS Statistics analisis ANOVA dengan uji lanjut DMRT tingkat kepercayaan 95%.

Seperti halnya bibit kelapa kopyor pada fase in vitro, pelepah daun bibit KDS fase ex vitro memiliki jumlah sklerenkim maupun luas total area yang lebih tinggi dibandingkan dengan pelepah daun bibit KGKS. Pelepah daun KDS memiliki jumlah sklerenkim pada pelepah daun bagian atas sebanyak 22 buah dengan luas total area mencapai 0,25 mm² (Gambar 4.4 a dan e) pada bagian tengah (18 buah) dengan luas total area mencapai 0,17 mm² (Gambar 4.5 a dan e) dan pada bagian bawah (25 buah) dengan luas total area mencapai 0,26 mm² (Gambar 4.6 a dan e) sedangkan pada pelepah daun bibit KGKS memiliki jumlah sklerenkim pada bagian atas hanya 16 buah dengan luas total area mencapai 0,38 mm² (Gambar 4.4 a dan e), pada bagian tengah memiliki jumlah sklerenkim sebanyak 8 buah dengan luas total area mencapai 0,11 mm² (Gambar 4.5 a dan e) dan 22 buah pada bagian bawah dengan luas total 0,20 mm² (Gambar 4.6 a dan e). Pelepah daun kelapa hibrida menunjukkan jumlah sklerenkim dan luas total sklerenkim yang tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan pelepah daun bibit KDS.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian Salsabillah (2024) bahwa kelapa tipe dalam memiliki jumlah sklerenkim yang selalu lebih tinggi daripada kelapa tipe genjah pada bagian pelepah daunnya. Hal demikian telah

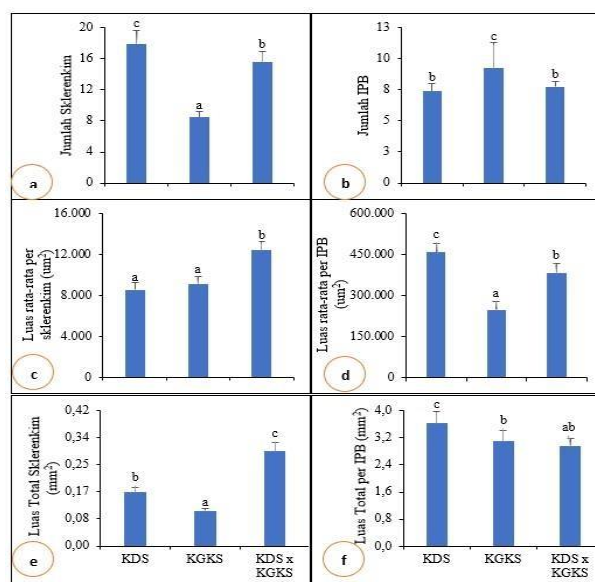
dibuktikan pada penelitian Foale M. (2003) bahwa serat pada kelapa hasil persilangan lebih tebal dan kuat dibandingkan dengan serat kedua tetuanya khususnya kelapa tipe genjah.

Pada pengamatan ikatan pembuluh berserat (IPB) menunjukkan bahwa pelepah daun bibit kelapa KDS pada fase in vitro memiliki jumlah IPB (33 buah per pelepah), luas rata-rata setiap IPB (sekitar 59.000 μm^2) serta luas total IPB (1,9 mm^2) yang lebih rendah dibandingkan dengan pelepah daun bibit kelapa KGKS dalam hal jumlah IPB (43 buah per pelepah), luas rata-rata setiap IPB (sekitar 75.000 μm^2) maupun luas total IPB (6,9 mm^2 ; Gambar 4.3 b; d; f). IPB pada pelepah daun bibit kelapa hibrida (KDS \times KGKS) memiliki kemiripan dengan IPB pelepah daun kelapa tua betina dengan jumlah IPB mencapai sekitar 60 IPB per pelepah, rata-rata luas setiap IPB mencapai antara 125.000 - 166.000 μm^2 dan luas total IPB mencapai sekitar 9 mm^2 (Gambar 4.3 b; d; f).



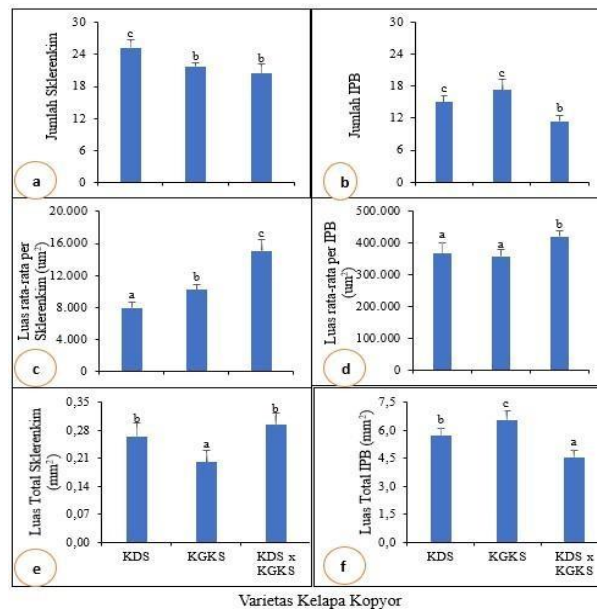
Varietas Kelapa Kopyor

Gambar 4. Hasil pengukuran penampang melintang pelepah daun tiga varietas bibit kelapa kopyor sampel ex vitro bagian atas yang berumur 8 - 12 bulan setelah aklimatisasi. Tiga varietas tersebut meliputi; Kopyor Dalam Sinumpur (KDS), Kopyor Genjah Kuning Sinumpur (KGKS), dan Kopyor Hibrida (KDS \times KGKS).



Varietas Kelapa Kopyor

Gambar 5. Hasil pengukuran penampang melintang pelepah daun tiga varietas bibit kelapa kopyor sampel ex vitro bagian tengah yang berumur 8 - 12 bulan setelah aklimatisasi. Tiga varietas tersebut meliputi; Kopyor Dalam Sinumpur (KDS), Kopyor Genjah Kuning Sinumpur (KGKS), dan Kopyor Hibrida (KDS \times KGKS).



Gambar 6. Hasil pengukuran penampang melintang pelepah daun tiga varietas bibit kelapa kopyor sampel ex vitro bagian bawah yang berumur 8 - 12 bulan setelah aklimatisasi. Tiga varietas tersebut meliputi; Kopyor Dalam Sinumpur (KDS), Kopyor Genjah Kuning Sinumpur (KGKS), dan Kopyor Hibrida (KDS × KGKS).

Pada grafik gambar 4.4; 4.5 dan 4.6 menunjukkan; Jumlah sklerenkim setiap 25 mm² luas area penampang (LAP; a), Jumlah ikatan pembuluh berserat setiap 25 mm² LAP (IPB; b), Luas rata-rata setiap sklerenkim (c), Luas rata-rata setiap IPB (d), Luas Total sklerenkim setiap 25 mm² LAP (e), serta Luas Total IPB setiap 25 mm² LAP (f). Batang pada grafik menunjukkan jumlah, luas, dan rata-rata setiap varietasnya serta standar deviasi yang berbeda-beda menggunakan software IBM SPSS Statistics analisis ANOVA dengan uji lanjut DMRT tingkat kepercayaan 95%.

Pada bibit fase ex vitro menunjukkan struktur histologi yang tidak berbeda dengan pelepah daun pada bibit fase in vitro. Bibit KDS pada fase ex vitro memiliki jumlah IPB pada pelepah daun bagian atas sebanyak 8 buah dengan luas total mencapai 3,8 mm² (Gambar 4.4 b dan f), pada bagian tengah sebanyak 7 buah dengan luas total mencapai 3,6 mm² (Gambar 4.5 b dan f), dan pada bagian bawah sebanyak 15 buah dengan luas total mencapai 5,7 mm² (Gambar 4.6 b dan f). Struktur IPB tersebut terbukti lebih rendah dibandingkan pelepah daun pada bibit KGKS, yaitu pada pelepah daun bagian atas memiliki IPB sebanyak 15 buah dengan luas total mencapai 3,2 mm² (Gambar 4.4 b dan f), pada bagian tengah sebanyak 9 buah dengan luas total mencapai 3,1 mm² (Gambar 4.5 b dan f), dan pada bagian bawah sebanyak 17 buah dengan luas total mencapai 6,5 mm² (Gambar 4.6 b dan f). Pelepah daun kelapa kopyor hibrida menunjukkan ciri-ciri IPB tidak berbeda dengan pelepah daun kelapa KGKS. Hal tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan struktur IPB, bibit kelapa kopyor hibrida hasil persilangan tidak dapat dibedakan dengan anakan hasil penyerbukan sendiri. Oleh karena itu, jumlah, luas rata-rata, dan luas total IPB tidak dapat digunakan sebagai penciri untuk identifikasi keberhasilan persilangan pada kelapa kopyor.

4. SIMPULAN

Secara umum, analisis histologi pelepah dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi salah satu kunci identifikasi awal keberhasilan persilangan pada produksi bibit kelapa kopyor hibrida. Pelepah daun bibit kelapa hibrida (KDS x KGKS) memiliki jumlah maupun luas total sklerenkim yang sama dengan bibit KDS sebagai tetua jantan dan lebih tinggi dibandingkan dengan bibit KGKS. Kelapa KGKS merupakan kelapa yang digunakan sebagai tetua betina pada penelitian ini. Jumlah dan luas total sklerenkim yang lebih tinggi pada kelapa hibrida dibandingkan dengan kelapa tetua betinanya menunjukkan kemampuan pembeda yang signifikan untuk deteksi awal keberhasilan program persilangan pada kelapa kopyor. Data histologi tersebut dapat digunakan sebagai data pelengkap untuk deteksi dini disamping data morfologi khususnya warna pelepah daun yang telah banyak digunakan untuk deteksi dini keberhasilan program persilangan pada tanaman kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

Azevedo A. O. N., Diego C., Santos P. H., Ramos H. C. C., Boechat M. S. B., Arêdes F. A. S., Ramos S. R. R., Mirizola L. A., Perera L., Aragão W. M., dan Pereira M.G. 2018. Selection of Legitimate Dwarf Coconut Hybrid Seedlings Using DNA Fingerprinting. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*. (18) 409-416.

- Foale, M. 2003. *The Coconut Odyssey - The Bounteous Possibilities of The Tree of Life*. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research- Research Monograph Series.
- Nie N., Bent D., dan Hadlai H. 1970. *SPSS: Paket statistik untuk ilmu sosial*. Michigan University: McGraw-Hill.
- Nurjayanti, Eka D., dan Awami S. N. 2018. *Saluran dan Margin Pemasaran Kelapa Kopyor Di Kecamatan Tayu Kabupaten Pati*. *Agronomika*. 12 (2).
- Padilha, João H. D., Ribeiro A. Z., Steinmacher D., Amano É., dan Quoirin M. 2018. *Leaf Histology of Greenhouse Plants, In vitro cultured and Somatic Embryo-Derived Plants of Bactris gasipaes Kunth*. *Acta Scientiarum Biological Sciences*. (40) 1-7.
- Perera, L. 2010. *Hybrid Testing and Variety Identification of Coconut (Cocos nucifera L.) in Sri Lanka Using Microsatellite Markers*. *Coconut Research and Development Journal*. 26 (1).
- Perera S. A. C. N., Dissanayaka A. C., dan Herath. 2014. *Comparison of the Improved Coconut Hybrid CRIC65 with its Reciprocal Cross and the Parental Varieties for Reproductive Traits*. *Food and Agriculture*. 7 (1 & 2) 11–17.
- Prakoso A., Setiada H., dan Putri L. A. 2019. *Identification of Morphological Characteristics and Phylogenic Relationship of Several Genotypes of Coconut (Cocos nucifera L.) in Langkat Regency North Sumatera*. *Agroekoteknologi*. 7 (2) 361-367.
- Rajesh, Jerard, Preethi, Thomas R. J., dan Anitha K. 2014. *Application of RAPD Markers In Hybrid Verification In Coconut*. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*. (14) 36-41.
- Rasband, W. 2018. *Software ImageJ*. Bethesda Maryland: National Institutes of Health (NIH).
- Salsabillah, K. 2024. *Analisis Perbedaan Histologi Pelelah Daun dan Tangkai Buah Beberapa Varietas Kelapa Kopyor (Cocos nucifera L.)*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Setyamidjaja, D. 1984. *Bertanam Kelapa*. Yogyakarta : Kanisius.
- Sisunandar. 2017. *Kultur Jaringan Tumbuhan untuk Program Perbaikan dan Konservasi Kelapa di Indonesia*.
- Prosiding Seminar Nasional Biologi XXIV PBI Manado. Universitas Sam Ratulangi.10-21. Sudarna, N. 1990. *Anatomi Batang (Cocos nucifera L.)*. *Penelitian Hasil Hutan*. 7 (3) 111-117.
- Wardani L., Mahdie F., dan Hadi Y. S. 2014. *Struktur dan Dimensi Serat Pelelah Kelapa Sawit- Structure and Dimension Fiber of Oil Palm Frond Lusita*. *Hutan Tropis*. 2 (1) 47-51.
- Wicaksono A., Raihandhany R., dan Silva J.T. 2021. *Kopyor Versus Macapuno Coconuts: Are These Two Edible Mutants Of Southeast Asia The Same?*. *Planta*. 254 (86).
- Zhai S., Horikawa Y., Imai T., dan Sugiyama J. 2013. *Anatomical and Mechanical Characteristics Of Leaf-Sheath Fibrovascular Bundles In Palms*. *International Association of Wood Anatomists*. 34 (3) 285–300.