

STRUKTUR ANATOMI DAUN JERUK SIAM (*Citrus nobilis L. var microcarpa*) YANG BERGEJALA SAKIT

Beti Ningsih^{1*}, Mukarlina¹, Riza Linda¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

*Email korespondensi: beti.ningsih1997@gmail.com

Abstract

Siamese orange (*Citrus nobilis L. var microcarpa*) is one of the fruit commodities in West Kalimantan. The growth of citrus plants in plantations can experience obstacles due to disease attacks caused by fungi and bacteria. Siamese orange leaves with symptoms of spot disease, cancer and scab can be distinguished based on leaf morphology. This study aims to determine the differences in the anatomical structure of leaves with symptoms of spots, cancer, and scab. This research was carried out for 3 months from March 2021 to May 2021. The paraffin method was used to make cross-sectional preparations of healthy citrus leaves and sick lime leaves using the paraffin method including fixation, washing, staining 1, dehydration, dealcoholization, paraffination, immersion, cutting, coloring 2, closing and labeling. The results showed that the anatomical structure of healthy siamese lime leaves showed that there were three tissue systems (dermal, ground tissue and vascular tissue) with clear shapes and boundaries, while in sick leaves, three tissue systems showed unclear boundaries in each tissue system. The anatomical structure of leaves with symptoms of spot disease, cancer and scab showed changes in cell shape and tissue layer thickness.

Keywords : *Citrus nobilis*, Spots, Cancer, Scab.

PENDAHULUAN

Jeruk Siam (*Citrus nobilis L. var microcarpa*) atau dikenal dengan sebutan jeruk pontianak merupakan salah satu komoditas buah di Kalimantan Barat yang dikembangkan di daerah Tebas, Pemangkat dan sekitar Kabupaten Sambas (Sarwono, 1994 dalam Hariyati, 2006). Perkebunan jeruk di Singkawang ditemukan 3 gejala penyakit pada daun jeruk yaitu bercak, kanker dan kudis daun. Triwirtno, (2003) menyatakan bahwa penyakit bercak daun jeruk ditandai gejala yaitu pada helaian daun terlihat bercak-bercak berwarna kuning hingga kecoklatan, sedangkan penyakit kanker daun ditandai dengan gejala yaitu helaian daun ada bercak putih dan berwarna kuning disepanjang tepi daun, bagian tengah terbentuk gabus berwarna coklat. Tanaman jeruk yang terserang penyakit akan terganggu proses pertumbuhannya sehingga dapat menurunkan kualitas produksi.

Beberapa penelitian telah membuktikan adanya perubahan struktur jaringan pada organ tumbuhan yang terserang penyakit. Penelitian Susanti *et al.* (2014), menunjukkan bahwa adanya perubahan ukuran dan bentuk sel pada mesofil daun dan perubahan bentuk sel floem pada daun jeruk siam yang bergejala penyakit CVPD. Penelitian Jeniria *et al.* (2015), menunjukkan bahwa daun jagung (*Zea mays*) yang terserang penyakit bercak dan

karat terjadi perubahan bentuk dan ukuran sel epidermis, bentuk dan ukuran sel mesofil serta perubahan bentuk dan ukuran jaringan xilem dan floem.

Penelitian perubahan struktur anatomi daun jeruk Siam bergejala sakit yang sudah pernah dilakukan di Kalimantan Barat hanya pada daun jeruk Siam yang bergejala penyakit CVPD (Susanti, *et al.* 2014), sedangkan perubahan struktur anatomi daun jeruk yang menunjukkan gejala penyakit yang lain, belum pernah dilakukan. Oleh karena itu penelitian tentang struktur anatomi daun jeruk Siam yang bergejala sakit bercak, kanker dan kudis daun jeruk di Kalimantan Barat perlu dilakukan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan Maret 2021 sampai Mei 2021. Sampel daun jeruk yang bergejala sakit kudis, bercak dan kanker diambil langsung dari perkebunan jeruk. Pembuatan preparat dan analisis hasil dilakukan di Laboratorium Biologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun jeruk siam tanpa gejala penyakit (sehat) dan

yang bergejala penyakit kudis, bercak daun dan kanker daun yang diperoleh dari area perkebunan jeruk di Singkawang. Bahan kimia yang digunakan adalah akuades, alkohol dengan konsentrasi 70%, 80%, 90%, 96% dan 100%, asam asetat glasial, canada balsam, etanol, fomalina, parafin, safranin 1%, dan xilol.

Metode Kerja

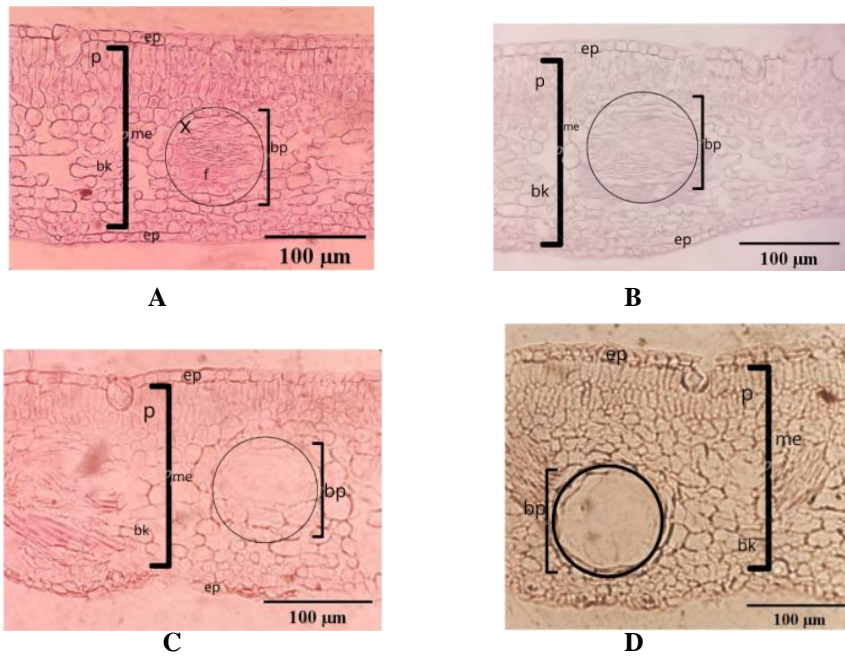
Pembuatan preparat sayatan melintang helaian daun jeruk siam sehat dan bergejala sakit bercak, kudis dan kanker menggunakan metode embeding. Tahap-tahap pembuatan preparat menggunakan metode parafin dengan cara fiksasi, pencucian, pewarnaan 1, dehidrasi, dealkoholisasi, parafinasi, dan embedding yaitu pembedaan potongan organ blok parafin, selanjutnya blok parafin dipotong menggunakan mikrotom setelah itu pita sayatan dibentangkan didalam gelas ukur yang berisi akuades diatas gelas objek, selanjutnya dilakukan staining atau pewarnaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

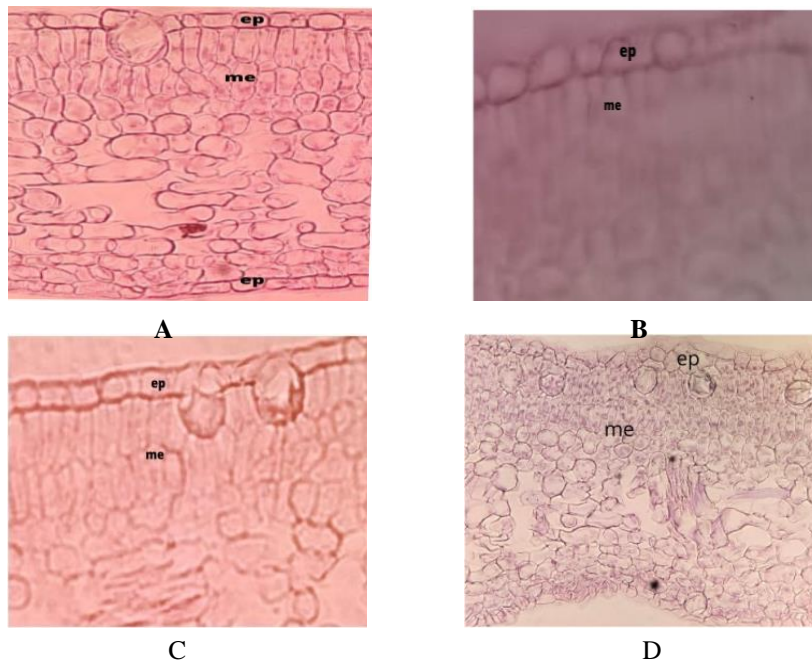
Hasil

Pengamatan sayatan melintang daun jeruk siam baik yang sehat maupun daun yang bergejala bercak, bergejala kudis dan bergejala kanker memperlihatkan adanya 3 (tiga) sistem jaringan yaitu jaringan dermal (epidermis), sistem jaringan dasar (mesofil) dan sistem jaringan pembuluh (floem dan xilem). Jaringan dasar (mesofil) berdiferensiasi menjadi jaringan palisade dan bunga karang. Jaringan pembuluh tersusun dalam berkas dan terdapat pada jaringan dasar (Gambar 1 A, 1 B, 1 C, 1 D). Sayatan melintang daun sehat memperlihatkan tiga sistem jaringan dengan batas yang jelas antara satu sistem jaringan dengan sistem jaringan lain. Sel epidermis atas dan bawah terdiri dari 1 (satu) lapisan sel dengan bentuk sel persegi panjang yang tersusun rapat. Jaringan dasar (mesofil) berdiferensiasi menjadi jaringan palisade dan bunga karang (spons), jaringan pembuluh (floem dan xilem) tersusun dalam berkas. Jaringan palisade pada mesofil daun jeruk sehat tersusun atas 2 (dua) lapisan sel dengan bentuk sel memanjang (Gambar 1 A). Sayatan melintang helaian daun yang terserang penyakit bercak memperlihatkan tiga sistem jaringan yaitu jaringan dermal (epidermis), jaringan dasar (mesofil) dan jaringan pembuluh (floem dan xilem). Struktur antara jaringan palisade dengan bunga karang tidak memperlihatkan batas yang

jelas. Bentuk sel bunga karang tidak mengalami perubahan tetapi susunannya lebih rapat sehingga ruang antar sel menjadi berkurang (Gambar 1 B). Sayatan melintang daun jeruk yang bergejala kanker memperlihatkan susunan beberapa sel epidermis atas ada yang bentuknya sudah tidak teratur, sedangkan sel epidermis bawah juga memperlihatkan bentuk yang tidak teratur dan susunan antar sel renggang. Sayatan melintang helaian daun yang memperlihatkan gejala kanker menunjukkan adanya tiga sistem jaringan yaitu jaringan dermal (epidermis), jaringan dasar (mesofil) dan jaringan pembuluh (floem dan xilem) struktur jaringan palisade dengan bunga karang memperlihatkan batas yang tidak jelas (Gambar 1 C). Sayatan melintang daun jeruk yang bergejala kudis memperlihatkan bentuk sel epidermis atas maupun bawah sudah tidak teratur tetapi susunannya masih rapat. Sayatan melintang daun yang terserang penyakit kudis memperlihatkan adanya tiga sistem jaringan tetapi struktur antara jaringan palisade dengan bunga karang dan antara mesofil dengan jaringan pembuluh memperlihatkan batas yang tidak jelas (Gambar 1 D). Sayatan melintang daun sehat memperlihatkan jaringan bunga karang (spons) pada mesofil tersusun atas sel-sel dengan bentuk oval memanjang dan banyak ruang antar sel. Sayatan melintang helaian daun yang terserang penyakit bercak memperlihatkan tiga sistem jaringan yaitu jaringan dermal (epidermis), jaringan dasar (mesofil) dan jaringan pembuluh (floem dan xilem) (Gambar 2 A). Sayatan melintang helaian daun yang terserang penyakit bercak memperlihatkan tiga sistem jaringan yaitu jaringan dermal (epidermis), jaringan dasar (mesofil) dan jaringan pembuluh (floem dan xilem). Struktur antara jaringan palisade dengan bunga karang tidak memperlihatkan batas yang jelas (Gambar 2 B). Sayatan melintang helaian daun yang memperlihatkan gejala kanker menunjukkan adanya tiga sistem jaringan yaitu jaringan dermal (epidermis), jaringan dasar (mesofil) dan jaringan pembuluh (floem dan xilem) struktur jaringan palisade dengan bunga karang memperlihatkan batas yang tidak jelas. Jaringan palisade pada mesofil menunjukkan adanya perbedaan dengan bentuk sel palisade daun sehat, yaitu lebih pendek. Sel bunga karang sebagai mengalami perubahan bentuk menjadi memanjang dan susunannya lebih rapat dibandingkan susunan sel bunga karang pada daun sehat (Gambar 1 C dan 2 C).



Gambar 1. Sayatan melintang helaian daun, A. daun sehat B. gejala bercak C. gejala kanker dan D gejala kudis. Keterangan epidermis (ep), mesofil (me), palisade (p) bunga karang (bk), dan berkas pembuluh (bp). Perbesaran 40x10.



Gambar 2. Epidermis dan mesofil dari sayatan melintang daun jeruk A. helaian daun sehat B. gejala bercak C. gejala kanker dan D. gejala kudis. Keterangan epidermis (ep), mesofil (me), perbesaran 40x10.

Tabel 1. Bentuk Sel dan Ukuran Jaringan Daun Jeruk Siam

No.	Jaringan	Sehat	Bercak	Kanker	Kudis
1.	<u>Epidermis</u>				
	Bentuk sel	Persegi panjang	Persegi panjang, persegi, bulat	Persegi panjang, persegi, bulat	Tidak teratur
	Tebal lapisan atas	12,2±2,8µm	14,6±2,3µm	18,1±2,5µm	17,8±2,1µm
	Tebal lapisan bawah	11,2±2,1µm	10,7±1,9µm	9,8±2,4µm	9,1±1,7µm
	Panjang sel atas	12,7±2,8µm	10,8±1,9µm	9,1±2,5µm	11,8±2,4 µm
	Panjang sel bawah	11,7±1,3µm	10,2±2,3µm	8,5±2,1µm	7,5 ±1,9 m
2.	<u>Mesofil</u>				
	<i>Palisade</i>				
	Bentuk sel	Memanjang	Memanjang	Tidak teratur	Tidak teratur
	Tebal lapisan palisade	44,3±4,9µm	40,9 ± 5,2µm	31±8,7µm	28±11,5µm
	Panjang sel palisade	27,7±5,3µm	16,3±6,2 µm	22,3±3,2µm	15,7±5,7µm
	<i>Bunga karang</i>				
	Bentuk sel	Oval memanjang	Oval memanjang	Oval tidak teratur	Oval tidak teratur
	Tebal lapisan mesofil	180,6±8,7µm	176±9,4µm	167±2,5µm	162,6 ± 11,8µm
3.	<u>Berkas pembuluh</u>				
	Diameter berkas	34,7±5,9 µm	52±22,4µm	30,4±9,5µm	86,2±42,1µm

Pembahasan

Hasil pengamatan sayatan melintang daun jeruk siam sehat menunjukkan tiga sistem jaringan yang jelas yaitu jaringan dermal (epidermis), jaringan dasar (mesofil) dan jaringan pembuluh dengan batas-batas yang jelas. Jaringan dasar (mesofil) terdiri dari 2 (dua) lapisan sel palisade di bagian atas (adaksial) dan bunga karang (spons) dibagian bawah (abaksial). Menurut Hidayat (1995); Suradinata (1998) semua organ tumbuhan disusun atas 3 (tiga) sistem jaringan yaitu sistem jaringan dermal (epidermis atau periderm), sistem jaringan dasar (mesofil) dan sistem jaringan pembuluh (xilem dan floem) dengan batas yang jelas antara sistem jaringan dermal dengan sistem jaringan dasar dan antara sistem jaringan dasar dengan sistem jaringan pembuluh. Hidayat (1995); Fahn (1991) menyatakan bahwa jaringan dasar pada daunnya itu, mesofil dapat berdiferensiasi menjadi jaringan palisade di bagian adaksial dan abaksial daun dan jaringan bunga karang (spons) di bagian abaksial daun.

Berdasarkan pengamatan sayatan melintang daun jeruk siam bergejala sakit (bercak, kanker dan kudis) juga tersusun atas tiga sistem jaringan yang sama dengan daun sehat tetapi batas antara satu sistem jaringan dengan sistem jaringan lain tidak jelas (Gambar 1 B, Gambar 1 C, Gambar 1 D). Kondisi ini diduga disebabkan terjadinya perubahan bentuk dan ukuran sel pada organ daun yang menunjukkan gejala sakit, akibat dari aktivitas mikroorganisme patogen yang masuk dan menginfeksi jaringan pada organ daun jeruk siam. Agrios (2005) menyatakan bahwa organisme patogen yang menginfeksi jaringan tumbuhan akan

menyerang jaringan tumbuhan baik secara mekanik maupun biokimia sehingga menyebabkan perubahan struktur sel dan metabolisme sel inang. Hasil penelitian Jeniria (2015) juga menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian ini yaitu adanya perubahan struktur sel yang mengakibatkan batas antara sistem jaringan tidak jelas dari daun dan pelepah jagung bergejala hawar, bercak dan karat. Bentuk dan panjang sel-sel epidermis serta ketebalan epidermis atas pada daun bergejala bercak, kanker dan kudis mengalami perubahan bentuk, ukuran sel lebih pendek dan lapisan lebih tebal dibandingkan daun sehat (Gambar 1, Gambar 2, Tabel 1). Hasil ini menunjukkan dugaan bahwa inokulasi dan penetrasi organisme patogen di bagian epidermis atas daun menjadikan tumbuhan membuat pertahanan berupa penebalan epidermis. Menurut Agrios (2005); Satra Hidayat (1989) apabila organisme patogen mempenetrasi jaringan tumbuhan maka tumbuhan akan memberi tanggapan dengan membentuk struktur pertahanan jaringan yang akan membantu tumbuhan tersebut dari serangan selanjutnya. Ketebalan dan kekuatan dinding sel epidermis merupakan salah satu bentuk pertahanan tumbuhan pada saat terserang patogen. Penambahan ketebalan dinding sel epidermis akan menghasilkan perubahan bentuk pada sel-sel epidermis. Kim *et al.* (2004) dan Chung (2011) menyatakan bahwa penyakit kudis yang menyerang daun jeruk menyebabkan kerusakan pada kutikula, kematian beberapa sel epidermis dan sel-sel mesofil, nekrosis sel epidermis serta degradasi dinding sel mesofil. Tanaman jeruk yang terserang penyakit kudis akan membuat pertahanan dengan cara lignifikasi dinding sel epidermis. Sayatan melintang daun yang terserang penyakit bercak,

kanker dan kudis memperlihatkan perubahan bentuk sel dan ukuran sel palisade serta perubahan ketebalan lapisan mesofil. Panjang sel palisade, ketebalan lapisan palisade dan ketebalan

mesofil memiliki nilai yang lebih pendek dan lebih tipis dibandingkan daun sehat (Gambar 1, Gambar 2, Tabel 1) Diduga bahwa penebalan dinding sel epidermis atas menekan lapisan sistem jaringan dasar (mesofil) dan adanya serangan secara mekanik maupun biokimia dari organisme patogen menyebabkan perubahan bentuk dan ukuran sel pada jaringan dasar. Menurut Agrios (2005) perubahan bentuk sel dan jaringan yang terserang organisme patogen disebabkan oleh tekanan mekanis seperti pembentukan apresorium oleh jamur patogen dan hasil-hasil metabolisme seperti enzim toksin dan zat pengatur tumbuh yang disintesis oleh organisme patogen yang dapat merusak sel dan jaringan tumbuhan inang. Jaringan pembuluh bergejala kanker sudah tidak dapat diamati, jaringan floem dan xilem menjadi tidak beraturan dan rusak diduga akibat dari patogen yang menyumbat sel floem dan sel xilem tidak dapat mendistribusikan zat-zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke bagian tumbuhan yang lain hal yang serupa terjadi pada floem dan xilem daun jeruk yang bergejala kudis (Gambar 1, C dan Gambar 1, D). Penelitian Folimonova (2010), perubahan anatomi pertama yang terjadi setelah invasi patogen pada jeruk manis yang terserang CVPD yaitu pembengkakan lamela tengah antara dinding sel di sekitar jaringan tapis. Pembengkakan tersebut menyebabkan pembuluh tapis tertekan, selanjutnya menyebabkan floem menjadi rusak (*nekrosis*).

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, GN, 2005, *Ilmu penyakit tumbuhan*, Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta
- Chung, KR, 2011, '*Elsinoe fawcettii* and *Elsinoe australis*: the fungal pathogen causing citrus scab', *Molecular Plant Pathology*, Vol. 12, No. 21, Hal. 123-135
- Fahn, A, 1991, *Anatomi Tumbuhan*, Edisi Ke-3, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Folimonova, SY & Achor, DS, 2010, 'Early event of citrus greening (huanglongbing) disease development at the ultrastructural level', *Phytopathology*, Vol. 99, No. 12, Hal. 54-1346
- Hidayat, EB, 1995, *Anatomi Tumbuhan Berbiji*, Penerbit ITB Press, Bandung
- Jeniria, F, Mukarlina & Riza Linda, 2015, 'Struktur Anatomi daun Jagung (*Zea mays L.*) Yang Terserang Penyakit Bercak dan Karat', *Jurnal Protobiont*, Vol. 4. No. 1. Hal. 84-88
- Kim, KW, Hyun, JW & Park, EW, 2004, 'Cytology of cork layer formation of citrus and limited growth of *Elsinoë fawcettii* in scab lesions', *Eur. J. Plant Pathol*, Vol. 38, No. 110, Hal. 129-138
- Satra hidayat, IR, 1998, *Ilmu Penyakit Tumbuhan*, Usaha Nasional, Surabaya
- Susanti, H, Mukarlina & Riza Linda, 2014, 'Anatomi Daun dan Ranting *Citrus nobilis L. var. microcarpa* yang Terserang Citrus Vein Phloem Degeneration (CVPD)', *Jurnal Protobiont*, Vol. 3, No. 3, Hal. 51-55
- Triwiratno, A, Muharam, 2003, 'Status dan Patogenesis Penyakit Kanker Jeruk (*Xanthoma axonopodis pv. citri*) di Jawa Timur', *Jurnal Hortikultura*, Vol. 4, No. 3 Hal. 276-286