

Variasi Struktur Anatomi dan Sekretori Pada Spesies *Annona* yang Berpotensi Sebagai Tanaman Obat

Variation in Anatomical and Secretory Structure of Annona Species has Potential as Medicinal Plant

Hanik Febriyani*, Rinie Pratiwi Puspitawati, Ahmad Bashri

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: hanik.18017@mhs.unesa.ac.id

Abstrak. Marga *Annona* memiliki kandungan metabolit sekunder yang tinggi. Kandungan metabolit tersebut dikeluarkan dari struktur sekretori. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan variasi struktur anatomi dan sekretori ketiga spesies *Annona* yang berpotensi menghasilkan senyawa metabolit sekunder. Penelitian dilakukan pada daun *A. muricata*, *A. squamosa*, dan *A. cherimola* dengan menggunakan metode parafin dan *whole mount* untuk pengamatan preparat sayatan secara melintang dan paradermal. Hasil penelitian pada ketiga spesies *Annona* menunjukkan variasi struktur anatomi berupa dinding epidermis antiklinal melengkung dan berlekuk, sel sklereid tipe brakiosklereid dan osteosklereid, stomata tipe parasitik, kerapatan paling tinggi pada *A. muricata* (527,34/mm²) dan kerapatan paling rendah pada *A. squamosa* (454,89/mm²), indeks stomata paling tinggi pada *A. cherimola* (0,137), sedangkan trikoma berupa trikoma glandular dan non-glandular hanya ditemukan pada *A. muricata* dan *A. cherimola*. Struktur sekretori yang berpotensi sebagai obat antikanker, antitumor, hipertensi, antibakteri, infeksi jamur, dan antidepresan ditemukan berupa sel minyak atsiri pada spesies *A. muricata* dan sel litokis, sel idioblas, ruang sekretori pada ketiga spesies *Annona*. Struktur sekretori pada ketiga spesies *Annona* ini memiliki variasi baik jenis sel maupun letaknya.

Kata kunci: *Annona*; tanaman obat; sekretori; stomata; trikoma

Abstract. The *Annona* genus has a high content of secondary metabolites. Metabolites are produced from secretory structures. Therefore this study aimed to describe the variation of anatomical and secretory structures in three *Annona* species that have the potential to produce secondary metabolites. The research was conducted on the leaves of *Annona muricata*, *Annona squamosa* and *Annona cherimola* using paraffin and whole mount methods for transverse and paradermal observation of the leaves sample. The results of the research on the three *Annona* species showed variations in anatomical structures in the form of curved and grooved anticlinal epidermal walls, brachiosclereid and osteosclereid cells, parasitic type stomata, the highest density in *A. muricata* (527,34/mm²) and the lowest density in *A. squamosa* (454,89/mm²), the highest density index in *A. cherimola* (0,137), while trichomes in the form of glandular and non-glandular trichomes were only found in *A. muricata* and *A. cherimola*. Secretory structures that have potential as medical for anticancer, antitumor, hypertension, antibacterial, fungal infections and antidepressants drugs were found in the form of essential oil cells in *A. muricata* species and lithic cells, idioblast cells, secretory spaces in the three *Annona* species. The secretory structures in the three *Annona* species have variations in both types of cells and their locations.

Keywords: *Annona*; medicinal plant; secretory; stomata; trichome

PENDAHULUAN

Kekayaan alam hayati baik flora maupun fauna yang dimiliki Indonesia sangat berlimpah dan beragam sehingga negara Indonesia dapat disebut negara *mega-biodiversity*. Keragaman ini menjadikan negara Indonesia sebagai negara yang memiliki pelayanan kesehatan dengan menggunakan pengobatan tradisional, sehingga tingkat pengobatan ini masih sangat tinggi di Indonesia (Lestari *et al.*, 2017). Keanekaragaman tanaman di Indonesia dimanfaatkan oleh masyarakat untuk tanaman obat. Pengobatan tradisional biasanya menggunakan obat herbal yang sudah dipercaya dan dilakukan dari turun temurun secara berkala. Jumlah tanaman obat dalam satu desa ditemukan 46 spesies dari 30 suku yang dapat dimanfaatkan baik bagian rimpang, daun, batang maupun buahnya (Yassir dan Asnah,

2018). Salah satu suku tanaman yang sering digunakan untuk pengobatan tradisional yakni famili *Annonaceae* yang digunakan untuk obat sakit kepala (Yassir dan Asnah, 2018).

Annonaceae merupakan salah satu suku tanaman yang sering digunakan dari turun temurun sebagai tanaman obat yang umumnya banyak dijumpai tumbuh di daerah dataran rendah dengan perawakan pohon yang memiliki batang bercak seperti karat, daun-daun berseling tunggal, dan tanpa daun penumpu (Rugayah, 2014). Tanaman pada famili ini umumnya digunakan untuk tanaman obat terutama pada spesies *Annona* di bagian organ daun contohnya *A. pickelli* dan *A. salzmannii* memiliki kandungan minyak atsiri di dalamnya yang bermanfaat sebagai obat yang baik untuk tubuh (Costa *et al.*, 2013). Spesies *Annona* yang lainnya juga kaya kandungan metabolit sekunder antara lain *A. muricata*, *A. squamosa* dan *A. cherimola*. Spesies *A. muricata* mengandung senyawa metabolit sekunder lainnya antara lain alkaloid, tanin, steroid/terpenoid, flavonoid dan senyawa lainnya termasuk senyawa *annonaceous acetogenins* (Puspitasari *et al.*, 2016). Spesies *A. squamosa* memiliki kandungan antara lain asetogenin, squamocin, bullatacin, annonacin dan neoannonacin, alkaloid, flavonoid, tanin, steroid dan triterpenoid, serta saponin (Apriyuslim, 2015). Spesies *A. cherimola* memiliki kandungan metabolit sekunder antara lain alkaloid, amida, purin, sterol, fosfolipid, pitosterol, lutein, β -cryptoxanthin, dan β -karoten (Guillope *et al.*, 2011). Kandungan senyawa metabolit sekunder ini dapat mendukung struktur tertentu untuk tumbuh, mensekresikannya dan menyimpannya yang dinamakan struktur sekretori.

Studi anatomi dilakukan untuk mengidentifikasi anatomi suatu jenis tumbuhan karena setiap bagian tumbuhan memiliki struktur sel dan jaringan yang berbeda, misalnya pada jaringan pembuluh trakea pada genus piper memiliki tipe penebalan dinding antara lain spiral 1, spiral 2, cincin, dan jalan (Kurniawati *et al.*, 2015). Perbedaan juga ditemukan pada tipe sel stomata genus *Syzygium* yang menunjukkan spesies *S. aromaticum* dan *S. malacense* dengan tipe anomositik sedangkan *S. polyanthum* dengan tipe parasitik berdasarkan dari jumlah dan susunan sel tetangganya (Mella dan Chattri, 2021). Struktur sekretori juga memiliki variasi tipe yaitu struktur sekretori eksternal dan struktur sekretori internal. Struktur sekretori eksternal yang dapat dilihat secara umum dijumpai pada tumbuhan adalah trikoma. Trikoma terbagi menjadi dua tipe berdasarkan fungsi trikoma yakni trikoma glandular dan trikoma non-glandular. Trikoma glandular pada penelitian Sulistyowati *et al.* (2018) didapatkan hasil struktur sekretori yang terdapat pada tanaman genus *Coleus* yang berpotensi menghasilkan minyak atsiri adalah trikoma glandular dengan empat tipe yang bervariasi yaitu tipe kapitat, peltat, konoidal, dan digitiform atau seperti bentuk angka.

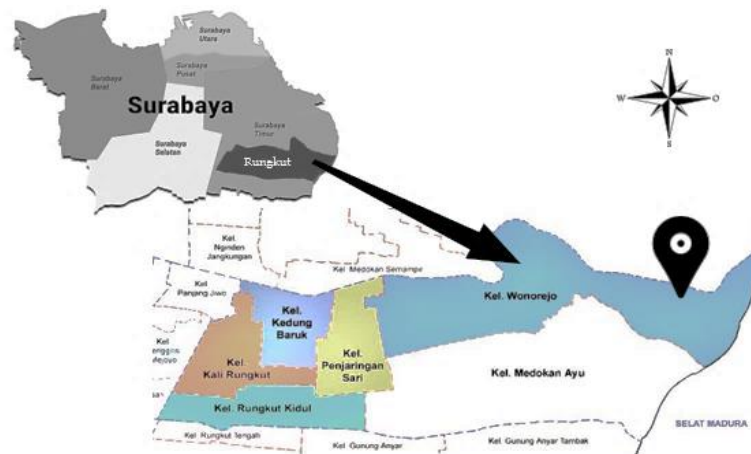
Jenis struktur sekretori internal yang ditemukan pada hasil penelitian Nindyawati dan Indriyani (2017) dari irisan melintang daun *Andrographis paniculata* Ness. menunjukkan adanya sel sekretori internal berupa sel litokis yang berbentuk bulat lonjong yang berpotensi sebagai obat antihipertensi. Sel litokis dikatakan sekretori internal karena letaknya berada di dalam jaringan untuk melihat strukturnya dapat menggunakan metode sayatan melintang ataupun paradermal menggunakan mikroskop. Struktur sekretori internal lainnya dari hasil penelitian Horowidi *et al.* (2021) didapatkan irisan melintang daun *Citrus microcarpa* Bunge. menunjukkan adanya sel epitel, sel seludang dan rongga sekretori yang letaknya bervariasi. Struktur sekretori lainnya dari hasil penelitian sebelumnya pada sayatan melintang *A. muricata* didapatkan sel idioblas bulat yang berisi butiran minyak pada helai daun yang telah ditetesi pewarna minyak merah (Pelden dan Meesawat, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan struktur anatomi dan sekretori yang berpotensi menghasilkan metabolit sekunder pada ketiga spesies *Annona* yakni *Annona muricata*, *Annona squamosa*, dan *Annona cherimola*. Penelitian ini dapat digunakan untuk merekomendasikan peneliti lainnya untuk meneliti lebih lanjut ketiga spesies *Annona* ini untuk memanfaatkan senyawa yang terkandung di dalam ketiga spesies *Annona* ini.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan metode eksploratif. Penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan yaitu Oktober 2021 sampai Februari 2022. Pengambilan sampel daun tanaman *A. muricata*, *A. squamosa* dan *A. cherimola* dilakukan di Kelurahan Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya (Gambar 1). Pembuatan dan pengamatan sayatan paradermal dan melintang daun dilakukan di Laboratorium Mikroteknik Biologi, Gedung C10, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya. Pembuatan sayatan preparat dilakukan dengan dua metode yakni dengan metode parafin untuk hasil sayatan melintang dan metode *wholemout* untuk hasil sayatan paradermal. Metode parafin yang digunakan mengikuti penelitian sebelumnya dari Noviarini dan Ermavitalini (2015) dengan menggunakan bahan antara lain aquades, kloroks/bayclin, safranin 1% dan gliserin., sedangkan pembuatan preparat dengan metode *wholemout* yang digunakan

mengikuti penelitian yang dilakukan oleh Marantika *et al.* (2021) dengan menggunakan bahan antara lain formaldehide asam asetat glasial (FAA), etanol 30%, etanol 50%, etanol 70%, etanol 90%, etanol 95%, etanol 100%, cairan parafin, butanol, gliserin, safranin 1%, xilol, entellan. Preparat diamati dengan mikroskop monokuler perbesaran 100x dengan bantuan kamera *dyno-eye* dan didokumentasikan dalam bentuk gambar untuk mempermudah menganalisis strukturnya.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel ketiga spesies *Annona* di Kelurahan Wonorejo, Rungkut, Surabaya

Pengumpulan data berupa jenis trikoma, jumlah sel trikoma, letak trikoma, tipe, kerapatan, indeks stomata, dan struktur sekretori yang dilakukan dengan menghitung kerapatan dan indeks menggunakan rumus (1) dan (2) (Lestari, 2006) dengan perbesaran 100x dengan luas bidang pandang 0,25 mm². Kerapatan stomata dikelompokkan menurut penelitian Juairiah (2014), yakni kerapatan rendah jika angka kerapatan <300/mm², kerapatan sedang jika angka kerapatan 300-500/mm², dan kerapatan tinggi jika angka kerapatan >500/mm². Kerapatan stomata dan indeks stomata dihitung menggunakan rumus berikut (Lestari, 2006).

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\text{Rata-rata Stomata}}{\text{Luas Bidang Pandang}} \quad (1)$$

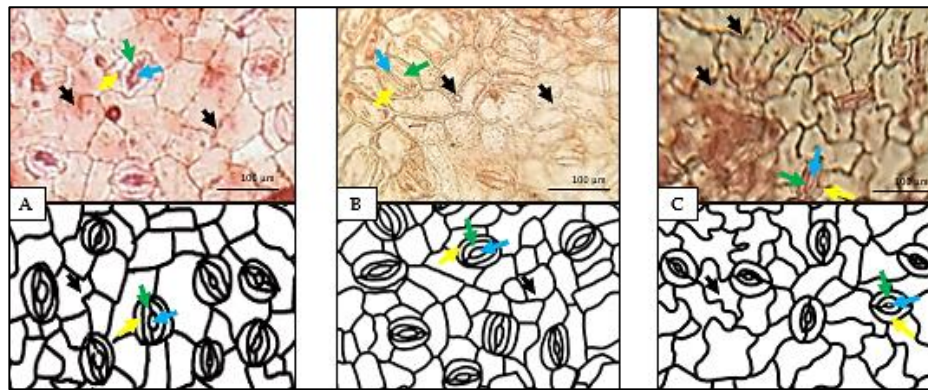
$$\text{Indeks Stomata} = \frac{\sum \text{Stomata}}{\sum \text{Stomata} + \sum \text{Epidermis}} \quad (2)$$

HASIL

Struktur Anatomi

Hasil pengamatan yang didapatkan dari struktur anatomi ketiga spesies *Annona* yakni struktur pada jaringan epidermis, mesofil, parenkim bunga karang dan jaringan pembuluh. Struktur anatomi yang didapatkan pada jaringan epidermis antara lain bentuk dinding epidermis, lapisan kutikula dan derivat epidermis (stomata dan trikoma). Hasil pengamatan bentuk dinding epidermis berupa dinding antiklinal ketiga spesies *Annona* dapat diklasifikasikan menjadi dua tipe, yaitu melengkung dan berlekuk dengan sel epidermis yang sama pada ketiganya yakni berbentuk poligonal, tidak beraturan dan rapat.

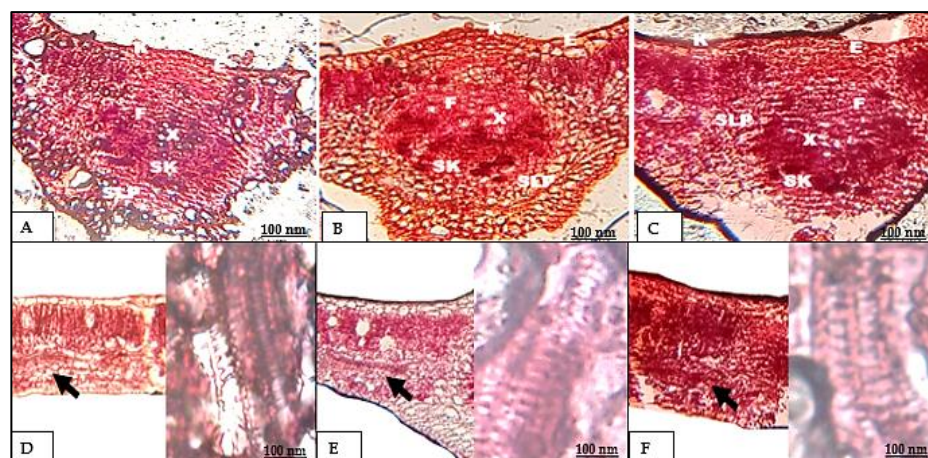
Sayatan paradermal daun *A. cherimola* menunjukkan epidermis abaksial dengan dinding antiklinal berlekuk baik sejajar maupun tegak lurus dengan permukaan epidermis, sedangkan pada *A. muricata* dan *A. squamosa* menunjukkan epidermis abaksial dengan dinding antiklinal yang melengkung (Gambar 2). Dinding sel melengkung jika terindikasi sama seperti dinding antiklinal bergaris lurus tetapi tanpa pembentukan sudut, sedangkan dinding sel dikatakan berlekuk jika dinding tersebut mempunyai lebih dari satu gunung dan lembah. Hasil pengamatan tipe stomata dari ketiga spesies *Annona* memiliki tipe yang sama yakni tipe parasitik (Gambar 2). Hal ini dilihat dari sketsa stomata pada Gambar 2 jumlah dan susunan sel penjaganya yang terdiri dari 2 sel penjaga yakni sel penutup dekat dengan celah stomata dan sel tetangga dekat dengan sel epidermis.



Gambar 2. Hasil pengamatan dinding antiklinal dan stomata pada epidermis abaksial sayatan paradermal A) *A. muricata*, B) *A. squamosa*, C) *A. cherimola* (panah hitam: dinding antiklinal, panah biru: celah stomata, panah hijau: sel penutup, panah kuning: sel tetangga)

Hasil pengamatan struktur anatomi lainnya yakni lapisan kutikula tebal yang dapat terlihat pada penampang melintang dari ketiga spesies *Annona* (Gambar 3). Hasil struktur anatomi pada penampang melintang ketiga spesies *Annona* ini terdapat jaringan mesofil yang memiliki parenkim palisade yang memanjang seperti tiang secara vertikal, berlapis ganda, dan tersusun rapi (Gambar 3). Struktur anatomi yang didapatkan pada jaringan parenkim bunga karang yakni sklereid selubung sel pembuluh yang di dalamnya meliputi xilem dan floem. Jaringan pembuluh pada daun berada di sekitar sel-sel parenkim yang membentuk selubung. Berkas pengangkut dijumpai pada ketiga spesies *Annona* ini terdiri atas xilem di bagian adaksial dan floem di bagian abaksial yang termasuk pada tipe kolateral terbuka (Gambar 3).

Sayatan melintang ketiga spesies *Annona* ini mendapatkan hasil berupa struktur sel sklereid yang panjang. Sklereid merupakan sel yang mengalami penebalan sekunder pada dindingnya yang berasal dari parenkim. Bentuk sklereid yang ditemukan yaitu osteosklereid (Gambar 3), yang dicirikan bentuk seperti spiral atau jala, ujung membesar, bercuping, dan bercabang. Perbedaan dari ketiga anatomi sklereid yakni pada spesies *A. muricata* memiliki struktur 3 lapisan (2 lapisan bentuk jala dan 1 lapisan di tengah berbentuk spiral), sedangkan pada spesies *A. squamosa* dan *A. cherimola* memiliki struktur 2 lapisan dengan bentuk spiral (Gambar 3). Struktur anatomi lainnya yang didapatkan pada jaringan pembuluh antara lain xilem, floem, tipe berkas pembuluh, sel sklereid, dan selubung sel pembuluh. Ketiga spesies *Annona* ini memiliki letak xilem dan floem yang sama, yakni xilem di bagian adaksial dan floem di bagian abaksial yang termasuk pada tipe berkas pembuluh kolateral terbuka (Gambar 3). Pengamatan juga menemukan sel sklereid berupa sel batu pada ketiga spesies *Annona*, yakni sel batu atau brakiosklereid dari jaringan berkas pembuluh (Gambar 3). Selain itu, ditemukan pula adanya selubung sel pembuluh dimana hal ini terjadi pada tanaman dikotil.



Gambar 3. Penampang sayatan melintang daun spesies A, D) *A. muricata*, B, E) *A. squamosa*, C, F) *A. cherimola* (k: kutikula, e:epidermis, f: floem, x: xilem, sk: sel sklereid brakiosklereid, slp: selubung sel pembuluh, panah hitam: osteosklereid)

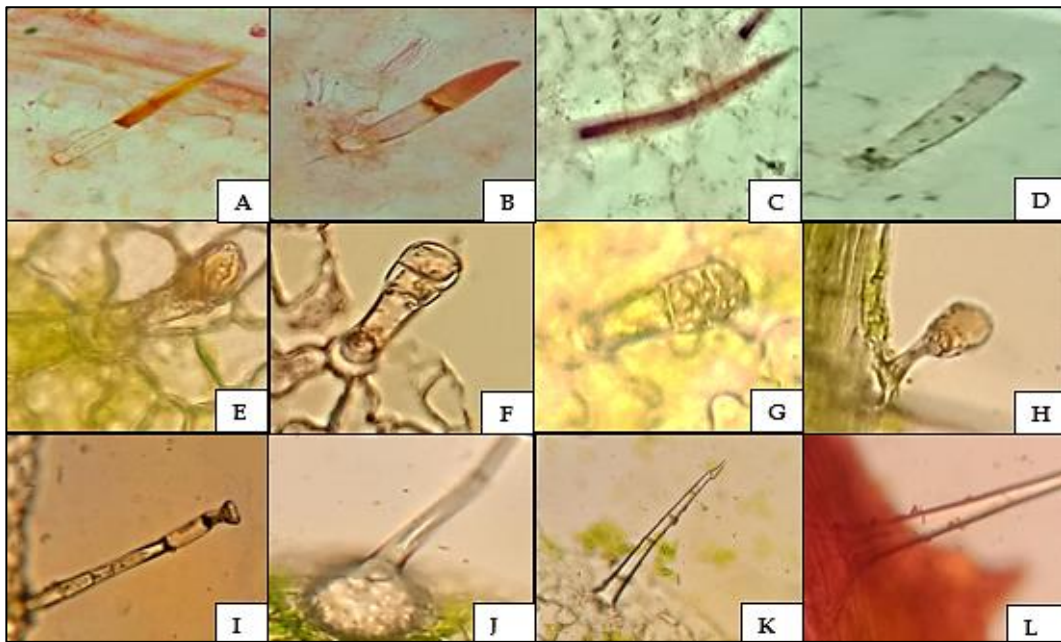
Hasil pengamatan struktur anatomi lain berupa derivat epidermis lainnya berupa trikoma. Trikoma hanya dijumpai pada epidermis daun abaksial pada *A. Muricata*. Pada daun *A. cherimola*, terdapat trikoma pada epidermis adaksial maupun abaksial, sedangkan *A. squamosa* tidak memiliki trikoma, baik pada epidermis daun abaksial maupun adaksial. Tipe trikoma yang terdapat pada epidermis abaksial tanaman *A. muricata* dan *A. cherimola* terdapat dua tipe, yakni trikoma glandular dan trikoma non-glandular seperti tersaji pada Tabel 1. Sayatan paradermal abaksial lamina *A. muricata* ditemukan 1) trikoma glandular multiseluler terdiri 3 sel tangkai, bentuk ujung tangkai seperti jarum, sel basal berjumlah 5, terletak di lamina dekat pertulangan anak daun; 2) trikoma glandular multiseluler dengan 2 sel tangkai, bentuk ujung tangkai tumpul, sel basal berjumlah 5 dan terletak di lamina dekat pertulangan anak; 3) trikoma glandular uniseluler dengan 1 sel tangkai, sel basal berjumlah 5, dan terletak di lamina dekat pertulangan ibu daun. Trikoma non-glandular juga ditemukan pada sayatan ini berupa trikoma uniseluler dengan 1 sel tangkai, bentuk ujung tangkai tumpul, sel basal berjumlah 4, dan terletak di lamina dekat pertulangan anak daun (Gambar 4).

Tabel 1. Trikoma pada paradermal abaksial lamina dari dua spesies *Annona*

Spesies	Tipe	Banyak sel	Bentuk	Sel basal	Letak
<i>Annona muricata</i>	Glandular	Multiseluler (3 sel)	Tangkai seperti jarum	5	Lamina pertulangan anak daun
		Multiseluler (2 sel)	Ujung tangkai tumpul	5	Lamina pertulangan anak daun
		Uniseluler	Tangkai seperti jarum	4	Lamina pertulangan ibu daun
	Non-Glandular	Uniseluler	Ujung tangkai tumpul	4	Lamina pertulangan anak daun
<i>Annona cherimola</i>	Glandular Kapitat	Multiseluler (2 sel)	1 sel tangkai, 1 sel kepala lonjong	8	Lamina pertulangan anak daun
		Multiseluler (3 sel)	1 sel tangkai, 2 sel kepala bulat telur	6	Lamina pertulangan anak daun
		Multiseluler (8 sel)	1 sel tangkai, 7 sel kepala lonjong	6	Lamina pertulangan ibu daun
	Glandular	Multiseluler (2 sel)	1 sel tangkai, 1 sel kepala lonjong	4	Pertulangan ibu daun
		Multiseluler (8 sel)	Ujung tangkai seperti paku	5	Lamina pertulangan anak daun
		Multiseluler (2 sel)	2 sel tangkai, sistolit multiseluler	12	Lamina pertulangan anak daun
		Non-Glandular	Multiseluler (6 sel)	Tangkai seperti jarum	10
Uniseluler	Ujung tangkai tumpul		10	Pertulangan ibu daun	

Pada sayatan *A. cherimola*, ditemukan tipe trikoma glandular, glandular kapitat dan glandular sistolit. Trikoma glandular kapitat yang dapat dilihat pada Gambar 4 antara lain trikoma glandular kapitat multiseluler terdiri 2 sel dengan 1 sel tangkai dan 1 sel kepala lonjong, sel basal berjumlah 8, terletak di lamina dekat pertulangan anak daun; trikoma glandular kapitat multiseluler terdiri 3 sel dengan 1 sel tangkai dan 2 sel kepala bulat telur, sel basal berjumlah 6, terletak di lamina dekat pertulangan anak daun; trikoma glandular kapitat multiseluler terdiri 8 sel dengan 1 sel tangkai dan 7 sel kepala lonjong, sel basal berjumlah 6, terletak di lamina dekat pertulangan ibu daun; dan trikoma glandular kapitat multiseluler terdiri 2 sel dengan 1 sel tangkai dan 1 sel kepala lonjong, sel basal berjumlah 4, terletak di pertulangan ibu daun.

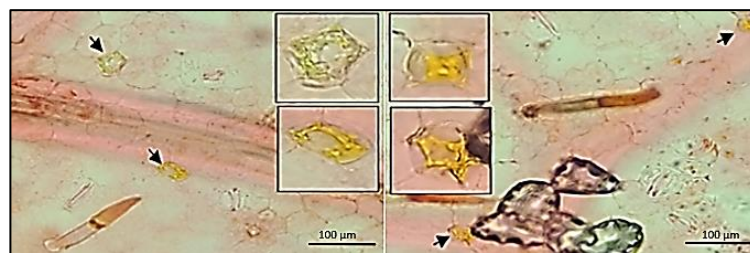
Spesies *A. cherimola* memiliki trikoma glandular lainnya yakni trikoma glandular multiseluler terdiri 8 sel dengan ujung tangkai seperti paku, sel basal berjumlah 5, terletak di lamina pertulangan anak daun dan trikoma sistolit multiseluler terdiri 2 sel tangkai dan sel basal berupa sistolit dengan 12 sel, terletak di lamina pertulangan anak daun. Tipe trikoma yang dimiliki *A. cherimola* tidak hanya tipe glandular, namun didapatkan juga trikoma non-glandular multiseluler terdiri 6 sel dengan 1 sel tangkai seperti jarum, sel basal berjumlah 10, terletak di lamina pertulangan anak daun dan trikoma non-glandular uniseluler dengan 1 sel tangkai, sel basal berjumlah 10, terletak di pertulangan ibu daun (Tabel 1.)



Gambar 4. Trikoma paradermal abaksial lamina dua spesies *Annona* (A-D: *A. muricata*, E-L: *A. cherimola*)

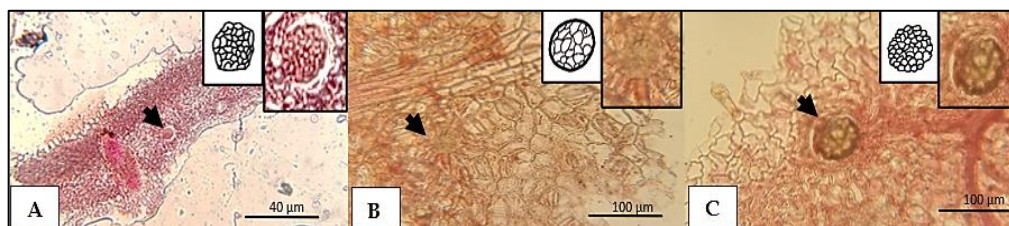
Struktur Sekretori

Hasil pengamatan yang didapatkan dari struktur sekretori ketiga spesies *Annona* antara lain struktur sisa minyak atsiri, sel litokis, sel idioblas, dan ruang sekretori. Sisa sekresi dari struktur minyak atsiri *A. muricata* ini memiliki warna kekuningan dan berbentuk seperti kantung kelenjar (Gambar 5). Letak sel kelenjar minyak atsiri memiliki variasi pada permukaan abaksial lamina dan tersebar secara merata dekat dengan letak trikoma.



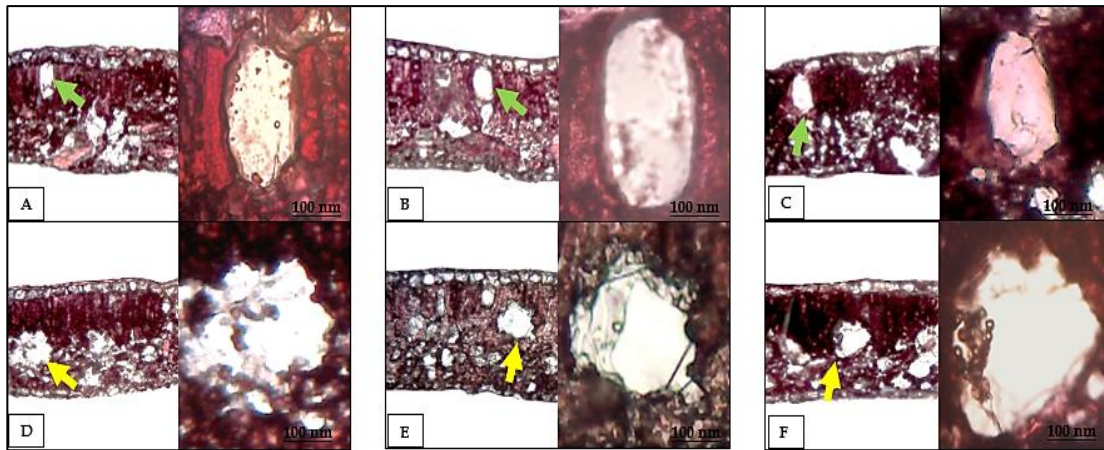
Gambar 5. Struktur sisa sekresi dari kelenjar minyak atsiri pada *A. muricata* (tanda panah: sisa sekresi minyak)

Hasil pengamatan sayatan melintang daun ketiga spesies *Annona* menemukan adanya sel litokis. Sel litokis merupakan sel epidermis yang mengalami penebalan ke arah sentripetal, yang awalnya hanya berupa tangkai dari selulosa pada dinding sebelah atas selanjutnya mengarah ke lumen sel sehingga memiliki ukuran lebih besar dari sel epidermis normal dan mengandung sistolit biasanya terletak pada jaringan mesofil bagian daun tanaman tertentu. Bentuk pada sel litokis menyerupai bangun sarang lebah (Gambar 6) yang tersusun dari tangkai selulosa dengan endapan kristal kalsium oksalat. Sel litokis dari ketiga spesies *Annona* memiliki perbedaan pada letaknya; pada spesies *A. muricata* terletak pada jaringan bunga karang, sedangkan pada spesies *A. squamosa* dan *A. Cherimola* terletak di permukaan epidermis (Gambar 6).



Gambar 6. Sel litokis pada (A) *A. muricata*, (B) *A. squamosa*, dan (C) *A. cherimola* (panah hitam: sel litokis)

Hasil pengamatan struktur sekretori lainnya pada ketiga spesies *Annona* adalah sel idioblas yang memiliki bentuk bulat lonjong (Gambar 7). Sel idioblas terletak di mesofil palisade dan hanya sedikit yang ditemukan di daerah jaringan bunga karang. Adapun sel sekretori yang dimiliki ketiga spesies *Annona* ini yakni ruang sekretori dengan tipe lisigen (Gambar 7), berdasarkan susunan ruang sekretori yang masih berbentuk bulat namun mengalami lisis bagian dinding selnya. Ruang sekretori yang ditemukan dari ketiga spesies *Annona* ini letaknya bervariasi, pada spesies *A. muricata* terletak antara jaringan berkas pembuluh dan jaringan bunga karang, pada spesies *A. squamosa* terletak di mesofil palisade, sedangkan spesies *A. cherimola* terletak di jaringan bunga karang.



Gambar 7. Sel idioblas dan ruang sekretori pada tanaman A,D) *A. muricata*, B,E) *A. squamosa*, C,F) *A. cherimola* (panah hijau: sel idioblas, panah kuning: ruang sekretori)

Kerapatan

Ketiga spesies *Annona* memiliki kerapatan stomata yang tidak jauh berbeda. Hasil pengamatan didapatkan rata-rata jumlah stomata yang tinggi pada *A. muricata* dibandingkan dua spesies lainnya, yaitu 258,4/mm² dengan kerapatan sebesar 527,34/mm² (Tabel 2). Hasil dari kerapatan stomata pada *A. muricata* dan *A. cherimola* termasuk kerapatan tinggi (>500/mm²), sedangkan kerapatan stomata pada *A. squamosa* termasuk kerapatan sedang (300-500/mm²) (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil kerapatan, indeks dan distribusi stomata

Spesimen	Rata-Rata Stomata/mm ²	Kerapatan Stomata/mm ²	Indeks Stomata	Distribusi
<i>Annona muricata</i>	258,4	527,34	0,131	Tersebar
<i>Annona squamosa</i>	222,9	454,89	0,118	Tersebar
<i>Annona cherimola</i>	251,3	512,85	0,137	Tersebar

Indeks dan Distribusi

Indeks stomata yang paling tinggi pada spesies *A. cherimola* yakni sebesar 0,137; sedangkan paling rendah pada spesies *A. squamosa* yakni sebesar 0,118 (Tabel 2). Distribusi stomata pada ketiga spesies *Annona* ini memiliki pola distribusi yang sama yakni tersebar tidak beraturan (Tabel 2). Distribusi yang tersebar dilihat berdasarkan letak stomata yang sejajar maupun tegak lurus dengan sel epidermis (Gambar 2).

PEMBAHASAN

Dari penelitian ini, didapatkan hasil anatomi dari ketiga spesies *Annona*, yakni dinding epidermis berupa poligonal antiklinal yang berlekuk dan melengkung (Gambar 2). Perbedaan pada bentuk dinding sel epidermis pada ketiga spesies *Annona* diakibatkan oleh perbedaan faktor lingkungan. Lingkungan spesies *A. cherimola* berbeda dengan *A. muricata* dan *A. squamosa* karena terletak di bagian tepi sungai mangrove. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan faktor lingkungan dapat berpengaruh terhadap perbedaan dinding antiklinal suatu jenis. Pada penelitian eksperimen sebelumnya, dinding sel *Celtis ehrenbergiana* diketahui dapat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya naungan; dinding antiklinal yang awalnya lurus berubah menjadi bergelombang hingga berlekuk (Nughes *et al.*, 2013). Tipe stomata pada ketiga spesies *Annona* adalah parasitik

(Gambar 2). Tipe stomata ini dapat digunakan sebagai penentu kekerabatan, hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan tipe stomata pada trikoma adaksial dan abaksial, trikoma kelopak bunga, getah buah masak serta ukuran biji dapat dijadikan penanda karakter morfologi suatu spesies tanaman (Hanum *et al.*, 2013).

Kerapatan dan indeks stomata yang didapatkan memiliki perbedaan selisih yang rendah antar spesies dengan urutan kerapatan tertinggi ke terendah, yakni *A. muricata*, *A. cherimola*, dan *A. squamosa*. Perbedaan selisih ini disebabkan pengambilan data dilakukan di daerah yang sama sehingga kurang lebih faktor lingkungan berupa suhu, intensitas cahaya, dan kelembapan memiliki perbedaan yang tidak berbeda jauh. Sundari dan Priya Atmaja (2011) menjelaskan pada penelitian yang dilakukannya bahwa tingkat kerapatan stomata dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti suhu, intensitas cahaya, dan kelembapan. Spesies *A. cherimola* memiliki indeks stomata yang lebih tinggi dari dua spesies lainnya, karena sampel *A. cherimola* berada di tempat yang cukup ternaungi oleh tanaman lain di sekitarnya sehingga mengurangi cahaya yang diserap oleh tanaman dan meningkatkan ukuran permukaan daun. Hal ini didukung pendapat Evans dan Poorter (2001) yang menyatakan tanaman yang tumbuh di lingkungan dengan kurang cahaya akan meningkatkan nilai LDS (lebar daun spesifik) sebagai respon untuk meningkatkan penerimaan cahaya, untuk mencukupi kapasitas cahaya yang diperlukan tanaman dalam melakukan metabolisme. Daun yang memiliki luas permukaan lebih besar akan memiliki jumlah sel epidermis yang lebih banyak, namun jumlah sel stomata tetap sama. Semakin tinggi intensitas cahaya, maka suhu dan kelembapannya akan menjadi semakin tinggi, begitu pula dengan kerapatan dan indeks stomata.

Sayatan melintang ketiga spesies *Annona* yang didapatkan pada penelitian ini memiliki kesamaan, salah satunya yakni kutikula yang tebal (Gambar 3). Tanaman yang memiliki kutikula yang tebal relatif lebih baik dalam mempertahankan diri daripada tanaman yang memiliki kutikula yang tipis. Hal ini dikarenakan komposisi kutikula yang lebih tebal, antara lain kutin, selulosa, oligosakarida, dan lilin, dapat berperan dalam menghambat penetrasi atau infeksi patogen dari luar melalui penempelan dan perkembangan spora pada permukaan daun (Pradana *et al.*, 2017). Spesies *Annona* ini termasuk pada tanaman dikotil yang umumnya memiliki jaringan mesofil daun terdiferensiasi menjadi parenkim palisade dan parenkim bunga karang. Hasil pengamatan didapatkan juga berupa sel sklereid di sekitar sel-sel berkas pembuluh maupun jaringan bunga karang. Sklereid dapat dijumpai pada banyak bagian tubuh tumbuhan, dapat berupa sel-sel dengan bentuk dan diameter yang berbeda-beda, terdiri dari sel-sel mati dan ber dinding tebal membatu (Evert, 2006).

Trikoma yang diamati berasal dari spesies *A. muricata* dan *A. cherimola*, sedangkan spesies *A. squamosa* tidak memiliki trikoma, baik pada permukaan adaksial maupun abaksial daun. Spesies *A. muricata* dan *A. cherimola* memiliki trikoma uniseluler glandular dan nonglandular pada bagian abaksial dan adaksial daun. Trikoma antara kedua spesies *Annona* beragam, seperti pada penelitian Murwani (2012), trikoma pada epidermis daun *A. muricata* dan *A. reticulata* memiliki bentuk berbeda, tetapi kedua trikoma menghasilkan sekret. Adapun pada famili *Solanaceae* yang telah diteliti didapatkan jenis trikoma yang didominasi oleh jenis non-glandular dengan keragaman bentuk yang bervariasi antar spesiesnya (Dewi *et al.*, 2015). Trikoma glandular pada *A. muricata* berwarna kuning kecoklatan, yang dapat diindikasikan mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid. Hal ini didukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan adanya senyawa flavonoid pada spesies *A. muricata* sebesar 7,3% (Mukhrani *et al.*, 2015). Fungsi flavonoid sendiri dalam bidang fitofarmakologi antara lain untuk mengobati kanker, antibakteri, antiradang, mencegah disfungsi kardiovaskular, dan mencegah terjadi luka akibat radikal bebas (Arifin dan Ibrahim, 2018).

Trikoma glandular dengan sistolit yang ditemukan pada spesies *A. cherimola* merupakan trikoma yang terdiri satu sel atau lebih yang memiliki sistolit pada bagian basal. Sistolit adalah kristal kalsium oksalat yang melekat pada dinding sel selulosa tangkai dari pemanjangan dinding sel, terutama pada sistolit yang sudah masak (Evert, 2006). Sistolit yang berada di bagian basal trikoma dari *A. cherimola* memiliki pigmen kuning kecoklatan (Tabel 1). Jenis trikoma glandular spesies *A. cherimola* adalah trikoma glandular kapitat dengan sel kepala berwarna kuning kecoklatan yang dapat diindikasikan memiliki kandungan berupa senyawa alkaloid. Hal ini sejalan dengan penelitian Harisha dan Jani (2013) yang menemukan bagian kepala trikoma dengan pigmen coklat dapat diindikasikan mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid. Pada penelitian sebelumnya, senyawa alkaloid pada spesies *A. cherimola* ini diketahui berpotensi dalam bidang fitofarmakologi, yakni untuk meningkatkan aktifitas antibakteri (Tjandra *et al.*, 2020). Hal ini didukung oleh penelitian Sulistyowati *et al.* (2018) yang mendapatkan struktur sekretori dari tanaman genus *Coleus* yang berpotensi menghasilkan minyak atsiri adalah trikoma glandular.

Ketiga spesies *Annona* ini banyak mengandung senyawa kimia yang bermanfaat dalam bidang fitofarmakologi. Senyawa kimia tersebut berasal dari sel sekretori yang menghasilkan sekret berupa senyawa metabolit sekunder. Pada sayatan paradermal *A. muricata*, didapatkan adanya sel kelenjar minyak atsiri yang berwarna kuning (Gambar 5). Sel ini menyimpan sekret berupa metabolit sekunder yang tersimpan dalam trikoma glandular. Minyak atsiri yang terkandung pada spesies *A. muricata* merupakan minyak esensial yang memiliki sifat mudah menguap dan dapat menghasilkan aroma yang khas seperti teh (Adri *et al.*, 2013). Minyak atsiri pada berbagai spesies *Annona* memiliki aktivitas antileishmania, tripanosidal, antimikroba, antitumor, dan antioksidan (Bhardwaj *et al.*, 2019). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa minyak atsiri dari tanaman ini berpengaruh terhadap penurunan kadar TNF- α (Tumor Necrosis Factor Alpha) hepar tikus (Sholihah *et al.*, 2018).

Struktur sekretori lain yang ditemukan pada spesies *Annona* dalam penelitian ini adalah sel litokis (Gambar 6). Sel litokis berisi sistolit atau kristal kalium oksalat dan senyawa metabolit sekunder. Kristal ini terbentuk akibat adanya aktivitas metabolisme dalam tumbuhan (Hasin dan Zain, 2019). Sebelumnya, belum ada penelitian yang meninjau sel litokis dari suku *Annonaceae*, selain pada spesies *Andrographis paniculata* Ness. yang menunjukkan adanya sel sekretori internal berupa sel litokis yang berbentuk bulat lonjong dan berpotensi sebagai obat antihipertensi (Nindyawati dan Indriyani, 2017). Sel litokis pada spesies *A. muricata* memiliki warna merah gelap yang dapat diindikasikan mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya bahwa tanaman *A. muricata* mengandung senyawa alkaloid sebesar 2,12% (Sopian *et al.*, 2017). Senyawa alkaloid dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, antifungi, antidepresan, dan stimulan imun (Bhardwaj *et al.*, 2019). Sel litokis pada spesies *A. squamosa* memiliki warna coklat yang dapat diindikasikan mengandung tanin yang bermanfaat untuk membunuh bakteri dengan merusak dinding sel bakteri sehingga bakteri *E.coli* tidak dapat tumbuh dan mati pada hewan (Hanafing, 2020). Sel litokis pada spesies *A. cherimola* memiliki warna coklat gelap (Gambar 6) dan dapat diindikasikan mengandung senyawa alkaloid yang bermanfaat untuk menginduksi pergantian monoaminergik (5-HT dan dopamin) yang menghasilkan aktivitas antidepresan (Martinez *et al.*, 2012).

Hasil pengamatan juga menemukan struktur sekretori lain, yaitu sel idioblas dan ruang sekretori. Sel idioblas yang ditemukan pada ketiga spesies *Annona* cenderung ditemukan pada jaringan mesofil palisade. Letaknya yang berada di jaringan mesofil palisade menjadikan sel idioblas mudah dibedakan dari sel-sel yang ada disekitarnya. Sel idioblas yang dimiliki oleh ketiga spesies *Annona* memiliki dinding sel yang tebal, berbentuk lonjong sempurna, dan berisi butir minyak (Gambar 7). Pelden dan Meesawat (2019) menyatakan bahwa sel idioblas bulat pada histologi spesies *A. muricata* berpotensi untuk menyimpan minyak/lemak yang diindikasikan mengandung *acetogenin* bioaktif yang dapat membunuh sel kanker.

Ruang sekretori yang ditemukan dari ketiga spesies *Annona* ini letaknya bervariasi. Sebagaimana hasil penelitian dari Horowidi *et al.* (2021), daun *Citrus microcarpa* Bunge. menunjukkan adanya sel epitel, sel seludang, dan rongga sekretori yang letaknya bervariasi. Pada penelitian ini, ruang sekretori ditemukan pada sayatan melintang daun ketiga tanaman *Annona* dengan warna coklat kekuningan (Gambar 7), yang merupakan indikasi mengandung senyawa metabolit sekunder berupa tanin. Senyawa tanin tergolong senyawa turunan fenol yang memiliki sifat lipofilik atau mudah mengikat dinding sel, sehingga dapat mengakibatkan dinding sel rusak. Selain itu, tanin juga dapat menghambat pertumbuhan hifa jamur, sejalan dengan penelitian yang dilakukan Purwita *et al.* (2013) yang mendapatkan ekstrak dari daun *A. squamosa* dapat menghambat pertumbuhan diameter miselium jamur *Fusarium oxysporum* secara optimal pada konsentrasi 6,5%. Penghambat jamur patogen dari luar dapat dibantu dengan kandungan yang ada di dalamnya. Dengan hal ini, kandungan yang dimiliki oleh ketiga spesies *Annona* ini sangat bermanfaat untuk fitofarmakologi dalam bidang kesehatan, mikrobiologi maupun pengobatan herbal.

SIMPULAN

Hasil penelitian pada ketiga spesies *Annona* menunjukkan variasi struktur anatomi berupa dinding epidermis antiklinal melengkung dan berlekuk, sel sklereid tipe brakiosklereid dan osteosklereid, stomata tipe parasitik, kerapatan stomata paling tinggi pada *A. muricata* (527,34/mm²) dan kerapatan paling rendah pada *A. squamosa* (454,89/mm²), indeks stomata paling tinggi pada *A. cherimola* (0,137). Trikoma yang diamati berupa trikoma glandular dan non-glandular. Keduanya ditemukan pada *A. muricata* dan *A. cherimola*. Struktur sekretori yang berpotensi sebagai obat reumatik, kanker, antitumor, hipertensi, antibakteri, infeksi jamur, dan antidepresan ditemukan berupa sel minyak atsiri pada *A. muricata* dan sel litokis, sel idioblas dan ruang sekretori pada ketiga spesies

Annona ini memiliki letak yang bervariasi. Struktur sekretori tersebut dapat diindikasikan mengandung senyawa metabolit sekunder yang baik untuk perkembangan fitofarmakologi dalam bidang kesehatan, mikrobiologi maupun pengobatan herbal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri D, Hersoelistyorini W, dan Suyanto A, 2013. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi*; 4(1): 1-12.
- Apriyuslim R P, 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap *Salmonella typhi* Secara In Vitro. [Naskah Publikasi]. Universitas Tanjungpura.
- Arifin B, dan Ibrahim S, 2018. Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid Structure, Bioactivity And Antioxidan Of Flavonoid. *Jurnal Zarah*; 6(1): 21-29.
- Bhardwaj R, Pareek S, Sagar NA, dan Vyas N, 2019. Bioactive Compounds of *Annona*. In *Bioactive Compounds of Annona* (pp. 1-26). https://doi.org/10.1007/978-3-030-06120-3_5-1
- Costa EV, Dutra LM, Salvador MJ, Ribeiro LHG, Gadelha FR, dan De Carvalho JE, 2013. Chemical composition of the essential oils of *Annona pickelii* and *Annona salzmannii* (Annonaceae), and their antitumour and trypanocidal activities. *Natural Product Research*; 27(11): 997-1001.
- Dewi VP, Hindun I, dan Wahyuni S, 2015. Studi Trikoma Daun Pada Famili Solanaceae Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*; 1(2): 209-218.
- Evans JR, dan Poorter H, 2001. Photosynthetic acclimation of plants to growth irradiance: The relative importance of specific leaf area and nitrogen partitioning in maximizing carbon gain. *Plant, Cell and Environment*; 24(8): 755-767.
- Evert RF, 2006. *Esau's Plant Anatomy*. New York: Miley.
- Guillope R, Escobar Khondiker M, Guerineau V, Laprevote O, Hoglinger GU, dan Champy P, 2011. Kaurenoic Acid from Pulp of *Annona cherimolia* in regard to Annonaceae-induced Parkinsonism. *Phytotherapy Research*; 25(12): 1861-1864.
- Hanafing S, 2020. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Secara In Vivo. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Hanum L, Sri Kasiamdaril R, dan Rugayah, 2013. Karakter Makromorfologi dan Mikromorfologi Duku, Kokosan, Langsung dalam Penentuan Status Taksonomi pada Kategori Infraspecies. *Biospecies*; 6(2): 23-29.
- Harisha CR, dan Jani S, 2013. Pharmacognostical Study On Trichomes Of Solanaceae And Its Significance. *Universal Journal of Pharmacy*; 02(01): 100-104.
- Hasin A, dan Zain R, 2019. Analisis Kadar Kalsium Oksalat (CaC_2O_4) Pada Daun Dan Batang Tanaman Bayam Di Pasar Tradisional Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*; 9(1): 6-11.
- Horowidi C, Sinay H, Lusian Karuwal R, dan Parinussa L, 2021. Struktur Sel Sekresi Daun Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge.) di Pulau Ambon. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*; 6(2): 138-145.
- Juairiah L, 2014. Stomatal Characteristics Study On Some Revegetation Plants Of The Post Tin-Mining Land In Bangka. *Widyaiset*; 17(2), 213-218.
- Kurniawati F, Zaenab S, dan Wahyuni S, 2015. Analisis Perbandingan Bentuk Jaringan Pembuluh Trakea Pada Preparat Maserasi Berbagai Genus Piper Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*; 1(2): 148-157.
- Lestari EG, 2006. The relation between stomata index and drought resistant at rice somaclones of Gajahmungkur, Towuti, and IR 64. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*; 7(1): 44-48.
- Lestari NKD, Jamhari M, dan Isnainar, 2017. Kajian Pemanfaatan Tanaman Sebagai Obat Tradisional Di Desa Tolai Kecamatan Torue Kabupaten Parigi Moutong. *JIP BIOL*; 5(2): 92-108.
- Marantika M, Hiariej A, dan Sahertian DE, 2021. Kerapatan dan Distribusi Stomata Daun Spesies Mangrove di Desa Negeri Lama Kota Ambon. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*; 12(1): 1-6.
- Martinez VM, Estrada Reyes R, Araujo Escalona AG, Ledesma Velazquez I, Martinez Mota L, Moreno J, dan Heinze G, 2012. Antidepressant-like effects of an alkaloid extract of the aerial parts of *Annona cherimolia* in mice. *Journal of Ethnopharmacology*; 139(1): 164-170.
- Mella CE, dan Chatri M, 2021. Stomata Type in Several Plants of Genus *Syzygium*. *SEMNAS BIO 2021 Universitas Negeri Padang*.
- Mukhriani, Yenny Nonci F, dan Munawarah S, 2015. Analisis Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Farmasi FIK UINAM*; 3(2): 37-42.
- Murwani EKA, 2012. Struktur Anatomi Buah dan Biji Sirsak (*Annona muricata*) Mulwo (*Annona reticulata*), dan Srikaya (*Annona squamosa*). *Jurnal Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang*; 5(2): 112-117.
- Nindyawati DL, dan Indriyani S, 2017. Struktur Sel Sekretori dan Uji Mikroskopi Mikrokimiawi Metabolit Sekunder pada Daun dari Tujuh Taksa Tanaman Obat Antihipertensi. *Jurnal Biotropika*; 5(2): 59-67.
- Noviarini W, dan Ermavitalini D, 2015. Analisa Kerusakan Jaringan Akar Lamun *Thalassia hemprichii* yang Terpapar Logam Berat Kadmium (Cd). *Jurnal Sains Dan Seni*; 4(2): E71-E74.
- Nughes L, Colares M, Hernsandez M, dan Arambarri A, 2013. Morfo Anatomia De Las Hojas De Celtis Ehrenbergiana (*Celtidaceae*) Desarrolladas Bajo Condiciones Naturales De Sol Y Sombra. *BONPLANDIA*; 22(2): 159-170.

- Pelden D, dan Meesawat U, 2019. Foliar idioblasts in different-aged leaves of a medicinal plant (*Annona muricata* L.). *Songklanakarin J. Sci. Technol*; 41(2): 414–420.
- Pradana AW, Samiyarsih S, dan Muljowati JS, 2017. Korelasi Karakter Anatomi Daun Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.) Kultivar Tahan dan Tidak Tahan Terhadap Intensitas Penyakit Kudis Daun. *Scripta Biologica*; 4(1): 21–29.
- Purwita AA, Kartika Indah N, dan Trimulyono G, 2013. Penggunaan Ekstrak Daun Srikaya (*Annona squamosa*) sebagai Pengendali Jamur *Fusarium oxysporum* secara In Vitro. *Lenterabio*; 2(2): 179–183.
- Puspitasari ML, Wulansari TV, Widyaningsih TD, Maligan JM, dan Nugrahini NIP, 2016. Aktivitas Antioksidan Suplemen Herbal Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Dan Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.): Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*; 4(1): 283–290.
- Rugayah, 2014. Annonaceae dari Wawonii, Sulawesi Tenggara Annonaceae from Wawonii Island, South East Sulawesi. *Jurnal Biologi Indonesia*; 10(1): 67–76.
- Sholihah SW, Firmansyah M, dan Sri Damayanti D, 2018. Efek Pemberian Minyak Atsiri Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Penurunan Kadar Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF- α) Hepar Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Rifampisin. *Jurnal Kesehatan Islam : Islamic Health Journal*; 7(01): 25–30.
- Sopian T, Nashrianto H, dan Iryani A, 2017. Isolasi dan Identifikasi Alkaloid Pada Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.). *Seminar Nasional Riset Pangan, Obat-Obatan dan Lingkungan untuk Kesehatan*; 361–368.
- Sulistiyowati, Yuliani, dan Bashri A, 2018. Identifikasi Struktur Sekretori yang Berpotensi Menghasilkan Minyak Atsiri pada Genus *Coleus*. *Lenterabio*; 7(2): 168–175.
- Sundari T, dan Priya Atmaja R, 2011. Bentuk Sel Epidermis, Tipe dan Indeks Stomata 5 Genotipe Kedelai pada Tingkat Naungan Berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia*; 7(1): 67–79.
- Tjandra RF, Fatimawali, dan Datu OS, 2020. Analisis Senyawa Alkaloid dan Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Sirih (*Piper betle* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Ebiomedik*; 8(2): 173–179.
- Yassir M, dan Asnah, 2018. Pemanfaatan Jenis Tumbuhan Obat Tradisional Di Desa Batu Hampan Kabupaten Aceh Tenggara. *Jurnal Biotik*; 6(1): 17–34.

Article History:

Received: 2 Juni 2022

Revised: 20 Juni 2022

Available online: 22 Agustus 2022

Published: 30 September 2022

Authors:

Hanik Febriyani, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Kecamatan Gayungan Kota Surabaya Jawa Timur 60231, Indonesia, e-mail: hanik.18017@mhs.unesa.ac.id

Rinie Pratiwi Puspitawati, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Kecamatan Gayungan Kota Surabaya Jawa Timur 60231, Indonesia, e-mail: riniepratiwi@unesa.ac.id

Ahmad Bashri, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Kecamatan Gayungan Kota Surabaya Jawa Timur 6023, Indonesia, e-mail: ahmadbashri@unesa.ac.id

How to cite this article:

Febriyani H, Puspitawati RP, dan Bashri A, 2022. Variasi Struktur Anatomi dan Sekretori Pada Spesies *Annona* yang Berpotensi Sebagai Tanaman Obat. *LenteraBio*; 11(33): 575-585.