

## RIAP DIAMETERDARI TANAMAN NON-LEGUM DI AREA REKLAMASI DAN REVEGETASI PT ADARO INDONESIA, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN, INDONESIA

*Diameter Increment and Growth of Non-legumes in Reclamation and Revegetation Area of PT Adaro Indonesia, Kalimantan Selatan Province, Indonesia*

**Muhammad Noor Isnaini, Mochamad Arief Soendjoto, dan Syam'ani**

Jurusan Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** *There is no data on diameter increment of non-legume plants growing, especially in the reclamation and revegetation areas of the former mining area. This study aimed to calculate the diameter increment, current average increment (CAI), and annual average increment (MAI) of non-legume plants in the reclamation and revegetation area of PT Adaro Indonesia, which operates in Kalimantan Selatan Province, Indonesia. The results of this study can be used by this company to regenerate or embroider vegetation so that vegetation can provide ecological functions in a sustainable manner. In 10 (10 x 20) m<sup>2</sup> measuring plots, the circumference of the breast height of woody plants at the pole and tree levels was measured in three measurement periods (December 2016, May 2017, and December 2017). The circumference was converted so that a diameter at breast height was obtained. From this measurement the increment and diameter growth obtained are as follows. Of the six non-legume plant species found and meeting the criteria of poles and trees, only gmelina and jabon could be calculated for increment and diameter growth. The increment and growth of diameter of balik angin, kapok randu, eucalyptus, and alaban were not counted by species because the number of individuals each species was very small, but it was calculated in a combined form with gmelina and jabon so that it become increment and growth of non-legume diameter. The diameter increment over the three measurement periods and the current annual increment (CAI) of gmelina are lower than that of jabon and also non-legume. On the contrary, according to its mean annual increment (MAI), gmelina is higher than jabon and non-legume.*

**Keywords :** *diameter increment; growth; non-legume; reclamation; coal-mining*

**ABSTRAK.** *Belum ada data riap diameter dari tanaman non-legum yang tumbuh, terutama di area reklamasi dan revegetasi bekas area penambangan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung riap diameter, riap rata-rata berjalan (CAI), dan riap rata-rata tahunan (MAI) tanaman non-legum yang ada di areal reklamasi dan revegetasi PT. Adaro Indonesia yang beroperasi di Provinsi Kalimantan Selatan, Indonesia. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh perusahaan tersebut untuk meregenerasi atau menyulam vegetasi agar vegetasi dapat memberikan fungsi ekologi secara berkelanjutan. Di dalam 10 petak yang berukuran (10 x 20) m<sup>2</sup> masing-masing, keliling setinggi dada tanaman atau tumbuhan berkayu tingkat tiang dan pohon diukur pada tiga periode pengukuran (Desember 2016, Mei 2017, dan Desember 2017). Keliling tersebut dikonversi sehingga diperoleh diameter setinggi dada. Dari pengukuran ini diperoleh riap dan pertumbuhan diameter yang hasilnya sebagai berikut. Dari enam jenis tumbuhan non-legum yang ditemukan dan memenuhi kriteria tiang dan pohon, hanya gmelina dan jabon yang bisa dihitung riap dan pertumbuhan diameternya. Riap dan pertumbuhan diameter balik angin, kapok randu, ekaliptus, dan alaban tidak dihitung per jenis karena jumlah individunya sangat sedikit, tetapi dihitung dalam bentuk gabungan dengan gmelina dan jabon sehingga menjadi riap dan pertumbuhan diameter non-legum. Riap diameter selama tiga periode pengukuran dan riap rerata berjalan (*current annual increment*, CAI) gmelina lebih rendah daripada jabon dan juga non-legum. Sebaliknya, menurut riap rerata tahunannya (*mean annual increment*, MAI), gmelina lebih tinggi daripada jabon dan non-legum.*

**Kata kunci:** *non-legum; pertumbuhan; riap diameter; reklamasi; tambang-batubara*

**Penulis untuk korespondensi:** surel: [kunduy137@gmail.com](mailto:kunduy137@gmail.com)

## PENDAHULUAN

PT Adaro Indonesia adalah kontraktor penambangan batubara yang beroperasi di bawah Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B). Daerah operasinya adalah Kabupaten Balangan dan Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan. Dua kegiatan utama yang dilakukan perusahaan ini setelah penambangan adalah reklamasi dan revegetasi. Reklamasi pada dasarnya mengembalikan tanah yang menutupi bahan tambang (batubara) ke posisi awalnya sebelum penambangan. Reklamasi ini dapat meminimalisasi dampak negatif pertambangan (Majid *et al.* 1994). Revegetasi adalah kegiatan setelah reklamasi. Kegiatan ini adalah menanam area reklamasi dengan jenis tumbuhan yang umumnya sesuai dengan rekomendasi instansi terkait; dalam hal ini adalah Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Revegetasi tidak hanya berfungsi melindungi permukaan tanah dan menjaga siklus hidrologi tetap baik. Lebih dari itu, revegetasi diharapkan menjaga siklus oksigen dan siklus hara.

Jenis tumbuhan yang dimanfaatkan untuk revegetasi pada umumnya adalah jenis legum, seperti akasia daun-lebar (*Acacia mangium*), lamtoro (*Leucaena glauca*), sengan (*Paraserianthes falcataria*), dan trembesi (*Samanea saman*). Jenis legum digunakan dengan alasan bahwa jenis ini dapat dengan cepat bertumbuh serta dapat mengembalikan dan meningkatkan kesuburan tanah.

Selain itu, terdapat jenis lain yang berupa non-legum. Jenis yang dipilih atau dikembangkan adalah jenis yang diperhitungkan juga cepat tumbuh, seperti gmelina (*Gmelina arborea*), ampupu (*Eucalyptus urophylla*), dan jabon (*Anthocephalus cadamba*). Jenis non-legum ini tidak hanya memelihara fungsi sebagaimana disebutkan sebelumnya, tetapi juga menjaga dan bahkan meningkatkan keragaman hayati. Dengan tambahan jenis tersebut bertambah pula keragaman fauna yang sejatinya sangat bergantung pada keragaman flora.

Pertanyaannya kemudian adalah seberapa besar kecepatan tumbuhnya sehingga jenis-jenis non-legum itu dapat melengkapi fungsi hutan tanaman atau setidaknya melengkapi data pertumbuhan semua jenis tumbuhan yang digunakan untuk revegetasi. Pertanyaan inilah yang perlu dijawab melalui penelitian. Tujuannya adalah mengukur dan membandingkan riap dan pertumbuhan diameter jenis non-legum.

## METODE PENELITIAN

Data dikumpulkan di empat lokasi penelitian yang termasuk dalam area reklamasi PT Adaro Indonesia Kalimantan Selatan. Lokasi-lokasi penelitian ditetapkan oleh PT Adaro Indonesia (Tabel 1) dan sebenarnya merupakan lokasi-lokasi pemantauan flora dan fauna yang dilaksanakan terjadwal dua kali setahun.

Tabel 1. Lokasi penelitian

No	Kode lokasi	Nama Lokasi	Luas (ha)	Koordinat		Tahun tanam (revegetasi)	Umur tanaman dalam tahun dan bulan (s/d Desember 2017)	
				E	N			
1	Lok-1	Disposal C6-7	1,39	338619	9760701	September 2012	4	8
2	Lok-2	Disposal Wara	0,36	330507	9758599	Mei 2012	5	0
3	Lok-3	Disposal S-7	3,21	330914	9753890	Februari 2012	5	3
4	Lok-4	Disposal IPBF	2,27	330932	9752964	Februari 2012	5	3

## Pengumpulan Data

Tanaman non-legum dan berkayu pada tingkat tiang dan pohon yang tumbuh pada 10 petak berukuran (20 x 50) m<sup>2</sup> dilabeli. Tidak ada jarak antar-petak berdekatan (0 m). Tanaman berkayu adalah tanaman yang dapat tumbuh berangsur-angsur mulai dari

semai, pancang, tiang, hingga pohon. Tanaman masih pada tingkat semai, apabila tingginya < 1,5 m; pada tingkat pancang apabila tingginya ≥ 1,5 m dan diameternya < 10 cm; pada tingkat tiang, apabila diameternya ≥ 10 - < 20 cm; serta pada tingkat pohon, apabila diameternya ≥ 20 cm.

Label yang dicantumkan terdiri atas nama jenis, nomor (petak dan individu), dan keliling setinggi dada. Karena pengukuran keliling dilakukan tiga kali (Desember 2016, Mei 2017, dan Desember 2017), terdapat tiga label terkait dengan keliling. Pengukuran keliling setinggi dada merupakan cara mudah yang digunakan untuk mendapatkan diameter setinggi dada.

Pengukuran pohon dilakukan untuk mengetahui riap tanaman. Tinggi dan diameter merupakan karakteristik pertumbuhan yang paling mudah diukur dan sering dijadikan standar dalam penentuan kualitas tanaman (Omon, 2010). Informasi mengenai riap antara lain diperlukan dalam pengaturan hasil (*yield regulation*), yaitu penentuan porsi yang boleh diambil setiap tahun tetapi secara simultan menjamin kelangsungan pengusahaan dan kelestarian sumberdaya. Ketentuan lain, seperti panjang siklus tebang (rotasi tebang), limit diameter tebang, dan batas bawah diameter pohon inti juga perlu mempertimbangkan besarnya riap tanaman. Dengan menganalisis riap, dapat diprediksi kapan pohon yang sudah tidak dapat lagi menambah diameternya dipanen, diganti, atau diremajakan. Tujuannya adalah meningkatkan kemanfaatan tanah pucuk (*topsoil*), menganeekaragaman jenis tanaman, serta meningkatkan keberhasilan suksesi lahan pasca-tambang.

Data ditabulasi, sehinggalanjutnya dapat dianalisis untuk mendapatkan parameter yang diinginkan, yaitu diameter, riap (diameter) rerata tahunan, dan riap (diameter) rerata berjalan. Persamaan yang berlaku sebagai berikut.

1. Diameter pohon diperoleh dari konversi keliling

$$D = K / \pi$$

Dalam hal ini:

D = Diameter pohon (cm)

K = Keliling pohon (cm)

$\pi$  = Konstanta (3,141<sup>7</sup>).

2. Riap (diameter) rerata tahunan/*mean annual increment* (MAI)

$$MAI = D_t / t$$

Dalam hal ini:

$D_t$  = Diameter pohon pada umur ke t (cm)

t = Umur (tahun)

3. Riap (diameter) rerata berjalan/*current annual increment* (CAI)

$$CAI = (D_t - D_{t-1}) / T$$

Dalam hal ini:

$D_t$  = Diameter pohon pada umur ke-t (cm)

$D_{t-1}$  = Diameter pohon tahun sebelumnya (cm)

T = Selisih waktu antara pengukuran pada umur t dan pengukuran pada umur t-1 (tahun)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tanaman Non-legum yang Ditemukan

Di lokasi penelitian terdapat enam jenis non-legum (Tabel 1), selain jenis legum yang biasa digunakan sebagai tanaman untuk revegetasi. Soendjoto *et al.* (2014) menyebutkan tingkat kuantitas keberadaan atau kondisi keenam jenis tanaman atau tumbuhan itu dalam indeks nilai penting. Selain itu, Soendjoto *et al.* (2014) menyebutkan bahwa gmelina, jabon, kapuk randu, dan ekaliptus adalah tanaman revegetasi atau tumbuhan yang sengaja ditanam pada area reklamasi perusahaan batubara tersebut, sedangkan dua jenis tumbuhan lainnya tumbuh dan berkembang secara spontan atau tanpa melalui penanaman.

Dua jenis tanaman non-legum yang termasuk kelompok tanaman berkayu dan jumlahnya mencukupi untuk diukur dan saling diperbandingkan secara langsung adalah gmelina dan jabon (Tabel 2). Empat jenis tumbuhan non-legum lainnya tidak cukup untuk diperbandingkan antar-jenis karena jumlah individu per jenisnya sangat sedikit. Perbandingan riap antar-jenis tanaman atau tumbuhan dengan jumlah individu yang sangat sedikit akan menimbulkan hasil bias. Walaupun demikian, data jumlah individu setiap jenis digabungkan sebagai jenis non-legum dan diperbandingkan riap diameternya dengan riap diameter gmelina dan jabon.

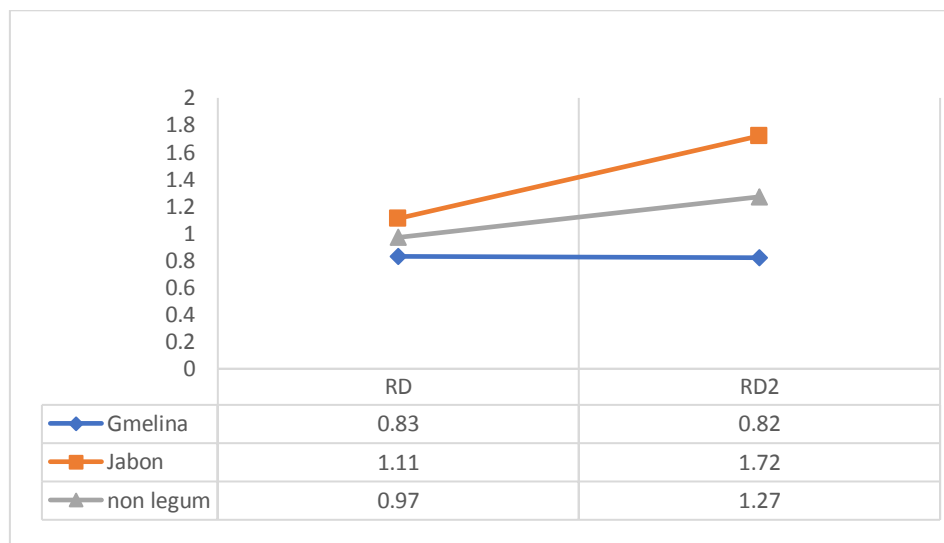
Tabel 2. Tanaman non-legum di petak ukur

No.	Nama Indonesia	Nama ilmiah	Famili	Jumlah individu			
				Lok-1	Lok-2	Lok-3	Lok-4
1	Gmelina	<i>Gmelina arborea</i>	Lamiaceae	-	83	-	-
2	Jabon	<i>Anthocephalus cadamba</i>	Rubiaceae	-	22	-	-
3	Balik angin	<i>Mallotus paniculatus</i>	Euphorbiaceae	1	-	-	-
4	Kapuk randu	<i>Ceiba pentranda</i>	Malvaceae	-	-	1	-
5	Ekaliptus	<i>Eucalyptus alba</i>	Myrtaceae	-	-	2	-
6	Alaban	<i>Vitex pubescens</i>	Lamiaceae	-	-	-	1

Pembandingan dengan gmelina dan jabon sebenarnya hanya merupakan simulasi atau bersifat sementara saja. Pembandingan yang seharusnya adalah dengan tanaman atau tumbuhan legum di lokasi penelitian yang sama. Pembandingan ini belum dapat dilakukan karena belum ada data atau hasil penelitian terkait dengan riap diameter legum yang tingkat pertumbuhannya minimal termasuk dalam tiang. Menurut Soendjoto *et al.* (2014), tanaman atau tumbuhan legum yang teridentifikasi di lokasi penelitian adalah akasia daun-lebar, lamtoro, sengon, trembesi, akasia daun-kecil (*Acacia*

*auriculiformis*), johar (*Cassia siamea*), dan turi (*Sesbania grandiflora*).

Pengukuran awal diameter dua jenis tersebut (pada Desember 2016) adalah 16,95 cm (n = 83) untuk gmelina, 15,71 cm (n = 22) untuk jabon, dan 16,77 cm (n = 110) untuk non-legum. Berdasarkan pada hasil pengukuran dua periode berikutnya (Mei dan Desember 2017), riap diameter gmelina menurun sedikit, sedangkan jabon meningkat tajam. Riap diameter non-legum yang merupakan gabungan enam jenis tumbuhan yang ditemukan di lokasi penelitian berada di antaranya (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik riap diameter rata-rata tanaman gmelina, jabon, dan non-legum dari tiga periode pengukuran

Keterangan:

RD = Riap diameter hasil pengukuran keliling batang periode pertama dan kedua

RD2= Riap diameter hasil pengukuran keliling batang periode kedua dan ketiga

Riap diameter gmelina ini lebih rendah daripada riap diameter gmelina di lokasi lain. Di HPH PT ITCI Kartika Utama Kabupaten Paser Utara rerata riap diameter pada umur 4 tahun adalah 0,93, tetapi besaran ini diperoleh setelah penjarangan gmelina dilakukan (Noveri *et al.*, 2005).

Jabon memiliki pertumbuhan yang tinggi dari riap diameter 1,11 cm antara pengukuran pertama dan kedua serta 1,72 cm antara pengukuran kedua dan ketiga. Menurut Mansur & Tuheteru (2010), pertumbuhan jabon dalam kurun waktu 5 tahun dapat mencapai 30-40 cm. Menurut

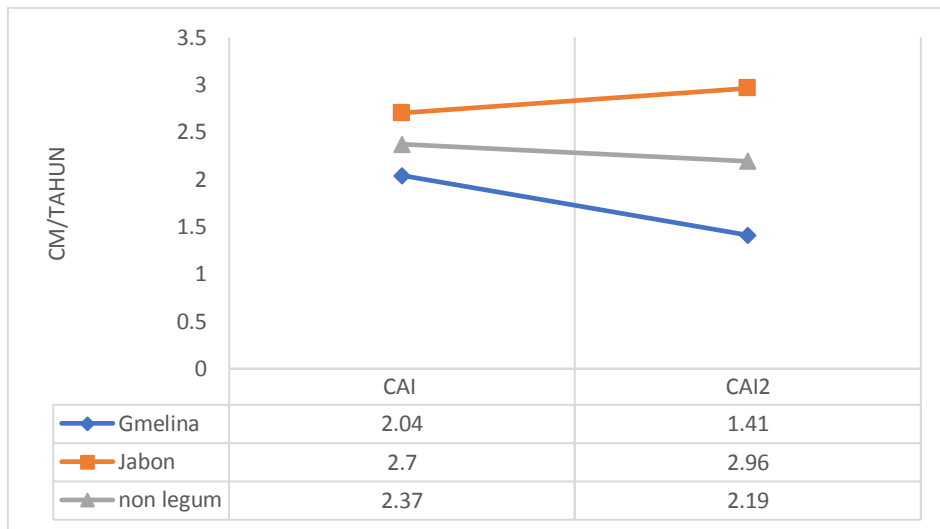
Undaharta *et al.* (2008), pertumbuhan diameter tanaman yang tumbuh pada tempat dengan intensitas cahaya tinggi lebih besar daripada pertumbuhan diameter tanaman pada tempat dengan intensitas cahaya rendah.

Pemilihan jenis untuk revegetasi lahan pasca tambang di sebaiknya juga berdasarkan pada kesesuaian tempat tumbuh dan kemampuan regenerasi. Kesesuaian tempat tumbuh diperoleh dari perbandingan kondisi tempat tumbuh alami dengan kondisi areal reklamasi, sedangkan kemampuan regenerasi diperoleh dari pertumbuhan tiap jenis tumbuhan atau tanaman. Jenis-jenis yang ditemukan lebih dari satu tingkat pertumbuhan dianggap memiliki tingkat regenerasi yang cukup baik (Adman, *et al.* 2013).

### Riap Rerata Berjalan (CAI)

Dari 110 individu tanaman non-legum yang diukur termasuk tumbuhan berkayu, pertumbuhan *Gmelina* lebih kecil dibandingkan dengan *Jabon* atau non-legum (Gambar 2). *Jabon* termasuk dalam tanaman yang sangat cepat tumbuh.

Cahaya merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman di lokasi penelitian. Pencahayaan yang kuat serta jarak yang jarang antar tanaman membuat cahaya yang didapatkan oleh tanaman terbagi relatif merata, sehingga memudahkan fotosintesis dan mengaktifkan kambium untuk menebalkan diameter pada tanaman. Mawazin & Suhendi (2008) mengemukakan bahwa semakin lebar jarak tanaman, semakin besar intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman serta semakin melimpah unsur hara diberikan untuk tanaman. Sebaliknya, semakin rapat jarak tanaman akibat dari semakin banyaknya jumlah pohon, semakin ketat persaingan antara tanaman.



Gambar 2. Grafik riap rerata berjalan (CAI) tanaman non-legum

Komunitas tumbuhan terutama di hutan bekas tambang atau tebangan dapat berubah secara cepat dari waktu ke waktu. Pada perubahan yang lazim disebut dinamika komunitas tumbuhan hutan, diamati perubahan komposisi jenis tumbuhan yang menggambarkan kualifikasi keadaan komunitas tumbuhan yang terjadi (Mukhtar & Heriyanto, 2012). Terbentuknya komunitas tumbuhan pada lahan bekas tambang menjadikan perebutan unsur hara dan

makanan bagi masing-masing individu, serta membuat terhambatnya pertumbuhan dari tanaman pionir yang berada di lokasi penelitian.

*Jabon* merupakan tanaman pionir yang mudah tumbuh pada lahan bekas tambang yang memiliki kondisi ekstrim, seperti pH tanah yang rendah (pH =4) dan tidak subur, terendam air serta kondisi lingkungan terbuka dengan suhu tinggi. Kelebihan *Jabon* tersebut membuat tanaman ini potensial

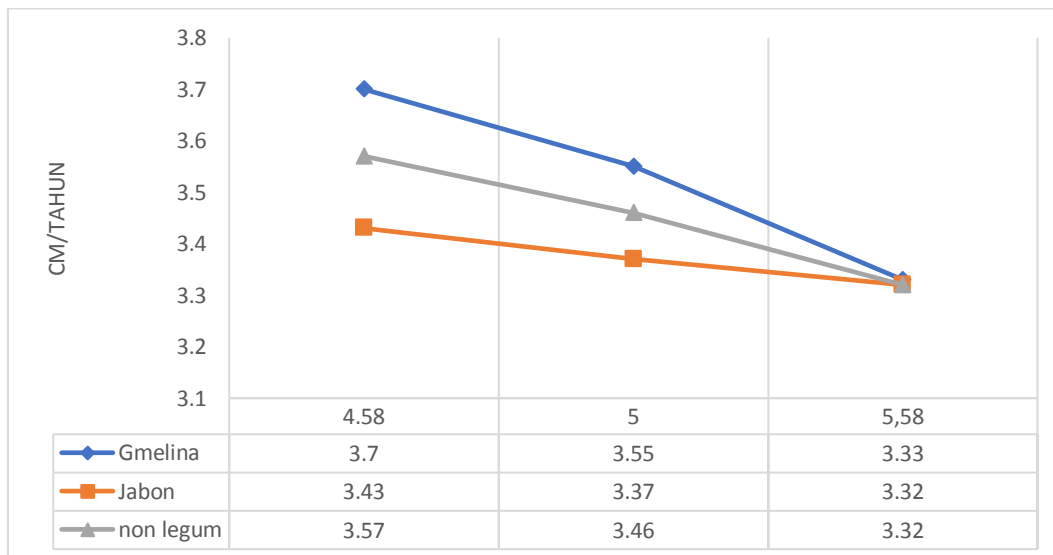
menjadi alternatif selain dari jenis legum seperti sengon dan akasia yang biasanya menjadi tanaman pionir untuk rehabilitasi lahan pasca-tambang (Mansur & Tuheteru, 2010).

### Riap Rerata Tahunan (MAI)

Riap diameter rerata tahunan gmelina mencapai 3.7 cm/tahun pada awal penelitian. Riap ini lebih tinggi daripada riap diameter jabon yang hanya 3.43 cm/tahun atau non-legum yang besarnya 3.57 cm/tahun (Gambar 3). Riap tahunan pada usia 4,5 tahun tersebut merupakan pertumbuhan paling tinggi sebelum akhirnya menurun terus. Untuk gmelina pada umur 5 tahun riap rerata tahunan turun menjadi 3,55 cm/tahun dan pada umur 5,5 tahun menjadi 3,33

cm/tahun. Penurunan ini diduga terus terjadi hingga pada akhirnya akan mencapai 0 cm/tahun. Di perusahaan HPH PT Aya Yayang Indonesia, riap rerata tahunan gmelina 2,9 cm/tahun pada umur 10 tahun (Gunawansyah, 2006).

Penurunan riap diameter rerata tahunan terjadi juga pada jabon. Riap rerata tahunan jabon yang sebelumnya 3,43 cm/tahun pada umur 4,5 tahun menurun menjadi 3,37 cm/tahun pada umur 5 tahun dan 3,32cm/tahun pada umur 5,5 tahun. Jabon merupakan kayu perdagangan yang sering dicari dan bernilai ekonomi tinggi. Pertumbuhannya cepat (*fast growing spesies*), mudah beradaptasi pada tempat tumbuh yang berbeda, dan relatif tahan terhadap hama dan penyakit (Krisnawati *et al.*,2011).



Gambar 3. Grafik riap rerata tahunan (MAI) tanaman non-legum

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Riap diameter selama tiga periode pengukuran serta riap rerata berjalan gmelina lebih rendah daripada riap diameter dan riap rerata berjalan jabon atau semua non-legum (gabungan enam jenis tanaman atau tumbuhan). Hal sebaliknya terjadi untuk riap rerata tahunannya. Riap rerata tahunan gmelina lebih tinggi daripada riap rerata tahunan jabon, walaupun pada akhirnya riap

rerata tahunan kedua jenis ini hampir sama, yaitu pada umur sekitar 5,5 tahun.

### Saran

Perlu penelitian lebih lanjut terkait dengan sifat fisik dan kimia tanah dan fisiologi tanaman, khususnya gmelina dan jabon. Sifat fisik dan kimia tanah diduga berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan jenis tertentu karena proses fisiologis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adman B, Hendranto B & Sasongko DP. 2013. Pemilihan jenis pohon lokal cepat tumbuh untuk pemulihan lingkungan lahan pascatambang batubara. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Semarang
- Gunawansyah. 2006. Analisis riap tanaman gmelina (*Gmelina arborea* Linn) alam rangka evaluasi penetapan daur pada pengelolaan HTI PT Aya Yayang Indonesia di Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropika Borneo*, (18):1-14
- Krisnawati H, Kallio M, Kanninen M. 2011. *Anthocephalus cadamba* miq.: *Ekologi, Silvikultur, Produktivitas*. CIFOR, Bogor.
- Majid NM, Hashim A& Abduh. 1994. Rehabilitation on ex-tin mining land by agroforestry practice. *Journal of Tropical Forest Science*, 7(10): 113-127
- Mansur I & Tuheteru FD. 2010. *Kayu Jabon*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mawazin & Suhendi H. 2008. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan diameter *Shorea parvifolia* Dyer. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*. 5(4): 381-388
- Mukhtar AS & Heriyanto NM. 2012. *Keadan Suksesi Tumbuhan pada Kawasan Bekas Tambang Batubara di Kalimantan Timur*. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, Bogor.
- Noveri R, Sutisna M & Ruhayat D. 2005. Pemacuan riap diameter *Gmelina arborea* ROXB. dengan penjarangan di PT ITCI Kartika Utama Kabupaten Penajam Paser Utara. *Jurnal Kehutanan Unmul*, 1(2):143-155.
- Omon RM. 2010. Kriteria dan indikator mutu bibit terhadap persen hidup dan pertumbuhan tiga jenis meranti merah di areal HPH PT Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Depterokarpa*, 4 (1): 49-60
- Soendjoto MA, Dharmono, Mahrudin, Maulana KR & Didik T. 2014. Plant species richness after revegetation on the reclaimed coal mine land of PT Adaro Indonesia, South Kalimantan. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 20(3): 150-158
- Undaharta NKE, Nugroho BTA & Siregar M. 2008. *Riap Tahunan Rata-rata Jenis *Dysoxylum parasiticum* (Osbeck) Kosterm. di Kebun Raya 'Eka Karya' Bali*. UPT. Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya 'Eka Karya', Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Tabanan Bali. UPT Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, Lembaga Ilmu Pengetahuan (LIPI), Bogor