



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Perbandingan Riap Diameter Tegakan Hutan Di Jalur Tanam Dengan Di Jalur Antara Pada Sistem Silvikultur TPTJ

Author : M. Taufan Tirkaamiana  
DOI : 10.32734/anr.v3i1.840  
Electronic ISSN : 2654-7023  
Print ISSN : 2654-7015

*Volume 3 Issue 1 – 2020 TALENTA Conference Series: Agriculturan & Natural Resource (ANR)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).  
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Perbandingan Riap Diameter Tegakan Hutan Di Jalur Tanam Dengan Di Jalur Antara Pada Sistem Silvikultur TPTJ

M. Taufan Tirkaamiana<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Prodi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Jl. Ir. H. Juanda 80 Tel./Fax. +62-541-743390, Samarinda 75124, Kalimantan Timur, Indonesia

taufan\_ta@yahoo.co.id, taufan@untag-smd.ac.id

## Abstrak

Dalam mengusahakan hutan produksi khususnya yang dikelola dengan sistem silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) dari suatu unit manajemen, dianut asas kelestarian hasil (*sustained yield principle*). Apabila besarnya etat volume kayu sama dengan riap, yaitu besarnya volume kayu yang tumbuh pada seluruh tapak dalam waktu satu tahun, maka kelestarian hasil dari suatu unit manajemen akan dapat dicapai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan riap diameter tegakan Dipterocarpaceae pada jalur tanam dengan jalur antara di areal izin konsesi PT Balikpapan Forest Industries di Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur Indonesia. Data riap diameter tegakan diperoleh dengan cara mengamati 4 (empat) Petak Ukur Permanen (PUP) dimana masing-masing PUP berukuran 100 m x 100 m. Berdasarkan hasil penelitian diketahui rata-rata riap diameter tegakan *Shorea leprosula* di jalur tanam sebesar 2,08 cm/th, sedangkan tegakan jenis komersil pada jalur antara sebesar 1,08 cm/th. Hasil uji statistik dengan uji-t menunjukkan bahwa perbedaan riap diameter antara tegakan Dipterocarpaceae di jalur tanam dengan tegakan jenis komersil di jalur antara tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Di jalur antara faktor yang menghambat pertumbuhan antara lain : jenis yang beragam, faktor genetik, kerapatan yang tidak teratur, dan persaingan hara. Sedangkan di jalur tanam faktor yang mempercepat pertumbuhan antara lain : intensitas cahaya yang merata, berkurangnya persaingan hara, dan faktor genetik.

**Kata Kunci:** Faktor genetic; Jalur Antara; Jalur tanam; riap; kerapatan

## 1. Pendahuluan

Salah satu upaya meningkatkan produktivitas dan kualitas hutan tropis di Indonesia adalah melalui sistem Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) atau sebelumnya disebut Tebang Pilih Tanam Indonesia Intensif (TPTII) atau dikenal dengan SILIN (silvikultur intensive) yaitu suatu sistem silvikultur yang menerapkan prinsip-prinsip dasar silvikultur intensif yang terdiri dari pemuliaan pohon, manipulasi lingkungan dan perlindungan terhadap serangan hama penyakit.

Dalam mengusahakan hutan produksi khususnya yang dikelola dengan TPTJ dari suatu unit manajemen, dianut asas kelestarian hasil (*sustained yield principle*). Apabila besarnya etat volume kayu sama dengan riap, yaitu besarnya volume kayu yang tumbuh pada seluruh tapak dalam waktu satu tahun, maka kelestarian hasil dari suatu unit manajemen akan dapat dicapai.

Keberlanjutan hutan tropis merupakan salah satu perhatian Pemerintah. Untuk mencapai tujuan itu, tiga sistem silvikultur yaitu Tebang Pilih Indonesia (TPI), Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI), dan Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) telah diterapkan [1]. Untuk mengatasi masalah produktivitas dan sekaligus pengembangan hutan tanaman, ilmu kehutanan mengenal istilah Hutan Prospektif. Prospektif dalam hal ini memiliki pengertian

produktivitasnya tinggi, pemanfaatannya efisien, pengelolaannya efektif, ekosistemnya stabil, dan biodiversitas tinggi. Salah satu teknik yang digunakan untuk menembangkan hutan prospektif adalah silvikultur intensif [2].

Sejak tahun 2005 di Indonesia telah dilakukan plot pembangunan tanaman meranti dengan teknik Silin yang dicobakan di 6 IUPHHK calon model. Hasil sementara, dengan spesies target yang tepat dan keterbukaan terhadap naung yang cukup, diperkirakan riap tanaman sekitar  $10 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{th}$  misalnya dengan spesies target *Shorea leprosula*, *S. parvifolia*, dan *S. johorensis* [3]. *Shorea leprosula*, *S. platyclados*, *S. parvifolia* dan *S. Johorensis* juga cocok dipilih sebagai jenis penanaman pada penanaman pengayaan tebang pilih dan sistem silvikultur penanaman baru, karena tanpa penanaman pengayaan dengan spesies yang sesuai, hutan hujan tropis akan masuk tahap degradasi dan fragmentasi [4].

Penelitian yang berkaitan dengan produktivitas tegakan dalam sistem TPTJ umumnya lebih banyak meneliti kepada tanaman yang ditanam di jalur tanam, dan jarang meneliti tegakan-tegakan tinggal di jalur antara. Atas dasar ini, maka penelitian tentang produktivitas tegakan di jalur antara dan membandingkannya dengan tanaman di jalur tanam pada sistem TPTJ sangat diperlukan untuk menyusun rencana pengusahaan hutan dengan asas kelestarian hasil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan riap diameter tegakan Dipterocarpaceae yang ditanam di jalur tanam dengan riap diameter tegakan tinggal Dipterocarpaceae di jalur antara pada sistem TPTJ di areal IUPHHK PT Balikpapan Forest Industries di Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diketahui perlakuan silvikultur yang optimal untuk meningkatkan produktifitas hutan dengan jenis tanaman dari family Dipterocarpaceae pada sistem TPTJ.

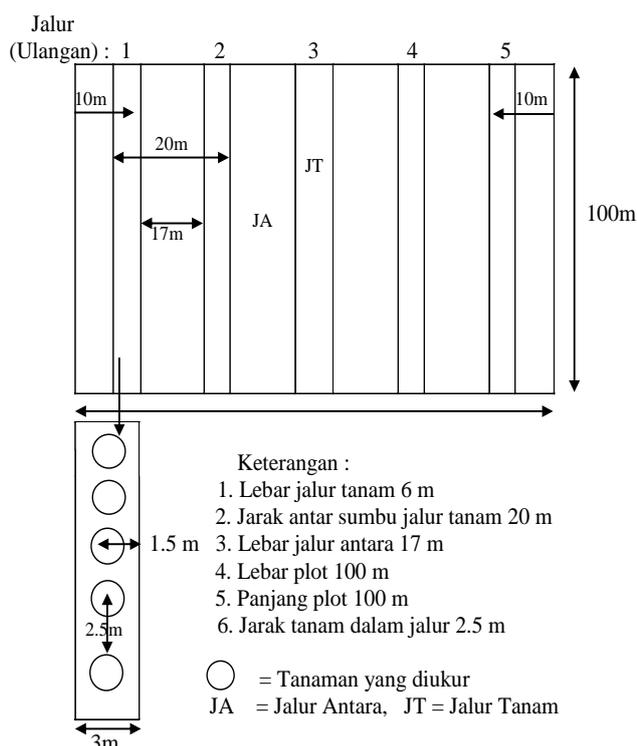
## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di jalur tanam dan di jalur antara pada blok TPTJ di areal PT Balikpapan Forest Industries (BFI) di Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur ( $116^{\circ}23'57''\text{BT}$ ,  $1^{\circ}7'15''\text{LS}$ ). Sistem silvikultur yang digunakan dalam pengelolaan kawasan hutan produksi adalah sistem tebang pilih tanam jalur di mana batas limit diameter yang boleh ditebang adalah 40 cm ke atas [7] dan permudaan buatan dilakukan untuk mencapai hutan menggunakan dipterocarpaceae terpilih dalam sistem penanaman jalur [8] Tipe iklim di lokasi penelitian adalah tipe A (Schmit dan Ferguson) di mana rata-rata curah hujan tahunan adalah 2,316 mm per tahun dan jumlah hujan rata-rata adalah 125 hari per tahun. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tegakan jenis *S.leprosula* dan *D. lanceolata* umur 1 tahun sampai dengan 7 tahun pada jalur tanam dan tegakan jenis komersil dan non komersil di jalur antara (bekas tebang Et-1 s.d. Et-5) dalam blok TPTJ di areal PT BFI. Peralatan yang digunakan adalah: peta kerja, phiband, alat GPS (*Global Position System*) tipe Garmin 60Csx, kompas, shunto, clinometer, dan pita ukur jarak.

### 2.2. Prosedur Penelitian

Untuk menentukan pertumbuhan dan riap diameter tegakan yang ditanam di jalur tanam (*S. leprosula* dan *D. lanceolata* umur 1 tahun sampai 7 tahun) dan di jalur antara (tegakan tinggal jenis komersil dan non komersil) di blok TPTJ, parameter diameter pohon diukur di 2 PUP (Petak Ukur Permanen) di mana setiap PUP memiliki ukuran masing-masing 100 m x 100 m (1 ha) dan memiliki 5 jalur tanam dan jalur antara sebagai ulangan, seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lay Out Plot Penelitian

Dari data diameter yang sudah diukur maka parameter pertumbuhan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Riap Rata-Rata Tahunan (*Mean Annual Increment/ MAI*)

Perhitungan riap rata-rata tahunan berdasarkan rumus [9] adalah sebagai berikut:

$$MAI \text{ diameter} = \frac{dbh}{umur} \left( \frac{cm}{thn} \right) / umur \quad (1)$$

2. Riap Tahunan Berjalan (*Current Annual Increment/CAI*)

Perhitungan riap tahunan berjalan berdasarkan rumus sebagai berikut [10]:

$$CAI \text{ diameter} = \frac{(D_{n+1}) - D_n}{(T_{n+1}) - T_n} = \Delta D / \Delta T \quad (2)$$

Untuk mengetahui perbedaan riap diameter tegakan di jalur tanam dengan di jalur antara dilakukan pengukuran riap tegakan pada kedua jalur tersebut di dalam masing-masing PUP dengan 5 kali ulangan.

Selanjutnya uji statistik untuk mengetahui perbedaan riap diameter tegakan di jalur tanam dan di jalur antara dilakukan dengan menggunakan analisis statistik (uji t) sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)} \quad (3)$$

$$Sd^2 = \frac{(n_1 + n_2)}{(n_1 n_2)} S^2 \quad (4)$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$t_{hit} = \frac{(x_1 - x_2)}{sd} \quad (5)$$

$$t_{hit} \begin{cases} \leq t_{\alpha/2 ; (n_1 + n_2 - 2)} & \text{— terima } H_0 \text{ — tidak ada perbedaan yang signifikan antara } \mu_1 \text{ dan } \mu_2 \\ > t_{\alpha/2 ; (n_1 + n_2 - 2)} & \text{— tolak } H_0 \text{ — ada perbedaan yang signifikan antara } \mu_1 \text{ dan } \mu_2 \end{cases}$$

di mana :

$\mu_1$  = rata-rata riap diameter (cm/th) populasi pada jalur tanam

$\mu_2$  = rata-rata riap diameter (cm/th) populasi pada jalur antara

$x_1$  = rata-rata riap diameter (cm/th) sampel pada plot jalur tanam

$x_2$  = rata-rata riap diameter (cm/th) sampel pada plot jalur antara

$S_1$  = varians model plot jalur tanam

$S_2$  = varians model plot jalur antara

$n_1$  = jumlah sampel model plot jalur tanam

$n_2$  = jumlah sampel model plot jalur antara

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Riap di Jalur Tanaman

Hasil pengukuran diameter tanaman *S. Leprosula* dan *D. lanceolata* di jalur tanam yang diperoleh di lapangan dianalisis dan menghasilkan data pertumbuhan diameter dari umur 1 tahun sampai 7 tahun tersaji pada tabel 1. Sedangkan riap diameter tanaman *S. Leprosula* dan *D. lanceolata* pada beberapa variasi umur disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Pertumbuhan Diameter Jenis *D. lanceolata* dan *S. leprosula* Berdasarkan Umur Tanaman di Jalur Tanam PUP TPTJ PT BFI

Umur (th)	Rataan diameter		Rataan semua jenis (cm)
	<i>S. leprosula</i> (cm)	<i>D. lanceolata</i> (cm)	
0	0	0	0,0
1	0,3	0,3	0,3
2	1,7	1,3	1,5
3	4,4	3,4	3,9
4	6,8	4,2	5,5
5	8,7	5,3	7,0
6	10,7	6,2	8,4
7	13,0	7,2	10,1

Tabel 2. Riap Diameter *S. Leprosula* umur 1-7 tahun pada Jalur Tanam di PUP TPTJ PT BFI

Riap (ke)	Rataan Riap Diameter (cm/th)		
	<i>S. leprosula</i>	<i>D. lanceolata</i>	Semua Jenis
0	0	0	0
1	1,4	1,0	1,2
2	2,7	1,9	2,3
3	2,2	0,9	1,5

4	1,9	1,1	1,5
5	2,0	0,9	1,5
6	2,3	1,0	1,7
Rataan	2,1	1,1	1,6

Berdasarkan tabel 1 dan 2 serta berdasarkan hasil pengamatan dari tahun pertama tanaman operasional TPTJ sampai tahun ke tujuh dapat diketahui bahwa *S. leprosula* menunjukkan pertumbuhan dan riap diameter tegakan yang lebih besar dibandingkan *D. Lanceolata* pada jalur tanam. Perbedaan diameter antara jenis *S. leprosula* dengan *D. lanceolata* semakin besar dengan meningkatnya umur.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa selama periode pengamatan riap, diameter paling besar terjadi pada riap ke 2 yaitu dari umur 2 tahun ke 3 tahun baik pada jenis *S. leprosula* maupun *D. Lanceolata*. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada tahun-tahun awal tersebut perusahaan masih gencar melaksanakan pemeliharaan tanaman secara lengkap dan intensif. Selanjutnya pada tahun ke 4, 5 dan seterusnya pemeliharaan tidak selengkap dan seintensif tahun-tahun sebelumnya.

Pertumbuhan pohon sangat ditentukan oleh interaksi antara tiga faktor, yaitu keturunan, lingkungan dan teknik silvikultur [11]. Faktor yang mempengaruhi besar kecilnya riap suatu tegakan adalah silvikultur, jenis dan kualitas tempat tumbuh [12]. Sedangkan pertumbuhan bidang dasar merupakan hasil dari pertumbuhan diameter. Riap bidang dasar pohon mencapai titik kulminasi lebih lambat dari riap diameternya [13].

### 3.2. Riap di Jalur Antara

Data pengukuran diameter di jalur antara dianalisis dan menghasilkan data riap diameter tegakan jenis komersil dan non komersil pada beberapa variasi kelas diameter seperti yang tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Riap Diameter Tegakan di Jalur Antara (Jenis Komersil dan Non Komersil) Berdasarkan Kelas Diameter Di Jalur Antara PUP TPTJ PT BFI

Kelas Diameter (cm)	Jenis Komersil		Jenis Non Komersil		Semua Jenis	
	N	Rataan Riap	N	Rataan Riap	N	Rataan Riap
		Diameter (cm/thn)		Diameter (cm/thn)		Diameter (cm/thn)
10 - 19,9	108	0,94	27	0,69	135	0,89
20 - 29,9	39	0,92	9	0,91	48	0,92
30 - 39,9	23	0,93	4	0,50	27	0,86
40 - 49,9	7	1,55	3	1,01	10	1,39
50 - 59,9	4	0,96	4	1,43	8	1,19
60 Up	2	1,19	0	0,00	2	1,19
Semua						
Klas diameter	183	1,08	47	0,76	230	1,07

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui riap diameter jenis *komersil* dan *non komersil* berdasarkan kelas diameter pada jalur antara di PT BFI. Selain itu juga terlihat riap diameter dari setiap kelas diameter untuk masing-masing jenis (*komersil* dan *non komersil*) tidak jauh berbeda dari rata-rata riap diameternya. Artinya secara keseluruhan dari hasil pengamatan perbedaan riap diameter antar kelas diameter sangat kecil atau tidak jauh berbeda, kecuali untuk jenis komersil pada kelas diameter pertengahan (40 cm – 49.9 cm) riap diameter agak meningkat dari kelas diameter di bawahnya maupun di atasnya, begitu juga untuk jenis *non komersil* pada tiga kelas diameter terakhir dan pada

kelas diameter terbesar/terakhir riap diameter terlihat nol, sebetulnya bukan riap pohonnya yang nol tetapi terlihat jumlah pohonnya yang tidak ada pada kelas diameter tersebut.

Pada umumnya riap tegakan tinggal hutan alam bekas tebangan mempunyai kategori lambat. Menurut [14], rata-rata riap tegakan tinggal jenis dipterocarpaceae yang tidak dipelihara untuk kelas diameter 10-19 cm sebesar 0,64 cm. Ada beberapa faktor yang menghambat pertumbuhannya antara lain jenis yang beragam, faktor genetik, kerapatan yang tidak teratur, intensitas cahaya yang tidak merata, persaingan hara dan faktor lingkungan sekitar seperti suhu, kelembaban, serta faktor biologis yang mendukungnya seperti mikoriza. Jenis-jenis *Shorea* termasuk jenis unggulan dan mempunyai nilai ekonomis serta termasuk jenis cepat tumbuh (*fast growing*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata riap diameter tanaman ini cukup tinggi yaitu berkisar antara 1,28 cm - 1,71 cm atau rata-rata 1,44 cm [15].

Sedangkan hasil penelitian di PT Inhutani I Berau, Kalimantan Timur pada areal bekas penebangan 10 tahun diperoleh pertumbuhan riap diameter tahunan kelompok meranti mempunyai riap diameter tahunan yang lebih tinggi (0,589 – 1,330 cm/th) dibanding dengan kelompok *Dipterocarpaceae* non meranti (0,434 – 0,861 cm/th) dan kelompok non *Dipterocarpaceae* (0,352 – 0,783 cm/th) [16].

Pada Tabel 2 juga dapat diketahui bahwa pada sebaran jumlah pohon di PT BFI, jumlah pohon jenis *komersil* jauh lebih sedikit dibandingkan jumlah pohon jenis *non komersil* pada setiap kelas diameter. Semakin berkurangnya jenis pohon non komersil disebabkan oleh semakin meningkatnya kebutuhan kayu sementara disisi lain jenis pohon *komersil* semakin berkurang maka ada pergeseran pemanfaatan kayu *non komersil* yang tadinya tidak ditebang dan dimanfaatkan menjadi jenis *komersil* yang ditebang dan dimanfaatkan. Dari sejarah, pemanfaatannya PT BFI sudah lama sekali beroperasi yaitu sejak sebelum tahun tujuh puluhan dan sudah dua kali daur tebang sehingga jenis *komersil* pun sudah semakin berkurang. Adapun jenis-jenis pohon komersil dan non komersil yang terdapat di jalur antara di PT BFI tersaji pada tabel 4.

Tabel 4. Jenis-jenis Tegakan Tinggal yang Terdapat di Jalur Antara PT BFI

No	Nama Pohon	Suku
A	Komersil	
1	<i>Artocarpus anisaphilus</i>	Moraceae
2	<i>Artocarpus lanceofolius</i>	Moraceae
3	<i>Cananga sp</i>	Annonaceae
4	<i>Dacryodes rostrata</i>	Burseraceae
5	<i>Dialium undum</i>	Fabaceae
6	<i>Dipterocarpus sp</i>	Dipterocarpaceae
7	<i>Durio dulcis</i>	Bombaceae
8	<i>Dracontomelon dao</i>	Annacardiaceae
9	<i>Dryobalanops</i>	Dipterocarpaceae
10	<i>Dyospiros borneensis</i>	Ebenaceae
11	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae
12	<i>Koompassia exelsa</i>	Caesalpinaceae
13	<i>Lagerstromia speciosa</i>	Lytraceae
14	<i>Litsea</i>	Lauraceae
15	<i>Octomeles sumatrana</i>	Tentramelaceae
16	<i>Palaquium sp</i>	Sapotaceae
17	<i>Polyalthia glauca</i>	Annonaceae
18	<i>Pterospermum sp</i>	Stereniaceae
19	<i>Santiria sp</i>	Burseraceae
20	<i>Shorea acuminatissima</i>	Dipterocarpaceae

21	<i>Shorea parvifolia</i>	Dipterocarpaceae
22	<i>Shorea sp</i>	Dipterocarpaceae
23	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae
24	<i>Xanthostmemon</i>	Myrtaceae
B	Non Komersil	
1	<i>Aglaia sp</i>	Meliaceae
2	<i>Lansium sp</i>	Meliaceae
3	<i>Nephelium sp</i>	Sapindaceae
4	<i>Pancholia volida</i>	

### 3.3. Perbandingan Riap Diameter di Jalur Tanaman dan Jalur Antara

Dari data riap diameter di jalur tanam maupun di jalur antara maka untuk lebih mudah membandingkan rata-rata diameter tegakan, riap diameter dan bidang dasar, serta tinggi jenis *S. leprosula* dan *D. lanceolata* di jalur tanam dengan tegakan jenis komersil dan non komersil di jalur antara disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rataan Diameter, Tinggi, Riap Diameter *S. Leprosula* dan *D. Lanceolata* Umur 7 Tahun di Jalur Tanam dan Jenis Komersil dan Non Komersil di Jalur Antara PT BFI

Lokasi/Jenis	N	Rataan Diameter umur 7 thn	Rataan Tinggi umur 7 thn	Rataan Riap Diameter (cm/thn)
Jalur Tanam				
<i>S. leprosula</i>	150	13,02	1360,03	2,08
<i>D. lanceolata</i>	135	7,24	667,74	1,14
Semua Jenis				
Jalur Antara				
Komersil	183	22,29	16,06	1,08
Non Komersil	47	22,33	14,39	0,65
Smua Jenis				

Analisis data statistik dengan memakai uji beda t untuk membandingkan riap diameter antar jenis dan antar jalur hasilnya sebagian besar berbeda signifikan dan sangat signifikan serta sebagian kecil non signifikan atau tidak berbeda nyata. Uji beda riap diameter *S. leprosula* dengan dengan *D. lanceolata* pada jalur tanam dan dengan jenis komersil di jalur antara hasilnya semua berbeda sangat signifikan. Riap *S. leprosula* juga lebih besar dibanding riap *D. lanceolata* dan secara statistik berbeda signifikan sampai sangat signifikan.

Di jalur tanam intensitas cahaya yang diterima tanaman relatif lebih banyak dibandingkan di jalur antara yang sebagian besar ketersediaan ruang masih tertutup tajuk walaupun bekas tebangan, begitu juga persaingan unsur hara di jalur tanaman relatif lebih sedikit dibanding di jalur antara. Untuk family *Dipterocarpaceae* umumnya memiliki rata-rata pertumbuhan yang bervariasi cukup besar. Pada tingkat semai dan pancang umumnya bersifat toleran yang memerlukan cahaya tidak penuh sehingga dapat menunjukkan rata-rata pertumbuhan yang cepat [17].

Dengan bertambahnya umur maka tanaman akan tumbuh menjadi besar, sehingga kebutuhan cahaya dan unsur hara akan meningkat. Dengan jarak tanam yang lebar, ketersediaan ruang, cahaya, dan unsur hara bagi tanaman lebih banyak yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Jarak tanam yang lebar menciptakan ruang masuknya cahaya yang lebih besar. Cahaya merupakan faktor penting terhadap berlangsungnya fotosintesis, sementara fotosintesis

merupakan proses yang menjadi kunci dapat berlangsungnya proses metabolisme yang lain. Fotosintesis adalah proses dasar pada tanaman untuk menghasilkan makanan dan sumber energi untuk pertumbuhan.

Peningkatan cahaya bagi *Shorea parvifolia* secara berangsur-angsur akan meningkatkan proses fotosintesis hingga tingkat kompensasi cahaya, yaitu tingkat cahaya pada saat pengambilan CO<sub>2</sub> sama dengan pengeluaran CO<sub>2</sub>, apabila cahaya terus menerus meningkat fotosintesis akan terus naik sampai mencapai tingkat cahaya jenuh [18]. Observasi lapang menunjukkan bahwa *dipterocarpaceae* memerlukan keteduhan parsial dengan perkembangan terbaik pada intensitas cahaya matahari penuh.

Dalam jalur tanam diperoleh hasil riap tumbuh terbaik yang disebabkan oleh kondisi ruang tumbuh yang optimal baik di bagian atas maupun di bagian bawah sehingga proses fotosintesis berjalan lancar yang menghasilkan cadangan makanan tersimpan baik dan diikuti sertakan oleh respirasi yang baik pula.

#### 4. Kesimpulan

Riap diameter terbesar terdapat pada *Shorea leprosula* di jalur tanam yaitu sebesar 2,08 cm/tahun dan berbeda sangat signifikan dengan jenis lainnya baik di jalur tanam maupun di jalur antara. Hal ini karena terciptanya kondisi ruang tumbuh yang optimal pada jalur tanam. Sifat genetik *S. leprosula* merespon kondisi lingkungan dan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan riap diameter. Hal ini juga memperlihatkan bahwa intensitas cahaya dan pemeliharaan yang intensif pada tegakan *S. leprosula* di jalur tanam memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap peningkatan pertumbuhan dan riap diameter tegakan tersebut. Potensi tegakan di jalur antara masih bisa diharapkan produksi tebangannya untuk menambah hasil panen tanaman di jalur tanam pada saat akhir daur dalam sistem TPTJ.

#### Referensi

- [1] M.Na'iem, Widiyatmo, M. Zaky Al-Fauzi (2013) "Progeny Test of *Shorea leprosula* as Key Point To Increase Productivity of Secondary Forest In Pt Balik Papan Forest Industries, East Kalimantan, Indonesia", Environmental Sciences, Procedia, Elsevier B.V. Kyoto University
- [2] M. Na'iem (2014) "Peningkatan Produktivitas Hutan Nasional Berbasis Rehabilitasi: Strategi Efisiensi Penggunaan Kawasan Hutan. 50 Tahun Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada: Darurat Hutan Indonesia; Mewujudkan Arsitektur Baru Kehutanan Indonesia", Tangerang, Wana Aksara
- [3] Soekotjo (2009) "Tenik Silviculture Intensif (SILIN)", Yogyakarta, Gajah Mada University Press
- [4] de Lacerd A.E.B., Junior F.W.A., Scolforo J.R.S., de Mello J.M., de Oliveira A.D., de Carvalho L.M.T., Calegário A., Filho, A.C.F. (2012) Sustainable forest management of native vegetation remnants in Brazil", in Martín-García J, Diez JJ (eds) *Sustainable Forest Management Case Studies*, InTech, Rijeka, Croatia
- [5] Widyatno S., Purnomo, Soekotjo, Na'iem M., Hardiwinoto S. (2013) "Growth of selected *Shorea* spp. in secondary tropical rainforests: the effect of silvicultural treatments to improve the quality of growth *Shorea* spp.", *J Penelitian Hutan Konservasi Alam* **8** (4): 373-383.
- [6] Subiako A., Rachmat H.H., Sakai C. (2016) "Choosing native tree species for establishing man-made forest: A new perspective for sustainable forest management in changing world." *Biodiversitas* **17**: 620-625.
- [7] Ministry of Forestry "The Guidance of Silviculture System in The Forest Production Area to Manage Forest Product: No. P.9/VI/BPHA/2009", Jakarta, Ministry of Forestry
- [8] Nguyen-The N., Favrichon V., Sist P., Houde L., Bertault J.G., Fauvet N. (1998) "Growth and mortality patterns before and after logging", in Bertault J.G. and Kadir K. (eds) *Silvicultural research in a lowland mixed dipterocarp forest of East Kalimantan*, CIRAD-forest, Forda & PT. Inhutani I, Jakarta
- [9] Ruchaemi A. (2016) "Forest Management. Growth and Increment Aspects in Forest Sustainability", Samarinda, Mulawarman University Press
- [10] Prodan M. (1968) "Forest Biometrics", London, Pergamon Press Oxford
- [11] Kramer, P.J. and Th. T. Kozlowski (1960) "Physiology of Trees", New York, McGraw-Hill Book Company
- [12] Lai, A.B. (1960) "Silviculture sistem and forest management", India, Jugal Kishore&Co.
- [13] Ruchaemi, A. (2013) "Ilmu Pertumbuhan Hutan", Samarinda, Mulawarman University Press
- [14] Mawazin dan Suhaendi H. (2012) "The Effect of Tree Spacing on Diameter Growth of 5 Year Old *Shorea leprosula* Miq." *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* **9** (2): 189-197.
- [15] Marsono (1987) dalam Darwo dan Mas'ud, 1993 "Pendugaan Riap Tahunan Rata-Rata dan Potensi Volume Sungkai di Provinsi Riau." *Buletin Penelitian Kehutanan* **9** (4) Desember 1993.
- [16] Susanty, F.H. (2001) "Analisis bentuk struktur tegakan dan model-model riap tegakan dengan Sistem Pemanenan yang berbeda di PT Inhutani I Berau, Kalimantan Timur", dalam Tesis Magister Ilmu Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda (Tidak dipublikasikan)

- [17] Ashton, P.S. (1982) "Flora Indo-Malayana." *Seri I. 9 (2)*: 237 -552.
- [18] Daniel T.W/, Helms J.A., Bakers F.S. (1995) "Prinsip-prinsip Silviculture", in Marsono D. (pent); Soseno O.H. (ed) *Principle Of Silviculture*, Jogjakarta, Gadjah mada University Press