

TINGKAT PERTUMBUHAN TRUBUSAN ULIN (*Eusideroxylon zwageri* T. & B.) DALAM MENJAGA KELESTARIAN PADA IUPHHK PT. AYA YAYANG INDONESIA

*Growth Rate of Ulin Sprout (*Eusideroxylon zwageri* T. & B.) in Maintaining of Sustainability at PT. Aya Yayasan Indonesia Concession*

Fadhullah, Mufidah Asyari, dan Wahyuni Ilham

Jurusan Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. & B.), mostly known as the Belian or Iron Wood of Borneo. The spread of ulin can be found in Sumatra and Kalimantan. Nowadays, growth of Ulin is very threatened from extinction due to excessive exploitation by humans and its potential significantly decreased. As a result, natural growth and regeneration of Ulin becomes very slow and limited in its habitat. The sustainability of the results will be achieved if the harvested yields do not exceed the forest growth capability. It is necessary to measure and calculate growth of ulin sprout. This study aims to analyze the growth of ulin sprout in 2014 and 2018 periods. Based on field observation data were 31 samples of ulin sprout studied in May to November 2014 shows the result that none of the ulin sprout suffered dying. Subsequent observations in January 2018 found 29.04% ulin sprout or there are 9 dead of ulin sprout. The results showed that the average growth rate per month (CAI) Ulin sprout ranges from 0.197 cm per month, and at the stake level and 0.300 cm per month at the pole level. While the annual growth (MAI), at the level of stakes of 0.463 cm per year and at the pole level of 1,147 cm per year.

Keywords: Ulin sprout; Growth rate

ABSTRAK. Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. & B.) yang juga dikenal dengan nama belian dan kayu besi borneo (*Borneo iron wood*). Penyebaran ulin dapat ditemukan di Sumatera dan Kalimantan. Sekarang, pertumbuhan Ulin sangat terancam dari kepunahan karena eksploitasi berlebihan oleh manusia dan potensinya menurun secara signifikan. Penurunan permudaan alam yang relatif terbatas sebarannya dan pertumbuhan ulin yang lambat juga menjadi penyebab kurangnya potensi tegakan ulin di alam. Kelestarian hasil akan tercapai bila hasil yang dipanen tidak melebihi kemampuan pertumbuhan hutan (riap tegakan). Maka diperlukan pengukuran dan perhitungan riap trubusan ulin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis riap pada trubusan ulin pada tahun 2014 dan tahun 2018. Berdasarkan data pengamatan lapangan sebanyak 31 contoh trubusan yang diteliti pada bulan Mei hingga bulan November 2014 menunjukkan hasil bahwa tidak ada satupun trubusan ulin yang mengalami kematian. Pengamatan selanjutnya pada bulan Januari tahun 2018 ditemukan ada 29,04% trubusan ulin yang mati atau ada 9 trubusan ulin yang mati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat pertumbuhan (riap) per bulan (CAI) trubusan Ulin berkisar 0.197 cm/bulan, dan pada tingkat pancang dan 0.300 cm/bulan pada tingkat tiang. Sedangkan pertumbuhan tahunan (MAI), pada tingkat pancang sebesar 0.463 cm/tahun dan pada tingkat tiang sebesar 1.147 cm/tahun.

Kata Kunci: trubusan ulin; tingkat pertumbuhan

Penulis untuk korespondensi, surel: Alulf91@gmail.com

PENDAHULUAN

Kelestarian dan keanekaragaman hasil akan tercapai bila hasil yang dipanen tidak melebihi kemampuan pertumbuhan hutan (riap tegakan). Oleh karena itu pendugaan riap maupun penggunaannya dalam menyusun model pertumbuhan menjadi sangat penting.

Sebagian besar jenis pohon komersial di Indonesia menggunakan permudaan melalui biji ataupun melalui semai, dan ada juga beberapa bagian kecil lagi dipermudakan dengan trubusan atau tunas, seperti. sengan, sungkai, sonokeling, lamtoro, kali andra, kayu putih, akasia dan yang lainnya.

Menurut Hamilton dan Colac (2000) trubusan yaitu pertumbuhan kembali tunas pada tunggak pada pohon (stump). Pemudaan melalui trubusan yaitu kegiatan menebang, pohon dan menyisakan stump, untuk merangsang adanya tunas pada tunggak pohon adalah upaya regenerasi selanjutnya. Sedangkan menurut (Nyland, 2001), suatu sistem pemudaan melalui trubusan melalui suatu cara regenerasi tegakan dengan cara vegetatif atau melalui trubusan, baik melalui trubusan yang ada pada tunggak, akar menjalar (*root suckers*) ataupun cabang.

Penggunaan sistem inventarisasi tegakan trubusan ulin dalam penelitian ini terkait menggunakan kombinasi teknik penginderaan jauh dan survey terestris, menurut Ilham (2005) menyatakan bahwa penggunaan tektik inventarisasi terestris yang dikombinasikan dengan analisis klasifikasi lahan dengan citra satelit akan memberikan nilai efisiensi berhibungan dengan tingkat kerapatan pohon (Ilham 127).

Menurut Ilham dan Asyari (2018) menyatakan bahwa penelitian berjenjang dengan menggunakan sumber data penginderaan jauh dan pengelolaan inventarisasi terestris di lapangan. Lebih lanjut lagi dijelaskan Ilham dan Asyari (2018) bahwa hasil pendekatan kombinasi ini di nilai sebagai acuan data verifikasi dan peengujian tingkat analisis struktur tegakan beserta faktor – faktor edafis lain yang berperan.

Jenis ulin ini (*Eusideroxylon zwageri*) yang juga dikenal dengan nama belian dan kayu besi borneo (*Borneo iron wood*), termasuk salah satu jenis pohon asli (*Indigeneous treespecies*) pulau Kalimantan. Saat ini baik luas, potensi maupun penyebarannya menurun secara signifikan terutama sejak tiga dekade belakangan ini. Penurunan pemudaan alam yang relatif terbatas penyebarannya dan pertumbuhan kayu ulin yang lambat juga menjadi penyebab berkurangnya potensi tegakan ulin di alam. Penyebaran hutan alam ulin di Pulau Kalimantan berkurang secara sangat signifikan dibanding tahun 1970-an seiring dengan kegiatan penebangan kayu ulin (Effendi, 2009).

Kelestarian hasil akan tercapai bila hasil yang dipanen tidak melebihi kemampuan pertumbuhan hutan (riap tegakan). Informasi

riap merupakan data dasar yang penting untuk menentukan usaha tanaman kayu selanjutnya (Istomo dkk., 2010). Menurut Abdurachman (2012) menuturkan bahwa prinsip dasar pengelolaan hutan yang lestari adalah panen hutan sama dengan riap hutan itu sendiri, sehingga informasi ini menjadi sangat penting dalam rangka pengembangan hutan tanaman. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu untuk melakukan pengukuran dan perhitungan riap trubusan ulin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis riap pada trubusan ulin pada tahun 2014 dan tahun 2018. Berdasarkan uraian diatas penulis mencoba penelitian pertumbuhan riap trubusan ulin di PT. Aya Yayang Indonesia, Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan kegiatan penelitian direncanakan di PT. Aya Yayang Indonesia, Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Waktu yang diperlukan dalam penelitian 3 (tiga) bulan terhitung dari bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2017.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) GPS (*Global Positioning System*);
- 2) Laptop dan *Software Arcview*;
- 3) metreeran / pita ukur;
- 4) Kamera;
- 5) Alat tulis menulis;
- 6) *Tally sheet* pengambilan data.

Bahan berupa peta kerja yang di dalamnya mengandung unsur-unsur peta dasar dan data tematik sebagai berikut:

- 1) Peta tutupan lahan
- 2) Peta tutupan vegetasi
- 3) Data pengukuran riap ditahun sebelumnya
- 4) Peta wilayah IUPHHK PT. Aya Yayang Indonesia

Objek penelitian adalah pertumbuhan riap ulin tahun 2014 dan tahun 2017 di wilayah (IUPHHK-HA) PT. Aya Yayang Indonesia.

Pengumpulan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dengan pengukuran langsung di lapangan dengan mengukur keliling trubusan ulin untuk mengetahui riapnya dan pengambilan titik koordinat trubusan ulin menggunakan GPS.

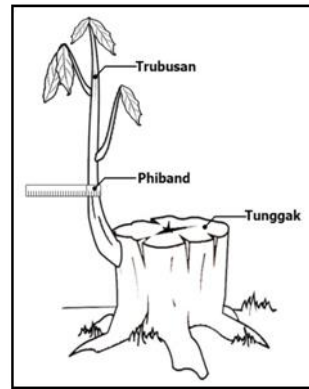
Data sekunder adalah data input yang penting untuk kelengkapan data primer adalah: a) peta tanah; b) peta tutupan lahan; c) peta kerapatan vegetasi; d) data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG); e) data pengukuran riap sebelumnya dalam bentuk *spreadsheet* (dokumen yang menyimpan data dalam *grid* baris (*row*) horisontal dan kolom (*column*) *vertical*, (tabel excel))

Data ini diperoleh dari PT. Aya Yayang Indonesia maupun data yang diperoleh dari pengukuran sebelumnya. Data sekunder diperlukan untuk melengkapi data primer sehingga dapat memberikan kemudahan dalam menganalisis data yang teliti. Menentukan letak pengamatan secara *Purposive Sampling*. Penggunaan metode ini didasarkan pada pertimbangan bahwa pengambilan sampel dilakukan secara sengaja, memiliki ciri-ciri tertentu untuk mencapai tujuan serta maksud tertentu dan informasi mengenai populasi tidak perlu diragukan lagi (Marzuki, 2002). Berdasarkan pertimbangan diatas agar sampel yang diambil agar dapat hasil yang efisien dengan mengukur keliling untuk mencari nilai diameter riap trubusan ulin.

Menurut Ilham (2005), simulasi inventarisasi yang memberikan tingkat efisiensi tertinggi paling optimal pada intensitas sampling 5% dibandingkan intensitas 1% - 10%. Pendekatan teknik inventarisasi yang disarankan adalah dengan metode *Radial Basis Fuction*, *Inverse Distance Weighthing*, dan *Ordinary Krigging* pada intensitas 5% untuk perencanaan hutan akurat 5 tahun (ilham 124). Untuk perencanaan hutan jangka pendek (RKT) dengan (I = 10%) maka teknik yang disarankan dengan metode *Ordinary Krigging*. Untuk kepentingan klasifikasi kerapatan vegetasi pada perencanaan hutan jangka pendek dan menengah sangat disarankan untuk menggunakan citra spasial dengan resolusi tinggi untuk mendapatkan hasil yang akurat. Menurut ilham dan Fauziana (2016), menyatakan bahwa model analisis bertingkat dengan menggunakan drone dengan mendiskripsikan vegetasi penyusun tutupan lahan, lantai hutan, dan lingkungan setempat dapat di pakai sebagai alat dalam melakukan ekstrapolasi kondisi fisik kimia pada lokasi lain yang memiliki kesamaan dan kemiripan (*Unsupervised Classification*).

Tahapan yang akan dilakukan peneliti dalam pengolahan data hasil penelitian. Adapun untuk menganalisis data adalah:

1. Pengambilan data lapangan
 - a. Melakukan pengukuran riap diameter pada trubusan ulin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengukuran diameter trubusan

- b. Pengambilan titik koordinat trubusan ulin dan selanjutnya titik tersebut dimasukkan ke dalam peta trubusan untuk mengetahui lokasi titik trubusan ulin.
2. Pengolahan dan analisis data lapangan
 - a. Melakukan perhitungan data diameter riap trubusan ulin yang telah diukur;
 - b. Menghitung data trubusan ulin (riap rata-rata di tahun berjalan);
 - c. Menghitung riap rata-rata keseluruhan trubusan ulin.

Riap dipakai untuk menyatakan pertambahan diameter pohon atau tegakan pada waktu tertentu (tahun). Perhitungan riap, yaitu riap rata-rata di tahun berjalan/*current annual increment* (CAI) dan menghitung riap volume rata-rata tahunan (MAI).

Riap volume tahunan berjalan (CAI) tegakan menggunakan rumus di bawah ini (Prodan, 1968).

$$CAI = \frac{(D - Dt)}{T}$$

Keterangan:

- CAI : Riap Volume Tahunan Berjalan
 D : Diameter pohon saat pengamatan (cm/m)
 Dt : Diameter pohon sebelumnya (cm/m)
 T : Jarak waktu pengukuran (bulan)

Menurut untuk menghitung riap volume rata-rata tahunan (MAI) (Prodan. 1968), sebagai berikut:

$$MAI = \frac{Dt}{t}$$

Keterangan:

MAI : Riap Volume rata-rata Tahunan
Dt : Diameter pohon pada umur ke -t
t : Umur (Tahun)

Konversi Angka keliling yang diperoleh menjadi diameter:

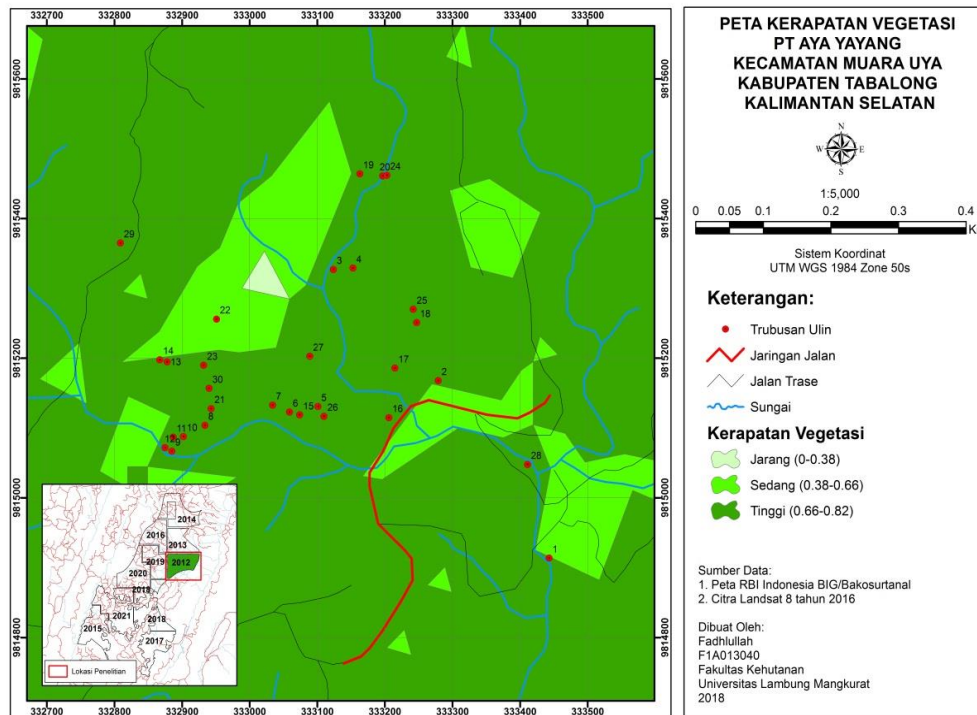
$$Diameter = \frac{K}{\pi}$$

Keterangan:

K : Keliling (cm)
π : 3.14

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan data pengukuran sebelumnya diambil dari pengukuran trubusan pada tahun 2014 dan dilanjutkan lagi pada tahun 2018. Penentuan titik trubusan yang akan diukur dan pengumpulan data sekunder dari perusahaan. Deteksi keberadaan trubusan ulin ditelusurimelaluipeta hasil tebangan pada pelaksanaan RKT 2012 dengan luas 749.927 ha. Lokasi temuan trubusan ulin dapat RKT 2012 tahun 2018, diidentifikasi berdasarkan klasifikasi kerapatan vegetasi menggunakan rona dan warna dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Sebaran Trubusan Ulin

Tinggak dan Diameter Tunggak Ulin

Tunggak merupakan bagian dari batang kayu yang masih tersisa pada permukaan tanah karena penebangan, tunggak kayu adalah bagian dari limbah penebangan. Pemanenan hasil hutan erat hubungannya dengan limbah

pemanenan kayu. Semakin tinggi tingkat efisiensi penebangan makin kecil limbah yang terjadi.

Pohon Ulin termasuk jenis pohon yang dilindungi. Ketentuan bagi pohon yang dilindungi adalah harus dipertahankan keberadaannya, sehingga tunggak ulin yang ada dipastikan akibat

penebangan ilegal. PT. Aya Yayang Indonesia hanya menebang pohon-pohon yang termasuk jenis komersial dan rimba campuran, semuanya dipastikan laku di pasaran. Ulin tidak ditebang dan ditinggal sebagai pohon yang dilindungi. Pohon Ulin ditebang oleh penebang liar, ketika dilakukan pembukaan lahan, yaitu pada tahun sebelum PT. Aya Yayang Indonesia melakukan kegiatan penebangan.

Penebang liar sengaja memanfaatkan jalan hasil pembukaan lahan untuk pengangkutan ulin, bahkan yang lebih ironis penebang liar selain menebang Ulin sebagai jenis yang dilindungi, tetapi juga menebang jenis-jenis lain seperti jenis kruing, meranti, kapur dan yang lainnya (Suyanto, 2018). Beberapa trubusan yang muncul dari hasil bekas tebangan berasal dari mata tunas dorman yang tumbuh dari bawah kulit kayu yang kemudian terlihat

tumbuh di samping atau bagian bawah stump. Pertumbuhan tunas adventif yang lain juga dapat terbentuk pada kambium yang berasal dari kallus di sepanjang permukaan atas stump yang terpotong (Wahyuningtyas, 2010).

Pengukuran yang dilakukan di lapangan mendapatkan hasil tinggi tunggak Ulin yang bervariasi antara 29 cm hingga 165 cm dari permukaan tanah, sehingga pada rata-rata tinggi tunggak Ulin adalah 83,07 cm. Tinggi tunggak ulin sebesar 83,07 cm termasuk tunggak pohon yang tinggi bila dibandingkan dengan tunggak pohon jati yang hanya 15 cm dari permukaan tanah. Menurut Suyanto (2018) bahwa pohon Ulin bukan termasuk pohon yang berbanir, sehingga seharusnya tinggi tunggak sekitar 30 cm dari permukaan tanah (Gambar 3).



Gambar 3 . Trubusan Ulin tingkat pancang (7)

Tingkat Kematian Trubusan

Tingkat kematian (Mortalitas) pada jumlah atau volume pohon dalam periode waktu tertentu mati karena faktor-faktor alami seperti: tua, kompetisi, hama, penyakit, angin. Mortalitas mungkin merupakan bencana besar yang dianggap sepele dan mungkin terjadi kapan saja selama periode pertumbuhan (Husch, 1963).

Kematian trubusan di daerah penelitian mungkin saja dapat terjadi oleh karena berbagai sebab lainnya. Penyebab pada kematian trubusan antara lain mati alamiah, hal ini ditandai oleh batang trubusan yang tampak terlihat mengering. Menurut Suyanto (2018) bahwa trubusan yang tumbuh dan akarnya tidak dapat menjangkau tanah trubusan akan tumbuh merana dan akhirnya mati. Penyebab lain adalah karena kebakaran lahan, penebangan secara sengaja ditebang dan

sebagainya. Berdasarkan data pengamatan lapangan sebanyak 31 contoh trubusan yang diteliti pada bulan Mei hingga bulan November 2014 menunjukkan hasil bahwa tidak ada satupun trubusan ulin yang mengalami kematian. Dengan kata lain, pada selama periode pengamatan 6 bulan tingkat kematian trubusannya adalah 0%.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, kematian sebesar 0% ini terutama karena lokasi pengamatan termasuk RKT 2013/2014. Hal ini berarti tunggak ini terbentuk akibat penebangan sekitar 1

atau 2 tahun lebih yang lalu. Tunggak seperti ini kondisinya masih segar, kulit tunggakunya masih seperti pohon aslinya dan banyak muncul sejumlah mata trubusan lain, sehingga tunggak masih aktif menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan trubusan ulin.

Pengamatan selanjutnya pada bulan Januari tahun 2018 ditemukan ada 29,04% trubusan ulin yang mati atau ada 9 trubusan ulin yang mati, kematian trubusan ulin dikarenakan berbagai faktor dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tunggak Ulin Mati

Riap Diameter Trubusan Ulin

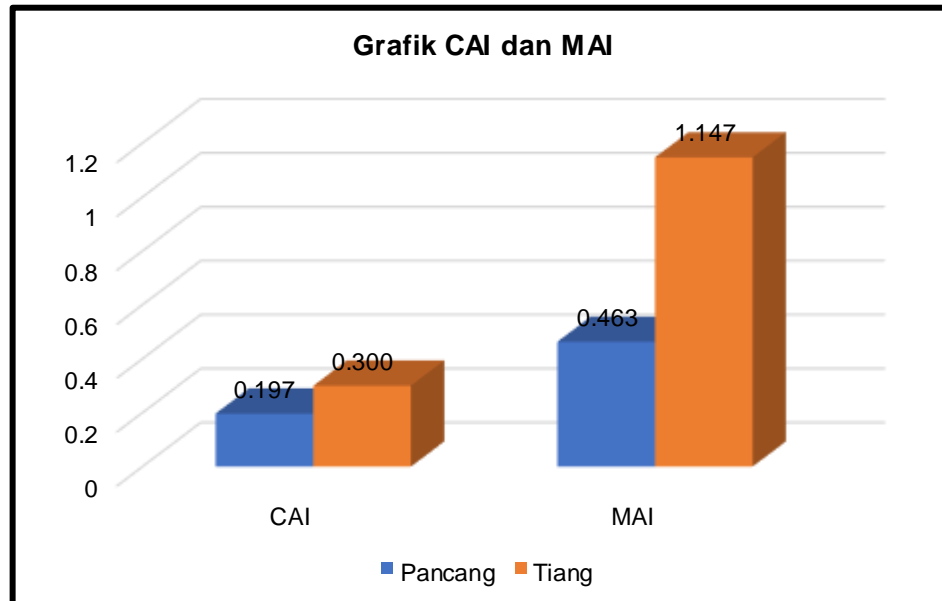
Riap (*Increment*) dapat didefinisikan sebagai penambahan diameter, luas bidang dasar (*basal area*), tinggi, volume, kualitas atau nilai dari pohon atau tegakan dalam satu satuan waktu tertentu misalnya tahun, bulan, minggu maupun hari. Pertumbuhan diameter batang merupakan sifat yang sangat penting, karena riap diameter berpengaruh terhadap perkembangan tanaman (Omon, 2010). Pertumbuhan tegakan adalah perubahan dimensi tegakan dari waktu ke waktu yang diakibatkan oleh adanya tambah tumbuh ukuran pohon penyusun tegakan (*up growth*), kematian (*mortalitas*)

dan alih tumbuh (*ingrowth*). Pertumbuhan tegakan dapat dinyatakan melalui dimensi tegakan atau tinggi dan volume tegakan. Pertumbuhan tegakan untuk setiap keadaan hutan diukur melalui pengamatan berkala pada petak-petak pengamatan.

Riap tahunan rata-rata (*Mean Annual Increment = MAI*) merupakan rata-rata penambahan tumbuh dimensi pohon atau tegakan tiap tahunnya. MAI didapatkan dengan cara membagi besarnya dimensi terakhir yang dicapai dengan waktu yang diperlukan untuk mencapai pertumbuhan tersebut. Riap tahunan berjalan (*Current Annual Increments = CAI*) merupakan penambahan dimensi pohon dalam waktu

satu tahun. CAI didapatkan dengan cara membagi besarnya pertambahan dimensi (selisih) antara dua periode pengukuran dengan waktu yang diperlukan untuk

mencapai dimensi terakhir tersebut. Hasil perhitungan MAI dan CAI dapat dilihat pada Gambar 4 dan Tabel 3.



Gambar 4. Grafik MAI dan CAI

Tabel 3. Hasil MAI dan CAI

No	Pancang		Tiang	
	MAI	CAI	MAI	CAI
1	0.400	0.254	1.071	0.233
2	0.418	0.121	1.051	0.251
3	0.472	0.283	1.289	0.346
4	0.359	0.192	1.177	0.371
5	0.504	0.150		
6	0.190	0.158		
7	0.665	0.295		
8	0.379	0.168		
9	0.795	0.132		
10	0.293	0.139		
11	0.348	0.259		
12	0.385	0.166		
13	0.290	0.177		
14	0.688	0.156		
15	0.717	0.204		
16	0.501	0.301		
Jumlah	7.404	3.152	4.588	1.202
rerata	0.463	0.197	1.147	0.300

Riap volume tahunan berjalan (CAI) trubusan Ulin dihitung berkisar 0.197 cm/bulan, dan pada tingkat pancang dan 0.300 cm/bulan pada tingkat tiang. Jika dikonversi ke pertumbuhan riap tahunan rata-rata (MAI), maka riap trubusan Ulin pada tingkat pancang sebesar 0.463 cm/tahun dan pada tingkat tiang sebesar 1.147 cm/tahun. Hal ini karena trubusan umur kurang dari 2 tahun nutrisinya masih melimpah disediakan oleh akar-akar tunggak pohon induk, sehingga pertumbuhannya melejit bila dibandingkan dengan pertumbuhan pohon Ulin pada umumnya.. Ulin menurut Martawijaya et al., (2005) termasuk jenis pohon yang pertumbuhannya sangat lambat. Pada kondisi yang baik, pertumbuhan diameter ulin muda dapat mencapai 0,9 cm/th, tetapi tingkat pertumbuhannya semakin lambat pada ulin semakin tua (Soerianegara dan Lemmens, 1993).

Berdasarkan informasi hasil pengukuran Petak Ukur Permanen (PUP) di beberapa lokasi IUPHHK di Kalimantan, menunjukkan bahwa saat ini riap diameter berkisar antara 0,19-0,27 cm/th. Keempat provinsi distribusi ulin di Kalimantan menunjukkan bahwa riap rata-rata ulin berdiameter >10 cm di Kalimantan Tengah adalah paling tinggi yaitu sebesar 0,27 cm/th, kemudian Kalimantan Barat sebesar 0,24 cm, Kalimantan Timur sebesar 0,20 cm/th dan urutan terakhir adalah Kalimantan Selatan sebesar 0,19 cm/th (Wahjono dan Imanuddin, 2011).

Berdasarkan perhitungan pada riap trubusan ulin, Menunjukkan bahwa trubusan Ulin meskipun rata-ratanya tinggi, yaitu 0,38 cm/bulan atau 4,6 cm/tahun, namun kalau dilihat dari kecenderungannya, maka riap trubusan ulin cenderung berangsur-angsur turun. Bulan Mei, Agustus dan Nopember berturut-turut: 2,51 cm/bulan; 1,71 cm/bulan dan 1,35 cm/bulan. Menurut Siran et. al (2004) bahwa pertumbuhan Ulin akan menurun seiring dengan pertambahan umurnya, bahkan pertumbuhan ulin pada diameter lebih dari 20 cm hanya mencapai 0,34-0,49 cm/th). Pada kondisi yang baik pertumbuhan ulin pada usia muda dapat mencapai 0,9 cm/th.

Selama tunggaknya masih segar secara terus menerus trubusan akan diberi asupan nutrisi dari induknya dan meskipun tunggaknya mati trubusan akan tetap

hidup, ketika trubusan tersebut telah mandiri mencukupi kebutuhan makanannya dari dalam tanah, sehingga trubusan tersebut terus tumbuh dan berkembang menjadi pohon Ulin dewasa (Suyanto, 2018). Ada sebagian trubusan yang tidak tumbuh akar, tetapi trubusan tetap hidup menjadi pohon dewasa dengan tetap memanfaatkan kulit pohon induknya.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah: Rata-rata tingkat pertumbuhan (riap) per bulan (CAI) trubusan Ulin berkisar 0.197 cm/bulan, dan pada tingkat pancang dan 0.300 cm/bulan pada tingkat tiang. Sedangkan pertumbuhan tahunan (MAI), pada tingkat pancang sebesar 0.463 cm/tahun dan pada tingkat tiang sebesar 1.147 cm/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman. 2005. *Pertumbuhan Diameter Jenis Ulin (Eusideroxylon zwageri Teijsm. & Binn) di Hutan Alam Labanan, Kab. Berau Kalimantan Timur*. Politeknik Pertanian Negeri. Buletin Loupe. **5** (6) : 2005.Samarinda.
- Effendi R. 2009. Kayu Ulin Di Kalimantan : Potensi, Manfaat, Permasalahan Dan Kebijakan Yang Diperlukan Untuk Kelestariannya. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan* **6** (3):161 – 168.
- Hamilton L. dan Colac. 2000. Managing Coppice in Eucalyptus Plantation. Information Notes. Departement of Primary Industries. Victoria, Australia.
- Husch B. 1963. *Forest mensuration and statistics*. New York (US): The Ronald Press Co.
- Ilham W. 2005. Entwurf eines satellitengetragenen Inventursystems Zur Erfassung und Beobachtung der Entwicklung des tropischen Regenwaldes I der Provinz West-Klaimantan, Indonesian. Cuvillier Verlag Gottingen.

- Ilham W. dan Asyari M. 2018. Desain Sistem Informasi Lahan Terpadu Ekowisata Dan Taman Wisata Alam Pulau Kembang Kalimantan Selatan. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Ilham W. dan Fauzana N.A. 2016. Model Pendekatan Terpadu Teknik Koservasi dan Restorasi Hutan Hangrove Berwahana Pesawat Tanpa Awak Drone dan Data Pengindraan Jauh. Universitas lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Istomo, S. Wilarso, dan H.A. Hidayat. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik M-Dext Terhadap Pertumbuhan Tanaman Palahlar (*Dipterocarpus spp.*) di Wilayah Perum Perhutanan BKPH Jasinga, KPH Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 7 (1): 35-46.
- Martawijaya, A., I. Kartasudjana., Y.I. Mandang., S.A. Prawira dan K. Kadir. 1989. Atlas Kayu
- Marzuki. 2002. Metodologi Riset. Yogyakarta: BPFE UII.
- Nyland, R.D. 2001. *Silviculture, Concept and Application*. Mc. Graw Hill. New York.
- Omon, R.M. 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 Dipterokarpa*. 4 (1): 49-60
- Prodan, M. 1968. *Forest Biometrics*. Pergamon Press. Oxford. London
- Recknagel AB. 1917. *The Theory and Practice of Working Plans (Forest Organization) 2nd edition*. John Wiley & Sons. New York.
- Siran, A.S., N. Juliaty dan B. Arti. 2004. *Proseding ekspose hasil-hasil penelitian Balai Litbang Kehutanan Kalimantan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Litbang Kehutanan Kalimantan. Samarinda.
- Soerianegara, I. dan RHMJ. Lemmens (eds.). 2002. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 5(1): Pohon penghasil kayu perdagangan yang utama*. PROSEA 5 (1) :
- Suyanto. 2018. Regenerasi Pohon Ulin Dengan Memanfaatkan Trubusan Tunggak: Kasus Bekas Tebangan Wilayah IUPHHK PT. Aya Yayang Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Silvikultur V & Kongres Masyarakat Silvikultur Indonesia IV Silvikultur untuk Produksi Hutan Lestari dan Rakyat Sejahtera. Lambung Mangkurat University P: 549-555.
- Wahjono, D, & Imanuddin, R. (2007). Model Dinamika Struktur Tegakan untuk Pendugaan Hasil di PT. Intracawood Manufacturing, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 4(4): 419-428.
- Wahyuningtyas RS. 2010. *Hutan Rakyat Trubusan Sebagai Alternatif Sistem Permudaan*. Galam. 4 (3) : 189-207.