

POTENSI PRODUKSI GETAH IPU (*Antiaris toxicaria*, Lesch.) DENGAN DUA METODE SADAP

*The Potential Production of sap Ipu (*Antiaris toxicaria*, lesch.)
With two tapping methods*

Ahmad Mujaffar^{1*}, Zainal Abidin², Kissinger², Badaruddin², Dan Muhammad Damiri¹

¹Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangkaraya Kampus Tunjung Nyaho, Jalan Yos Sudarso, Jekan Raya, Kota Palangka Raya, 74874, Kalimantan Tengah, Indonesia.

Telp/Fax.+62-0536-3227864 /+62-0536-3221722

²Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Forest management which only relies on wood as the final product in terms of business is an investment that is less attractive and uncompetitive when compared to other businesses, because it requires a relatively long harvest time. Forest management requires certain types that can produce intermediate yields before timber harvest, is expected to provide a special attraction for businesses in the forestry sector and in itself can increase the income of people around the forest. The sap of a certain tree species can be used as an intermediate product that can be regulated and produced continuously without damaging the final result in the form of wood, it is even possible to be developed to have a greater value than the final product in the form of wood. The purpose of this study was to analyze the potential of *A.toxicaria* tapping production in natural forests with two tapping methods, namely: the tapping system and the tapping system. Tapping with the tapping system for each tree is done with 3 replications and one day tapping time intervals. The results of the research on the tapping of *A.toxicaria* sap with the flow tapping system was 10.8 gr / ph / day, while the production of tapping with the traditional system was 181.8 gram/tree/day. The production of *A.toxicaria* sap is sufficient and has the potential to be developed, comparable to the production of other types of sap producing trees.

Keywords: *A.toxicaria*, potential production, sap, tapping method.

ABSTRAK. Pengelolaan hutan yang hanya bertumpu pada kayu sebagai produk akhir dari segi usaha merupakan investasi yang kurang menarik dan tidak kompetitif jika dibandingkan dengan usaha lainnya, karena memerlukan waktu panen yang relatif lama. Pengelolaan hutan menuntut jenis tertentu yang dapat memberikan hasil antara sebelum panen kayu, diharapkan dapat memberikan daya tarik tersendiri bagi usaha di bidang kehutanan dan dengan sendirinya dapat menambah pendapatan masyarakat sekitar hutan. Getah suatu jenis pohon tertentu dapat dijadikan hasil antara yang dapat diatur dan diproduksi secara kontinyu tanpa merusak hasil akhir berupa kayu, bahkan sangat memungkinkan dikembangkan hingga memiliki nilai yang lebih besar dari produk akhir berupa kayu. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi produksi sadap getah *A.toxicaria* di hutan alam dengan dua metode penyadapan, yaitu: sistem sadap alur dan sistem sadap tradisional. Penyadapan dengan sistem sadap alur pada tiap pohon dilakukan dengan 3 kali ulangan dan interval waktu sadap satu hari. Hasil penelitian produksi sadap getah *A.toxicaria* dengan sistem sadap alur adalah 10,8 gram/pohon/hari, sedangkan produksi sadap dengan sistem tradisional adalah 181,8 gram/pohon/hari. Produksi sadap getah *A.toxicaria* cukup memadai dan berpotensi untuk dikembangkan, sebanding dengan produksi sadap jenis-jenis pohon penghasil getah lainnya.

Kata Kunci: *A.toxicaria*, potensi produksi, getah, metode sadap.

Penulis untuk Korespondensi, surel: ahmad_mujaffar@for.upr.ac.id

PENDAHULUAN

Hutan tropis memiliki keaneragaman hayati yang tinggi, seharusnya pemanfaatannya bukan hanya terpaku pada

hasil berupa kayu. Senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai: obat-obatan, kosmetik, pewangi, pestisida, pewarna dan berbagai pemanfaatan lainnya. Sistem pengelolaan hutan yang berbasis bioaktif dan Hasil Hutan Bukan Kayu, merupakan

suatu alternatif pengembangan sistem pengelolaan yang lebih akrab dengan masyarakat sekitar hutan. Jenis-jenis pohon dan tumbuhan hutan yang memenuhi kriteria, seperti; dikenal dan dapat diterima oleh masyarakat (known and socially acceptable), memiliki spektrum pemanfaatan yang luas (multi purposes), menarik dari segi ekonomi (economically attractive) dan yang terpenting memiliki *hasil antara* (intermediate value) sebelum panen kayunya. Jenis seperti ini dapat ditanam dan dikembangkan dalam suatu kombinasi pertanian terpadu lestari berbasis masyarakat.

Antiaris toxicaria, Lesch. merupakan satu diantara jenis pohon yang memiliki kriteria tersebut. Getahnya mengandung racun yang digunakan untuk berburu, kulit batangnya yang berserabut jika diambil sebelum berbunga dijadikan pakaian dan kanvas lukis, daun anaknya dapat digunakan sebagai obat antidisentri dan seluruh bagian dari pohon ini dapat dimanfaatkan. Jenis *A.toxicaria* dari segi sosio-kultur telah dikenal oleh masyarakat sekitar hutan, sehingga dalam hal pengembangannya diharapkan dapat diterima oleh masyarakat, namun potensi ini perlu didukung potensi produksi sadap dari getah tersebut.

Rumusan Masalah yaitu dokumentasi penelitian terbaru tentang produksi sadap getah jenis *A.toxicaria* belum di temukan. Getah suatu tumbuhan dapat diproduksi secara kontinyu sebagai *hasil antara* sebelum panen akhir berupa kayu yang memerlukan waktu relatif lama.

Masyarakat sekitar hutan dalam memenuhi kebutuhan protein hewani dengan cara berburu menggunakan racun dari getah pohon *A.toxicaria*, sehingga secara otomatis jenis ini terlindungi dan mereka pertahankan dari kemusnahannya. Adanya transisi budaya dan interaksi masyarakat sekitar hutan dengan dunia luar, sehingga dalam berburu mereka tidak lagi menggunakan tombak, panah atau sumpit yang diberi racun dari getah pohon *A.toxicaria* tapi menggunakan senjata api rakitan yang dikenal dengan dum-duman. Pohon *A.toxicaria* tidak lagi terkonservasi secara alami. *A.toxicaria* merupakan species yang terancam punah sehingga diperlukan upaya konservasi untuk menjaga kelestariannya (Mirgal, et.al, 2016).

Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui produksi sadap getah *A.toxicaria* di hutan

alam dengan dua metode sadap yaitu: sistem sadap alur (strip tapping method) dan sistem sadap tradisional (frequent re-chip.) Mengetahui peluang pemanfaatan getah *A.toxicaria* secara kuantitas dengan menganalisis potensi sadap getah *A.toxicaria* dibandingkan dengan pohon-pohon penghasil getah lainnya. Diharapkan berguna sebagai dasar untuk mencari prospek pemanfaatannya.

Kajian Teori satu diantara Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang dapat dijadikan *hasil antara* sebelum panen kayu sebagai hasil utamanya adalah getah. Pohon *A.toxicaria* merupakan raksasa rimba, jika diiris kulit batangnya, keluar getah yang beracun sekitar 100 - 500 gram/dua hari. Getah pohon muda berwarna putih, sedangkan getah pohon tua berwarna kuning dan segera menjadi coklat dan keras oleh pengaruh udara (Prosea Foundation, 1999a; Worldagroforestry, 2016).

Getah *A.toxicaria* dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar hutan sebagai racun untuk berburu, menuba ikan dan secara empiris mereka juga memanfaatkan getah ini sebagai obat luka lama yang terinfeksi (borok), borok disiram dengan getah *A.toxicaria* segar. Jika telah meresap dan terasa perih segera dicuci berulang-ulang hingga bersih. Fraksi etanol yang dipartisi dari ekstrak kasar getah *A.toxicaria* menunjukkan efektivitas 40 kali lebih kuat dari rimpang zingiberaceae dan racikan kulit jeruk purut yang telah dikenal sebagai insektisida nabati (Mujaffar, 2019). Getah *A.toxicaria* yang diekstraksi oleh Dai, et al. (2009) telah diisolasi dan didapat dua senyawa toxicarioside F dan toxicarioside G, diuji memiliki aktivitas terhadap beberapa sel kanker, seperti: kanker darah dan sumsum tulang (The human myeloid leukemia cell line-K562), menghambat tumor jinak akibat radang lambung akut (human gastric cell line-SGC7901), kanker hati (human hepatoma-SMMC-7721), dan kanker atau radang leher rahim (human cervical cancer-HeLa cells).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Setulang dan Desa Loreh, Kecamatan Malinau Selatan, Kabupaten Malinau,

Kalimantan Utara. Kegiatan meliputi: persiapan, peninjauan lapangan, pencarian sampel pohon yang akan disadap, pelaksanaan penyadapan, penimbangan sampel getah. Waktu penelitian selama 3 (tiga) bulan termasuk pengolahan dan analisis data, serta penyusunan laporan.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat untuk penyadapan getah dan pengukuran pohon serta peralatan survey, dapat disebutkan sebagai berikut: Kertas Koran, Air bersih, Kompas, Haga meter, Altimeter, Pita ukur, Seigmat, Pisau sadap dan Mal sadap, Talang sadap, Pita diameter, Timbangan, Parang, Cincin kawat tempat mangkuk penampung getah, Mangkuk plastik, Box stereofom, Botol gelap, Aluminium foil dan Timbangan, serta Buluh bambu.

Potensi Produksi Getah *A.toxicaria*

Pohon yang akan disadap dicari di hutan alam dilakukan dengan metode cruising/jelajah dengan dipandu oleh masyarakat setempat. Potensi produksi sadap getah *A.toxicaria* dilakukan dengan dua metode penyadapan, yaitu: sistem sadap tradisional (frequent re-chip) dan sistem sadap alur. Sadap tradisional dilakukan dengan mencacah kulit batang secara berulang hingga terbentuk luka sadap yang banyak, pada kisaran lebar $\frac{1}{4}$ lingkaran batang dan panjang 50 cm, sedangkan sadap alur dilakukan pada $\frac{1}{4}$ lingkaran batang dari kiri ke kanan bawah dengan sudut 45° (downward tapping). Penyadapan pohon-pohon sampel, baik untuk sadap tradisional maupun sadap alur, masing-masing dilakukan dengan 3 kali ulangan dan interval sadap 1 hari.

Rumus sadap untuk metode sadap alur dinyatakan sebagaimana rumus di bawah ini:

$$S/4, d/2, 50\% \approx 1/4S/ \text{vd}/2$$

Di mana:

$S/4$: panjang luka sadap seperempat spiral batang

$d/2$: periode penyadapan dua hari sekali

Intensitas : berasal dari : $1/4 \times 1/2 \times 400\% = 50\%$

v : penyadapan ke arah bawah dari kiri ke kanan (downward tapping).

Produksi sadap getah *A.toxicaria* dibandingkan dengan produksi sadap jenis-jenis pohon penghasil getah lainnya untuk mengetahui apakah secara kuantitas dapat dikatakan berpotensi untuk dikembangkan. Produksi getah *A.toxicaria* dinyatakan dalam satuan gr/pohon/hari. Menurut Soenarno (1999) produksi sadap secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \frac{V}{I}$$

P : Produksi getah (gram/pohon/hari)

I : Intensitas pemungutan (hari).

V : Volume getah yang dipungut (gram)

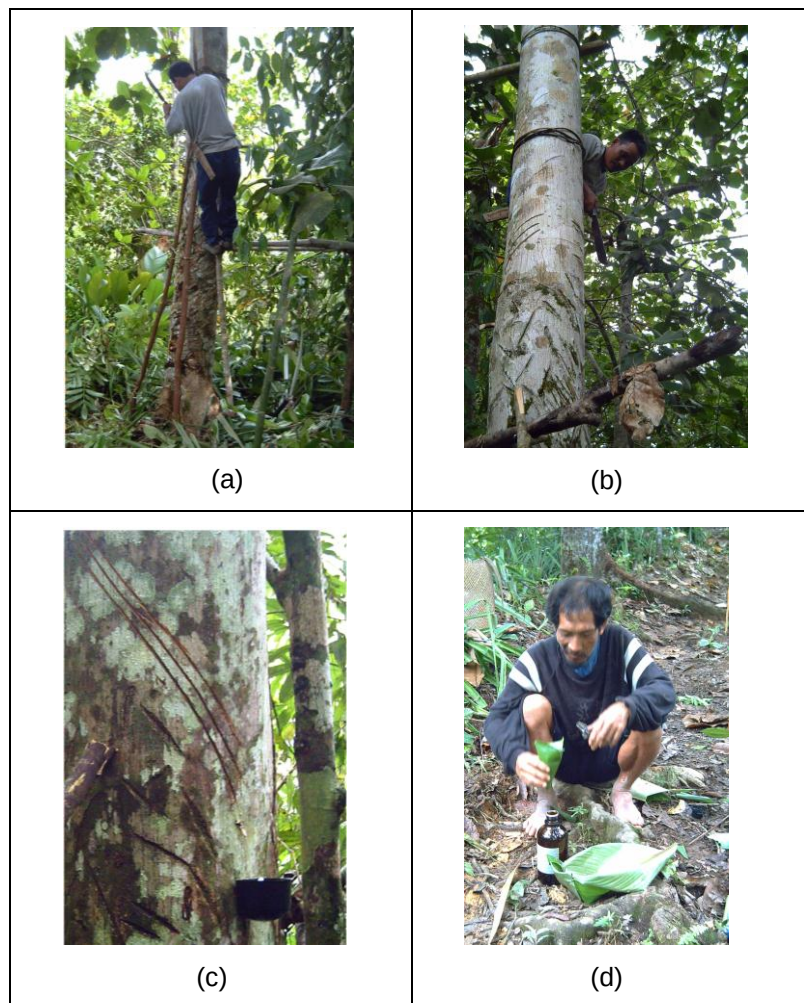
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pohon *A. toxicaria* dewasa yang ditemukan, meskipun pada kawasan Hutan Adat milik masyarakat Desa Setulang maupun pada kawasan Hutan Milik di Desa Loreh semua telah pernah dicacah kulit batangnya untuk diambil getahnya. Informasi yang diberikan oleh masyarakat bahwa apabila mereka menemukan pohon jenis ini, baik dengan sengaja ataupun tidak. Sudah dapat dipastikan mereka ingin memeriksa dengan melukai/mencacah bagian kulit batang, mengambil getahnya dan digunakan untuk berburu dengan maksud mencoba daya bunuhnya. Berdasarkan fakta empiris yang diinformasikan masyarakat, jika batang pohon *A. toxicaria* dilukai dan langsung mengeluarkan getah berwarna coklat lebih tinggi daya toksiknya daripada pohon *A. toxicaria* berdiameter besar, namun jika dilukai mengeluarkan getah yang sebelumnya berwarna putih dan segera berubah warna menjadi coklat. Temuan di lapangan daya toksik getah *A. toxicaria* yang muda dan berukuran kecil dengan diameter 10 cm langsung mengeluarkan getah yang berwarna coklat. Jadi daya toksik getah *A. toxicaria* tidak dipengaruhi oleh usia dan diameter pohon. Pada keadaan dimana *A. toxicaria* tidak tumbuh normal batang pohon tumbuh melengkung atau miring. Bagian batang pohon yang cembung/miring terakumulasi getah yang

banyak, namun bercampur air, sehingga daya toksiknya rendah.

Kebiasaan masyarakat mencoba daya bunuh tiap pohon *A. toxicaria* yang mereka temukan di hutan, menyebabkan sulit dan tidak didapatkan batang pohon *A. toxicaria* yang utuh tanpa bekas cacahan masyarakat. Penelitian potensi produksi sadap dilakukan 10 cm di atas bekas penyadapan yang sebelumnya telah dilakukan masyarakat. Sejumlah 5 (lima)

pohon dewasa yang ditemukan, karena posisi pohon berada pada tebing gunung dan ada yang melengkung pertumbuhan batangnya. Hanya 3 (tiga) batang pohon yang memungkinkan untuk dilakukan penyadapan sistem alur. Hasilnya, dengan diameter rata-rata 61,97 cm. Nilai produksi getah rata-rata adalah 10,8 gram/pohon/hari. Pohon yang disadap dengan metode sadap alur dapat ditunjukkan pada Gambar 1. Di bawah ini.



Gambar 1. Pohon *A. toxicaria* yang disadap dengan sistem sadap alur.

Keterangan :

- (a) Persiapan sebelum disadap, pembuatan anjungan karena penyadapan dilakukan di atas bekas masyarakat mengambil getahnya.
- (b) Penyadapan pada tiap pohon dilakukan tiga kali ulangan dengan interval waktu satu hari, antara luka sadap pertama dan berikutnya diberi jarak kurang lebih 1 cm.
- (c) Getah ditampung menggunakan mangkok sadap.
- (d) Setelah ditimbang, getah dimasukkan ke dalam botol gelap.

Penyadapan dengan sistem tradisional dilakukan terhadap 4 (empat) batang pohon dengan Ø 70 cm, Ø 65 cm, Ø 39,8 cm dan Ø

50 cm. Diameter rata-rata 56,2 cm. Didapat produksi getah rata-rata sebesar 181,8 gram/pohon/hari.



Gambar 2. Pohon *A. toxicaria* yang disadap dengan sistem sadap tradisional (frequent Re-chip).

Pada Gambar 2. dapat dilihat dengan jelas bahwa pohon yang ditemukan telah dipenuhi luka bekas cacahan masyarakat yang dilakukan selama bertahun-tahun untuk

mengambil getahnya sebagai racun untuk berburu. Hasil penyadapan dengan sistem sadap alur dan sistem sadap tradisional dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel. Produksi sadap getah *A.toxicaria* dengan sistem sadap alur dan sistem sadap tradisional di Desa Setulang dan Desa Loreh Malinau Kalimantan Utara.

No	Diameter (dbh) (cm)	Dimensi Pohon			Sistem Sadap Alur Ulangan ke :			Nilai Rata- rata Sistem Sadap Alur (gram/pohon/ hari)	Nilai Rata- rata Sistem Sadap Tradisional (Cacah) (gram/pohon/ hari)
		Tinggi Bebas Cabang (m)	Tinggi Pohon (m)	Tebal Kulit (cm)					
					I (gram)	II (gram)	III (gram)		
1	50,9	18	25	1,7	16	13	10	13	-
2	65	18	25	2	14	12	11	12,3	205
3	70	20	28	2,2	10	7	4	7	130
4	39,8	15	25	1,58	-	-	-	-	217
5	50	16	21	1,8	-	-	-	-	175
Nilai Produksi Getah Rata-rata								10,8	181,8

Pelaksanaan sistem sadap alur dilakukan tiga kali ulangan terhadap masing-masing pohon sampel dengan interval waktu satu hari. Jika dibandingkan dengan penyadapan pertama terlihat bahwa terjadi penurunan produksi getah pada penyadapan ulangan kedua dan ketiga. Kejadian ini terlihat pada setiap pohon yang dijadikan sampel. Hal ini memberi arti bahwa interval waktu penyadapan satu hari tidak memberikan kesempatan pulih dan terbentuk, serta terakumulasinya getah baru secara sempurna pada bidang sadap ulangan kedua dan ulangan ketiga.

Angka diameter pohon yang disadap seperti terlihat pada tabel adalah: Φ 50,9 cm tebal kulit 1,7 cm; Φ 65 cm tebal kulit 2,0 cm; dan Φ 70 cm tebal kulit 2,2 cm. Jika dilihat dari besarnya diameter pohon tersebut. Semakin besar diameter pohon, produksi getahnya justru semakin sedikit/menurun. Data penelitian ini diambil di hutan alam dan tentu saja banyak faktor yang berpengaruh terhadap produksi getah, maka belum dapat ditarik kesimpulan bahwa produksi optimum getah *A.toxicaria* berada di bawah diameter 50 cm dan di atas diameter 50 cm telah terjadi penurunan produksi getah. Satu diantara faktor yang mempengaruhi produksi getah *A.toxicaria* ini, hingga dapat terjadi diameter yang lebih besar justru produksi getahnya lebih sedikit adalah karena pohon berdiameter besar yang didapat dan dijadikan sampel penelitian, sebelumnya telah lebih sering diambil getahnya oleh masyarakat. Ada kemungkinan terjadi kerusakan pada batang/kulit pohon yang berdiameter besar yang berakibat terganggunya jalur proses produksi dan sintesis getah, hingga menyebabkan terjadinya penurunan kuantitas getah yang dihasilkan.

Produksi rata-rata getah *A.toxicaria* menggunakan sistem sadap alur adalah sebesar 10,8 gram/pohon/hari, terdapat perbedaan yang mencolok jika dibandingkan dengan produksi sadap rata-rata secara tradisional, yaitu sebesar 181,8 gram/pohon/hari. Produksi rata-rata sadap sistem tradisional tentu saja akan lebih banyak menghasilkan getah, karena luka sadap yang terbentuk meskipun pendek-pendek namun dalam jumlah yang banyak. Akhirnya secara keseluruhan, permukaan kulit yang terbuka sebagai jalan bagi keluarnya getah lebih luas. Cacahan yang dibuat dengan menggunakan parang/mandau/golok pada penyadapan tradisional membentuk permukaan luka sadap yang menyiku, hal ini memberi peluang bagi terpotongnya serat dan saluran getah

pada arah longitudinal (sejajar serat), sehingga permukaan saluran getah yang terluka/terbuka lebih luas karena terpotong memanjang. Getah yang keluar pada keadaan ini akan lebih lambat mengering dan lebih banyak menetes. Faktor-faktor inilah yang menyebabkan penyadapan tradisional lebih banyak produksi getahnya dibandingkan dengan sistem sadap alur, namun patut diketahui bahwa penyadapan tradisional lebih banyak dalam mengkonsumsi kulit batang, sehingga kulit batang yang seharusnya menjadi bidang sadap lebih cepat habis dan jika diharapkan dilakukan penyadapan daur kedua pada bidang yang sama, dibutuhkan waktu yang lama untuk fase pemulihannya (*recovery*).

Potensi produksi sadap getah *A.toxicaria* di hutan alam dinilai dengan membandingkan produksi pohon-pohon penghasil getah lainnya. Sistem sadap alur yang diterapkan pada *A.toxicaria* diadopsi mirip dengan sistem alur pada karet *Hevea brasiliensis*. Produksi karet rakyat secara nasional adalah 883 kg/ha/tahun (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010 yang dikutip oleh Rusli & Yulius, 2014). Jika jarak tanam 6 x 3 m, interval sadap satu hari, maka produksi rata-rata karet rakyat secara nasional adalah 8,7 gram/pohon/hari. Produksi rata-rata getah *A.toxicaria* dengan sistem sadap alur sebesar 10,8 gram/pohon/hari lebih besar daripada produksi rata-rata karet rakyat nasional yang hanya 8,7 gram/pohon/hari.

Penyadapan getah kopal (*Agathis sp*), produksi getah tertinggi terjadi pada kelompok diameter 30 – 35 cm dengan hasil produksi rata-rata getah 13,744 gram/pohon/hari (stimulan 20% HCl), tanpa asam klorida getah yang dihasilkan rata-rata 7,616 gram/pohon/hari (Triwanto, 2006 yang dikutip oleh Adinugroho, 2010). Jika angka produksi kopal tanpa stimulan dan dengan stimulan dirata-ratakan didapat produksi rata-rata getah kopal sebesar 10,68 gram/pohon/hari, angka ini setara dengan produksi rata-rata getah *A. toxicaria* yaitu sebesar 10,8 gram/pohon/hari.

Berdasarkan uraian di atas, produksi getah *A.toxicaria* secara kuantitas dapat disetarakan besarnya dengan produksi karet rakyat secara nasional (*H. brasiliensis*) dan produksi getah kopal (*Agathis sp*). Jadi dapat dikatakan bahwa getah *A. toxicaria* berpotensi untuk dikembangkan.

SIMPULAN

Kesimpulan mendasar yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah bahwa produksi rata rata getah *A.toxicaria* dengan sistem sadap alur adalah 10,8 gram/pohon/hari, sedangkan dengan sistem sadap tradisional produksi rata-rata sebesar 181,8 gram/pohon/hari. Produksi rata-rata getah sistem sadap tradisional jauh lebih besar dibandingkan dengan sistem sadap alur. Dibandingkan dengan produksi jenis-jenis pohon penghasil getah lainnya, produksi getah *A. toxicaria* cukup memadai dan berpotensi untuk dimanfaatkan dan dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, W. 2010. *Strategi Meningkatkan Produksi Kopal secara Ekofisiologis*. Researcher. Forda-Indonesia.
- Dai HF, Yu-JG, Dong M.Q, Jiao W, Zhen CW and W Le-Mei, 2009. Two new cytotoxic cardenolides from the latex of *Antiaris toxicaria*. *Journal of Asian Natural Products Research* Vol. 11, No. 9, September 2009, 832–837.
- Departemen Pertanian, 2002. *Pedoman Teknologi Pengolahan Karet*. Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perkebunan. Direktorat Jenderal Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta. 26 h.
- Prosea Foundation. 1999a. *Medical and Poisonous Plants*. Plant Resources of East Asia Volume 12 (1). Eds. P.L.S. Bunyaphatsara dan R.H.M.S Lemmens,. Prosea Bogor Indonesia. Backhuys Publisher, Leiden. The Netherlands Prosea Foundation, Bogor. 711 h.
- Prosea Foundation. 1999c. *Medical and Poisonous Plants*. Plant Resources of East Asia (Prosea). Volume 16. Eds. P.L.S. Bunyaphatsara dan R.H.M.S Lemmens . Prosea Bogor Indonesia. Backhuys Publisher, Leiden. The Netherlands Prosea Foundation, Bogor. 206 h.
- Rusli dan Yulius, F. 2014. Model Peremajaan Karet Rakyat dan Implikasinya. Balitra. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, Volume 20 Nomor 3: 13-17.
- Soenarno. 1999. Hubungan antara Tinggi Tempat Tumbuh, Diameter dan Kerapatan Tegakan Terhadap Produksi Getah pada Penyadapan Sistem Riil. *Buletin Penelitian Kehutanan* Vol. 5: hal 45 - 59.
- Mirgal, A. B., Rajesh P. G. and C. B. Salunkhe, 2016. Seed traits, germination pattern and seedling vigour in *Antiaris toxicaria* (Pers.) Lesch., a rare plant species of Western ghats. *Journal of Applied and Natural Science* 8 (3): 1710 - 1713 (2016).
- Mujaffar, A. 2019. Uji Bioaktivitas Getah Ipu (*Antiaris toxicaria*, Lesch.) Insektisida Nabati. *Jurnal Agrienvi. Fakultas Pertanian Universitas Palangkaraya*. Volume 13. Nomor 1. ISSN 1978-4562.
- World agroforestry, 2016. *World Agroforestry Database 4.0*. www.worldagroforestry.org. (diakses 16 Oktober 2019)