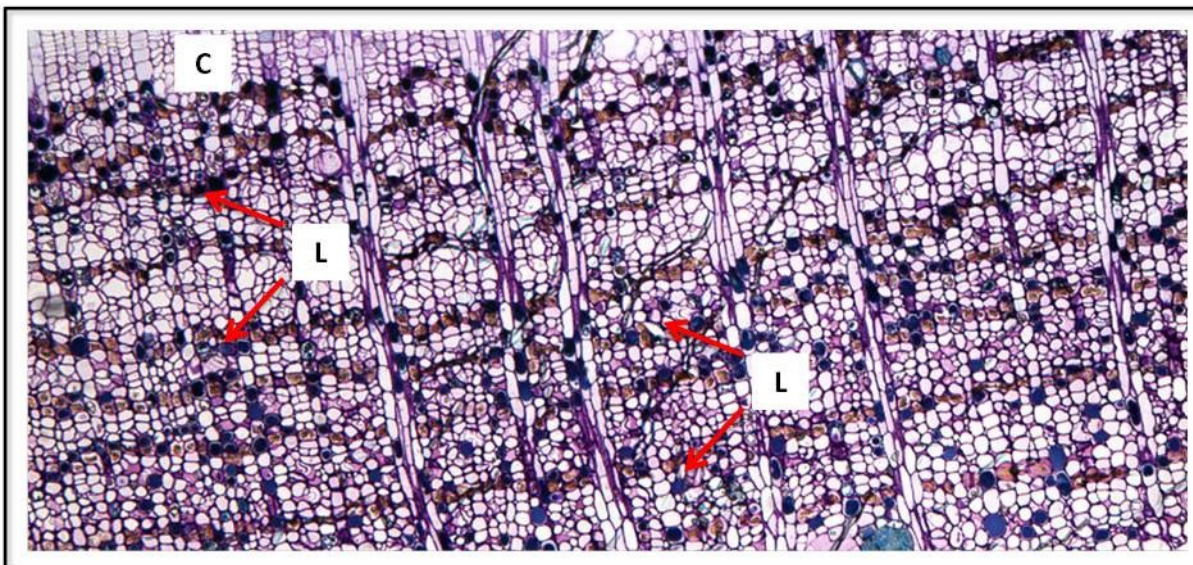


Latisifer, sel produsen lateks, tidak hanya dimiliki oleh tanaman karet?

*Latisifer adalah sel yang terdiferensiasi khusus dan dicirikan oleh karakteristik anatomi yang unik dan sitoplasma yang berbeda. Latisifer tidak hanya dimiliki oleh tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) namun juga telah dilaporkan terdapat pada lebih dari 12.500 spesies tanaman. Latisifer tidak hanya berperan sebagai tempat penyimpanan produk alami pada tanaman (terpenoid, isopren, dan alkaloid) namun juga berbagai proteom. Sebagai kesimpulan, latisifer tidak dipungkiri lagi memiliki kontribusi yang besar pada tanaman untuk mensintesis dan menyimpan toksin atau bioproduk yang dapat digunakan untuk kepentingan manusia pada skala industri.*

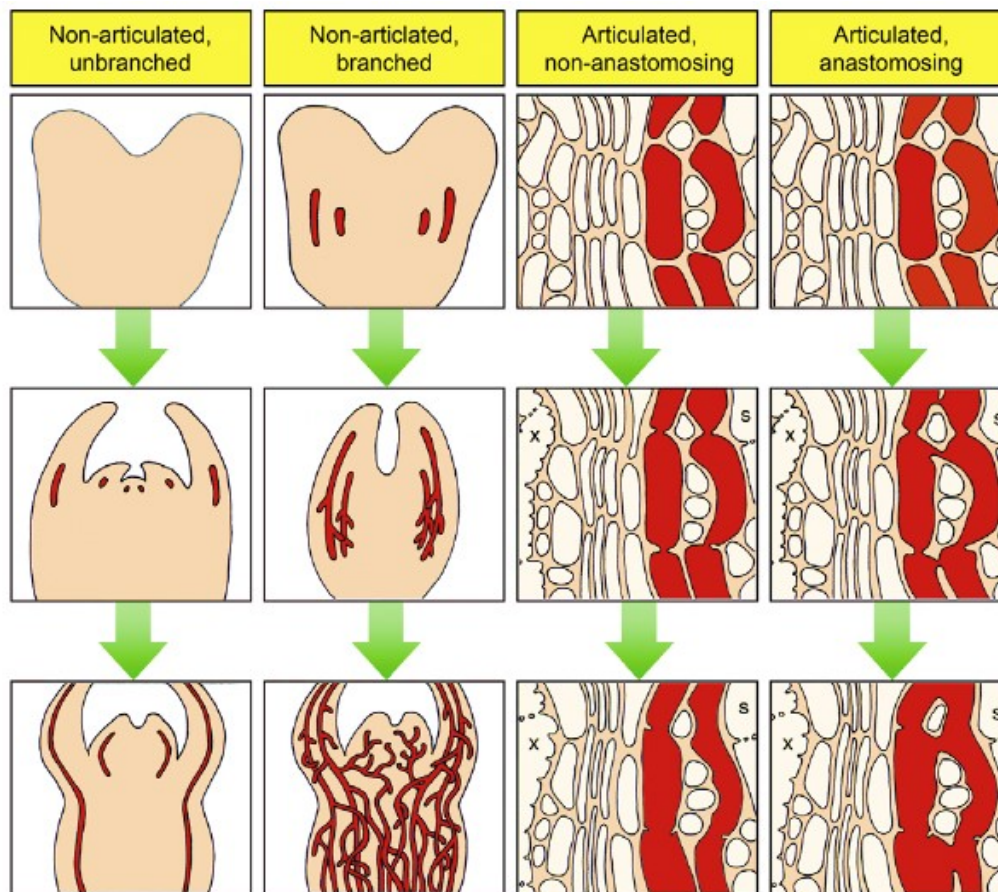


Ilustrasi potongan melintang dari batang tanaman karet dimana tampak sel latisifer (L) dan kambium (C). Latisifer diwarnai merah dengan Oil Red [1].

Latisifer adalah sel yang terdiferensiasi khusus dan dicirikan oleh karakteristik anatomi yang unik dan sitoplasma yang berbeda. Sitoplasma ini disebut sebagai lateks. Sejak zaman primitif, senyawa yang terkandung di dalam latisifer telah menjadi bioproduk tradisional yang berharga. Kebudayaan Aborigin di Asia Tenggara telah menggunakan eksudat dari *Antiaris* spp. yang mengandung glikosida jantung sebagai bahan ramuan racun pada panah mereka [2]. Latisifer pada tanaman opium (*Papaver somniferum*) mensintesis opium yang banyak disalahgunakan sebagai narkotika [3]. Latisifer juga telah diketahui memegang andil dalam biosintesis metabolit khusus seperti pada tanaman *Catharanthus roseus* [4]. Yang terakhir tentu saja, latisifer merupakan komponen sel yang sangat berharga pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) dan fig karet (*Ficus elastica*) sebagai sumber komersial karet alam [5].

Latisifer telah dilaporkan terdapat pada lebih dari 12.500 spesies tanaman yang mewakili 22 famili. Latisifer tidak hanya ditemukan sebagian besar eudikot (klad monofiletik tumbuhan berbunga) namun juga pada sebagian genera *Arales*, *Alismatales*, *Liliales*, dan *Zingiberales*. Lebih dari itu, latisifer juga telah dilaporkan ditemukan pada tumbuhan runjung (*Gnetum* spp.) dan pakis [6]. Berdasarkan perkembangan morfologisnya, latisifer dibagi menjadi dua golongan besar yaitu: terartikulasi dan tidak terartikulasi [7]. Latisifer yang tidak terartikulasi biasanya multinukleat yang berkembang dari sel tunggal, memanjang secara ekstensif bersamaan dengan pertumbuhan tanaman, dan membentuk pembuluh tidak bercabang atau

bercabang. Sebaliknya, latisifer terartikulasi berkembang dari beberapa kelompok sel yang beranastomosis di antara dinding sel lateral. Tanaman *Catharantus roseus* dan *Cannabis sativa* merupakan contoh tanaman dengan latisifer tidak terartikulasi serta tidak bercabang. Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) dan opium (*Papaver somniferum*) merupakan contoh tanaman yang memiliki latisifer terartikulasi dan beranastomosis [8].



TRENDS in Plant Science

Ilustrasi jenis-jenis latisifer dan asal mula perkembangannya [8].

Jenis artikulasi atau non-artikulasi tersebut berkaitan erat dengan fungsi dari latisifer pada masing-masing jenis tanaman. Perbedaan jenis latisifer tersebut kini juga telah banyak digunakan sebagai salah satu karakter morfologis yang penting dalam analisis filogenetik tanaman. Sebagai contoh, jenis latisifer tersebut digunakan sebagai diagnosis penanda dari pergeseran hubungan kekerabatan dalam famili Araceae [8] dan identifikasi Malpighiaceae yang berhubungan dekat dengan Euphorbiaceae [9].

Lateks yang dihasilkan dari latisifer sering kali mengandung metabolit khusus seperti terpenoid, glikosida jantung, alkaloid, lignan, kanabinoid dan tanin. Secara umum, metabolit tersebut merupakan produk akhir biokimia yang tidak memasuki kembali metabolisme primer. Kebanyakan dari produk di dalam latisifer bersifat sitotoksik yang berarti bahwa latisifer berfungsi sebagai bentuk pengamanan senyawa tersebut di luar jaringan vaskular agar tidak meracuni tanaman itu sendiri. Di sisi lain, bukti lain menunjukkan bahwa lateks memiliki peran kunci dalam pertahanan tanaman terhadap herbivora [10].

Di antara sebagian besar senyawa tersebut, metabolit turunan isopren sepertinya lebih dikenal dibanding yang lainnya. Hal tersebut dikarenakan karet alam yang merupakan senyawa *cis-1-4-poliisopren* diproduksi dari lateks tanaman karet yang telah menjadi bagian dari industri besar dunia.

Latisifer tidak hanya berperan sebagai tempat penyimpanan produk alami pada tanaman namun juga berbagai proteom seperti protease sistein dan serin, kitinase, dan polipeptida terkait patogenesis [11]. Beberapa protein lateks sepertinya terlibat dalam runtutan sinyal yang diinduksi oleh cekaman lingkungan, seperti *calmodulin-binding peroxidase* pada *Euphorbia characias* dan *allene oxide synthase* dari tanaman karet [12, 13]. Pada tanaman karet dan sebagian besar *Euphorbiaceae*, enzim linamarase ditemukan utamanya pada jaringan latisifer. Enzim tersebut mengkatalisasi hidrolisis linamarin glikosida yang bersifat sianogenik dan menghasilkan hidrogen sianida (HCN). Sebagaimana kita ketahui, HCN merupakan produk samping saat tanaman karet mensintesis 1 molekul etilen [14].

Sebagai kesimpulan, latisifer tidak dipungkiri lagi memiliki kontribusi yang besar pada tanaman untuk mensintesis dan menyimpan toksin atau bioproduk yang dapat digunakan untuk kepentingan manusia pada skala industri. Meskipun demikian, studi komparatif pada berbagai spesies tanaman yang memiliki jaringan latisifer secara sistematis masih langka. Bukti lebih lanjut diperlukan untuk menghubungkan perbedaan fungsi latisifer pada banyak spesies tanaman. Sebagai perspektif, studi terkait rekayasa metabolit dari latisifer dan fitoremediasi dari produk latisifer hendaknya menjadi prioritas penelitian di masa yang akan datang.

Referensi

1. Putranto R-A, Herlinawati E, Rio M, Leclercq J, Piyatrakul P, Gohet E, et al. Involvement of Ethylene in the Latex Metabolism and Tapping Panel Dryness of *Hevea brasiliensis*. *International Journal of Molecular Sciences*. 2015;16(8):17885.
2. Bisset N. The arrow and dart poisons of South-East Asia, with particular reference to the Strychnos species used in them. Part. 1. Indonesia, Borneo, Philippines, Hainan and Indo-China. *Lloydia*. 1966;29:1-18.
3. Page JE. Silencing nature's narcotics: metabolic engineering of the opium poppy. *Trends in Biotechnology*. 2005;23(7):331-3.
4. Ziegler J, Facchini PJ. Alkaloid Biosynthesis: Metabolism and Trafficking. *Annual Review of Plant Biology*. 2008;59(1):735-69.
5. van Beilen JB, Poirier Y. Establishment of new crops for the production of natural rubber. *Trends in Biotechnology*. 2007;25(11):522-9.
6. Lewinsohn TM. The geographical distribution of plant latex. *CHEMOECOLOGY*. 1991;2(1):64-8.
7. Mahlberg PG. Laticifers: An historical perspective. *Bot Rev*. 1993;59(1):1-23.
8. Hagel JM, Yeung EC, Facchini PJ. Got milk? The secret life of laticifers. *Trends in Plant Science*. 2008;13(12):631-9.
9. Vega AS, Castro MA, Anderson WR. Occurrence and phylogenetic significance of latex in the Malpighiaceae. *American Journal of Botany*. 2002;89(11):1725-9.
10. Konno K. Plant latex and other exudates as plant defense systems: Roles of various defense chemicals and proteins contained therein. *Phytochemistry*. 2011;72(13):1510-30.

11. Domsalla A, Melzig MF. Occurrence and properties of proteases in plant latices. *Planta medica*. 2008;74(07):699-711.
12. Mura A, Medda R, Longu S, Floris G, Rinaldi AC, Padiglia A. A Ca²⁺/Calmodulin-Binding Peroxidase from *Euphorbia* Latex: Novel Aspects of Calcium– Hydrogen Peroxide Cross-Talk in the Regulation of Plant Defenses. *Biochemistry*. 2005;44(43):14120-30.
13. Norton G, Pappusamy A, Yusof F, Pujade-Renaud V, Perkins M, Griffiths D, et al. Characterisation of recombinant *Hevea brasiliensis* allene oxide synthase: Effects of cyclooxygenase inhibitors, lipoxygenase inhibitors and salicylates on enzyme activity. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2007;45(2):129-38.
14. Kadow D, Voß K, Selmar D, Lieberei R. The cyanogenic syndrome in rubber tree *Hevea brasiliensis*: tissue-damage-dependent activation of linamarase and hydroxynitrile lyase accelerates hydrogen cyanide release. *Annals of Botany*. 2012;109(7):1253-62.