
JURNAL METAMORFOSA*Journal of Biological Sciences*

ISSN: 2302-5697

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

**STUDI LINGKAR TUMBUH POHON DI KAWASAN HUTAN TAMAN
NASIONAL SIBERUT KEPULAUAN MENTAWAI****THE STUDY OF GROWTH RING OF TREES AT NATIONAL PARK OF
SIBERUT IN MENTAWAI ISLANDS****Mansyurdin^{1*}, Tesri Maideliza¹, Chairul¹, Ema Susiana²**¹*Dosen Program Studi Biologi Fakultas MIPA Universitas Andalas*²*Mahasiswa S2 Program Studi Pascasarjana Biologi Fakultas MIPA Universitas Andalas***Email: mansyurdin@gmail.com***INTISARI**

Lingkaran tumbuh pohon (*growth ring*) terbentuk karena adanya aktivitas pertumbuhan kambium yang dipengaruhi oleh perubahan musim. Tidak semua jenis pohon di daerah tropis menghasilkan lingkaran tumbuh. Hal ini disebabkan karena musim di daerah tropis lebih seragam sepanjang tahun dan tidak memperlihatkan perbedaan yang tajam antara periode curah hujan tinggi dengan pergantian periode curah hujan rendah. Untuk itu telah dilakukan pemeriksaan terhadap beberapa pohon di kawasan hutan Taman Nasional Siberut, Kepulauan Mentawai. Pengoleksian sampel dilakukan dengan teknik bor pada batang utama dengan ketinggian 130 cm. Untuk melihat ada atau tidak lingkaran tumbuh dilakukan pengecekan secara makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan secara makroskopis dilakukan dengan cara pengamplasan *core* pohon pada bidang transversal. Spesies pohon yang memiliki lingkaran tumbuh dilanjutkan pengamatan mikroskopis dengan pembuatan sayatan anatomi. Dari 46 spesies pohon yang diperiksa ditemukan 6 spesies yang memiliki lingkaran tumbuh dengan jumlah sel *early wood* dan *late wood* yang beragam.

Kata kunci: lingkaran tumbuh, core pohon, anatomi kayu, perubahan iklim, Taman Nasional Siberut

ABSTRACT

Growth ring trees are formed by activity of the cambium which is influenced by the changing seasons. In the tropical are not all of trees species produce the growth ring, because the season of tropics is more uniform throughout the year and does not show sharp distinction between the periods of high rainfall and period of low rainfall. This study has concentrated on several tree forest areas in Siberut National Park, Mentawai Islands. Samples were collected by using borer on the main stem on the height of 130 cm. To see or not to see growing circle with to be checked macroscopically and microscopically. The macroscopic examination was done polished core by several grades of sandpaper in the transverse surface Tree species which have growth ring continued to microscopic observation with making slice anatomy. Based on 46 species of trees were examined, and 6 species were with found a growth ring in the number of cell mixture *early wood* and *late wood* from these species.

Key words: growth ring, wood core, wood anatomy, climate change, Nasional Park of Siberut

PENDAHULUAN

Lingkar tumbuh merupakan produk yang dapat dibaca dari variasi iklim terhadap pertumbuhan pohon terutama disebabkan oleh biasanya tampak jelas saat mengalami perubahan suhu dan kelembaban ekstrem (cekaman suhu dan kelembaban). Prinsip umum dalam penggunaan lingkaran tumbuh pohon sebagai penduga perubahan iklim didasarkan pada fakta kondisi pertumbuhan yang menguntungkan sehingga lingkaran kayu yang terbentuk menjadi lebih luas dan jelas. Lingkaran kayu terbentuk akibat aktivitas kambium, yang dipengaruhi oleh perubahan musim (Přemyslovská *et al.*, (2008).

Akhir-akhir ini, karakter anatomi lingkaran kayu (*tree ring*) mulai menjadi perhatian di daerah tropis. Hal ini terjadi setelah ditemukan spesies yang menghasilkan lingkaran tumbuh setiap tahunnya. Worbes (1999), melaporkan bahwa ada korelasi yang signifikan antar indeks lebar lingkaran tumbuh dengan curah hujan pada *Pinus caribea*, *Pterocarpus vernalis*, *Cedrela dourata*, *Swietenia macrophylla*. Selain itu, Baguinon *et al.* (2009) melaporkan di negara Filipina ditemukan 40 spesies lokal yang memiliki lingkaran tumbuh, di Malaysia ditemukan 2 spesies lokal yang memiliki lingkaran tumbuh, di Thailand ditemukan 28 spesies, India 13 spesies dan Sri Lanka 16 spesies. Penelitian serupa juga telah dilakukan pada *Cassia fistula*, *Pterocarpus indicus*, *Toona sureni*, *Melia azedarach*, *Homalium tomentosum*, *Lagerstromia speciosa*, *Tectona grandis* dan *Peronema canescens*, *Burkea africana*, *Acacia senegal*, *Acacia seyal*, *Azelia africana*, *Pterocarpus erinaceus* dan *Pinus kwangtungensis* (Dalimunthe, 2005; Rozendaal dan Zuidema, 2011; Pumijumnong, 2012), dan beberapa genus dalam family Burseraceae, Caesalpiniaceae, Dipterocarpaceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, dan Verbenaceae (Palakit *et al.*, 2012).

Di Indonesia informasi tentang jenis pohon yang memiliki lingkaran tumbuh masih terbatas. Hanya beberapa spesies yang telah diteliti seperti Jati (*Tectona grandis*) di pulau Jawa (Poussart *et al.*, 2004; Hennig *et al.*, 2011), Suren

(*Toona sureni*) (Baguinon *et al.*, 2009), and sungkai (*Peronema canescens* Jack) di Jawa (Watanabe *et al.*, 2013). Baru-baru ini juga telah dilakukan penelitian oleh Yulizah (2014) yang melaporkan bahwa *Melia azedarach* dan *Aleurites moluccanadi* Sumatera Barat juga memiliki lingkaran tumbuh, selain itu Sandri (2015) juga telah melaporkan bahwa *Pinus mercurii* varian Kerinci dan Tapanuli bisa digunakan untuk dendrokronologi. Masih banyak kesempatan untuk menemukan spesies yang dapat dijadikan sebagai indikator perubahan iklim di daerah Sumatera Barat mengingat daerah ini memiliki kawasan konservasi yaitu Taman Nasional Siberut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kawasan hutan Taman Nasional Siberut, Kecamatan Siberut Tengah Kabupaten Kepulauan Mentawai, Propinsi Sumatera Barat. Metoda penelitian yang digunakan adalah metoda survey pada spesies pohon yang mampu membentuk lingkaran tumbuh. Koleksi sampel kayu (*core*) untuk pengujian spesies pohon yang mampu membentuk lingkaran tumbuh dilakukan dengan teknik bor. Pengeboran dilakukan sampai menembus inti pohon (*pith*) pada bagian batang dengan ketinggian 130 cm dari permukaan tanah (Woretma, 2009). Sampel *core* kemudian ditempelkan pada kayu spesimen dan dihaluskan. Spesies pohon yang berpotensi kemudian dilanjutkan dengan pengamatan anatomi kayu dengan penyediaan sayatan menggunakan mikrotom sorong pada sayatan melintang. Sayatan diwarnai dengan 1% Safranin dalam larutan alkohol 30%, kemudian didehidrasi dengan seri larutan alkohol sampai alkohol absolut dan berakhir dalam xilol (Sass, 1958). Data curah hujan untuk lokasi penelitian diperoleh dari Stasiun Klimatologi Sicincin Sumatera Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

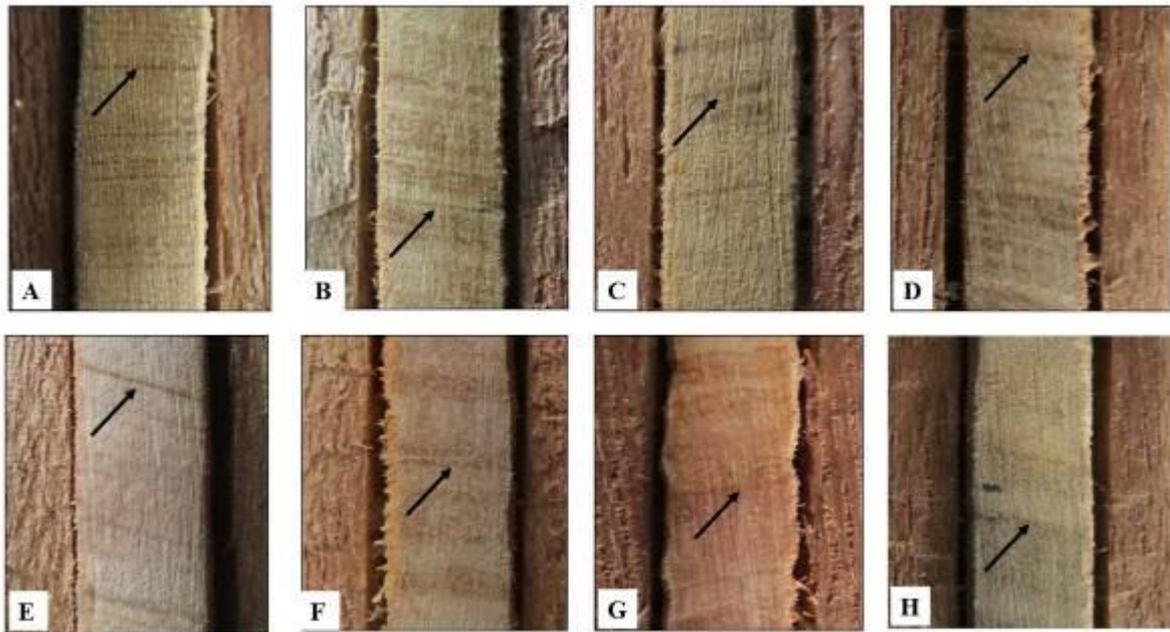
Berdasarkan pengamatan sampel *core* secara makroskopis terhadap 46 jenis pohon, diduga delapan jenis diantaranya memiliki lingkaran tumbuh yaitu *Alangium ridleyi*,

Anisoptera costata, *Artocarpus lanceifolius*, *Eugenia cymosa*, *Nephelium cuspidatum*, *Pentace triptera*, *Santiria* sp. dan *Vitex pubescens* (Tabel 1 dan Gambar 1). Secara makroskopis, ada lingkaran tumbuh yang terlihat nyata (Gambar 1A,

1B, 1C, 1D, 1E, 1G) dan ada juga yang kurang nyata (Gambar 1F, 1H). Garis-garis tersebut memiliki jarak yang beragam dalam satu jenis pohon. Garis-garis yang terbentuk nyata tersebut diduga merupakan batas lingkaran tumbuh.

Tabel 1. Jenis-jenis pohon yang memiliki lingkaran tumbuh di hutan Taman Nasional Siberut Kabupaten Kepulauan Mentawai

No	Spesies	Family	Lingkaran tumbuh
1	<i>Alangium ridleyi</i>	Cornaceae	Ada
2	<i>Alstonia spatulata</i>	Apocynaceae	Tidak
3	<i>Anisoptera costata</i>	Dipterocarpaceae	Ada
4	<i>Aporosa</i> sp.	Euphorbiaceae	Tidak
5	<i>Archidendron clypearia</i>	Leguminosae	Tidak
6	<i>Arthrophyllum diversifolium</i>	Araliaceae	Tidak
7	<i>Artocarpus integer</i>	Moraceae	Tidak
8	<i>Artocarpus lanceifolius</i>	Moraceae	Ada
9	<i>Baccaurea brevipes</i>	Phyllanthaceae	Tidak
10	<i>Baccaurea parviflora</i>	Phyllanthaceae	Tidak
11	<i>Baccaurea</i> sp.	Phyllanthaceae	Tidak
12	<i>Bridelia glauca</i>	Phyllanthaceae	Tidak
13	<i>Buchanania sessilifolia</i>	Anacardiaceae	Tidak
14	<i>Santiria</i> sp.	burseraceae	Ada
15	<i>Calophyllum</i> sp.	Clusiaceae	Tidak
16	<i>Camprosperma auriculatum</i>	Anacardiaceae	Tidak
17	<i>Cantium</i> sp.	Rubiaceae	Tidak
18	<i>Carallia brachiata</i>	Rhizophoraceae	Tidak
19	<i>Dracaena graminifolia</i>	Rubiaceae	Tidak
20	<i>Drypetes</i> sp.	Euphorbiaceae	Tidak
21	<i>Endospermum</i> sp.	Euphorbiaceae	Tidak
22	<i>Eugenia cymosa</i>	Myrtaceae	Ada
23	<i>Eugenia subglauca</i>	Myrtaceae	Tidak
24	<i>Ficus vasculosa</i>	Moraceae	Tidak
25	<i>Garcinia nervosa</i>	Guttiferae	Tidak
26	<i>Glochidion</i> sp.	Euphorbiaceae	Tidak
27	<i>Hopea dryobalanoides</i>	Dipterocarpaceae	Tidak
28	<i>Hopea sangal</i>	Dipterocarpaceae	Tidak
29	<i>Horsfieldia irya</i>	Myristicaceae	Tidak
30	<i>Knema laurina</i>	Myristicaceae	Tidak
31	<i>Litsea orocola</i>	Lauraceae	Tidak
32	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	Tidak
33	<i>Macaranga tanarius</i>	Euphorbiaceae	Tidak
34	<i>Nephelium cuspidatum</i>	Sapindaceae	Ada
35	<i>Parashorea plicata</i>	Dipterocarpaceae	Tidak
36	<i>Pentace triptera</i>	Tiliaceae	Ada
37	<i>Polyalthia cauliflora</i>	Annonaceae	Tidak
38	<i>Quercus argentata</i>	Fagaceae	Tidak
39	<i>Quercus</i> sp.	Fagaceae	Tidak
40	<i>Santiria tomentosa</i>	Burseraceae	Tidak
41	<i>Semecarpus</i> sp.	Anacardiaceae	Tidak
42	<i>Syzygium</i> sp.	Myrtaceae	Tidak
43	Sp 27		Tidak
44	<i>Sterculia macrophylla</i>	Sterculiaceae	Tidak
45	<i>Tristania</i> sp.	Myrtaceae	Tidak
46	<i>Vitex pubescens</i>	Verbenaceae	Ada



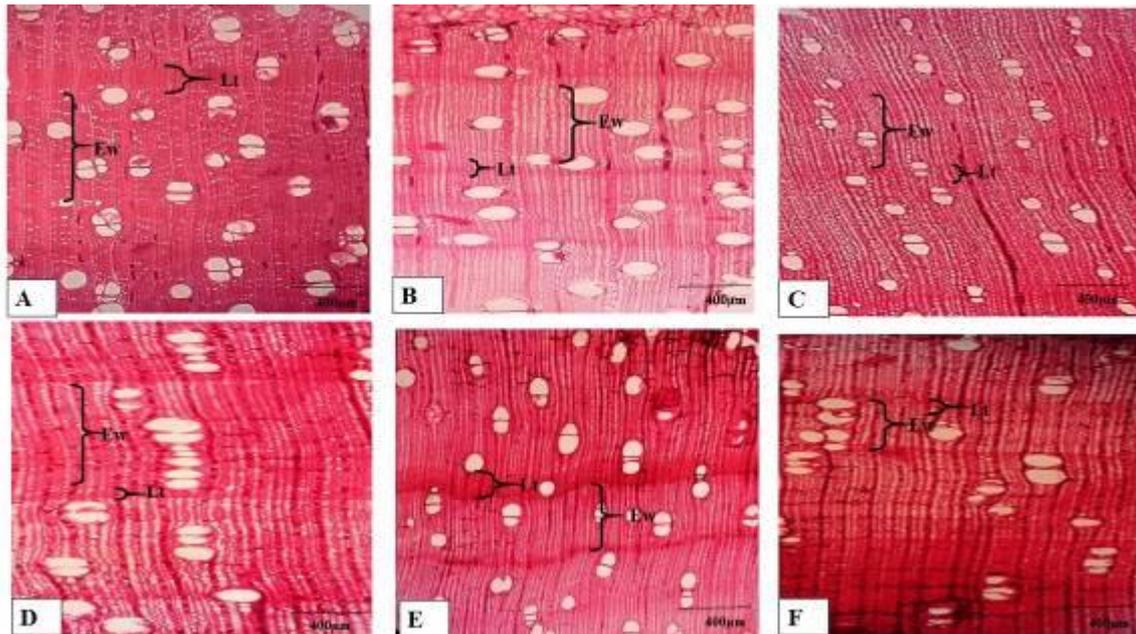
Gambar 1. Lingkar tumbuh (ditunjuk dengan tanda panah) yang terlihat dari core kayu: (A) *Alangium ridleyi*; (B) *Anisoptera costata*; (C) *Artocarpus lanceifolius*; (D) *Eugenia cymosa*; (E) *Nephelium cuspidatum*; (F) *Pentace triptera*; (G) *Santiria* sp; dan (H) *Vitex pubescens*.

Untuk memastikan bahwa garis-garis yang terbentuk tersebut merupakan lingkaran tumbuh atau tidak maka diamati secara anatomi berupa sayatan transversal. Setelah diamati secara anatomi hanya enam dari delapan spesies yang memiliki lingkaran tumbuh yang jelas dengan proporsi sel *early wood* dan *late wood* yang sangat berbeda. yaitu *Alangium ridleyi*, *Anisoptera costata*, *Eugenia cymosa*, *Nephelium cuspidatum*, dan *Santiria* sp. (Gambar 2). Lingkaran tumbuh pada penampang melintang batang dapat tampak mencolok disebabkan oleh intensitas pertumbuhan dan kerapatan kayu yang dihasilkan sepanjang periode pertumbuhan yang tidak seragam

Jenis-jenis pohon yang memiliki lingkaran tumbuh tersebut termasuk kedalam famili Cornaceae, Dipterocarpaceae, Moraceae, Burceraceae, Myrtaceae dan Verbenaceae. Beberapa famili tersebut juga telah pernah diamati dan telah diketahui memiliki lingkaran tumbuh. Palakit *et al.* (2012) melaporkan bahwa

beberapa famili tumbuhan yang menghasilkan lingkaran tumbuh di daerah tropis adalah Burseraceae, Caesalpiniaceae, Dipterocarpaceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, dan Verbenaceae.

Mandang dan Pandit (1997) menjelaskan bahwa pada umumnya jenis kayu di Indonesia tidak mempunyai batas lingkaran tumbuh yang jelas. Namun, beberapa jenis tumbuhan berkayu di daerah tropis dapat menunjukkan adanya lingkaran tumbuh yang jelas tiap tahunnya seperti *Pinus caribea*, *Pterocarpus vernalis*, *Cedrela dourata*, *Swietenia macrophylla* (Worbes, 1999), *Cassia fistula*, *Pterocarpus indicus*, *Toona sureni*, *Melia azedarach*, *Homalium tomentosum*, *Lagerstromia speciosa*, *Tectona grandis* dan *Peronema canescens*, *Burkea Africana*, *Acacia senegal*, *Acacia seyal*, *Azalia Africana*, *Pterocarpus erinaceus* dan *Pinus kwangtungensis* (Dalimunthe, 2005; Rozendaal dan Zuidema, 2011; Pumijumnong, 2012).



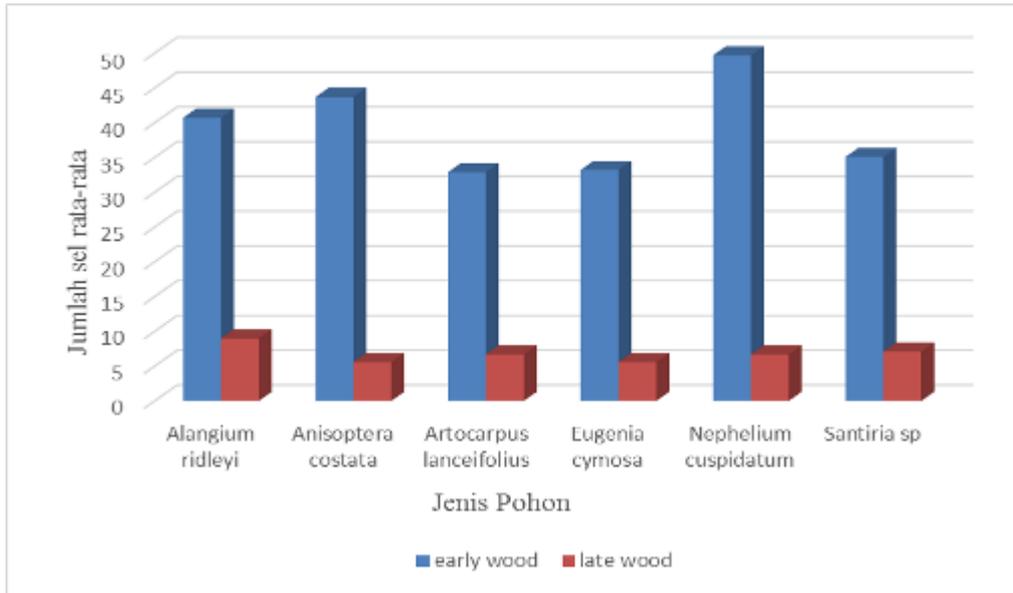
Gambar 2. *Early wood* (EW) dan *late wood* (LW) dari penampang transversal jaringan kayu yang memiliki lingkaran tumbuh pada: (A) *Alangium ridleyi*; (B) *Anisoptera costata*; (C) *Artocarpus lanceifolius*; (D) *Eugenia cymosa*; (E) *Nephelium cuspidatum*; dan (F) *Santiria* sp.

Menurut Pandit dan Ramdan (2002), pembentukan kayu pada permulaan musim berjalan cepat kemudian semakin lambat mendekati akhir musim pertumbuhan. Lebar lingkaran tumbuh dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain: 1) jenis pohon, dimana lebar dan kerapatan lingkaran tumbuh berbeda-beda menurut jenis pohon; 2) kecepatan pertumbuhan, pohon-pohon yang mempunyai pertumbuhan cepat akan mempunyai lingkaran tumbuh yang lebar; (3) tempat tumbuh, pohon yang terlindung dan tumbuh di daerah yang lembab mempunyai lingkaran tumbuh yang sempit; (4) letak lingkaran tumbuh di dalam batang, makin tinggi batang maka lingkaran tumbuh semakin lebar dan semakin jauh dari empulur juga semakin sempit; dan (5) toleransi pohon terhadap cahaya, pohon-pohon yang toleran (tahan tempat yang teduh) mempunyai variasi lebar lingkaran tumbuh yang lebih banyak dari pada pohon-pohon yang suka akan cahaya.

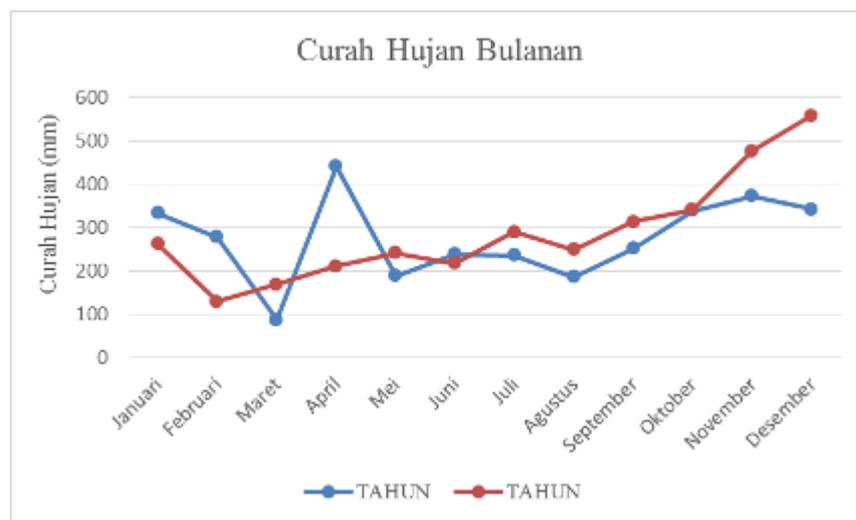
Proporsi *early wood* dan *late wood* pada kelima jenis kayu yang memiliki lingkaran tumbuh

tersebut tampak kurang berimbang (Gambar 3) sebagaimana lazimnya pada jenis-jenis pohon yang diketahui memiliki lingkaran tumbuh. Hal ini mungkin disebabkan bahwa tempat tumbuhnya memiliki curah hujan tinggi dan merata sepanjang tahun (Gambar 4). Curah hujan merupakan kondisi lokal yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman.

Worbes (1999) mengemukakan bahwa curah hujan yang terlalu tinggi di hutan tropis dapat menyebabkan periodisitas pertumbuhan pohon kurang nyata sehingga jarang terbentuk lingkaran tumbuh. Selanjutnya Fritts (1976) menyatakan bahwa hujan yang terlalu banyak pada siang hari menyebabkan berkurangnya radiasi sinar matahari yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis. Penurunan laju fotosintesis menyebabkan penurunan aktifitas fisiologi dan berkurangnya hormon pertumbuhan yang pada akhirnya terjadi penurunan laju pembentukan sel



Gambar 3. Proporsi sel *early wood* dan *late wood* delapan jenis pohon yang dihitung dari pengamatan anatomi core kayu dari lingkaran tumbuh yang terbentuk. (A) *Alangium ridleyi*, (B) *Anisoptera costata*, (C) *Artocarpus lanceifolius*, (D) *Eugenia cymosa*, (E) *Nephelium cuspidatum* dan (F) *Santiria sp*



Gambar 4. Jumlah curah hujan Pulau Siberut pada tahun 2013-2014 (Stasiun Klimatologi Sicincin II, 2015).

KESIMPULAN

Enam dari 46 spesies pohon yang diobservasi di Taman Nasional Siberut memiliki lingkaran tumbuh yaitu *Alangium ridleyi*, *Anisoptera costata*, *Artocarpus lanceifolius*, *Eugenia cymosa*, *Nephelium cuspidatum* dan *Santiria sp*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai dari Proyek Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi DIKTI Tahun Anggaran 2015. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Andalas dan Ketua DP2M DIKTI.

DAFTAR PUSTAKA

- Baguion N.T., H. Borgaonkar, N. Gunatilleke, K. Tenakoon, K. Duangsathaporn, B.M. Buckley, W.E. Wright and M. Maid. 2009. Collaborative Studies in Tropical Asian Dendrochronology: Addressing Challenges in Climatology and Forest Ecology. *Final Report for APN Project: ARCP2008-03CMY-Baguion*. 48p.
- Dalimunthe, P. 2005. Pertumbuhan Diameter Kayu Jati (*Tectona grandis* L.f): Pengaruh Iklim Dan Topografi Terhadap Sifat Fisis Dan Anatomis. Tesis Pascasarjana IPB. Bogor.
- Fritts, H.C. 1976. *Tree Rings and Climate*. Academic Press Inc. London.
- Hennig K., G. Helle, I. Heinrich, B. Neuwirth, O. Karyanto and M. Winiger. 2011. Toward multi-parameter records (ring width, $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) from tropical tree-rings - A case study on *Tectona grandis* from Java, Indonesia. *TRACE - Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology*, 9:158 - 165.
- Mandang, Y.I. dan I.K. N. Pandit. 1997. *Pedoman Identifikasi Kayu di Lapangan*. Prosea Bogor. Pusat Diklat Pegawai & SDM Kehutanan.
- Palakit, K.S., Siripattanadilok and K. Duangsathaporn. 2012. *Internal and External Factors Affecting Tree-Ring Formation of Six Tree Species in Northeastern Thailand*. Proceedings in 1st ASEAN Plus Three Graduate Research Congress. Thailand.
- Pandit, I.K.N. dan H. Ramdan. 2002. *Anatomi Kayu: Pengantar Sifat Kayu Sebagai Bahan Baku*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Poussart P.F., M.N. Evans and D.P. Schrag. 2004. Resolving seasonality in tropical trees: multi-decade, high-resolution oxygen and carbon isotope records from Indonesia and Thailand. *Earth and Planetary Science Letters*, 218: 301-316.
- Přemyslovská, E., J. Šlezingerová and L. Gandelová. 2008. Tree ring width and basic density of wood in different forest types. *TRACE - Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology*, Vol. 6: *Proceedings of the Dendro Symposium 2007*, May 3rd–6th 2007, Riga, Latvia. GFZ Potsdam. p: 118 -122.
- Pumijumng, N. 2012. Teak tree Ring Widths: Ecology and Climatology Research in Northwest Thailand. *Science Technology and Development*, 31 (2): 165-174.
- Rozendaal, D.M.A., and P.A. Zuidema. 2011. Dendroecology in the Tropics: A Review. *Trees*, 25: 3-16.
- Sass, J. E. 1958. *Botanical Microtechnique*. 3rd ed. IOWA: Iowa State College Press.
- Sandri, Y. 2015. *Kajian Anatomi dan Dendrokronologi pada Tiga Ekotipe Pinus merkusii Jungh. Et de Vriese Sumatera*. Tesis Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Worbes, M. 1999. Annual Growth Rings, Rainfall-Dependent Growth And Long-Term Growth Patterns Of Tropical Trees The Caparo Forest Reserve In Venezuela. *J. Ecol.*, 87: 391-403.
- Woretma, M. 2009. *Kelayakan Penggunaan Kayu Nyatoh (Palaquium amboinense Burch.) Sebagai Bahan Baku Pulp Dan Kertas*. Skripsi Sarjana Kehutanan. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Watanabe Y., S. Tamura, T. Nakatsuka, S. Tazuru, J. Sugiyama, B. Subiyanto, T. Tsuda and T. Tagami. 2013. Comparison of Sungkai Tree-Ring Components and Meteorological Data from Western Java, Indonesia. *Journal of Disaster Research*, 8(1): 95-102
- Yulizah. 2014. *Analisa Pertumbuhan Lingkaran Tumbuh Beberapa Jenis Pohon di Kenagarian Saniangbakar, Kabupaten Solok Sebagai Indikator Perubahan Iklim*. Tesis Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.