

## Nilai Taksonomi Ciri Anatomi Daun Genus *Schoutenia* Korth. (Malvaceae subfam. Brownlowioideae)

(Taxonomic Value of Leaf Anatomical Characteristics in *Schoutenia* Korth.

(Malvaceae subfam. Brownlowioideae))

M.N. NURHANIM, T. NORAINI\*, R.C.K. CHUNG, C.A.C. NURUL-AINI & A.R. RUZI

### ABSTRAK

Kajian anatomi dan mikromorfologi daun telah dijalankan ke atas lima takson dalam genus *Schoutenia* Korth. (Malvaceae subfam. Brownlowioideae). Lima takson yang dipilih dalam kajian ini ialah *S. kunstleri*, *S. leprosula*, *S. accrescens* subsp. *accrescens*, *S. accrescens* subsp. *borneensis* dan *S. accrescens* subsp. *stellata*. Kajian anatomi melibatkan kaedah hirisan dengan mikrotom gelongsor pada bahagian petiol, lamina, tulang daun dan tepi daun, kaedah penjernihan lamina dan kaedah siatan epidermis daun, penjernihan dengan larutan peluntur, pewarnaan dengan Safranin dan Alcian Blue, pelekapan Canada Balsam dan cerapan bawah mikroskop cahaya. Kajian mikromorfologi melibatkan kaedah pendehidratan, titik pengeringan kritikal, saduran emas dan cerapan bawah mikroskop imbasan elektron. Objektif kajian ialah untuk melihat nilai taksonomi ciri anatomi dan mikromorfologi daun dalam genus yang dikaji. Hasil kajian menunjukkan terdapat sembilan ciri sepunya, tujuh ciri variasi yang boleh digunakan untuk pembezaan spesies dan dua ciri diagnostik yang boleh digunakan untuk pengecaman spesies. Ciri tersebut ialah corak hiasan kutikel pada *S. kunstleri* dan juga kehadiran sel kolenkima lamela pada *S. accrescens* subsp. *stellata*. Hasil kajian menunjukkan ciri anatomi serta mikromorfologi daun dalam genus *Schoutenia* mempunyai nilai taksonomi terutama dalam pembezaan dan pengecaman pada peringkat spesies dan subspecies.

Kata kunci: Ciri anatomi daun; ciri mikromorfologi daun; *Schoutenia*

### ABSTRACT

Leaf anatomy and micromorphology study was carried out on five selected taxa in the genus *Schoutenia* Korth. of Malvaceae subfam. Brownlowioideae. The five chosen taxa were *S. kunstleri*, *S. leprosula*, *S. accrescens* subsp. *accrescens*, *S. accrescens* subsp. *borneensis* and *S. accrescens* subsp. *stellata*. The leaf anatomy study involved procedures such as cross sections using sliding microtome on the petioles, lamina, midribs and marginal, leaf clearing, leaf epidermis mechanical scrapping and observation under light microscope. Leaf micromorphology study involved procedures such as dehydration, critical point drying, gold coating and observation under scanning electron microscope. The objective of the study was to investigate the taxonomic value of leaf anatomical and micromorphological characteristics of the genus *Schoutenia*. Findings in this study have shown that there were nine common characters present in all the species studied, seven variable characters that can be used in species differentiation and two diagnostic characters are useful in identification of *S. kunstleri* via cuticular ornamentation and *S. accrescens* subsp. *stellata* via the presence of collenchyma lamella. This study showed that leaf anatomical and micromorphological characteristics have taxonomic value in the genus *Schoutenia* and can be used in species and subspecies differentiation.

Keywords: Leaf anatomical characteristics; leaf micromorphological characteristics; *Schoutenia*

### PENDAHULUAN

Tiliaceae (Malvaceae subfam. Brownlowioideae) terletak dalam order Malvales dan terdiri daripada lebih kurang 50 genus, meliputi 450 spesies yang tersebar luas di kawasan tropika dan subtropika terutamanya di Asia Tenggara dan Brazil (Kochummen 1973). *Schoutenia* Korth. mempunyai sembilan spesies yang bertaburan di Asia Tenggara, Kemboja, Thailand hingga ke Burma dan Pulau Jawa (Kochummen 1973; Sosef et al. 1998). Enam spesies (Kochummen 1973; Wong et al. 1987) telah dijumpai di Semenanjung Malaysia dan menurut Burret (1926) serta Kochummen (1973), spesies daripada genus

*Schoutenia* merupakan pokok yang mempunyai kanopi yang besar. Semakan semula ke atas famili tumbuhan dalam Malvales telah dilakukan oleh Bayer et al. (1999) berdasarkan kajian molekul (jujukan DNA dengan analisis dua gen plastid iaitu *rbcL* dan *atpB*) telah meletakkan Tiliaceae, Malvaceae, Bombacaceae dan Sterculiaceae di bawah satu famili sahaja iaitu Malvaceae *sensu lato* (*s.l.*). Hasil kajian molekul itu juga sekaligus membahagikan famili Malvaceae *s.l.* kepada sembilan subfamili iaitu Malvoideae, Bombacoideae, Dombeyoideae, Sterculioideae, Brownlowioideae, Helicteroideae, Tilioideae, Grewioideae dan Byttnerioideae. Berdasarkan

semakan semula ini, *Schoutenia* telah diletakkan di dalam subfamili Brownlowioideae bersama-sama dengan beberapa genus daripada famili Sterculiaceae seperti *Dombeya*, *Burretiodendron* dan sebagainya. Spesies daripada genus ini juga mempunyai ciri morfologi yang hampir sama dan ada kalanya sukar ditentukan spesies dan subspecies dalam genus ini. Oleh yang demikian, rasionalnya kajian ini dilakukan adalah untuk melihat persamaan serta variasi pada ciri anatomi dan mikromorfologi daun bagi genus *Schoutenia* yang boleh dijadikan sebagai data tambahan untuk membantu dalam masalah pengelasan yang hanya berdasarkan ciri morfologi dan jujukan DNA, serta juga boleh membantu dalam masalah pengecaman spesies dan subspecies dalam genus *Schoutenia*.

#### BAHAN DAN KAEDAH

Semua sampel kajian ialah spesimen daun kering yang diperoleh dari Herbarium Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM) Kepong, Selangor. Senarai spesies dan maklumat lengkap boleh dirujuk pada Jadual 1. Kaedah yang digunakan dalam kajian ini melibatkan kaedah kajian anatomi dan juga kaedah kajian mikromorfologi daun. Kaedah kajian anatomi daun dimulakan dengan merebus sampel daun kering selama 15 min. Sampel daun yang telah

direbus diawetkan dalam larutan penetap A: A (Alkohol 70%; Asid asetik 30%) dalam nisbah 1:3. Seterusnya hirisan pada bahagian petiol, tulang daun, lamina dan tepi daun menggunakan mikrotom gelongsor, penjernihan peruratan daun, siatan epidermis abaksial dan adaksial, pewarnaan dan penyahairan dilakukan mengikut teknik yang telah diubahsuai daripada kaedah Johansen (1940) dan Sass (1958). Bagi kaedah kajian mikromorfologi pula, sampel daun dipotong dengan ukuran 1 cm<sup>2</sup> dan kemudian diletakkan pada stab, dimasukkan dalam mesin pengering selama 15 min dan kemudian penyadaran emas dilakukan. Spesimen dicerap di bawah mikroskop imbasan elektron Philips XL Series XL pada pembesaran 100, 200, 300, 500, 1000, 1500, 2000 dan 3000x mengikut kesesuaian.

#### HASIL DAN PERBINCANGAN

Hasil kajian menunjukkan terdapat sembilan ciri sepunya yang dimiliki oleh semua takson yang dikaji. Ciri sepunya yang dikongsi oleh semua takson ialah pada peruratan lamina dengan urat daun pada areolar majoriti tertutup dan terdapat minoriti urat daun yang bebas (Rajah 1(a)), kehadiran stomata secara heterostomatik iaitu mempunyai lebih daripada satu jenis stomata dengan dua jenis stomata ditemui iaitu stomata jenis parasitik dan anisositik (Rajah 1(b)), kehadiran stomata secara hipostomatik iaitu hanya

JADUAL 1. Senarai takson *Schoutenia* yang dikaji

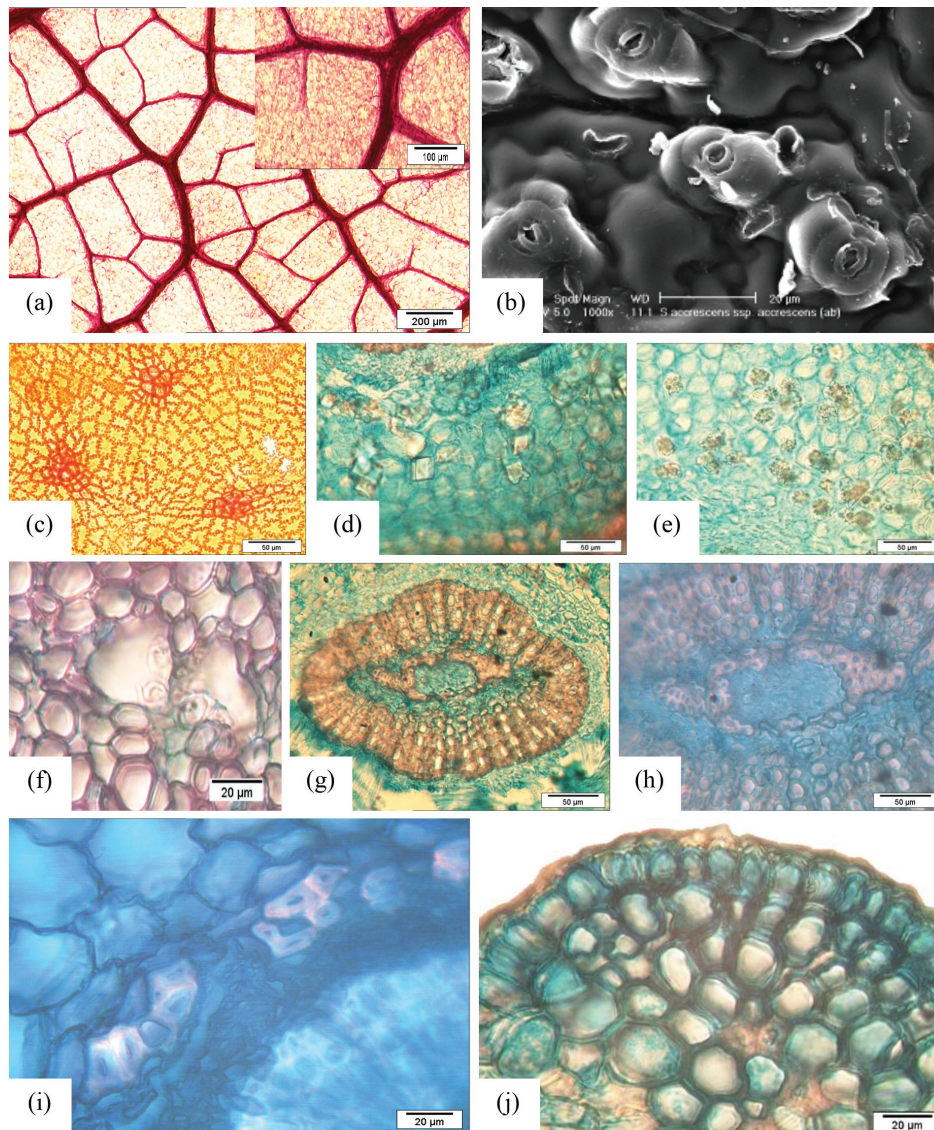
Spesies	Kod dan tarikh kutipan	Lokaliti	Pengumpul
<i>S. accrescens</i> (Mast.) C.H. Curtis subsp. <i>accrescens</i>	SFN 35774 26.06.1938	Hutan Simpan Telok Bahang, Penang, Malaysia	Yahya
<i>S. accrescens</i> (Mast.) C.H. Curtis subsp. <i>accrescens</i>	KEP 50830 08.04.1940	Hotel Craig, Penang, Malaysia	Symington, CF
<i>S. accrescens</i> (Mast.) C.H. Curtis subsp. <i>accrescens</i>	KEP 78797 24.09.1957	Hutan Simpan Bukit Lagong, Gombak, Selangor, Malaysia	Kochummen, KM
<i>S. accrescens</i> (Mast.) C.H. Curtis subsp. <i>borneensis</i> Roekm.	S 32039 25.09.1972	Tanjung Kedurong, Bintulu, Sarawak	Ilias, Peter
<i>S. accrescens</i> (Mast.) C.H. Curtis subsp. <i>borneensis</i> Roekm.	FRI 7923 26.03.1968	Hutan Simpan Labis, Mersing, Johor, Malaysia	Cockburn, PF
<i>S. accrescens</i> (Mast.) C.H. Curtis subsp. <i>borneensis</i> Roekm.	ELSENER 218 13.01.1972	Sanggau, Kalimantan, Borneo	Elsener, PA
<i>S. accrescens</i> (Mast.) C.H. Curtis subsp. <i>stellata</i>	S 15779 1961	Hutan Simpan Semenggoh, Kuching, Sarawak, Borneo	Galau
<i>S. accrescens</i> (Mast.) C.H. Curtis subsp. <i>stellata</i>	S 15852 04.12.1961	Hutan Simpan Labang, Bintulu, Sarawak, Borneo	Ilias Paie
<i>S. accrescens</i> (Mast.) C.H. Curtis subsp. <i>stellata</i>	S 36904 21.09.1975	Gunung Buri, Samarahan, Sarawak, Borneo	Martin, PJ
<i>S. kunstleri</i> King	CONNERS S.N 01.11.1935	Bukit Kajang, Selangor, Malaysia	E.J.H. Corner
<i>S. leprosula</i> L.G. Saw	KEP 110422 28.03.1968	Hutan Simpan Labis, Ulu Endau, Johor, Malaysia	Ogata, K.
<i>S. leprosula</i> L.G. Saw	RC 160 26.08.2004	Hutan Simpan Tenggeroh, Mersing, Johor, Malaysia	Chan, Y.C.
<i>S. leprosula</i> L.G. Saw	FRI 27450 30.07.1985	Endau Rompin, Mersing, Johor, Malaysia	Ng, FSP

hadir pada permukaan epidermis abaksial daun sahaja, corak sinuos 90° pada dinding antiklin epidermis adaksial (Rajah 1(c)), kehadiran hablur sama ada jenis tunggal (Rajah 1(d)) dan drus (Rajah 1(e)), kehadiran salur musilaj pada tulang daun dan lamina daun (Rajah 1(f)), serta ketidakhadiran salur musilaj pada petiol, corak berkas vaskular utama petiol (Rajah 1(g)), kehadiran floem intraxilari pada petiol (Rajah 1(h)), kehadiran sel sklerenkima empulur pada petiol (Rajah 1(i)) dan juga kehadiran sel kolenkima lamela pada tulang daun (Rajah 1(j)).

Variasi ciri anatomi dan mikromorfologi daun boleh dicerap melalui beberapa ciri iaitu corak dinding antiklin epidermis abaksial *Schoutenia accrescens* subsp. *borneensis*, *S. kunstleri* dan *S. leprosula* dengan corak

sinuos 30° (Rajah 2(a)), corak sinuos 45° pada *S. accrescens* subsp. *accrescens* (Rajah 2(b)). *Schoutenia accrescens* subsp. *stellata* pula mempunyai corak dinding antiklin melengkung hingga bak ombak (Rajah 2(c)). Hasil kajian terdahulu oleh Khatijah dan Zaharina (1996) ke atas tiga spesies Sterculiaceae iaitu *Pterygota alata*, *Kleinhovia hospita* dan *Commersonia bartramia* juga menunjukkan corak dinding antiklin boleh digunakan untuk membezakan tiga spesies yang dikaji.

Permukaan epidermis adaksial *S. accrescens* subsp. *accrescens* dan *S. leprosula* menunjukkan kehadiran lilin jenis berkerak (Rajah 2(d)) dan lilin jenis krustos pula dicerap pada spesies *S. accrescens* subsp. *borneensis* dan *S. accrescens* subsp. *stellata* (Rajah 2(e)). Kehadiran lilin jenis krustos dan granul (Rajah 2(f)) dapat dilihat



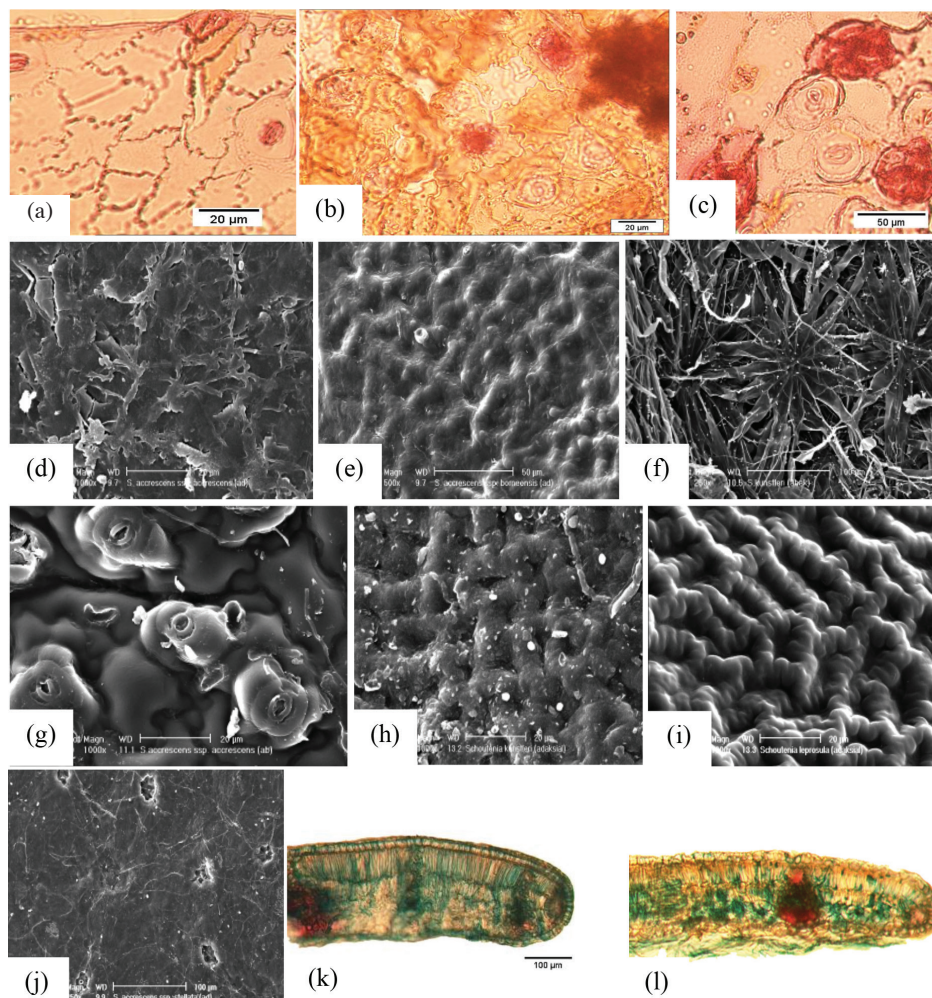
RAJAH 1. Ciri sepunya anatomi dan mikromorfologi daun takson kajian dalam genus *Schoutenia* (a) Hujung peruratan areol lamina daun tertutup dengan minoriti bebas dan terbuka, (b) Stomata jenis parasitik dan anisositik, (c) Dinding antiklin corak sinuos 90°, (d) Hablur tunggal, (e) Hablur drus, (f) Salur musilaj, (g) Berkas vaskular pada petiol, (h) Floem intraxilari pada berkas vaskular petiol, (i) Sel sklerenkima-empulur pada berkas vaskular dan (j) Sel kolenkima lamela di bawah lapisan epidermis. Skala: 1(a)=100 µm (gambar kecil) & 200 µm, 1(c), 1(d), 1(g) & 1(h)=50 µm, 1(b), 1(f) dan 1(j)=20 µm

pada kedua-dua belah permukaan epidermis adaksial dan abaksial bagi spesies *S. kunstleri*. Jenis lapisan filem lilin pula dapat dicerap pada permukaan epidermis abaksial bagi kesemua spesies dan subspecies lain yang dikaji (Rajah 2(g)).

Stace (1965), Wilkinson (1979) dan juga Wu et al. (2005) menyatakan bahawa corak hiasan kutikel merupakan maklumat atau data sokongan terbaik kerana ciri yang terdapat pada hiasan kutikel mempunyai nilai taksonomi tersendiri bagi pengecaman sesetengah spesies. Ringkasan jenis corak hiasan kutikel dan huraianya boleh dirujuk pada Jadual 2. Penentuan jenis corak hiasan kutikel dilakukan untuk memudahkan huraian ciri ini dilakukan. Hasil kajian ini menunjukkan corak hiasan kutikel epidermis adaksial adalah berbeza pada semua spesies kajian dengan Jenis 1 (Rajah 2(h)) ditemui hanya pada *S. kunstleri* dan boleh dijadikan sebagai ciri diagnostik kepada spesies ini, Jenis 2 (Rajah 2(i)) dicerap pada *S.*

*accrescens* subsp. *borneensis* dan *S. leprosula* manakala *S. accrescens* subsp. *accrescens* dan *S. accrescens* subsp. *stellata* mempunyai corak yang sama iaitu Jenis 3 (Rajah 2(j)). Babos (2000) menyatakan corak hiasan kutikel sama ada pada epidermis adaksial atau pun abaksial daun merupakan salah satu ciri untuk membezakan subspecies bagi *Rondeletia* (Rubiaceae).

Bentuk luaran tepi daun juga menunjukkan variasi yang boleh digunakan untuk pembezaan antara spesies. *Schoutenia kunstleri* dan dua subspecies lain iaitu *S. accrescens* subsp. *accrescens* dan *S. accrescens* subsp. *stellata* menunjukkan bentuk luaran tepi daun melengkung 5°-10° ke arah permukaan abaksial daun dengan hujung membulat (Rajah 2(k)). Manakala takson yang lain menunjukkan bentuk luaran tepi daun lurus atau hampir lurus dengan hujung yang membulat (Rajah 2(l)). Ciri ini jarang digunakan dalam kajian sistematik tumbuhan tetapi kesignifikan ciri ini pernah dilaporkan dalam genus



RAJAH 2. Variasi ciri anatomi dan mikromorfologi takson kajian dalam genus *Schoutenia* (a) Corak dinding antiklin sinuos 30°, (b) Corak dinding antiklin sinuos 45°, (c) Corak dinding antiklin melengkung hingga bak ombak, (d) Lilin berkerak, (e) Lilin krustos, (f) Lilin granul, (g) Lilin menyelaputi keseluruhan permukaan, (h) Hiasan kutikel Jenis 1, (i) Hiasan kutikel Jenis 2, (j) Hiasan kutikel Jenis 3, (k) Bentuk tepi daun melengkung 5-10° ke arah epidermis abaksial daun dengan hujung membulat dan (l) Bentuk tepi daun lurus atau hampir lurus dengan hujung menirus. Skala: 2(a) & 2(b) = 20 µm, 2(c) = 50 µm, 2(d), 2(g), 2(h) & 2(i) = 500 µm, 2(e) = 500 µm, 2(f) & 2(j) = 250 µm, 2(k) dan 2(l) = 100 µm

JADUAL 2. Jenis dan huraian corak hiasan kutikel

Jenis	Huraian jenis corak
1	Hiasan kutikel kurang jelas dengan dinding antiklin timbul dan dinding periklin tenggelam
2	Hiasan kutikel jelas dengan dinding antiklin timbul dan dinding periklin tenggelam
3	Hiasan kutikel tidak jelas dengan dinding antiklin dan dinding periklin tidak dapat dibezakan

*Alpinia* Roxb. (Zingiberaceae) dari negara China oleh Khatijah et al. (2000) dan *Alpinia* dari Malaysia oleh Noraini et al. (2005) yang menunjukkan nilai taksonomi ciri ini dalam pengecaman dan pengkelasan spesies dalam famili Zingiberaceae. Kehadiran kelompok sel sklerenkima pada hujung tepi daun juga dapat dicerap hadir hanya pada spesies *S. accrescens* subsp. *accrescens* dan *S. accrescens* subsp. *borneensis*. Ciri ini merupakan ciri yang boleh digunakan untuk pengecaman spesies *S. accrescens* dan subspecies daripadanya.

Nisbah tinggi kepada lebar sel epidermis adaksial dan abaksial lamina bagi takson *Schoutenia* yang dikaji diperolehi dalam tiga nisbah iaitu 1:1, 1:2 dan 3:1. *Schoutenia leprosula* boleh dikenal pasti dengan nisbah tinggi kepada lebar sel epidermis lamina 1:1, *S. accrescens* subsp. *stellata* dengan nisbah 3:1 manakala takson lain mempunyai nisbah 1:2. Kocsis et al. (2004) menggunakan ciri kehadiran sel epidermis yang lebih daripada satu lapisan pada *Rondeletia portoricensis* sebagai ciri diagnostik bagi spesies tersebut dalam kajiannya ke atas 10 spesies daripada famili Rubiaceae. Bilangan lapisan sel

mesofil palisad *S. accrescens* subsp. *accrescens* adalah tiga, *S. accrescens* subsp. *borneensis* mempunyai 3-4 lapisan manakala takson lain mempunyai dua lapisan sel mesofil palisad. Bagi bilangan sel mesofil span bagi *S. accrescens* subsp. *accrescens* dan *S. accrescens* subsp. *borneensis* memperlihatkan kehadiran satu lapisan manakala *S. accrescens* subsp. *stellata*, *S. kunstleri* dan *S. leprosula* pula memperlihatkan dua hingga tiga lapisan sel mesofil span. Kehadiran bilangan lapisan sel mesofil palisad juga adakalanya mempunyai nilai taksonomi tertentu tetapi jarang digunakan dalam kajian sistematik anatomi kerana dikatakan boleh berubah mengikut habitat dan persekitaran (Noraini 2006; Dickison 2000; Metcalfe & Chalk 1979).

Metcalfe dan Chalk (1950) dalam kajiannya ke atas beberapa spesies daripada famili Tiliaceae telah menemukan enam jenis trikom iaitu trikom ringkas unisel dan multisel, stelat, berumpun, peltat dan kelenjar. Namun begitu senarai spesies Tiliaceae yang dikaji tidak dinyatakan. Hasil kajian ini menunjukkan penemuan yang hampir sama dengan penambahan beberapa jenis trikom dan ciri ini dilihat sangat sesuai digunakan untuk

JADUAL 3. Kehadiran, lokasi dan jenis trikom ditemui dalam takson yang dikaji

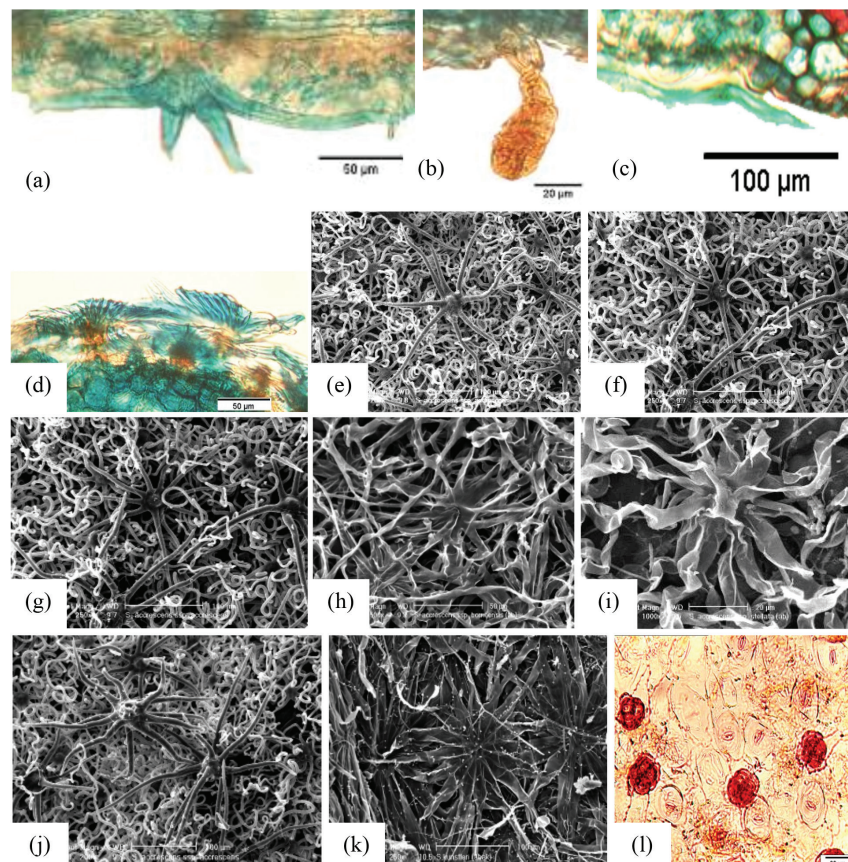
Spesies	Jenis trikom	Bahagian yang menunjukkan kehadiran trikom
<i>S. accrescens</i> subsp. <i>accrescens</i>	Berlengan (2-4 lengan)	Lamina, Tulang daun
	Kelenjar peltat multisel	Lamina
	Kelenjar kapitat	Tulang daun
	Stelat	Lamina, Petiol, Tulang daun
	Stelat berkusyen (lengan panjang, dinding tebal)	Lamina
	Stelat berkusyen (lengan panjang, dinding nipis)	Lamina
	Stelat berkusyen bergelung (lengan panjang, dinding nipis)	Lamina, Petiol
	Stelat porat	Lamina
<i>S. accrescens</i> subsp. <i>borneensis</i>	Berlengan	Lamina
	Kelenjar peltat multisel	Lamina
	Kelenjar kapitat	Lamina, Tulang daun
	Stelat	Petiol
	Stelat berkusyen pipih (lengan panjang, dinding nipis)	Lamina
	Stelat berkusyen bergelung (lengan panjang, dinding nipis)	Lamina, petiol
<i>S. accrescens</i> subsp. <i>stellata</i>	Kelenjar peltat multisel	Lamina
	Stelat	Petiol, Tulang daun
	Stelat berkusyen pipih bergelung (lengan panjang, dinding nipis)	Lamina
<i>S. kunstleri</i>	Stelat	Petiol
	Stelat lepidot pipih (lengan panjang, dinding nipis)	Lamina
<i>S. leprosula</i>	Berlengan	Lamina
	Kelenjar peltat multisel	Lamina
	Stelat lepidot pipih (lengan panjang, dinding nipis)	Lamina, petiol
	Dentat	Tulang daun
	Lepidot	Petiol

pembezaan dan pengecaman beberapa takson yang dikaji. Kehadiran dan jenis trikom yang ditemui dalam kajian dilampirkan dalam Jadual 3. Jenis trikom yang dicerap dalam kajian ini ialah trikom berlengan (2-4 lengan) (Rajah 3(a)), trikom kelenjar kapitat (Rajah 3(b)), trikom dentat (Rajah 3(c)), trikom lepidot (Rajah 3(d)), trikom stelat berkusyen (lengan panjang, dinding tebal) (Rajah 3(e)), trikom stelat berkusyen (lengan panjang, dinding nipis) (Rajah 3(f)), trikom stelat berkusyen bergelung (lengan panjang, dinding nipis) (Rajah 3(g)), trikom stelat berkusyen pipih (lengan panjang, dinding nipis) (Rajah 3(h)), trikom stelat berkusyen pipih bergelung (lengan panjang, dinding nipis) (Rajah 3(i)), trikom stelat porat (Rajah 3(j)) dan trikom stelat lepidot pipih (lengan panjang, dinding nipis) (Rajah 3(k)). Trikom kelenjar peltat multisel hadir pada semua takson dikaji (Rajah 3.l). Pillans (1947) juga telah menjumpai jenis trikom yang hampir sama pada beberapa spesies Bruniaceae seperti yang dijumpai pada genus *Schoutenia* ini tetapi trikom tersebut dikenali sebagai trikom bergelung.

Kehadiran trikom pada setiap spesies dan subspesies kajian kebanyakannya berbeza dan boleh digunakan untuk pembezaan dan pengecaman spesies. *Schoutenia*

*acrescens* subsp. *acrescens* hanya mempunyai trikom stelat berkusyen (lengan panjang, dinding tebal) dan trikom stelat porat, *S. acrescens* subsp. *borneensis* boleh dicamkan melalui trikom stelat berkusyen pipih (lengan panjang, dinding nipis) dan *S. acrescens* subsp. *stellata* pula boleh dikenal pasti dengan kehadiran trikom stelat berkusyen pipih bergelung (lengan panjang, dinding nipis). Perbezaan ciri antara subspesies biasanya tidak ketara tetapi hasil kajian oleh Buijsen (1995) menunjukkan perbezaan daripada segi kehadiran dan jenis trikom antara spesies *Harpullia petiolaris* subsp. *petiolaris* dengan *H. petiolaris* subsp. *moluccana* daripada famili Sapindaceae jelas boleh membezakan subspesies. Hasil kajian ini juga jelas menunjukkan perbezaan jenis trikom boleh digunakan untuk pengecaman pada peringkat subspesies dalam genus *Schoutenia*. Hasil kajian ini juga menunjukkan trikom dentat dan lepidot boleh dijadikan ciri diagnostik bagi *S. leprosula* kerana kedua-dua jenis trikom ini hanya hadir pada spesies ini.

Hickey (1973) pernah menyatakan ciri peruratan daun mempunyai nilai taksonomi kepada beberapa famili tumbuhan seperti Theaceae, Euphorbiaceae dan Lauraceae. Kajian ini juga menyokong pandangan beliau melalui



RAJAH 3. Jenis trikom yang ditemui pada genus *Schoutenia* (a) Berlengan (2-4 lengan), (b) Kelenjar kapitat, (c) Dentat, (d) Lepidot, (e) Stelat berkusyen (lengan panjang, dinding tebal), (f) Stelat berkusyen (lengan panjang, dinding nipis), (g) Stelat berkusyen bergelung (lengan panjang, dinding nipis), (h) Stelat berkusyen pipih (lengan panjang, dinding nipis), (i) Stelat berkusyen pipih bergelung (lengan panjang, dinding nipis), (j) Stelat porat, (k) Stelat lepidot pipih (lengan panjang, dinding nipis) dan (l) Kelenjar peltat multisel. Skala: 3(a) & 3(d) = 50 μm, 3(b) & 3(l) = 20 μm, 3(c) = 100 μm, 3(e), 3(f), 3(g), 3(j) & 3(k) = 250 μm, 3(h) = 500 μm dan 3(i) = 1000 μm

hasil kajian yang menunjukkan ciri peruratan bagi takson *Schoutenia* yang dikaji adalah berbeza-beza, *S. accrescens* subsp. *accrescens*, *S. kunstleri* dan *S. leprosula* (Rajah 4(a)) memiliki peruratan tepi daun yang lengkap manakala bagi takson lain mempunyai peruratan tepi daun tidak lengkap (Rajah 4(b)).

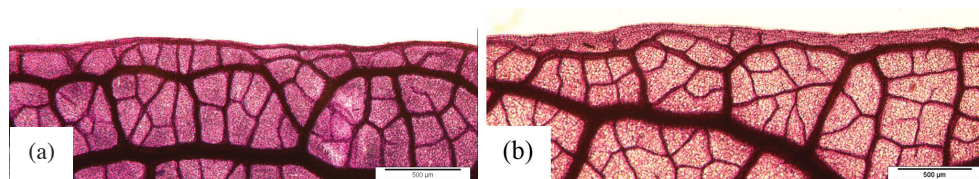
Analisis numerikal fenetik UPGMA telah dilakukan berdasarkan ciri anatomi dan mikromorfologi daun yang diperolehi daripada kajian dengan menggunakan perisian Kovach MVSP 3.1. Satu fenogram telah dibina melalui kaedah UPGMA ini bertujuan untuk menganalisis corak serta membina hierarki pengkelasan berdasarkan corak visual tersebut sekaligus menghasilkan gambarajah pokok yang menunjukkan keafinan takson atau pun perhubungan yang rapat antara takson yang dikaji (Rajah 5).

Hasil analisis menunjukkan terdapat signifikansi daripada segi pembahagian kelompok. Dua kelompok utama terbentuk; kelompok pertama ialah kumpulan spesies dan kelompok kedua ialah kelompok subspecies dengan indeks kesamaan antara kelompok pertama dan kedua lebih kurang 0.2 atau 20%. Persamaan ini menunjukkan kesamaan takson dalam genus *Schoutenia*. Takson *S. accrescens* subsp. *stellata* dan *S. accrescens* subsp. *borneensis* mempunyai perhubungan yang paling rapat dengan indeks kesamaan 0.30 atau 30%

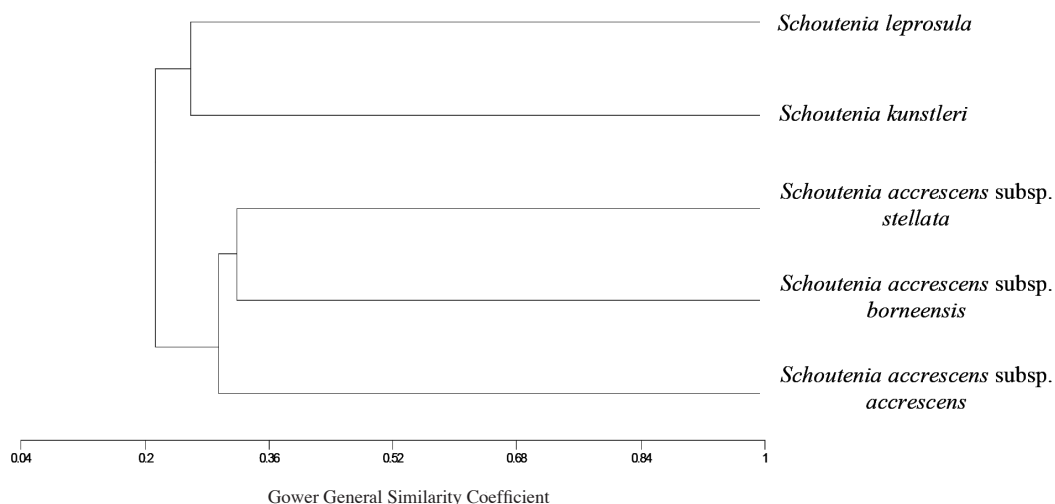
kesamaan namun masih boleh dibezakan berdasarkan ciri anatomi dan mikromorfologi daun. Fenogram ini jelas menunjukkan bahawa ciri anatomi dan mikromorfologi daun dapat digunakan untuk mengelompokkan spesies dalam kumpulan yang sama di samping menunjukkan bahawa ciri ini juga berguna untuk pembezaan dan pengecaman spesies.

#### KESIMPULAN

Hasil kajian menunjukkan terdapat sembilan ciri sepunya yang dimiliki oleh kesemua takson kajian dan tujuh ciri variasi anatomi dan mikromorfologi daun bagi takson yang dikaji dalam genus *Schoutenia*. Jenis trikoma dan peruratan tepi daun boleh dijadikan sebagai ciri diagnostik bagi beberapa takson dalam *Schoutenia* dengan gabungan beberapa ciri anatomi dan mikromorfologi yang lain. Hasil kajian jelas menunjukkan bahawa ciri anatomi dan mikromorfologi daun mempunyai nilai taksonomi terutama dalam pembezaan dan pengecaman pada peringkat spesies dan subspecies. Kajian lanjut ke atas genus lain dalam subfamili dan famili yang sama perlu dijalankan untuk melihat nilai taksonomi ciri anatomi dan mikromorfologi daun dalam pengkelasan pada peringkat genus, subfamili dan famili.



RAJAH 4. Peruratan tepi daun (a) Peruratan lengkap dan (b) Peruratan tidak lengkap. Skala: 4(a) & 4(b) = 500 µm



RAJAH 5. Fenogram kluster analisis UPGMA terhadap dua spesies dan tiga subspecies dalam genus *Schoutenia* menggunakan ciri anatomi dan mikromorfologi daun

## PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan diberikan kepada Kementerian Pendidikan Malaysia di atas geran penyelidikan UKM-ST-08-FRGS0003-2007, LRGS/BU/2012/UKM/BS dan UKM-OUP-2012-043 kerana membiayai kajian ini.

## RUJUKAN

- Bayer, C., Fay, M.F., De Bruijn, A., SaJilidainen, V., Morton, C.M., Kubitzki, K., Alverson, W.S. & Chase, M.W. 1999. Support for an expanded family concept of Malvaceae within a recircumscribed order Malvales: A combined analysis of plastid *atpB* and *rbcL* DNA sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society* 129: 267-303.
- Babos, K. 2000. Comparative morphological and anatomical study on leaves of two Cuban *Rondeletia* taxa. *Acta Botanica Hungaria* 42(1-4): 49-54.
- Buijssen, J.R.M. 1995. Leaf anatomy of *Harpullia*, *Majidea* and *Conchopetalum* (Sapindaceae). *Blumea* 40: 345-361.
- Dickison, W.C. 2000. *Integrative Plant Anatomy*. San Diego: Harcourt Academic Press.
- Hickey, L.J. 1973. Classification of architecture of dicotyledons leaves. *American Journal of Botany* 60: 17-33.
- Johansen, D.A. 1940. *Plant Microtechnique*. New York and London: McGraw-Hill.
- Khatijah, H., Noraishah, A.S. & Mat-Salleh, K. 2000. Comparative leaf anatomy of *Uvaria* Linn., *Cyathostemma* Griff. and *Ellipeia* Hook. f. et Thomson (Annonaceae) from Malaysia. *Journal of Tropical and Subtropical Botany* 8(3): 215-224.
- Khatijah, H. & Zaharina, M.S. 1996. The leaf of *Pterygota alata* (Roxb.) R. BR., *Kleinhovia hospita* L. and *Commersonia bartramia* (L.) Merr. (Sterculiaceae). *Malaysian Applied Biology* 25(1): 41-49.
- Kochummen, K.M. 1973. Tiliaceae. Dlm *Tree Flora of Malaya*. Jilid. 2. Disunting oleh Whitmore, T.C. Kuala Lumpur: Longman.
- Kocsis, M., Darok, J. & Borhidi, A. 2004. Comparative leaf anatomy and morphology of some neotropical *Rondeletia* (Rubiaceae) species. *Plant Systematic Evolutionary* 248: 205-218.
- Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Jilid. I. Oxford: Clarendon Press.
- Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1979. *Anatomy of the Dicotyledons*. Jilid. I. Oxford: Clarendon Press.
- Noraini, T., Hussin, K. & Ibrahim, H. 2005. Comparative leaf anatomy of *Alpinia* species (Zingiberaceae). *Nordic Journal of Botany* 23: 463-483.
- Pillans, N.S. 1947. A revision of Bruniaceae. *Journal of South African Botany* 13: 121-206.
- Saas, J.E. 1958. *Botanical Microtechnique*. Jilid ke-3. Calcutta: Oxford & IBH Publishing Co.
- Sosef, M.S.M., Hong, L.T. & Prawirohatmodjo, S. 1998. *Timber Trees: Lesser Known Timber (Proses 5.3) (PROSEA: Plant Resources of South-East Asia)*. The Netherland: Backhuys Publishers.
- Stace, C.A. 1965. Cuticular studies as an aid to plant taxonomy. *Bulletin of the British Museum Natural History Botany* 4: 1-78.
- Wilkinson, H.P. 1979. The plant surface (mainly leaf). Part 1: Stomata. Dlm *Anatomy of the Dicotyledons*. Jilid ke-2, disunting oleh Metcalfe, C.R. & Chalk, L. Oxford: The Clarendon Press.
- Wong, K.M., Saw, L.G. & Kochummen, K.M. 1987. A survey of the forests of the Endau Rompin area, Peninsular Malaysia: Principal forest types and floristic notes. *Malayan Nature Journal* 41: 125-144.
- Wu, D., Wang, H., Lu, J.M. & Li, D.Z. 2005. Comparative morphology of leaf epidermis in *Parnassia* (Parnassiaceae) from China. *Acta Phytotaxonomica Sinica* 43: 210-224.
- M.N. Nurhanim, T. Noraini\*, C.A.C. Nurul-Aini & A.R. Ruzi  
Pusat Pengajian Sains Sekitaran dan Sumber Alam  
Fakulti Sains dan Teknologi  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
43600 UKM, Bangi Selangor  
Malaysia
- R.C.K. Chung  
Botany and Herbarium Unit  
Division of Biodiversity and Environment  
Forest Research Institute of Malaysia (FRIM)  
52109 Kepong, Selangor  
Malaysia
- \*Pengarang untuk surat-menyurat; email: norainitalip@yahoo.com
- Diserahkan: 3 Disember 2012  
Diterima: 6 Jun 2013