

## **Analisis Pertumbuhan Tanaman Meranti Pada Sistem Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ)**

### ***(Meranti Plants Growth Analysis In TPTJ System)***

GUSTI HARDIANSYAH

*Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak, Jalan Hadari Nawawi Pontianak  
Alamat korespondensi, email: gusti.hardiansyah@gmail.com*

**Abstract:** *PT Suka Jaya Makmur (SJM) in West Kalimantan is one of forest concessionaires in Indonesia that adopt the Intensive Sylviculture System (TPTJ), while the most common system in Indonesia is Selective Cutting and Planting System (TPTI). Through TPTJ sylviculture system, only selected timber are allowed to be harvested (diameter  $\geq 40$  cm), which then followed by strip line planting activity. The TPTJ system is likely able to prevent degradation of forest resource compare to common TPTI system, thus it has potency to reduce greenhouse gas emission (GHG). This study aims to analyze plant growth meranti and measure the potential environmental affects plant growth on the system TPTJ.*

**Keywords:** Sistem Silvikultur Intensif/TPTJ, Riap Pertumbuhan Meranti, Kondisi Fisik & Kimia tanah tanaman Meranti

Deforestasi merupakan salah satu bentuk perubahan penggunaan lahan kehutanan yang berkontribusi besar terhadap emisi karbon dan perubahan iklim global. Menurut Data FAO, angka kerusakan hutan (deforestasi) Indonesia pada tahun 2000 – 2005 mencapai 1,8 juta hektar per tahun dan menempati posisi kedua di bawah Brazil dengan tingkat kerusakan 3,1 juta hektar per tahun. Berdasarkan Penelitian FAO (1990), tutupan hutan di Indonesia telah berkurang dari 74% menjadi 56% dalam jangka waktu 30-40 tahun.

Dalam konteks mengurangi laju deforestasi di Indonesia, telah dilakukan berbagai terobosan diantaranya membangun sistem silvikultur yang adaptif di areal hutan tropis di Indonesia mulai dari sistem TPI (Tebang Pilih Indonesia), TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia), THPB (Tebang Habis Permudaan Buatan), THPA (Tebang Habis Permudaan Alam), TPTJ (Tebang Pilih Tanam Jalur) dipopulerkan oleh Soekotjo (2009) dengan istilah TPTII (Tebang Pilih Tanam Indonesia Intensif atau yang dikenal dengan istilah SILIN).

Pengelolaan hutan dengan sistem TPTII bertujuan agar pada akhir daur akan mendapatkan potensi tanaman yang tinggi tanpa mengurangi keunggulan dari sistem silvikultur TPTI. Pada sistem ini *standing stock* dari siklus penebangan ke siklus penebangan berikutnya harus selalu meningkat baik produktivitas maupun kualitas produknya. TPTII hanya

menggunakan ruang sebesar 25% sedangkan ruang sisanya (75%) masih disisakan untuk mempertahankan keanekaragaman hayati sehingga diharapkan fungsi hutan akan menjadi lebih baik. Salah satu upaya yang dilakukan pada sistem TPTII adalah dengan menanam jenis-jenis tanaman meranti yang memiliki riap diameter yang sangat tinggi antara lain *Shorea leprosula*, *Shorea parvifolia*, *Shorea platyclados* dan *Shorea johorensis*.

Untuk mengetahui tingkat keunggulan sistem TPTJ ini secara ekologi maka perlu dianalisis pertumbuhan tanaman meranti dengan memperhatikan riap tinggi maupun riap diameter serta bagaimana perubahan dinamika dari pertumbuhan tanaman meranti pada jalur tanam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan tanaman meranti dan mengukur potensi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada sistem TPTJ.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di areal IUPHHK PT. Suka Jaya Makmur Nanga Tayap Kabupaten Ketapang Propinsi Kalimantan Barat. Waktu penelitian dilakukan selama lima bulan. Bahan dan alat yang digunakan untuk menduga tingkat pertumbuhan meranti adalah laporan pengukuran pertumbuhan diameter, tinggi, tingkat kematian, jumlah penanaman, persen tumbuh *upgrowth*, *ingrowth*, umur tanaman dan riap pertumbuhan diameter selama minimal 3 tahun, alat untuk *cruising*, pita ukur dan meteran. Untuk pengukuran faktor lingkungan digunakan gelas piala 800 ml, penyaring *berkefeld*, ayakan 50 mikron, pipet 20 ml, pinggan aluminium, dispenser 50 ml, gelas ukur 200 ml, stop watch, oven berkipas, pemanas listrik, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 % dan 10 % , HCl 2N, larutan Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 4 %, Botol Kocok 100 ml, mesin pengocok, labu semprot 500 ml, pH meter, larutan Buffer pH 7,0 dan 4,0, KCl 1 M, neraca analitik, spektrofotometer, labu ukur 100 ml, asam sulfat pekat, kalium dikromat 1 N, dan larutan standar 5000 ppm C.

Adapun tahapan dalam penelitian ini meliputi: (1) Pengukuran Dimensi Pertumbuhan Meranti: (a) *Tinggi Pohon*: Tinggi pohon diukur menggunakan Haga hypsometer, berdasarkan jarak terpendek antara suatu titik dengan titik proyeksinya pada bidang datar atau bidang horizontalnya. Tinggi yang diukur adalah tinggi total dan tinggi bebas cabang; dan (b) *Diameter Setinggi Dada*: diameter yang diukur adalah diameter setinggi dada yaitu diameter pada ketinggian sekitar 1,3 meter dari permukaan tanah. Alat ukur yang digunakan adalah pita ukur; (2) Pengukuran Faktor Lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan Tanaman Meranti: (a) Faktor Kondisi Fisik Tanah. Pada plot tanaman meranti per periode tanam, contoh tanah diambil dari 21 titik pengambilan contoh (*soil sampling unit points*) hingga kedalaman 0 – 30 cm. Ring contoh tanah yang diperlukan sebanyak tiga buah pada setiap lapisan top soil. Ring contoh diletakkan secara konsisten untuk mendapatkan contoh yang representatif. Contoh tanah pada dibawah tegakan seputar basal area

tanaman diambil 3 titik kemudian dikompositkan, dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis; (b) Faktor Kondisi kimia tanah. Selain dilakukan sifat fisik tanah, Sifat kimia tanah dianalisis di laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Adapun karakteristik kimia tanah yang diamati adalah pH H<sub>2</sub>O (1:1), pH KCl (1:1), C-organik (%), N total (%), P Bray-1 (ppm), K-dd (me/100g), KTK (me/100g), Tekstur: Pasir (%), Debu (%) dan Liat (%).

## HASIL

**Tabel 1. Pertumbuhan Meranti pada Sistem TPTJ di SJM Nanga Tayap**

Umur Tanaman (tahun)	Dimensi		Riap Tahun Berjalan	
	Diameter (cm)	Tinggi (m)	Diameter (cm/tahun)	Tinggi (m/tahun)
1	2.52	2.46	2.52	2.46
2	3.93	3.25	1.41	0.79
3	5.91	4.36	1.98	1.11
4	6.34	5.08	0.43	0.72
5	8.91	7.00	2.57	1.92
6	10.77	10.10	1.86	3.10
7	12.05	12.27	1.28	2.17
Rata-rata			1.72	1.75

**Tabel 2. Potensi Fisik Tanah di Areal TPTJ SJM Nanga Tayap**

Lokasi	Bulk Density (g/cm <sup>3</sup> )	Porositas (%)	Kadar Air (% Volume) Pada PF				Pori Drainase (% Volume)			Air Tersedia (% Volume)	Permeabilitas (cm/jam)
			pF 1	pF 2	pF 2,54	pF 4,2	Sangat Cepat	Cepat	Lambat		
K I 1	0.81	69.35	51.40	35.93	35.93	13.88	17.95	15.46	11.72	10.33	12.46
K I 2	0.23	53.61	42.21	35.20	35.20	21.14	8.40	10.02	6.35	7.71	5.84
K I 3	0.97	63.39	51.11	37.77	37.77	8.84	12.28	13.34	10.45	8.47	11.68
K II 1	1.03	61.07	54.65	42.55	42.55	25.37	6.41	12.10	8.65	8.53	4.54
K II 1/3	1.00	62.43	50.19	44.13	44.13	18.85	12.24	6.06	16.02	9.25	2.38
K III 1	1.15	56.55	43.49	34.11	34.11	17.83	13.06	9.38	7.65	8.63	5.18
K III 1	1.05	60.37	49.99	42.07	42.07	17.51	10.38	7.92	16.21	8.35	5.80
K III 2	1.05	60.33	41.81	30.95	30.95	13.90	18.52	10.85	9.53	7.53	8.33
K III 3	1.03	61.08	4.24	36.61	36.61	13.28	16.84	7.63	14.15	9.18	7.16
K IV 1	1.05	60.26	42.37	32.31	32.31	15.02	17.89	10.06	9.96	7.33	6.98
K IV 2	1.10	58.44	45.93	38.76	38.76	17.94	12.50	7.18	14.26	6.56	12.16
K IV 3	1.08	59.32	40.63	30.77	30.77	16.94	18.68	9.86	6.04	7.79	4.35
K V 1	1.07	59.50	44.01	31.52	31.52	11.56	15.50	12.49	7.99	11.97	4.62
K V 2	0.96	63.76	47.07	35.25	35.25	16.85	16.69	11.82	6.44	11.97	8.04
K V 3	1.06	59.97	47.67	36.56	36.56	13.50	12.29	11.11	14.77	8.29	5.19
K VI 1	1.18	55.51	44.13	36.60	36.60	20.98	11.38	7.53	8.89	6.73	9.27

Lokasi	Bulk Density (g/cm <sup>3</sup> )	Porositas (%)	Kadar Air (% Volume) Pada PF				Pori Drainase (% Volume)			Air Tersedia (% Volume)	Permeabilitas (cm/jam)
			pF 1	pF 2	pF 2,54	pF 4,2	Sangat Cepat	Cepat	Lambat		
K VI 2	1.08	59.31	51.53	38.67	38.67	17.99	7.78	12.86	11.56	9.12	12.89
K VII 1	1.07	59.59	51.95	37.42	37.42	15.10	7.64	14.53	13.54	8.77	4.92
K VII 2	0.92	65.19	53.16	41.34	41.34	22.57	12.02	11.83	7.42	11.35	8.46
K VII 3	0.86	67.64	56.71	43.75	43.75	17.37	10.93	12.96	13.59	12.79	6.78

Keterangan : KI = Tanaman Meranti usia 1 tahun; KII = Tanaman Meranti usia 2 tahun; KIII = Tanaman Meranti usia 3 tahun; KIV = Tanaman Meranti usia 4 tahun; KV = Tanaman Meranti usia 5 tahun; KVI = Tanaman Meranti usia 6 tahun; KVII = Tanaman Meranti usia 7 tahun; 1,2,3 = posisi depan, tengah, belakang.

**Tabel 3. Potensi Kimia Tanah di Area TPTJ PT. SJM Nanga Tayap**

No Lapangan	pH		C organik %	N total %	P ppm	K me/100 g	KTK me/100 g	Tekstur			Kelas tekstur
	(H <sub>2</sub> O)	KCl						pasir %	debu %	liat %	
T1U1	5.5	4.3	2.4	0.17	15.1	0.19	11.69	44.91	24.73	30.36	Lempung liat berpasir
T1U3	5.1	4	1.58	0.12	11.5	0.38	9.85	40.63	24.47	34.9	Lempung berliat Lempung liat
T3U1	5.1	4.2	2.31	0.17	16.2	0.32	10.92	51.28	18.27	30.45	Lempung berpasir
T3U3	5.2	4.2	1.22	0.1	9.8	0.51	9.35	39.17	26.58	34.25	Lempung berliat
T5U1	4.7	3.9	1.87	0.14	11.2	0.26	9.18	43.29	23.41	33.3	Lempung berliat
T5U3	4.6	3.7	1.7	0.13	9.3	0.19	9.74	42.32	24.69	32.99	Lempung berliat Lempung liat
T7U1	4.6	3.7	2.8	0.19	12.1	0.51	12.62	51.48	23.36	25.16	Lempung berpasir Lempung liat
T7U3	4.7	3.8	1.51	0.12	10.4	0.38	8.47	51.27	16.27	32.47	Lempung berpasir

Keterangan : T1 = Petak Tahun 1; T3 = Petak Tahun 3; T5 = Petak Tahun 5; T7 = Petak Tahun 7; U1 = posisi depan.

## PEMBAHASAN

### Potensi Pertumbuhan Meranti pada Sistem Silvikultur Intensif

Potensi riap dari pertumbuhan meranti pada sistem jalur di areal TPTJ terdiri atas riap diameter sekitar 1.72 cm/tahun dan riap tinggi sekitar 1.75 m/tahun. Umumnya regenerasi hutan tingkat semai menjadi pancang membutuhkan waktu 1 – 2 tahun, dari semai menjadi tiang membutuhkan waktu 5 tahun, kemudian dari semai menjadi pohon berdiameter 20 cm membutuhkan waktu 9 tahun, untuk mencapai pohon berdiameter 30 cm membutuhkan waktu 13 tahun, untuk mencapai pohon berdiameter 40 cm membutuhkan waktu 17 tahun dan untuk

mencapai pertumbuhan pohon berdiameter 50 cm up membutuhkan waktu 21 tahun. Potensi riap dan pertumbuhan tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

### **Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Meranti**

Potensi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan meranti akan dipengaruhi oleh potensi tanah. Potensi tanah mempengaruhi potensi tapak (*site*) bagi pertumbuhan tanaman. Potensi tanah akan dilihat pada dua aspek, yaitu aspek fisik tanah dan aspek kimia tanah.

#### **Kondisi Fisik Tanah**

Kondisi fisik tanah merupakan suatu aspek yang mempengaruhi pertumbuhan bagi tanaman melalui sisi tersedianya unsur hara dengan ruang bagi perkembangan akar tanaman. Potensi fisik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, termasuk tanaman meranti adalah *bulk density* (gr/cm<sup>3</sup>), porositas (%), Kadar air (% volume), pori drainase (% volume), air tersedia (% volume) dan permeabilitas (cm/jam). Potensi fisik tanah di tapak tumbuh meranti melalui sistem silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia Intensif dapat dilihat pada Tabel 2.

Potensi *Bulk Density* tanah pada lokasi penelitian termasuk kedalam kelas sedang dengan kisaran potensi *bulk density* antara 0.81 gr/cm<sup>3</sup> – 1.18 gr/cm<sup>3</sup>. Hanya pada areal tengah di areal kelas umur 1 tahun memiliki potensi *bulk density* yang rendah yaitu sekitar 0.23 gr/cm<sup>3</sup>.

Menurut Hardjowigeno (1987) dan Arsyad (1989), *bulk density* tanah yang baik berkisar antara 1.1 – 1.6 gr/cm<sup>3</sup>, namun ada yang < 0.85 gr/cm<sup>3</sup>: Jika tanah memiliki *bulk density* tinggi bahkan dapat mencapai > 1.6 tanah artinya sangat keras, sehingga sulit untuk meneruskan air ke dalam tanah bahkan sangat sulit untuk ditembus oleh akar tanaman.

Porositas tanah merupakan ukuran kelengasan tanah. Porositas tanah akan berhubungan dengan besarnya rongga tanah yang terisi oleh udara dan air (Darusman, 1989, Arsyad, 1989 dan Hardjowigeno, 1987). Potensi porositas tanah yang rendah akan berdampak pada sedikitnya rongga tanah yang disediakan bagi udara dan air sehingga tanaman akan kesulitan untuk menempatkan sistem perakarannya yang berdampak pada kesulitan untuk menyerap hara, air dan udara. Namun jika porositas tanah terlalu besar maka dapat dipastikan air akan hilang akibat gaya gravitasi. Potensi porositas tanah di lokasi TPTII termasuk kedalam kategori sedang yaitu berkisar antara 53,61% - 69,35%. Artinya potensi porositas tanah cukup menunjang untuk pertumbuhan tanaman meranti. Porositas menunjukkan besarnya potensi bahan organik tanah. Jika porositas ada dalam kisaran normal, atau lebih tinggi (semakin tinggi porositas) maka semakin tinggi bahan organik, sehingga tanah akan semakin dapat menunjang pertumbuhan tanaman (Hardjowigeno, 1987).

Kadar air dan air tersedia menunjukkan tingkat potensi air yang tersedia untuk menunjang pertumbuhan pohon. Potensi kadar air tersedia pada lokasi penelitian berkisar antara 6.56% -

12.79%. Potensi kadar air ini termasuk kedalam kategori sedang dan cukup untuk menunjang pertumbuhan tanaman.

### **Kondisi Kimia Tanah**

Potensi kimia tanah berhubungan dengan tingkat kesuburan tanah. Tanah yang subur artinya tanah tersebut dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Potensi kimia tanah dapat dilihat dari potensi pH, potensi C organik (%), potensi N total (%), potensi P (ppm), potensi K (me/100 g), KTK (me/100 g) dan tekstur tanah yang terdiri dari pasir, debu dan liat. Kondisi kimia tanah pada areal TPTII dapat dilihat pada Tabel 3.

Kelas tekstur tanah untuk daerah penelitian yang menjadi tapak bagi pertumbuhan meranti termasuk kedalam kelas pasir berliat. Tekstur pasir berliat memiliki karakteristik bahwa potensi pasir memiliki potensi yang lebih besar dibandingkan liat dan lebih besar dibandingkan debu. Artinya potensi tekstur tanah ini memiliki kemampuan menyimpan hara dan air serta melepaskan air dan hara relatif seimbang. Hal ini berarti areal tersebut tidak akan berpotensi *run off* dan kehilangan hara dan air.

Potensi pH tanah di lokasi penelitian melalui prosedur penggunaan metoda H<sub>2</sub>O adalah berkisar antara 4.6 – 5.5. Artinya potensi H<sup>+</sup> didalam tanah cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan potensi OH<sup>-</sup>. Hal ini mengindikasikan bahwa pH tanah di lokasi penelitian cenderung bersifat masam (Pusat Penelitian Tanah, 1983 *dalam* Hardjowigeno, 1987).

Kandungan bahan organik khususnya potensi C organik di areal TPTJ adalah berkisar antara 1.51 – 2.31 %, termasuk ke dalam kisaran rendah sampai sedang (Pusat Penelitian Tanah, 1983) *dalam* Hardjowigeno (1987). Hal ini menunjukkan tanah di lokasi penelitian kurang mengandung bahan organik, karena sebagian besar bahan C organik terdapat di dalam tanaman.

Potensi N pada ekosistem hutan di lokasi TPTJ berkisar antara 0.1 – 0.19 %, dan ini termasuk kedalam kisaran rendah – sedang (Pusat Penelitian Tanah, 1983 *dalam* Hardjowigeno, 1987). Potensi N bersumber dari potensi bahan organik. Potensi N yang baik ini dipengaruhi oleh proses dekomposisi serasah tanaman yang berlangsung cukup baik. Potensi N akan mempengaruhi proses penyerapan unsur hara mikro dan makro lainnya (Hardjowigeno, 1987).

Potensi Posfor berfungsi untuk pembentukan sel, pembentukan albumin, buah, biji, dan bunga, untuk pematangan tanaman dan memperkuat batang. Potensi Posfor bersumber dari bahan organik, mineral tanah (apatit) dan pupuk buatan. Potensi P di areal TPTJ PT. SJM berkisar antara 9.3 – 16.2 ppm. Kisaran ini termasuk kedalam kelas rendah dan sedang (Pusat Penelitian Tanah, 1983 *dalam* Hardjowigeno, 1987).

Potensi K tanah berkisar 90 – 98 % berarti potensi K tidak ada didalam tanaman tetapi ada di dalam mineral tanah. Kisaran Kalium tanah yang dapat dipertukarkan dan dapat diserap oleh

tanaman adalah sekitar 1 – 2 % (Hardjowigeno, 1987). Potensi kalium di dalam areal TPTII SJM termasuk kedalam kategori rendah – tinggi (Pusat Penelitian Tanah, 1983 *dalam* Hardjowigeno, 1987).

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Potensi tiap pertumbuhan meranti pada sistem jalur di areal TPTJ untuk riap diameter sekitar 1,72 cm/tahun dan riap tinggi sekitar 1,75 cm/tahun, lebih tinggi dari pertumbuhan umum di hutan alam yang hanya sekitar sekitar 0,5 cm/tahun. Sifat fisik tanah meliputi *bulk density* berkisar antara 0.81 gr/cm<sup>3</sup> – 1.18 gr/cm<sup>3</sup>, porositas tanah 53,61% - 69,35% dan kadar air tersedia 6.56% - 12.79%. Sifat kimia tanah meliputi pH tanah berkisar antara 4.6 – 5.5, Karbon (C) organik 1.51 – 2.31%, Nitrogen (N) 0.1 – 0.19 %, Pospor (P) di areal TPTJ PT. SJM berkisar antara 9.3 – 16.2 ppm, Kalium (K) tanah berkisar 90 – 98 %

### **Saran**

Dengan penggunaan system TPTJ degradasi hutan jauh lebih rendah dari TPTI biasa. Dalam kurun waktu 20 tahun diperkirakan kondisi hutan sudah kembali seperti hutan alam sehingga penggunaan TPTJ perlu dipraktekkan untuk meningkatkan produksi kayu dan meningkatkan cadangan karbon di hutan Indonesia.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Darusman, Dudung. 1993. *Pemukiman Perambah Hutan Hutan yang Berwawasan Pembangunan Wilayah*. Makalah disampaikan pada Diskusi Terbatas "Pemukiman Masyarakat Perambah Hutan", Jakarta: Departemen Transmigrasi dan Pemukiman Perambah Hutan, tanggal 4 Mei 1993.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1990. *Situation and Outlook of the Forestry Sector in Indonesia*. Volume 1: issues, findings and opportunities. Jakarta: Ministry of Forestry, Government of Indonesia; Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2001. *State of The World's Forests*. Rome: FAO.
- Hardjowigeno, S. 1987. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Meton Putra.
- Soekotjo, 2009. *Teknik Silvikultur Intensif (SILIN)*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.