

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

f76cfb7359c6eb0408fad9f5bc5ea997e87fde750f3009d8c66e40e065228664

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.

JURNAL WASIAN

Wahana Informasi Penelitian Kehutanan



Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Cair Urin Kambing terhadap Pertumbuhan Awal Manglid (*Magnolia champaca* (L.) Baill. Ex Pierre)

Identifikasi Jenis Pohon Tidur Koloni Burung Sampiri (*Eos histrio*) di Pulau Karakelang-Kepulauan Talaud Sulawesi Utara

Keragaman Viabilitas dan Vigor Benih Mindi (*Melia azedarach* Linn.) dari Berbagai Populasi di Hutan Rakyat Jawa Barat

Analisis Konflik Tenurial di Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) Model Poigar

Model Penduga Volume Pohon Kelompok Jenis Komersial pada Wilayah Kabupaten Sarmi, Papua

Daya Hidup, Pertumbuhan dan Indeks Mutu *Stump Baringtonia asiatica* Kurz pada Berbagai Variasi Panjang Batang dan Akar



**KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN, PENGEMBANGAN DAN INOVASI
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN MANADO**

JURNAL WASIAN	Vol. 3	No. 2	Manado Desember 2016	ISSN 2502-5198
------------------	--------	-------	-------------------------	-------------------

JURNAL WASIAN

**Wahana Informasi Penelitian Kehutanan
Media for Information in Forestry Research**

Vol. 3 No. 2, Desember Tahun 2016

ISSN : 2502-5198

Jurnal WASIAN memuat karya tulis ilmiah dari hasil penelitian atau pandangan ilmiah bidang konservasi dan rehabilitasi hutan. Jurnal ini terbit secara berkala dua kali dalam setahun (Juni dan Desember). Jurnal WASIAN terbit pertama kali tahun 2011 dengan nama INFO BPK Manado (ISSN 2252-4401), kemudian pada tahun 2014 berubah nama menjadi Jurnal WASIAN. Wasian merupakan singkatan dari wahana informasi penelitian dan berasal dari nama endemik lokal kayu kehutanan di Sulawesi Utara.

Journal WASIAN contains scientific paper from research result or scientific review in forestry. This journal was issued periodically twice a year (June and December). Journal WASIAN was first issued at 2011 with the name INFO BPK Manado (ISSN 2252-4401), then in 2014 it changed into Journal WASIAN. Wasian is an acronym for Research Information Media, and it's derived from the name of the local forestry wood endemic to North Sulawesi .

Susunan Redaksi

Penanggung Jawab :

Ir. Muh. Abidin, M.Si (Kepala Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado)

Dewan Redaksi (Editor Board):

Ketua (Editor in Chief) : Ir. Martina A. Langi, M.Sc., Ph.D (Konservasi dan Restorasi Hutan, UNSRAT)

Anggota (Members) : • Ir. A. Thomas, MP (Biometrika Hutan, UNSRAT)
• Wawan Nurmawan, S.Hut, M.Si (Ekologi Hutan, UNSRAT)
• Ir. Josephus I. Kalangi, MS (Klimatologi, UNSRAT)

Mitra Bestari (Peer reviewer) : • Ir. J.S. Tasirin, M.Sc.F., Ph.D (Ekologi Konservasi Sumberdaya Hutan, UNSRAT)
• Dr. Ir. Hengki Walangitan, M.P. (Sosial Ekonomi Kehutanan, UNSRAT)
• Dr. Ir. Mahfudz, M.P. (Silvikultur, Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Riau)
• Dr. Ir. Terry M. Frans, M.Si (Entomology Hutan, UNSRAT)
• Dr. Fabiola B. Saroinsong, SP, MAL. (DAS dan Landscape, UNSRAT)
• Hasnawir, S.Hut, M.Sc, Ph.D (Konservasi Sumber Daya Hutan)
• Dr.Ir. Haris Mustari, M.Sc (Konservasi Satwa Liar)

Pimpinan Redaksi Pelaksana : Rinto Hidayat, S.Hut (Kepala Seksi Data, Informasi dan Kerjasama)
(Managing editor)

Anggota (Members) : • Nurhayati Samsudin, S.Hut, M.E.
• Lulus Turbianti, S.Hut
• Nurlita Indah Wahyuni, S.Hut
• Rinna Mamonto

Diterbitkan oleh (published by):

Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado
(Forestry and Environment Research and Development Institute of Manado)

Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi (Research, Development and Innovation Agency)
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Ministry of Environment and Forestry Republic of Indonesia)

Alamat Redaksi:

Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado
Jalan Raya Adipura, Kelurahan Kima Atas, Kecamatan Mapanget, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara
Telepon: 085100666683

E-mail: publikasi.bpkmdo@yahoo.com

Website: <http://manado.litbang.menlhk.go.id> atau <http://balithut-manado.org>

Percetakan (Printing Company):

PT. Astragraphia XPrins Indonesia

JURNAL WASIAN

Wahana Informasi Penelitian Kehutanan

VOL. 3 NO. 2, DESEMBER 2016

ISSN : 2502-5198



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN, PENGEMBANGAN DAN INOVASI
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN MANADO

Jurnal WASIAN	VOL. 3	No. 2	Hal 51-104	Manado Desember 2016	ISSN 2502-5198
---------------	--------	-------	------------	-------------------------	-------------------

UCAPAN TERIMA KASIH

Dewan Redaksi JURNAL WASIAN mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada mitra bestari (*peer reviewers*) yang telah menelaah analisa/naskah yang dimuat pada edisi Vol. 3 No. 2 tahun 2016:

Dr. Ir. Mahfudz, MP
(Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Riau)

Dr. Ir. Abdul Haris Mustari, M.Sc.
(Institut Pertanian Bogor)

Ir. J.S. Tasirin, M.Sc.F, Ph.D.
(Program Studi Kehutanan UNSRAT, Manado)

Dr. Fabiola B. Saroinsong, SP, MAL
(Program Studi Kehutanan UNSRAT, Manado)

Hasnawir, S.Hut, M.Sc., Ph.D.
(Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar)

Dr. Ir. Hengki Walangitan, M. P.
(Program Studi Kehutanan UNSRAT, Manado)

DAFTAR ISI

Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Cair Urin Kambing terhadap Pertumbuhan Awal Manglid (<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. Ex Pierre) <i>The Effect of Three Spacing and Goat Urine Application on Early Growth of Manglid</i> Aditya Hani dan Levina Pieter Geraldine.....	51-58
Identifikasi Jenis Pohon Tidur Koloni Burung Sampiri (<i>Eos histrio</i>) di Pulau Karakelang-Kepulauan Talaud Sulawesi Utara <i>Identification of Sampiri Birds Colonies Roosting Tree Species in Karakelang Island Talaud Islands North Sulawesi</i> Diah Irawati Dwi Arini.....	59-68
Keragaman Viabilitas dan Vigor Benih Mindi (<i>Melia azedarach</i> Linn.) dari Berbagai Populasi di Hutan Rakyat Jawa Barat <i>The Variability of Seed Viability and Seed Vigour of Mindi (Melia azedarach Linn.) From Several Populations in the Community Forest of West Java</i> Yulianti, Nurheni Wijayanto, Iskandar Z. Siregar dan I.G.K. Tapa Darma	69-78
Analisis Konflik Tenurial di Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) Model Poigar <i>Analysis of Tenurial Conflict in Production Forest Management Unit (PFMU) Model Poigar</i> Arif Irawan, Kristian Mairi dan Sulistya Ekawati.....	79-90
Model Penduga Volume Pohon Kelompok Jenis Komersial pada Wilayah Kabupaten Sarmi, Papua <i>Timber Volume Estimation Model for Merchantable Tree Species in Sarmi Regency, Papua</i> Relawan Kuswandi.....	91-96
Daya Hidup, Pertumbuhan dan Indeks Mutu Stump <i>Baringtonia asiatica</i> Kurz pada Berbagai Variasi Panjang Batang dan Akar <i>Survival Rate, Growth and Seedling Quality Index of Baringtonia Asiatica Kurz Stump Due To Length Variation of Stems and Roots</i> Ady Suryawan, Margaretta Christita dan Endro Subiandono	97-104

JURNAL WASIAN

Wahana Informasi Penelitian Kehutanan

VOL. 3 NO. 2, DESEMBER 2016

ISSN : 2502-5198

Lembar Abstrak ini boleh diperbanyak tanpa izin dan biaya

UDC: 231.33

Aditya Hani dan Levina Pieter Geraldine
(Balai Penelitian Teknologi Agroforestri)

Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Cair Urin Kambing terhadap Pertumbuhan Awal Manglid (*Magnolia champaca* (L.) Baill. Ex Pierre)

Jurnal WASIAN

Vol.3 No.2, Desember 2016, Hal 51-58

Manglid (*Magnolia champaca* (L.) Baill. Ex Pierre) salah satu komoditas kayu andalan di Jawa Barat yang dapat ditingkatkan produktivitasnya melalui manipulasi lingkungan antara lain dengan pengaturan jarak tanam dan pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak tanam dan pemberian urin kambing sebagai pupuk daun pada tanaman manglid sampai umur 19 bulan. Penelitian menggunakan Rancangan Randomized Block With Split Plot Design dengan 3 kali ulangan. Faktor utama adalah jarak tanam yaitu 3 x 3 m (J1); 2 x 3 m (J2) dan 2 x 2 m (J3) dan faktor kedua adalah dosis urin kambing yaitu tanpa pemberian urin (P0), urin kambing 240 ml (P1) dan urin kambing 480 ml (P2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penanaman manglid terbaik ditunjukkan oleh perlakuan jarak tanam 2 x 2 m dengan pemberian pupuk urin kambing sebanyak 240 ml per tanaman yang menghasilkan tinggi 191,5 cm dan diameter 3,83 cm sampai pada umur 19 bulan.

UDC: 164.9

Diah Irawati Dwi Arini
(Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado)

Identifikasi Jenis Pohon Tidur Koloni Burung Sampiri (*Eos histrio*) di Pulau Karakelang-Kepulauan Talaud Sulawesi Utara

Jurnal WASIAN

Vol.3 No.2, Desember 2016, Hal 59-68

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis dan mendeskripsikan morfologi pohon tidur yang digunakan oleh koloni burung sampiri di Pulau Karakelang Kepulauan Talaud. Penelitian dilaksanakan pada bulan Pebruari sampai Mei 2014. Metode yang digunakan adalah pengamatan langsung di lapangan serta mencatat karakteristik

morfologi pohon tidur dan mengidentifikasi jenisnya. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif, dan ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel. Hasil penelitian menunjukkan pada tahun 2014 terdapat enam koloni sampiri menggunakan pohon tidur yang berbeda. Teridentifikasi sebanyak tiga jenis pohon yaitu pohon gehe (*Pometia corriaceae*), binsar (*Ficus variegata*) dan lawean (*Sterculia* sp.).

UDC: 232.315.3

Yulianti¹, Nurheni Wijayanto², Iskandar Z. Siregar² dan I.G.K. Tapa Darma²

(¹Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Bogor dan ²Departemen Silvikultur Fakultas IPB Bogor)

Keragaman Viabilitas dan Vigor Benih Mindi (*Melia azedarach* Linn.) dari Berbagai Populasi di Hutan Rakyat Jawa Barat

Jurnal WASIAN

Vol.3 No.2, Desember 2016, Hal 69-78

Penyediaan benih berkualitas untuk pengembangan hutan rakyat dengan jenis mindi (*Melia azedarach* L.), mutlak diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman viabilitas dan vigor benih mindi dari berbagai populasi dengan berbagai perlakuan pematangan dormansi. Bahan yang digunakan adalah benih mindi berasal dari 6 lokasi asal benih yang berada di hutan rakyat Jawa Barat. Terdapat 10 perlakuan pematangan dormansi yang diterapkan dalam penelitian ini. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pematangan dormansi fisik difokuskan untuk melunakkan kulit benih atau delignifikasi. Pematangan dormansi yang paling efektif untuk meningkatkan viabilitas benih adalah dengan perendaman H₂SO₄ pekat selama 30-45 menit. Penghitungan daya berkecambah awal dan akhir benih mindi adalah hari ke 16 dan hari ke 31. Rata-rata daya berkecambah (DB) untuk semua lokasi dengan menggunakan metode ini adalah sebesar 40 %, sedangkan DB tertinggi dicapai oleh benih yang berasal dari lokasi Sumedang yaitu sebesar 60 %. Kecepatan tumbuh benih (KCT) tertinggi dicapai oleh benih yang berasal

<p>dari Sumedang yaitu 6,543 %/etmal dan benih yang berasal dari Gambung mempunyai nilai terendah yaitu 1,400 %/etmal</p>	<p>penyusunan model penduga volume pohon yang akurat untuk jenis komersial di areal IUPHHK PT. Wapoga Mutiara Timber, Kabupaten Sarmi. Persamaan regresi hubungan antara diameter (d) dan panjang (p) tidak memiliki keeratan korelasi yang terlihat dari kecilnya nilai koefisien determinasi ($R^2=6,7\%$). Persamaan penduga tabel volume pohon yang terbaik berdasarkan uji validasi model pada IUPHHKA PT. Wapoga Mutiara Timber adalah persamaan $\text{Log } V = - 3.34 + 2.16 \log d$.</p>
<p>UDC: 913 Arif Irawan¹, Kristian Mairi¹ dan Sulistya Ekawati² (¹Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado dan ²Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan)</p> <p>Analisis Konflik Tenurial di Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) Model Poigar</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.3 No.2, Desember 2016, Hal 79-90</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Sejarah, aktor dan penyebab konflik yang ditinjau dari aspek sosial ekonomi, budaya dan kelembagaan yang terjadi di KPHP Model Poigar (2) Rekomendasi penyelesaian yang mungkin dapat dilakukan untuk mengurai konflik tenurial di KPHP Model Poigar. Analisis data yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umumnya klaim lahan oleh masyarakat diawali dari kegiatan pemanfaatan hasil hutan untuk memenuhi kebutuhan dasar. Konflik tenurial di KPHP Model Poigar merupakan konflik struktural. Beberapa aktor utama harus mendapat perhatian prioritas adalah masyarakat pengolah lahan dalam kawasan dan pengusaha lokal. Beberapa penyebab dasar terjadinya konflik tenurial di KPHP Model Poigar yaitu kurangnya pemahaman pihak terkait tentang keberadaan KPHP Model Poigar, adanya dualisme kewenangan, minimnya kegiatan pemberdayaan masyarakat, dan penegakan hukum yang masih lemah. Berdasarkan pertimbangan sejarah, aktor-aktor yang terlibat dan penyebab konflik, maka beberapa hasil rekomendasi dari penelitian ini adalah penguatan kelembagaan KPHP Model Poigar, pengembangan pola kemitraan, dan penegakan hukum.</p>	<p>UDC: 231.39 Ady Suryawan¹, Margareta Christita¹ dan Endro Subiandono² (¹Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado dan ²Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan)</p> <p>Daya Hidup, Pertumbuhan dan Indeks Mutu Stump <i>Barringtonia asiatica</i> Kurz pada Berbagai Variasi Panjang Batang dan Akar</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.3 No.2, Desember 2016, Hal 96-104</p> <p>Seluas 14.805,14 ha ekosistem pantai di Sulawesi Utara mengalami kerusakan. <i>Barringtonia asiatica</i> Kurz (Keben) merupakan salah satu jenis tanaman pantai yang dapat melindungi daerah pesisir. Salah satu kendala pengembangan kebun adalah teknik perbanyakan yang belum banyak dikaji. Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas bibit yang dihasilkan dari stump dari benih yang telah berkecambah. Rancangan percobaan acak lengkap menggunakan 9 perlakuan yang dikombinasikan dari perlakuan panjang akar (0 cm, 5 cm dan 10 cm) dan panjang batang (5 cm, 15 cm dan 30 cm). Parameter yang diamati antara lain persen keberhasilan, pertumbuhan dan indeks mutu bibit yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor panjang akar dan panjang batang stump berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas dan nilai kekokohan. Perlakuan panjang akar 10 cm dan batang 5 cm (A10B5) diduga mampu menghasilkan stump yang paling baik dengan persen hidup 93 %, tinggi 10,3 cm, diameter 1,08 cm, nilai kekokohan 2,03 dan indeks kualitas bibit 1,35. Berdasarkan aturan dalam rehabilitasi, tinggi stump umur 10 minggu belum memenuhi syarat penanaman.</p>
<p>UDC: 524.315 Relawan Kuswandi (Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manokwari)</p> <p>Model Penduga Volume Pohon Kelompok Jenis Komersial pada Wilayah Kabupaten Sarmi, Papua</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.3 No.2, Desember 2016, Hal 91-96</p> <p>Penaksiran potensi tegakan yang akurat melalui kegiatan inventarisasi sangat diperlukan dalam perencanaan pengelolaan hutan. Untuk itu diperlukan perangkat penduga yang tepat dan handal dalam pendugaan volume kayu. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan</p>	

JURNAL WASIAN

Wahana Informasi Penelitian Kehutanan

VOL. 3 NO. 2, DECEMBER 2016

ISSN : 2502-5198

The abstract may be reproduced without permission or charge

UDC: 231.33

Aditya Hani dan Levina Pieter Geraldine
(Balai Penelitian Teknologi Agroforestri)

*The Effect of Three Spacing and Goat Urine Application
on Early Growth of Manglid*

Jurnal WASIAN

Vol.3 No.2, December 2016, Page 51-58

The productivity of manglid (Magnolia champaca (L.) Baill. Ex Pierre) as the prominent plant commodity in West Java, can be improved by environmental manipulation such as spacing and fertilization. The objective of this research is to identify the effect of plant spacing and the use of goat urine as the leaves fertilizer on manglid planting until 19 month old. We used Randomized Block with Split Plot Design using three times replication. Main factor to be considered is the plant spacing with three different space : 3 x 3 m (J1) ; 2 x 3 m (J2) and 2 x 2 m (J), while the secondary factor is three different doses of goat urine given : control (P1), 240 ml (P2), and 480 ml (P3). The results showed that the best treatment of planting manglid were treatment spacing of 2 x 2 m with goat urine fertilizer application as much as 240 ml per plant that produces high 191,5 cm and 3.83 cm of diameter up to the age of 19 months.

UDC: 164.9

Diah Irawati Dwi Arini
(Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup
dan Kehutanan Manado)

*Identification of Sampiri Birds Colonies Roosting Tree
Species in Karakelang Island Talaud Islands North
Sulawesi*

Jurnal Wasian

Vol.3 No.2, December 2016, Page 59-68

The aims of this study was to identify the species and describe the morphology of roosting tree used by sampiri colonies. The research was conducted from February to May 2014. Direct observation and recording morphology characteristic of the roosting tree were used as methodology. Data were analyzed descriptively and

qualitatively and then displayed in the form of images and tables. There were six sampiri colonies using different roost trees. The roost trees were gehe (Pometia corriacea Radkl), binsar (Ficus variegata Blume), lawean (Sterculia sp.), dominated by gehe.

UDC: 232.315.3

Yulianti¹, Nurheni Wijayanto², Iskandar Z. Siregar²
dan I.G.K. Tapa Darma²

(¹Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi
Perbenihan Tanaman Hutan Bogor dan ²Departemen
Silvikultur Fahatan IPB Bogor)

*The Variability of Seed Viability and Seed Vigour of
Mindi (Melia azedarach Linn.) from Several
Populations in the Community Forest of West Java*

Jurnal WASIAN

Vol.3 No.2, December 2016, Page 69-78

The procurement of good quality seeds for the development of mindi (Melia azedarach L.) in the community forest is absolutely necessary. The purpose of this research is to investigate the diversity of the viability and seedling vigor of mindi from different populations with various treatments of dormancy breaking. The sample materials were mindi seeds that were collected from 6 locations (6 seed lots) or seed sources which were located in the community forest of West Java. There are 10 treatments of dormancy breaking that were applied in this study. The experiment design was Randomized Complete Design (RAL). The breaking dormancy was focused to the delignification of hard seed coat. Results showed that the most effective dormancy breaking for mindi seed was soaking in concentrated Sulfuric Acid (H₂SO₄) as long as 30 to 45 minutes. The first count for germination of mindi was on the 16 day and the final count was on the 31 day. The average value of germination percentage (DB) for all seed sources was 40 %, while the highest which is 60 % was mindi from Sumedang seed source. The highest value of germination rate that is 6,543 %/etmal was seed from Sumedang and seed from Gambung was the lowest (1,400 %/etmal).

<p>UDC: 913 Arif Irawan¹, Kristian Mairi¹ dan Sulistya Ekawati² (¹Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado dan ²Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan)</p> <p><i>Analysis of Tenurial Conflict in Production Forest Management Unit (PFMU) Model Poigar</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.3 No.2, December 2016, Hal 79-90</p> <p><i>This Research aims to determine (1) History, actors and the causes of conflict in terms of the social aspect of economic, cultural, institutional happened in PFMU Model Poigar (2) Recommendations settlement to parse Tenurial conflicts PFMU Model Poigar. Data analysis method used is a qualitative approach. The results showed that land claims by communities began of forest utilization activities to meet basic needs. Tenurial conflicts PFMU Model Poigar is a structural conflict. Some of the main actors should receive priority attention is the processing community land in the area and local employers. Some of the basic causes of conflict tenurial PFMU Model Poigar is a lack of understanding about the existence of related parties PFMU Model Poigar, the dualism of authority, lack of community empowerment, and law enforcement is still weak. Based on consideration of the history, the actors involved and the cause of the conflict, then some of the recommendation of this study is the institutional strengthening KPHP Poigar model, the development of that partnership, and law enforcement.</i></p>	<p><i>Wapoga Mutiara Timber was Log V = - 3.34 + 2.16 log d.</i></p>
<p>UDC: 524.315 Relawan Kuswandi (Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manokwari)</p> <p><i>Timber Volume Estimation Model for Merchantable Tree Species in Sarmi Regency, Papua</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.3 No.2, December 2016, Page 91-96</p> <p><i>Precise forest inventory to estimate standing stock is needed in forest management planning. Therefore, it is necessary to have proper and reliable tools in estimating merchantable timber volume. This research was intended to build an accurate model to estimate timber volume for merchantable species in logging concession of PT. Wapoga Mutiara Timber, Sarmi Regency. Regression equation between diameter and length did not have a significant correlation (coefficient of determination, R² = 6.7%). The best equation to estimate table tree volume based on validation test in logging concession of PT.</i></p>	<p>UDC: 231.39 Ady Suryawan¹, Margareta Christita¹ dan Endro Subiandono² (¹Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado dan ²Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan)</p> <p><i>Survival Rate, Growth and Seedling Quality Index of Baringtonia Asiatica Kurz Stump Due To Length Variation of Stems and Roots</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.3 No.2, December 2016, Hal 97-104</p> <p><i>There are 14805.14 ha of North Sulawesi coastal ecosystems that has been damaged. Baringtonia asiatica Kurz (Keben) is one type of coastal plants that can be used to protect coastal areas. Unfortunately, the propagation technique of eben was not widely studied. This study aims to determine the characters of seedlings produced from the stumps of seed germination. The research used Complete Random Design with nine treatments, consisting of combination between three levels of root length (0 cm, 5 cm and 10 cm), and three levels of the stems length (5 cm, 15 cm and 30 cm). Parameters for analysis include percent of success, growth and quality index. The results show that root length and stem length factors significantly affect the height and robustness value. Treatment of root length of 10 cm and 5 cm rods allegedly produces the most excellent quality with the survival rates 93 %, height 10.3 cm, diameter 1.08 cm, robustness value 2.03 and index of seed quality 1.35. Based on regulation of land rehabilitation, the height of 10 weeks stump have not qualified yet.</i></p>

PENGARUH JARAK TANAM DAN PEMBERIAN PUPUK CAIR URIN KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN AWAL MANGLID (*Magnolia champaca* (L.) Baill. Ex Pierre)

THE EFFECT OF THREE SPACING AND GOAT URINE APPLICATION ON EARLY GROWTH OF MANGLID

Aditya Hani dan Levina Pieter Geraldine
Balai Penelitian Teknologi Agroforestri
Jl. Ciamis-Banjar Km 4 Po Box 5 Ciamis Jawa Barat
Email: adityahani@gmail.com

Diterima: 28 Juli 2016; direvisi: 29 Agustus 2016; disetujui: 02 Desember 2016

ABSTRAK

Manglid (*Magnolia champaca* (L.) Baill. Ex Pierre) salah satu komoditas kayu andalan di Jawa Barat yang dapat ditingkatkan produktivitasnya melalui manipulasi lingkungan antara lain dengan pengaturan jarak tanam dan pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak tanam dan pemberian urin kambing sebagai pupuk daun pada tanaman manglid sampai umur 19 bulan. Penelitian menggunakan Rancangan *Randomized Block With Split Plot Design* dengan 3 kali ulangan. Faktor utama adalah jarak tanam yaitu 3 x 3 m (J1); 2 x 3 m (J2) dan 2 x 2 m (J3) dan faktor kedua adalah dosis urin kambing yaitu tanpa pemberian urin (P0), urin kambing 240 ml (P1) dan urin kambing 480 ml (P2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penanaman manglid terbaik ditunjukkan oleh perlakuan jarak tanam 2 x 2 m dengan pemberian pupuk urin kambing sebanyak 240 ml per tanaman yang menghasilkan tinggi 191,5 cm dan diameter 3,83 cm sampai pada umur 19 bulan.

Kata kunci : jarak tanam, manglid, urin kambing

ABSTRACT

The productivity of manglid (Magnolia champaca (L.) Baill. Ex Pierre) as the prominent plant commodity in West Java, can be improved by environmental manipulation such as spacing and fertilization. The objective of this research is to identify the effect of plant spacing and the use of goat urine as the leaves fertilizer on manglid planting until 19 month old. We used Randomized Block with Split Plot Design using three times replication. Main factor to be considered is the plant spacing with three different space: 3 x 3 m (J1); 2 x 3 m (J2) and 2 x 2 m (J), while the secondary factor is three different doses of goat urine given: control (P1), 240 ml (P2), and 480 ml (P3). The results showed that the best treatment of planting manglid were treatment spacing of 2 x 2 m with goat urine fertilizer application as much as 240 ml per plant that produces high 191,5 cm and 3.83 cm of diameter up to the age of 19 months.

Keywords : manglid, goat urine, spacing

PENDAHULUAN

Luas hutan rakyat di Pulau Jawa-Madura mengalami kenaikan dari 1.187.413,13 ha pada tahun 1990 menjadi 1.416.833,54 ha pada tahun 2008 (BPKH Jawa-Madura, 2009). Peningkatan luasan hutan rakyat disebabkan karena semakin meningkatnya nilai ekonomi kayu. Salah satu jenis tanaman yang dikembangkan oleh masyarakat di dataran tinggi Jawa Barat banyak menanam jenis manglid (*Magnolia champaca* (L.) Baill. Ex Pierre). Manglid merupakan pohon dengan tinggi dapat mencapai 40 meter dan diameter 150 cm berbatang lurus dengan tajuk aktif kurang dari 40 % (Rimpala, 2001 dalam Sudomo, 2009). Kegunaan kayu manglid antara lain sebagai bahan pembuatan daun pinto,

perkakas rumah tangga (meja, kursi, lemari), bangunan rumah jembatan, pelapis kayu dan kayu lapis (Diniyati *et al.*, 2005). Sampai saat ini penanaman manglid masih dilakukan secara tradisional, sehingga produktivitas kayu manglid masih belum maksimal. Kayu manglid dipanen pada umur diatas 10 tahun, namun produktivitasnya masih rendah sehingga perlu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman manglid yang dapat dilakukan dengan manipulasi lingkungan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah kondisi lingkungan. Lingkungan tempat tumbuh dapat dimanipulasi salah satunya dengan pengaturan jarak tanam dan pemupukan. Pengaturan jarak tanam berpengaruh

terhadap besarnya intensitas cahaya yang masuk. Jarak tanam yang rapat akan meningkatkan daya saing tanaman terhadap gulma karena tajuk tanaman akan menghambat pancaran cahaya ke permukaan lahan sehingga pertumbuhan gulma semakin terhambat, disamping juga laju evaporasi dapat ditekan (Dad Resiworo, 1992). Jarak tanam merupakan faktor penting bersama yang mempengaruhi kualitas hasil akhir produk kayu yang dihasilkan (Cardoso *et al.*, 2013). Penentuan jarak tanam seringkali didasarkan pada pertimbangan ekonomis. Jumlah tanaman yang tinggi pada awal penanaman dapat menguntungkan apabila hasil penjarangan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, namun apabila tidak ada kegiatan penjarangan atau nilai hasil penjarangan tidak mempunyai nilai ekonomi maka jumlah tanaman awal yang rendah akan lebih baik untuk diterapkan (Smith *et al.*, 2016).

Pemupukan merupakan salah satu aspek yang dapat meningkatkan produktivitas. Saat ini ketersediaan pupuk kimia terutama di desa masih terbatas, sementara itu penggunaan pupuk kandang seringkali dikeluhkan petani karena biaya pengangkutan yang tinggi apabila lokasi penanaman jauh dari kandang. Oleh karena itu salah satu upaya dalam pemenuhan kebutuhan pupuk di daerah pedesaan yaitu dengan pemanfaatan urin kotoran sebagai pupuk cair. Pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk tanaman merupakan bagian dari sistem pertanian terintegrasi. Daun tanaman manglid dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak kambing, sedangkan kotoran kambing dapat digunakan sebagai pupuk tanaman manglid. Wiyono *et al.* (2014) menyebutkan bahwa adanya ketergantungan antara ternak dan pohon dapat memberikan keuntungan pada kedua sub sektor tersebut.

Ketersediaan urin kambing cukup melimpah di beberapa daerah, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia serta dapat menjadi sumber ekonomi baru bagi masyarakat. Pupuk kandang cair yang berasal dari urin ternak dapat bekerja lebih cepat karena mudah diserap oleh tanaman serta mengandung hormon tertentu yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Aisyah *et al.*, 2011). Potensi urin kambing sebagai pupuk cair cukup tinggi. Produksi urin kambing mencapai 0,6-2,5 l/hari per ekor dengan kandungan nitrogen 0,51-0,71 % (Anonim, 2013). Pupuk yang berasal dari urin mempunyai keunggulan karena kandungan nutrisinya yang lebih tinggi dibandingkan kotoran ternak padat. Roidah (2013) menyebutkan bahwa kandungan

nitrogen dua kali lebih tinggi dibandingkan kotoran ternak padat sedangkan kandungan kalium lima kali lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran padat. Selain itu urin kambing juga terukti tidak mengandung patogen berbahaya seperti bakteri salmonela sehingga aman apabila digunakan (Suwito, 2013). Pengaruh pemberian urin kambing salah satunya pernah dicoba pada tanaman *Indigofera* sp. memberikan hasil bobot kering dan luas daun lebih baik dibandingkan kontrol maupun pupuk cair komersial (Abdullah *et al.*, 2011). Pengaturan jarak tanam dan pemberian pupuk urin kambing diduga dapat meningkatkan pertumbuhan manglid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak tanam dan pemberian pupuk cair urin kambing terhadap pertumbuhan awal tanaman manglid sampai umur 19 bulan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Tenggerraharja, Kecamatan Sukamantri, Kabupaten Ciamis. Ketinggian lokasi penelitian \pm 800 m dpl dengan topografi berbukit-bukit dengan ordinat S 07 06 550; E 108 22 900. Lahan penelitian berada pada ketinggian \pm 894 m dpl, dengan temperatur 20,4 °C-31 °C dan kelembaban (62,13 %- 89,75 %). Curah hujan rata-rata tahunan adalah 2.071 mm/tahun dan berdasarkan Schmith Ferguson, termasuk tipe C (agak basah) (BP4K, 2011). Penelitian dilaksanakan mulai Maret 2010 - Nopember 2011. Jenis tanah di lokasi penelitian adalah tanah ultisol dengan topografi bergunung-gunung.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : bibit tanaman manglid tinggi \pm 30 cm dan pupuk kocor yang berasal dari urin kambing. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: cangkul, ember, alat tulis, kamera, penggaris kayu 1 m, dan kaliper. Urin kambing diperoleh dari peternak kambing di daerah Ciamis. Cara untuk memperoleh urin kambing adalah sebagai berikut: 1) lantai kandang kambing dipelster sehingga urin tidak meresap ke dalam tanah, 2) dibuat parit untuk mengalirkan urin ke bak penampungan, 3) bak penampungan dibuat untuk memudahkan pengumpulan dan pengambilan urin kambing.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan Split Plot dalam Rancangan Acak Kelompok (*Randomized Block With Split Plot Design*), dengan menggunakan *square plot* 7 x 7 pohon dengan *inner plot* 5 x 5 yang diamati dan diukur pertumbuhannya untuk menghindari adanya efek tepi/border.

- Petak utama adalah jarak tanam yaitu 2 x 2 m (J1) ; 2 x 3 m (J2) dan 3 x 3 m (J3).
- Anak petak adalah dosis urin kambing per tanaman yaitu tanpa pemberian urin (P1), urin kambing 240 ml (P2) dan urin kambing 480 ml (P3).

Kombinasi perlakuan jarak tanam dan pemupukan menghasilkan 9 (sembilan) perlakuan (Gambar 1). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali (blok) dengan jumlah bibit masing-masing 49 bibit sehingga total bibit yang digunakan sebanyak 1.323 bibit. Urin kambing diberikan pada tanaman manglid setelah berumur 1 (satu) bulan setelah tanam dengan cara disiram pada bagian tajuk tanaman.

BLOK 1			BLOK 2			BLOK 3		
J1	J2	J3	J2	J3	J1	J3	J1	J2
P1	P2	P3	P1	P3	P3	P2	P2	P3
J1	J2	J3	J2	J3	J1	J3	J1	J2
P2	P1	P2	P3	P1	P1	P3	P3	P2
J1	J2	J3	J2	J3	J1	J3	J1	J2
P3	P1	P1	P2	P2	P2	P1	P1	P1

Gambar 1. Desain penelitian perlakuan jarak tanam dan pemberian urin kambing

Variabel penelitian yang diamati adalah diameter dan tinggi tanaman. Pengukuran pertama dilakukan pada saat tanam (0 tahun). Pengukuran selanjutnya dilakukan pada umur 1,5 bulan 3 bulan, 13 bulan dan 19 bulan. Diameter manglid diukur dengan kaliper pada bagian batang yang berada tepat dipermukaan tanah. Tinggi diukur dari permukaan tanah sampai pucuk daun dengan menggunakan mistar ukur. Untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah, maka dilakukan pengambilan sampel tanah. Sampel tanah diambil dengan kedalaman 0-15 cm yang mewakili setiap ulangan (blok). Pada setiap blok diambil beberapa titik sampel tanah selanjutnya dikomposit untuk kemudian di analisa di laboratorium tanah Universitas Jenderal Soedirman.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada tingkat kepercayaan 95 %. Untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan dilakukan uji Jarak Ganda Duncan pada tingkat kepercayaan 95 %. Analisis data dilakukan dengan alat bantu program SPSS versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman manglid disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis sidik ragam perlakuan jarak tanam dan pemberian urin kambing terhadap pertumbuhan tanaman manglid

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	De-rajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hit.	Sig.
1,5 Bulan					
Tinggi	1969,86	4	492,31	7,97	0,00*
Diameter	28,15	4	650	0,43	0,047*
Umur 3 bln					
Tinggi	5427,02	4	1356,75	5,75	0,00*
Diameter	4,08	4	1,02	9,36	0,00*
13 bulan					
Tinggi	5016,34	4	1254,08	0,99	0,41
Diameter	3719,97	4	929,99	0,75	0,56
19 bulan					
Tinggi	66201,24	4	16550,31	9,11	0,00*
Diameter	2641,67	4	660,42	9,31	0,00*

Keterangan : Taraf kepercayaan 95 %

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan jarak tanam dan dosis pupuk memberikan pertumbuhan tinggi dan diameter manglid yang berbeda nyata antar perlakuan pada setiap pengukuran kecuali pada umur 13 bulan. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh interaksi jarak tanam dan dosis pupuk disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh interaksi jarak tanam dan dosis pupuk cair terhadap tinggi dan diameter manglid

Umur tanaman	Rata-rata tinggi (cm)	Rata-rata diameter (cm)
1,5 bulan	J1P1 (38,8) a	J1P1 (0,90) a
	J2P3 (37,81) ab	J1P3 (0,84) ab
	J3P2 (35,13) bc	J3P1 (0,84) abc
	J2P2 (34,49) c	J3P2 (0,84) abc
	J3P3 (34,43) c	J1P2 (0,82) bcd
	J1P2 (34,28) c	J2P3 (0,81) bcd
	J1P3(33,88) c	J3P3 (0,80) bcd
	J2P1 (33,42) c	J2P2 (0,76) cd
	J3P1 (32,92) c	J2P1 (0,75) d
3 bulan	J1P1 (47,57) a	J2P2 (1,26) a
	J2P2 (46,70) ab	J1P1 (1,21) ab
	J3P1 (45,10) abc	J2P3 (1,19) abc
	J2P3 (44,47) abcd	J3P1 (1,11) bcd
	J1P2 (41,63) bcd	J1P3(1,10) cd
	J3P2 (39,97) cd	J2P1 (1,04) de
	J1P3(39,88) cd	J1P2 (1,03) de
	J3P3 (39,11) d	J3P3 (0,96) e
	J2P1 (39,09) d	J3P2 (0,94) e
13 bulan	Non signifikan	Non signifikan
19 bulan	J1P2 (191,5) a	J1P2 (3,83) a
	J1P3(172,87)b	J1P3(3,57)ab
	J1P1 (169,36)b	J1P1 (3,35)bc

Umur tanaman	Rata-rata tinggi (cm)	Rata-rata diameter (cm)
	J2P3 (160,79)bc	J2P3 (3,10)cd
	J3P2 (152,46) cd	J3P2 (3,06) cd
	J2P1 (147,21) cd	J3P1 (2,96) d
	J3P1 (141,44) d	J2P1 (2,83) de
	J3P3 (138,30) d	J3P3 (2,60) ef
	J2P2 (122,09) e	J2P2 (2,43) f

Hasil penelitian menunjukkan pada umur 1,5 bulan setelah penelitian perlakuan J1P1 memberikan pertumbuhan terbaik pada tanaman manglid, namun pada akhir penelitian (umur 19 bulan) perlakuan J1P2 yang memberikan hasil pertumbuhan terbaik pada tanaman manglid baik pertumbuhan tinggi maupun diameter. Hasil penelitian yang lain menunjukkan bahwa tanaman manglid memiliki pertumbuhan tinggi terbaik pada jarak tanam 2 x 2 m serta dengan pemberian pupuk kandang sebanyak 2 kg (Sudomo dan Mindawati, 2011).

Penelitian dengan perlakuan jarak tanam dan pemberian urin kambing terhadap manglid telah menunjukkan bahwa adanya interaksi antara jarak tanam dan urin kambing. Sampai umur 19 bulan, pengaruh urin kambing 240 ml per tanaman pada jarak 2 x 2 m memberikan pertumbuhan tinggi dan diameter yang terbaik. Hal ini mungkin disebabkan karena pada awal pemberian pupuk cair baru sebatas memacu pertumbuhan vegetatif berupa daun dan ranting yang lebih banyak, sehingga belum terlihat memberikan efek pada pertumbuhan tinggi dan diameter. Setelah tanaman manglid berumur 19 bulan perlakuan J1P2 memberikan pertumbuhan tinggi dan diameter yang lebih baik karena memiliki daun yang lebih banyak yang menghasilkan hasil fotosintesis lebih banyak untuk pertumbuhan tinggi dan diameter. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi N,P,K berada di daun tanaman yang selanjutnya diikuti oleh Tabel 3. Hasil analisa tanah sebelum penelitian

Blok	Nitrogen Total (%)	Karbon Organik (%)	P2O5 tersedia (ppm)	K2O tersedia me %	pH H2O
1	0,379	4,273	0,071	0,363	5,33
2	0,260	3,092	0,158	0,494	4,96
3	0,354	4,253	0,086	0,187	5,39
Rata-rata	0,331	3,873	0,105	0,348	5,23
Harkat BPT	Sedang	Tinggi	Sangat rendah	Rendah - sedang	Masam

Sumber : Hasil analisa tanah di Laboratorium Tanah Universitas Jenderal Soedirman

Tabel 1 menunjukkan bahwa kesuburan kimia tanah dilokasi penelitian cukup rendah. pH tanah yang masam merupakan salah satu faktor pembatas

kayu cabang, akar dan batang (Shujauddin and Kumar, 2003; Harrison *et al.*, 2000) .

Jarak tanam rapat dan pemberian pupuk cair 240 ml per tanaman memberikan hasil yang terbaik juga dikarenakan pada jarak tanam rapat pertumbuhan tanaman akan cenderung kearah meninggi karena pengaruh cahaya matahari. Pada kondisi tanaman dengan jarak tanam rapat masih memberikan pertumbuhan diameter terbaik karena adanya pemupukan yang berasal dari pupuk cair sehingga mengurangi kompetisi dalam memperoleh nutrisi. Jarak tanam yang rapat juga memberi pengaruh yang nyata pada diameter setelah tanaman berumur tiga tahun oleh Cardoso *et al.* (2013). Pemberian urin kambing sebagai pupuk untuk tanaman, maka tanaman akan memperoleh unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Kandungan urin kambing adalah Urea 4,04 g.l⁻¹, Phospor (P) 29 mg l⁻¹, Kalium (K) 5978 mg l⁻¹, Natrium (Na)157 mg l⁻¹, Sulfur 303 mg l⁻¹, Calsium (Ca) 14,1 mg l⁻¹, dan Magnesium (Mg) 58,4 mg l⁻¹ (Shand *et al.*, 2002). Kandungan urin kambing tanpa fermentasi yaitu N 0,34 %, P 9,4 ppm, K 759 ppm dan C organik 3,39 ppm, namun apabila difermentasi semua kandungan tersebut dapat menjadi lebih tinggi (Litbang Deptan, 2008). Shand *et al.* (2002) menyatakan bahwa urea-N yang berasal dari urin kambing sangat berperan dalam siklus hara N dalam tanah serta berperan dalam peningkatan pH dan peningkatan penghancuran bahan organik dalam tanah. Urea yang berasal dari kotoran ternak dapat meningkatkan resistensi tanaman terhadap gangguan penyakit daun dan berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman (Lyimo, *et al.*, 2012). Pemberian pupuk organik dalam bentuk cair memberikan hasil yang terbaik karena pada lokasi penelitian mempunyai tanah yang masam seperti disajikan pada Tabel 3.

yang utama. Tanah masam disebabkan karena di lokasi penelitian memiliki curah hujan yang tinggi (2071 mm/th) serta pada daerah pegunungan yang

mempunyai potensi aliran permukaan yang tinggi. Tanah-tanah yang mengalami pencucian yang intensif biasanya didominasi oleh mineral-mineral kaolinit, oksida besi dan aluminium sehingga menjadi asam dan memiliki kapasitas tukar kation yang rendah (Hairiah *et al.*, 2000). Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa tanah yang masam dapat menyebabkan beberapa masalah sebagai berikut: a) unsur P tidak dapat diserap oleh tanaman karena difiksasi oleh Al, b) tanaman keracunan oleh unsur Al, c) unsur mikro mudah larut sehingga pada beberapa unsur menjadi berlebihan, d) perkembangbiakan mikroorganisme tanah terhambat.

Pemberian pupuk kimia pada tanah masam menjadi tidak efektif karena terikat oleh Al, Fe dan Mn (Wijaya, 2008), sehingga menjadi tidak tersedia oleh tanaman. Penggunaan pupuk cair belum banyak dimanfaatkan di tanaman kehutanan. Keunggulan pupuk cair yaitu mudah dan murah dalam transportasi dibanding pupuk padat, selain itu pupuk cair lebih mudah diserap oleh daun. Selain itu pupuk cair dapat menghindari kerusakan akar serta dapat menyediakan unsur hara mikro (Lingga, 1986). Penggunaan pupuk dalam bentuk cair lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai dan tidak dalam jumlah yang terlalu banyak sehingga manfaatnya lebih cepat terasa (Pancapagala, 2011). Rahmi dan Jumiati (2007) menyatakan bahwa pemupukan melalui tanah kadang kurang bermanfaat karena beberapa unsur hara telah larut lebih dahulu dan hilang bersama air perlokasi atau mengalami fiksasi oleh koloid tanah, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Pemberian pupuk cair yang mengandung unsur fosfor dapat langsung diserap oleh tanaman. Rosliani *et al.* (2006) menyatakan bahwa pemberian pupuk yang berasal dari bahan alami seperti dari urin kambing memiliki keunggulan karena dapat mengurangi tingkat kemasaman tanah, meningkatkan kejenuhan basa dalam tanah dan menyediakan hara tanaman.

Jarak tanam rapat serta pemberian pupuk cair pada tanaman umur muda dapat membantu peningkatan pertumbuhan secara keseluruhan. Keer (2003) mengemukakan bahwa jarak tanam rapat memberikan pertumbuhan yang lebih baik karena: 1) iklim mikro akan lebih baik sehingga baik untuk pertumbuhan akar dan tunas, 2) jarak tanam yang rapat akan menyebabkan penutupan tajuk akan lebih cepat sehingga mengurangi kompetisi dengan jenis lain terutama dengan gulma dalam memperoleh

kelembaban dan nutrisi, 3) adanya respon awal dalam persaingan akibat refleksi cahaya merah. Schonau and Coetzee (1989) menyatakan bahwa jarak tanam pada lahan yang marginal dengan jenis yang bernilai tinggi sebaiknya tidak lebih dari 2,5 m, sehingga diharapkan lahan akan cepat tertutup tajuk untuk mengurangi erosi serta semakin banyak seresah yang dihasilkan. Jarak tanam awal yang rapat selain memacu pertumbuhan tanaman, diharapkan akan meningkatkan kualitas kayu yang dihasilkan. Alcorn *et al.* (2007), penanaman yang rapat akan menghasilkan : 1) cabang yang kecil, 2) kematian cabang bagian bawah yang lebih besar, 3) pengurangan sudut percabangan, sehingga penanaman dengan jarak tanam 2 x 2 m sangat baik untuk memacu pertumbuhan tinggi diawal pertumbuhan. Selain itu, jarak tanam yang rapat akan meningkatkan panjang serat serta ketebalan sel (Lassere *et al.*, 2009). Sedangkan pemberian pupuk cair sebesar 240 ml lebih baik dibandingkan dengan 480 ml per tanaman mungkin disebabkan karena dosis 480 ml per tanaman merupakan dosis yang berlebih yang justru dapat merugikan tanaman. Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa pemberian pupuk daun yang berlebihan akan menyebabkan kerusakan pada daun.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa manglid yang ditanam secara rapat (2 x 2 m) disertai pemberian pupuk urin kambing 240 ml memberikan pertumbuhan manglid terbaik sampai umur 19 bulan.

SARAN

Pengaruh jarak tanam manglid pada umur lebih lanjut perlu diketahui sehingga dapat digunakan sebagai dasar tindakan pengelolaan, selain itu perlu juga diketahui bagaimana pengaruh jarak tanam manglid terhadap kesuburan tanah terutama akibat adanya produksi seresah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Budi Rahmawan yang telah membantu dalam pengumpulan data penelitian ini serta Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, L, Budie, D. D. S., & Lubis, D. (2011). Pengaruh aplikasi urin kambing dan pupuk cair organik komersial terhadap beberapa parameter

- agronomi pada tanaman pakan *Indigofera* sp. Pastura, 1, 5-8.
- Aisyah, S., Sunarlim, N., & Solfan, B. (2011). Pengaruh urine sapi terfermentasi dengan dosis dan interval pemberian yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 2(1), 1-5.
- Alcorn, P. J., Pyttel P., Bauhus J., Smith, R. G. B.; Thomas, D.; James, R.; Nicotra, A. (2007). Effects of initial planting density on branch development in 4-year-old plantation grown *Eucalyptus pilularis* and *Eucalyptus cloeziana* trees. *Forest Ecology and Management*, 252, 41-51.
- Anonim. (2013). Kotoran kambing - domba pun bernilai ekonomis. Pustaka Litbang Deptan. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr255039.pdf>. Tanggal akses 29 Agustus 2013.
- BP4K. (2011). Program Panumbangan 2012. BP4K Kabupaten Ciamis. Ciamis.
- BPKH Wilayah XI Jawa-Madura & MFP Program. (2009). Strategi pengembangan pengelolaan dan arahan kebijakan hutan rakyat di Pulau Jawa. Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah XI Jawa – Madura-Multistakholder Forestry Programme. Yogyakarta.
- Cardoso, D. J., Lacerda, A. E. B., Rosot, M. A. D., Garrastazu, M. C., & Lima, R. T. (2013). Influence of spacing regimes on the development of loblolly pine (*Pinus taeda* L.) in Southern Brazil. *Forest Ecology and Management*, 310, 761–769.
- Dad Resiwo, J. S. (1992). Pengendalian gulma dengan pengaturan jarak tanam dan cara penyiangan pada pertanaman kedelai. *Prosiding Konferensi Himpunan Ilmu Gulma*
- Diniyati, D., Suyarno, Kuswanto, D. P., Fauziah E., Sulistyawati, T., & Mulyaningsih, E.. (2005). Teknik Perbanyak Tanaman Manglid (*Manglieta glauca* Bl.) Dengan Biji. *Loka Penelitian dan Pengembangan Hutan Monsoon*. Ciamis.
- Hairiah, K., Widianto, Utami, S. R., Suprayogo, D., Sunaryo, S., Sitempul, M. B., Lusiana, Mulia, R., Noordwijk, M. V. & Cadish, G. (2000). *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi: Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara*. Jakarta: SMT Grafika Des Putera.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu Tanah*. Akadmika Pressindo. Jakarta 286 p.
- Harrison, R. B., Reis G. G., Reis M. D. G. F., Bernado A. L., & Firme D. J. (2000). Effect of spacing and age on nitrogen and phosphorus distribution in biomass of *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus pellita* and *Eucalyptus urophylla* plantations in southeastern Brazil. *Forest Ecology and Management*, 133 (3), 167-177.
- Kerr, G. (2003). Effect of spacing on the early growth of planted *Fraxinus excelsior* L. *Canadian Journal of Forest Research*, 33 (7), 1196-1207.
- Lasserre, J. P., Masson E. G., Watt M. S., & Moore J. R. (2009). *Forest Ecology and Management*, 258, 1924-1931.
- Lingga P. (1986). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Cetakan I. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Litbang Deptan. (2008). Membuat pupuk cair bermutu dari limbah kambing. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 30 (6).
- Lyimo, H. J. F., Pratt, R. C., & Mnyuku, R. S. O. W. (2012). Composted cattle and poultry manures provide excellent fertility and improved management of gray leaf spot in maize. *Field Crop Research*, 125, 97-103.
- Pancapagala, W. (2011). Pengaruh rasio penggunaan limbah ternak dan hijauan terhadap kualitas pupuk cair. *Gamma*, 7 (1), 61-68.
- Rahmi, A. & Jumiat. (2007). Pengaruh konsentrasi dan waktu penyemprotan pupuk organik cair Super Acl terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis. *Agrotrop*, 26 (3), 105-109.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal BONOROWO*, 1(1), 30-43.
- Rosliani, R., Hilman, Y. & Sumarni, N. (2006). Pemupukan fosfat alam, pupuk kandang domba dan inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun pada tanah masam. 16 (1): 21-30.
- Schonau, A. P., & Coetzee, J. (1989). Initial spacing, stand density and thinning in eucalyptus plantation. *Forest Ecology and Management*, 29 (4), 245-266.
- Shand, C. A., Williams, B. L., Dawson, L. A., Smith, S., & Young, M. E. (2002). Sheep urine effect soil solution nutrient composition and roots: differences between field and sward box soils and the effect of synthetic and natural sheep urine. *Soil Biologi and Biochemistry*, 34, 163-171.
- Shujaiddin, N. & Kumar, B. M. (2003). *Ailanthus triphysa* at different densities and fertiliser regimes in Kerala, India: growth, yield, nutrient use efficiency and nutrient export through harvest. *Forest Ecology and Management*, 180(1-3), 135-151.
- Smith, R. G. B., Glencross, K., Nichols, J. D., Palmer, G., & Viranamanasa, R. (2016). Effect of initial spacing on first thinning product recovery, and financial outcomes in whitewood (*Endospermum medullosum*) plantations in Vanuatu. *Small-scale Forestry*, 15(1), 45-59.
- Sudomo, A. & Mindawati, N. (2011). Pertumbuhan manglid (*Manglieta glauca* Bl.) pada tiga jarak tanam dan tiga jenis pupuk di Tasikmalaya Jawa Barat. *Tekno Hutan Tanaman*, 4, 111-118.
- Sudomo, A. (2009). Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan mutu bibit manglid (*Manglieta glauca* BL.). *Tekno Hutan Tanaman*, 2(2), 59-66.
- Suwito, W., Wahyuni, A. E. T. H., Nugroho, W. S., Sumiarto, B., & Bektel, U. B. (2013). Isolasi dan identifikasi bakteri dari Pupuk Organik Cair (POC) urin kambing Peranakan Ettawah (PE) di Kabupaten Sleman. *Jurnal Sains Veteriner*, 31(2), 151-155.
- Wijaya, K. A. (2008). *Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Prestasi Pustaka. Jakarta.

Wiyono. D. B., Affandhv. L., & Rasvid. A. (2014).
Integrasi ternak dengan perkebunan kelapa
sawit. *JITV*, 19(3), 147 – 155.

IDENTIFIKASI JENIS POHON TIDUR KOLONI BURUNG SAMPIRI (*Eos histrio*) DI PULAU KARAKELANG-KEPULAUAN TALAUD SULAWESI UTARA

IDENTIFICATION OF SAMPIRI BIRDS COLONIES ROOSTING TREE SPECIES IN KARAKELANG ISLAND TALAUD ISLANDS NORTH SULAWESI

Diah Irawati Dwi Arini¹

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado
Jalan Raya Tugu Adipura Kelurahan Kima Atas Kecamatan Mapanget Kota Manado
Sulawesi Utara, Telp : (0851)00666683;
E-mail : irawati.diah@gmail.com

Diterima: 10 Maret 2016; direvisi: 29 Agustus 2016; disetujui: 21 Nopember 2016

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis dan mendeskripsikan morfologi pohon tidur yang digunakan oleh koloni burung sampiri di Pulau Karakelang Kepulauan Talaud. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2014. Metode yang digunakan adalah pengamatan langsung di lapangan serta mencatat karakteristik morfologi pohon tidur dan mengidentifikasi jenisnya. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif, dan ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel. Hasil penelitian menunjukkan pada tahun 2014 terdapat enam koloni sampiri menggunakan pohon tidur yang berbeda. Teridentifikasi sebanyak tiga jenis pohon yaitu pohon gehe (*Pometia corriaceae*), binsar (*Ficus variegata*) dan lawean (*Sterculia* sp.).

Kata kunci : sampiri, Karakelang, pohon tidur, jenis, morfologi.

ABSTRACT

The aims of this study was to identify the species and describe the morphology of roosting tree used by sampiri colonies. The research was conducted from February to May 2014. Direct observation and recording morphology characteristic of the roosting tree were used as methodology. Data were analyzed descriptively and qualitatively and then displayed in the form of images and tables. There were six sampiri colonies using different roost trees. The roost trees were gehe (*Pometia corriacea* Radkl), binsar (*Ficus variegata* Blume), lawean (*Sterculia* sp.), dominated by gehe. Keywords : sampiri, Karakelang Island, roost tree, species, morphology

PENDAHULUAN

Burung sampiri (*Eos histrio*) dikenal secara umum sebagai sampiri merupakan salah satu spesies burung endemik dari gugusan kepulauan di Provinsi Sulawesi Utara yaitu Sangihe dan Talaud. Sampiri adalah spesies dari burung paruh bengkok jenis Lory (nuri-nurian) dari Genus *Eos* yang terdistribusi paling barat untuk wilayah Indonesia selain nuri tanimbar (*Eos reticulata*) di Pulau Kai (NTT), nuri kalung ungu (*Eos squamata*) di Maluku Utara, nuri maluku (*Eos bornea*) di Maluku (Selatan), nuri telinga ungu (*Eos semilarvata*) di Pulau Seram, dan nuri sayap hitam (*Eos cyanogenia*) yang tersebar di Pesisir Pulau Biak dan pulau-pulau di Teluk Cendrawasih Papua.

Burung sampiri didominasi oleh bulu berwarna merah dan biru, paruhnya berwarna kuning. Warna biru pada bagian dada dan sayap yang memanjang sampai sekitar mata serta melebar sampai bagian

belakang kepala adalah ciri khas utama yang membedakan dengan Genus *Eos* lainnya. Berdasarkan perbedaan morfologi dan penyebarannya burung sampiri dibedakan menjadi tiga anak jenis yaitu *E.h. histrio*, *E.h. talautensis* dan *E.h. challengerii*. Populasi kecil dan sebaran terbatas menyebabkan burung sampiri rawan terhadap kepunahan baik akibat gangguan manusia yaitu penangkapan ilegal maupun perubahan habitat maupun sebab lainnya. Hingga saat ini diketahui bahwa burung sampiri terbatas hanya dapat dijumpai di Pulau Karakelang, sehingga oleh IUCN Sampiri digolongkan sebagai burung yang terancam punah (*Endangered species*) (IUCN, 2014).

Burung sampiri hidup secara berkelompok besar (koloni). Satu koloni sampiri terdiri dari ratusan ekor burung. Seratus tahun yang lalu para peneliti alam menggambarkan pohon-pohon yang berubah warna menjadi merah sebagai pemandangan

yang mengesankan karena banyaknya jumlah burung sampiri yang tidur secara berkelompok hingga mencapai ribuan ekor, namun dalam tahun-tahun terakhir ini jumlah sampiri dalam satu pohon tidur hanya berkisar 250 individu (Lee *et al.*, 2001). Ketika senja, kelompok-kelompok kecil sampiri kembali ke pohon tempat mereka tidur malam sebelumnya dan bergabung dengan kelompok lainnya membentuk kelompok besar.

Pohon tidur (*roost tree*) didefinisikan sebagai sebuah pohon dimana individu terkonsentrasi namun tidak melakukan aktivitas makan (*feeding*) maupun berkembang biak (*breeding*) (Hockey, 1985). Pohon tidur adalah titik awal dan titik akhir dari segala aktivitas harian, dan suatu spesies akan memiliki kecenderungan untuk memilih pohon tidur maupun lokasi pohon tidur (*sleeping site*) (Anderson, 1998). Istilah pohon tidur lebih umum digunakan untuk satwa primata yaitu sebagai pohon tempat primata diurnal beristirahat di malam hari (Reichard, 1998), sementara bagi primata nokturnal seperti kukang pohon tidur merupakan pohon yang digunakan untuk tidur pada siang hari. Fenomena penggunaan pohon tidur pada berbagai spesies sangat beragam seperti dari jenis pohon yang dipilih hingga tujuan memilih suatu pohon sebagai pohon tidurnya.

Pohon tidur merupakan salah satu gambaran pemanfaatan sumberdaya oleh burung sampiri dimana sebagian besar waktu hidupnya lebih banyak dihabiskan pada pohon tidur tersebut. Zukal *et al.* (2005) menjelaskan bahwa pemilihan pohon tidur pada spesies yang berkoloni merupakan suatu strategi

yang dapat memberikan beberapa keuntungan bagi koloni seperti adanya pertukaran informasi, keamanan terhadap predator, *thermoregulasi* serta meningkatkan keberhasilan reproduksi. Dengan demikian pohon tidur memberikan manfaat penting dalam kehidupan burung sampiri. Informasi tentang ekologi burung sampiri sangat terbatas termasuk sumberdaya dan habitat yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan mendeskripsikan morfologi pohon tidur yang digunakan oleh koloni burung sampiri. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data tentang ekologi burung sampiri dan dapat dimanfaatkan untuk mendukung konservasi sampiri di habitat alaminya.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Pulau Karakelang yang secara administratif masuk dalam Kabupaten Kepulauan Talaud Provinsi Sulawesi Utara. Pulau Karakelang memiliki luas kurang lebih 801 km² Kepulauan Talaud berbatasan dengan Republik Filipina (Pulau Mindano) di sebelah Utara, Laut Pasifik di sebelah Timur, Kabupaten Sangihe di sebelah selatan dan di sebelah Barat berbatasan dengan Laut Sulawesi (BPS Kepulauan Talaud, 2013). Penelitian dilaksanakan selama empat bulan yaitu Bulan Pebruari - Mei 2014. Peta Pulau Karakelang disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pulau Karakelang Kepulauan Talaud Sulawesi Utara
(Sumber: www.stuartmarseden.blogspot.com, 2014)

Alat dan Bahan

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas peta kerja P. Karakelang

sebagai panduan di lapangan, binokuler, *Global Position System* (GPS) tipe Garmin e-trex H, dan lembar isian data untuk pencatatan data hasil

pengamatan, kamera untuk dokumentasi kegiatan lapangan, dan alat tulis menulis.

Metode

Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer terdiri atas lokasi, jenis dan karakteristik morfologi pohon tidur. Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, namun sebagai informasi pendahuluan mengenai lokasi pohon tidur, dilakukan wawancara terhadap masyarakat lokal yang sering berinteraksi dengan hutan maupun burung sampiri (pemburu) ataupun dengan kepala desa, informasi lokasi pohon tidur juga diperoleh dari laporan monitoring burung sampiri dari Birdlife Indonesia tahun 2004 dan 2006 maupun bekas yang ditinggalkan di bawah pohon (bulu atau kotoran). Penggunaan pohon tidur oleh koloni burung sampiri dapat mudah diamati ketika sore hari atau menjelang malam dimana koloni besar akan berkumpul pada satu pohon. Pengamatan terhadap pohon tidur menggunakan metode titik konsentrasi dimana pengamat menentukan satu pohon yang diduga sebagai pohon tidur dan diamati apakah pohon tersebut digunakan oleh sampiri sebagai pohon tidur atau tidak. Data sekunder dikumpulkan untuk melengkapi data primer. Melalui telaah buku teks, jurnal penelitian, dan laporan.

Analisis Data

Identifikasi jenis pohon tidur dilakukan secara langsung di lapangan dengan mengenali ciri-ciri morfologinya. Jenis pohon tidur dari hasil penelitian,

laporan maupun hasil penelitian terdahulu dikumpulkan untuk kemudian ditabulasikan mencakup sebaran, jumlah dan jenis pohon tidur. Karakteristik morfologi pohon tidur dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pohon tidur digunakan oleh burung sampiri ketika senja mulai tiba hingga menjelang fajar. Lebih dari waktu tersebut burung ini terbang hingga ke daerah pantai, di kebun-kebun buah atau perkebunan kelapa untuk mencari makan dan bermain. Satu pohon tidur biasanya digunakan oleh satu koloni sampiri dengan jumlah antara 200-500 individu. Menurut Lee *et al.* (2001) sampiri memiliki kebiasaan berkelompok atau berkoloni untuk menggunakan pohon tidur yang menjadi kebiasaan tetapnya, biasanya sebatang pohon besar di ujung lahan pertanian namun pohon tidur yang digunakan oleh sampiri ini berbeda dengan pohon yang digunakan sebagai tempat bersarang. Pohon yang digunakan sebagai tempat bersarang atau tempat meletakkan telur biasanya pada pohon kering.

Hasil pengamatan tahun 2014 menunjukkan sebanyak enam pohon yang teridentifikasi digunakan oleh koloni burung sampiri. Berdasarkan laporan monitoring populasi dan habitat burung sampiri pada tahun 2004 dan 2006 ditemukan sebanyak sembilan pohon tahun 2004 dan delapan pohon pada tahun 2006 (Mamengko dan Lumasuge, 2006). Jumlah dan jenis pohon yang digunakan sebagai pohon tidur oleh burung sampiri tahun 2004, 2006 dan 2014 ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis, lokasi dan jumlah pohon tidur yang digunakan burung Sampiri di Pulau Karakelang

Tahun	Nama lokasi	Desa	Jenis Pohon	Famili
2004 ¹	1. Sungai Bahewa	Dapalan	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	2. Liwa	Dapalan	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	3. Tibo Suwi	Ammat	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	4. Ammat	Ammat	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	5. Likua	Ammat	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	6. Pirangen	Bengel	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	7. Nannanting	Ensem	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	8. Wowo Poro	Dapalan	War'ro (<i>Duabanga moluccana</i>)	Soneratiaceae
	9. Tibo	Dapalan	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
2006 ¹	1. Wowo Poro	Dapalan	War'ro (<i>Duabanga moluccana</i>)	Soneratiaceae
	2. Maralun	Dapalan	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	3. Sungai Marlai	Riung	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	4. Tibo Suwi	Ammat	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	5. Niniwan	Ammat	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	6. Sungai Bahewa	Dapalan	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	7. Bowone	Rae	Binsar (<i>Ficus variegata</i>)	Moraceae
	8. Bowong Popo	Bantane	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
2014	1. Gunung Laracan ²	Ammat	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
	2. Mandarua I	Ammat	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae

Tahun	Nama lokasi	Desa	Jenis Pohon	Famili
3.	Mandarua 2	Ammat	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
4.	Bowone ³	Rae	Binsar (<i>Ficus variegata</i>)	Moraceae
5.	Sungai Abobak1 ²	Binalang	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
6.	Sungai Abobak 2 ²	Binalang	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
7.	Sungai Abobak 3	Binalang	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
8.	Sungai Goat ²	Bantane	Lawean (<i>Sterculia</i> sp.)	Malvaceae
9.	Buro 1	Bengel	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
10	Buro 2	Bengel	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae
11	Sungai Bahewa ²	Dapalan	Gehe (<i>Pometia corriaceae</i>)	Sapindaceae

1) Mamengko & Lumasuge (2006); Mamengko & Mole (2006)

2) Pohon yang masih digunakan

3) Pohon yang masih bertahan dan digunakan hingga kini

Terdapat empat jenis pohon yang digunakan sebagai pohon tidur burung sampiri dari famili yang berbeda yaitu gehe (*Pometia corriaceae* Radkl), binsar (*Ficus Variegata* Blume), lawean (*Sterculia* sp.), war'ro (*Duabanga moluccana* Blume). Jenis pohon gehe adalah jenis pohon yang paling banyak jumlahnya digunakan sebagai pohon tidur. Dalam tiga periode pengamatan ditemukan sebanyak 18 pohon gehe yang dipilih sampiri sebagai pohon tidur

dan masing-masing pohon berada pada lokasi yang berbeda. Pohon binsar yang digunakan pada tahun 2006 dan tahun 2014 merupakan pohon yang sama, yang artinya pohon ini telah digunakan koloni sampiri hampir selama delapan tahun. Jenis lainnya adalah pohon war'ro dan lawean. Karakteristik pohon yang digunakan sebagai pohon tidur burung sampiri dijelaskan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik pohon yang digunakan sebagai pohon tidur burung s ampiri pengamatan tahun 2014

No.	Jenis Pohon	Tinggi pohon (m)	Diameter pohon (cm)	Tinggi Tajuk (m)	Diameter tajuk (m)	Pola Tajuk
1.	Gehe	38,4	89,8	12,0	11,7	Kosong di salah satu sisi (asimetris)
2.	Binsar	31,0	57,3	9,0	6,8	Tidak beraturan
3.	Lawean	34,0	83,1	10,0	7,8	Tidak beraturan

Tabel 3. Karakteristik morofologi dan ekologi pohon tidur koloni burung s ampiri

Karakter pohon	Jenis Pohon			
	Gehe (<i>Pometia coreacea</i>)	Binsar (<i>Ficus variegata</i>)	War'ro (<i>Duabanga moluccana</i>)	Lawean (<i>Sterculia</i> sp.)
Perawakan	Pohon ukuran besar sampai sangat besar, tinggi mencapai 40-50 m.	Pohon ukuran sedang, tinggi mencapai 25-30 m. Memiliki banir hingga 2,5 m. Bebas cabang bisa mencapai 20 m.	Pohon ukuran besar, tinggi mencapai 25-45 m dan berbanir.	Pohon ukuran sedang hingga besar, tinggi mencapai 30-40 m. Terkadang memiliki banir
Bentuk Daun	Daun majemuk, kedudukan tersebar atau spiral. Anak daun berjumlah 5-12 pasang berbentuk budar memanjang. Ukuran daun panjang 15-25 cm dan lebar 8-12 cm. Pasangan daun paling bawah sering menyusut (penumpu semu). Tepi daun rata-bergerigi. Helaian daun tebal dan kaku, ujung meruncing (<i>acuminatus</i>) pangkal tumpul (<i>obtusus</i>).	Daun tunggal dan kedudukan tersebar. Berbentuk bundar telur atau menjantung, pangkal berbentuk jantung, ujung daun meruncing, tepi daun rata atau bergerigi halus; ukuran : Panjang 17,4-30,8 cm dan lebar 10-23,5 cm. Panjang tangkai daun 5-6 cm	Susunan daun <i>opposite</i> , berbentuk bulat telur (<i>ovate</i>) panjang 9-14 cm dan lebar 4-8 cm, ujung daun runcing memanjang, dasar daun membulat.	Daun terusun spiral, bertangkai dan tunggal. Bentuk daun seperti hati-perisai. Permukaan daun mengkilap dan tepi daun rata.

Karakter pohon	Jenis Pohon			
	Gehe (<i>Pometia coreacea</i>)	Binsar (<i>Ficus variegata</i>)	War'ro (<i>Duabanga moluccana</i>)	Lawean (<i>Sterculia sp.</i>)
Batang	Silindris. Bebas cabang bisa mencapai 30 m, banir besar hingga tinggi 5 m dan lebar 6 m. Tekstur halus dan licin warna coklat keputihan dan hijau. Bergetah merah	Silindris. Bebas cabang mencapai 20 m. Berbanir hingga 2,5 m. Batang berwarna coklat kemerahan dan bertekstur halus	Batang pilar dan lurus. Tekstur halus tanpa alur	Silindris, tekstur halus dan berwarna keperakaan.
Pembungaan	Terletak ujung ranting, panjang 15-25 cm sering bercabang, bunga berbulu dan berkelamin tunggal. Kelopak bercuping 5, daun mahkota 5, cakram mirip cincin, benang sari 5, tangkai sari menjarum, warna putih kekuangan hingga merah	Terletak pada pangkal batang, cabang maupun ranting yang tidak berdaun; warna dan ukuran: Berukuran kecil dan berwarna merah anggur dengan bentuk memangkuk.	Bunga berbentuk lonceng tertutup enam buah kelopak yang akan segera rontok dan memiliki benang sari yang banyak.	Majemuk dalam malai dekat ujung ranting, panjang 10–15 cm, hijau atau ungu pudar; dengan kelopak yang berbagi-5 laksana mahkota, taju hingga 1,3 cm, berwarna jingga
Buah	Tidak merekah, buah membulat hingga membulat telur, biji tunggal.	Berbentuk bulat. Berwarna hijau kemudian jika masak berubah menjadi coklat ungu dan berbintik putih tersusun dalam jumlah banyak pada tangkai yang berbentuk kondte. Buah menempel pada batang.	Buah berbentuk kotak dan kemasannya tidak seragam. Buah berkatup 4-8 biji, dan banyak memiliki biji, warna coklat tua sampai hitam, panjang rata-rata 2-3 cm. Bila matang buah akan merekah.	Buah bulat berwarna hijau sampai kecoklatan. Merekah jika sudah matang
Bentuk Cabang	Percabangan <i>sympodial</i> . Rata-rata pertumbuhan cabang tegak/vertikal hingga mendatar	Percabangan <i>sympodial</i> . Arah tumbuh cabang adalah mendatar/horisontal	Percabangan monopodial. Percabangan menyebar dan arah tumbuh cabang terkulai dari batang (<i>declinatus</i>).	Percabangan monopodial. Tersebar dan terkulai dari batang (<i>declinatus</i>)
Ekologi	Mendominasi di Pulau Karakelang. Secara umum tumbuh pada ketinggian 0-840 m dpl pada jenis tanah liat, berbatu maupun berawa termasuk berkapur dan berkarang, keadaan lapangan datar, bergelombang dengan lereng landai sampai curam.	Tumbuh pada ketinggian 50-160 m dpl, pada berbagai tipe tanah namun sangat jarang pada tanah yang berkapur dan berkarang	Banyak tumbuh di Indonesia bagian timur terutama Sulawesi Utara (Hyne, 1987) pada ketinggian antara 300 – 1.200 m dpl.	Tumbuh pada daerah hutan dataran rendah hingga perbukitan sampai pada ketinggian 2000 m dpl. Hutan primer dan sekunder. Berasosiasi dengan keberadaan sungai atau tempat tergenang air.
Keterangan lain	Buah dan bunga tidak dimakan oleh Sampiri hanya kelelawar. Pohon yang rimbun daunnya biasanya dijadikan sebagai	Bunga maupun buah binsar tidak dimakan oleh Sampiri namun dimakan oleh kelelawar. Pohon binsar yang berlubang	Belum ada catatan bahwa bunga maupun buah digunakan sebagai pohon pakan maupun pohon sarang oleh Sampiri.	Buah sangat digemari oleh kelelawar, jeni ini juga disukai sebagai tenggeran jenis-

Karakter pohon	Jenis Pohon			
	Gehe (<i>Pometia coreacea</i>)	Binsar (<i>Ficus variegata</i>)	War'ro (<i>Duabanga moluccana</i>)	Lawean (<i>Sterculia sp.</i>)
	tempat persinggahan di siang hari. Menurut informasi masyarakat, pohon gehe yang telah berlubang karena patahan cabang biasanya dijadikan tempat sarang oleh Sampiri.	digunakan sebagai sarang burung kepodang (<i>Oriolus chinensis</i>)		jenis merpati Columbidae.

Gehe (*Pometia corriaceae* Radkl)

Gehe lebih dikenal sebagai matoa hutan (Talaud) atau matoa kayu (Papua). Disebut demikian karena kayu dari jenis ini memang bernilai ekonomis tinggi. Struktur kayu gehe sangat kuat sehingga sering dimanfaatkan dalam industri perकayuan, bahan bangunan, perumahan, jembatan, *meubel*, lantai, *moulding*, tangkai peralatan dan olahraga serta baik digunakan untuk bahan perकapalan (Martawijaya dan Kartasujana, 1977). Jenis ini sangat jelas dibedakan dengan *Pometia pinnata*, baik dari warna dan tekstur kulit batang, bentuk daun dan tinggi bebas cabangnya.

Pometia spp. di Indonesia tersebar sangat luas yaitu di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara Barat, Maluku dan Papua (Sudarmono, 2001). Pohon gehe umum dijumpai di Pulau Karakelang baik di hutan maupun di sekitar kebun masyarakat yang digunakan sebagai batas kebun maupun kampung/desa. Tumbuh pada ketinggian 0-840 m dpl pada jenis tanah liat, berbatu maupun berawa termasuk berकapur dan berకarang, keadaan lapangan datar, bergelombang dengan lereng landai

sampai curam. Batang memiliki warna kulit batang yang lebih terang jika dibandingkan dengan jenis *P. pinnata*. Batang silindris dan lurus dan umumnya memiliki percabangan di ujung batang. Karakter morfologi tersebut yang menyebabkan pohon ini menjadi incaran para penebang kayu namun juga menjadi pohon kesukaan burung sampiri sebagai pohon tidur. Buah dari pohon gehe sangat disukai oleh kelelawar. Menurut informasi masyarakat, cabang pohon gehe yang patah dan membentuk lubang biasanya akan dijadikan tempat bersarang baik oleh burung sampiri maupun spesies burung lainnya.

Pohon gehe yang digunakan sebagai pohon tidur menunjukkan bentuk morfologi pohon tinggi, batang lurus dan tinggi bebas cabang yang juga tinggi. Burung paruh bengkok yang menghuni habitat Hutan Aisandami di Taman Nasional Cendrawasih Papua juga sangat menyukai pohon matoa baik *P. pinnata* dan *P. corriaceae* sebagai tempat bermain, istirahat maupun berkembangbiak (Warsito dan Bismark, 2010).



Gambar 2. Morfologi Gehe (*P. corriaceae*) yang dipilih sebagai pohon tidur oleh Burung Sampiri (*The morphology of Gehe tress (P. corriaceae)*)

Binsar (*Ficus variegata* Blume)

Binsar memiliki penyebaran di seluruh Asia Tenggara. Di Pulau Jawa pohon binsar sangat umum dijumpai namun tidak berkelompok. Biasanya dijumpai pada ketinggian antara 1-1500 m dpl (Heyne, 1987). Ketika berbuah, sampiri yang menggunakan pohon tidur jenis ini sering terganggu dengan datangnya kelelawar yang memakan buah binsar ketika malam hari. Prajapati dan Prajapati (2012) menyebutkan bahwa spesies *Roseringed Parakeet* (*Psittacula krameri*) sangat menyukai beberapa jenis pohon dari genus *Ficus* sebagai pohon tidurnya diantaranya *F.tilsa*, *F.benghalensis*, *F. Glomerata*, *F. Religiosa* dan *Morus alba*.

Pohon binsar juga dikenal umum dengan nama beringin putih. Seperti halnya jenis *Ficus* spp. Lainnya, binsar memiliki akar nafas atau akar gantung yang keluar dari cabangnya serta menjulur ke bawah. Berkembang biak secara generatif melalui biji yang terdapat di dalam buah. Pohon ini menggugurkan daun selama musim kering. Binsar memiliki struktur perakaran yang dalam dan kuat serta akar lateral yang mencengkram tanah dengan baik, memiliki kemampuan hidup dan beradaptasi dengan bagus pada berbagai kondisi lingkungan, mampu hidup pada berbagai macam kondisi lingkungan yang ekstrim. Beringin putih merupakan tanaman yang memiliki kemampuan hidup sangat lama (Ulum, 2010).

Secara ekologi, selain teridentifikasi digunakan sebagai pohon tidur oleh kelompok burung sampiri, binsar atau beringin putih juga dikategorikan sebagai

spesies kunci dimana buah dapat mendukung populasi beberapa vertebrata selama pohon lainnya tidak berbuah. Struktur tajuk yang rapat dan lebat menjadikan pohon beringin putih sebagai tempat untuk bereproduksi dan bersarang yaitu pada jenis lebah/tawon *Blasthopaga quadriceps*. Beberapa jenis burung yang teridentifikasi menjadikan binsar atau beringin putih sebagai tempat mencari makan punai gading (*Treron vernans*), kepudang kuduk hitam (*Oriolus chinensis*) dan jenis-jenis rangkong (Wijaya, 2014).

Lawean (*Sterculia* sp.)

Lawean banyak tumbuh di dekat sungai dan umumnya memiliki bentuk percabangan menyebar dan terkulai. Tipe percabangan lawean sangat berbeda dengan pohon gehe yang memiliki arah tumbuh cabang ke atas/vertikal. Lawean banyak dijumpai tumbuh pada daerah hutan dataran rendah hingga perbukitan sampai pada ketinggian 2000 m dpl, baik di hutan primer maupun hutan sekunder. Buah dari pohon lawean sangat digemari oleh kelelawar dan juga sangat disukai sebagai tenggeran jenis-jenis merpati columbidae. Jenis *Sterculia foetida* dilaporkan digunakan oleh burung kakatua putih (*Cacatua sulphurea*) sebagai tempat bersarang dan pohon tidur di TN. Komodo, di Bali jenis ini sangat disukai oleh burung jalak bali sebagai tempat bertengger. (Ginantra *et al.*, 2009) dan untuk *Cacatua sulphurea citrinocristata* di TN. Laiwangi Wanggameti buah pohon *Sterculia foetida* adalah sumber pakan (Hidayat, 2014).



Gambar 3. Morfologi (a). Binsar (*Ficus variegata*) dan (b). Lawean (*Sterculia* sp.)
(The morphology of Binsar and Lawean)

War'ro (*Duabanga moluccana* Blume)

D. moluccana atau disebut dengan pohon war'ro oleh masyarakat Talaud memiliki penyebaran sangat luas dari Pegunungan Himalaya hingga ke New Guinea. War'ro banyak tumbuh di Indonesia bagian timur terutama Sulawesi Utara (Hyne, 1987) pada ketinggian antara 300 – 1.200 m dpl. War'ro dikenal penghasil kayu ringan yang berwarna pucat (Allaby, 1998). Menurut Widodo (2006) pohon *D. moluccana* juga teridentifikasi sebagai pohon tidur burung *Cacatua moluccensis* di TN. Manusela Maluku Tenggara. Belum ada catatan bahwa bunga maupun buah dari pohon War'ro dimanfaatkan burung sampiri selain sebagai pohon tidur.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, ditemukan juga spesies burung lain yang menggunakan pohon tidur secara bersama-sama dengan burung sampiri seperti kepodang kuduk hitam (*Oriolus chinensis*) dan perling kumbang talaud (*Alponis panayensis sanghirensis*) yang ditemukan di pohon binsar dengan aktivitas membuat sarang pada lubang pohon binsar yang juga dihuni oleh burung sampiri. Burung perling kumbang sangat menyukai habitat terbuka seperti tepi hutan, lahan

budidaya yang pohonnya sedikit (Coates dan Bishop, 1997). Selain itu ditemukan juga spesies burung kirik-kirik australi (*Merops ornatus*) yang menggunakan pohon gehe sebagai pohon bertengger untuk mencari makan. Selain aktivitas membuat sarang keberadaan burung-burung ini yang semuanya adalah pemakan serangga (*insektivora*) diduga juga ada keterkaitan dengan mekanisme untuk mengurangi atau menghindari adanya parasit melalui kehadiran burung perling kumbang, kepodang kuduk hitam dan kirik-kirik australi yang merupakan pemakan serangga (*insektivora*). Kowalewski dan Zunino (2005) menjelaskan bahwa mekanisme menghindari parasit umumnya dilakukan oleh primata yang menggunakan pohon tidur secara berkelompok dengan melakukan pergantian pohon tidur sesekali. Hal ini juga diduga terjadi pada koloni burung sampiri dalam melindungi pohon tidurnya yaitu dengan adanya mekanisme simbiosis dengan spesies burung lain untuk mengurangi atau menghindari parasit pada pohon tidurnya dan fenomena ini sangat menarik untuk dikaji lebih dalam.



Gambar 4. Sampiri yang bertengger di pohon lawean (*Sterculia* sp.)

KESIMPULAN

Pengamatan menunjukkan bahwa terdapat empat jenis pohon tidur yang digunakan oleh koloni burung Sampiri. Terdiri dari jenis pohon gehe (*Pometia corriaceae* Radkl) pohon binsar (*Ficus Variiegata* Blume), lawean (*Sterculia* sp.), dan pohon war'ro (*Duabanga moluccana* Blume). Pohon gehe (*P. Corriaceae*) diketahui merupakan jenis pohon

yang paling banyak digunakan sebagai pohon oleh koloni burung sampiri sebanyak 18 pohon dari tiga periode pengamatan (2004, 2006 dan 2014). Pohon tidur yang digunakan oleh sampiri memiliki karakteristik morfologi yang beragam namun umumnya memiliki bentuk batang lurus, diameter besar dan lebih tinggi dari pohon di sekitarnya yang

akan memudahkan sampiri untuk menghindari jika ada gangguan pada koloninya.

SARAN

Monitoring untuk populasi burung sampiri di alam perlu terus dilakukan. Data-data ekologi untuk spesies ini masih sangat jarang ditemukan oleh karena itu perlu dilakukan kegiatan penelitian yang dapat menunjang informasi ekologi sampiri termasuk di dalamnya identifikasi jenis pohon pakan, pohon sarang serta perilaku di alam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada teman-teman peneliti dan teknisi Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado. Kepala Resort Suaka Margasatwa Karakelang Utara Bapak David Pansalang dan staf, masyarakat Pulau Karakelang yang telah membantu dalam proses pengambilan data di lapangan serta analisis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Allaby, M. (1998). *Oxford Dictionary of Ecology*. Oxford: Oxford University Press.
- Anderson, J. R. (1998). Sleep, sleeping sites, and sleep-related activities: Awakening to their significance. *American Journal of Primatology*, 46, 63-75.
- Coates, B. J. dan Bishop, K. D. (2000). Panduan Lapangan "Burung-burung di Kawasan Wallacea". Indonesia : Birdlife International-Indonesia Programme and Dove Publication.
- Ginantra, I. K., Dalem, A. A. G. R., Sudirga, S. K., dan Wirayudha, I. G. N. B. (2009). Jenis tumbuhan sebagai sumber pakan jalak bali (*Leucopsar rothschildi*) di Desa Ped, Nusa Penida, Klungkung, Bali. *Jurnal Bumi Lestari*, 9, 97-102.
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Hidayat, O. (2014). Komposisi dan sebaran jenis tumbuhan pakan kakatua sumba (*Cacatua sulphurea citrinocristata*) di Taman Nasional Laiwangi Waggameti. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(1), 25-36.
- Hockey, P. A. R. (1985). Observations on the communal roosting of African black oystercatchers. *Ostrich Journal* 56, 52-57.
- IUCN. (2014) *Eos histrio* The IUCN red list of Threatened Species, <http://www.iucnredlist.org/details/22684502/0> (diakses 5 Juli 2014).
- Kowalewski, M., and Zunino, G. E. (2005). The parasite behavior hypothesis and the use of sleeping sites by black howler monkeys (*Alouatta caraya*) in a discontinuous forest. *Neotropical Primate Journal*, 13(1), 22-26.
- Lee, R. J., Riley, J., Merrill, R., dan Manoppo, R. R. (2001). *Keanekaragaman Hayati dan Konservasi di Sulawesi Utara*. Jakarta: WCS-IP dan NRM.
- Mamengko, Ch. L. dan Lumasuge, O. (2006). *Monitoring Pohon Tidur (Roosting Tree) Sampiri di Pulau Karakelang Talaud*. Bogor: Birdlife Indonesia.
- Mamengko, Ch. L., dan Mole, J., 2006, *Monitoring Populasi Sampiri (Eos histrio talautensis) di Pulau Karakelang*. Bogor: Birdlife Indonesia.
- Martawijaya, A., dan Kartasujana, I. 1977. Ciri umum, sifat, dan kegunaan jenis-jenis kayu Indonesia. Bogor: Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Prajapati, S. H., and Prajapati, R. P. (2012). Observation on roosting habitat of roseringed parakeet (*Psittacula krameri*). *Life Sciences*, 7, 56 – 62.
- Reichard, U. (1998). Sleeping Sites, sleeping places and presleep behavior of gibbons (*Hylobates lar*). *American Journal of Primatology*, 46, 35-62.
- Sudarmono. (2001). Matoa (*Pometia pinnata* Forst & Forst): Keragaman jenis dan potensi. Prosiding Seminar Sehari Menggali Potensi dan Meningkatkan Prospek Tanaman Hortikultura Menuju Ketahanan Pangan. LIPI.
- Ulum, S. (2010). Manfaat beringin dalam pembangunan kawasan hutan. Retrived from <http://www.kabarindonesia.com/berita.php?pil=4&dn=20100107095715>.
- Warsito, H., dan Bismark, M. (2010). Penyebaran dan populasi burung paruh bengko pada beberapa tipe habitat di Papua. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 7(1), 93-102.
- Widodo, W. (2006). Kelimpahan sumber pakan burung-burung di Taman Nasional Manusela, Seram, Maluku Tengah. *Jurnal Biodiversitas*, 7(1), 54-58.
- Wijaya, I. K. M. (2014). Ruang Beringin dalam konteks Tri Hita Karana di Wilayah Denpasar-Bali. Retrived from <https://arsundwi.wordpress.com/jurnal-anala/anala-th-2010/ruang-beringin-dalam-konteks-tri-hita-karana-di-wilayah-denpasar-bali/>.
- Zukal, J., H. Berkova., and Rehak, Z. (2005). Activity shelter selection by *Myotis myotis* and *Rhinolophus hipposideros* hibernating in the katerinska cave. *Mammal Biology*, 70, 271-281.

**KERAGAMAN VIABILITAS DAN VIGOR BENIH MINDI (*Melia azedarach* Linn.)
DARI BERBAGAI POPULASI DI HUTAN RAKYAT JAWA BARAT**

***THE VARIABILITY OF SEED VIABILITY AND SEED VIGOUR OF MINDI (Melia
azedarach Linn.) FROM SEVERAL POPULATIONS IN THE COMMUNITY FOREST
OF WEST JAVA***

Yulianti¹, Nurheni Wijayanto², Iskandar Z. Siregar² dan I.G.K. Tapa Darma²

¹ Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Bogor, Jl. Pakuan Ciheuleut Bogor,
email : yuli_bramasto@yahoo.co.id

²Departemen Silvikultur Fahutan IPB Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor

Diterima: 04 Oktober 2016; direvisi: 31 Oktober 2016; disetujui: 21 Desember 2016

ABSTRAK

Penyediaan benih berkualitas untuk pengembangan hutan rakyat dengan jenis mindi (*Melia azedarach* L.), mutlak diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman viabilitas dan vigor benih mindi dari berbagai populasi dengan berbagai perlakuan pematangan dormansi. Bahan yang digunakan adalah benih mindi berasal dari 6 lokasi asal benih yang beradadi hutan rakyat Jawa Barat. Terdapat 10 perlakuan pematangan dormansi yang diterapkan dalam penelitian ini. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pematangan dormansi fisik difokuskan untuk melunakkan kulit benih atau delignifikasi. Pematangan dormansi yang paling efektif untuk meningkatkan viabilitas benih adalah dengan perendaman H₂SO₄ pekat selama 30 – 45 menit. Penghitungan daya berkecambah awal dan akhir benih mindi adalah hari ke 16 dan hari ke 31. Rata-rata daya berkecambah (DB) untuk semua lokasi dengan menggunakan metode ini adalah sebesar 40 %, sedangkan DB tertinggi dicapai oleh benih yang berasal dari lokasi Sumedang yaitu sebesar 60 %. Kecepatan tumbuh benih (KCT) tertinggi dicapai oleh benih yang berasal dari Sumedang yaitu 6,543 %/etmal dan benih yang berasal dari Gambung mempunyai nilai terendah yaitu 1,400 %/etmal.

Kata kunci: hutan rakyat, keragaman, *Melia azedarach* L., viabilitas, vigor

ABSTRACT

The procurement of good quality seeds for the development of mindi (Melia azedarach L.) in the community forest is absolutely necessary. The purpose of this research is to investigate the diversity of the viability and seedling vigor of mindi from different populations with various treatments of dormancy breaking. The sample materials were mindi seeds that were collected from 6 locations (6 seed lots) or seed sources which were located in the community forest of West Java. There are 10 treatments of dormancy breaking that were applied in this study. The experiment design was Randomized Complete Design (RAL). The breaking dormancy was focused to the delignification of hard seed coat. Results showed that the most effective dormancy breaking for mindi seed was soaking in concentrated Sulfuric Acid (H₂SO₄) as long as 30 to 45 minutes. The first count for germination of mindi was on the 16 day and the final count was on the 31 day. The average value of germination percentage (DB) for all seed sources was 40 %, while the highest which is 60 % was mindi from Sumedang seed source. The highest value of germination rate that is 6,543 %/etmal was seed from Sumedang and seed from Gambung was the lowest (1,400 %/etmal).

Keywords: community forest, Melia azedarach L., variation, viability, vigor.

PENDAHULUAN

Pengembangan usaha hutan rakyat dapat meningkatkan produksi kayu, sehingga diyakini potensi hutan rakyat untuk menjadi salah satu penyedia kayu sangatlah besar. Untuk mendapatkan produktivitas tegakan yang tinggi dengan kualitas

kayu yang sesuai dengan persyaratan produk akhir (*end product*) haruslah didukung oleh penyediaan benih dan bibit yang berkualitas. Penggunaan benih dan bibit yang baik merupakan langkah awal dari suatu usaha pembudidayaan tanaman yang akan

menentukan kualitas dan hasilnya (Adinugraha dan Moko, 2006).

Indonesia merupakan salah satu negara mega biodiversitas, dengan pilihan jenis yang cukup banyak, namun dalam pengembangan hutan tanaman umumnya digunakan jenis-jenis cepat tumbuh. Jenis tanaman cepat tumbuh dapat berasal dari jenis alami Indonesia ataupun tanaman introduksi. Salah satu jenis tanaman introduksi yang sudah beradaptasi sejak lama di Indonesia dan sudah sangat dikenal oleh masyarakat luas, adalah mindi (*Melia azedarach* L.). Mindi tumbuh cukup baik di beberapa tempat di Jawa Barat (Pramono *et al.*, 2008). Pengembangan jenis mindi di hutan rakyat khususnya di Jawa Barat saat ini sudah mulai dilakukan. Tanaman mindi memiliki prospek yang baik, karena kayunya sudah cukup dikenal oleh masyarakat. Kayu mindi merupakan salah satu jenis kayu dari hutan rakyat yang digunakan sebagai bahan baku mebel untuk ekspor dan domestik. Sifat kayu mindi sesuai untuk mebel karena kayunya bercorak indah mudah dikerjakan termasuk kelas kuat III-II dan dapat mengering tanpa cacat (Basri dan Yuniarti, 2006). Manfaat lain dari tanaman mindi adalah daun dan biji mindi dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Kandungan bahan aktif mindi sama dengan mimba (*Azadirachta indica*) yaitu *azadirachtin*, *selanin* dan *meliantriol* (Milimo, 1995)

Pengembangan hutan rakyat dengan jenis mindi perlu ditunjang dengan penyediaan benih (*seed procurement*) yang berkualitas tinggi, baik kualitas fisik, fisiologis maupun genetis. Hal yang cukup penting untuk dicermati dalam pengadaan benih mindi adalah teknik penanganannya, karena akan berkaitan dengan mutu fisik dan fisiologis benih. Penanganan benih mindi dimulai dari penentuan masak fisiologis benih, yang ditandai dengan perubahan sifat-sifat fisik, fisiologis dan biokimia

benih (Suita *et al.*, 2008). Benih mindi mempunyai kulit benih yang cukup keras, benih yang mempunyai kulit benih yang keras kemungkinan akan mengalami dormansi fisik, hal ini terbukti pada benih kemiri (Murniati, 1995; Suita dan Yuniarti, 2005). Beberapa benih tanaman hutan mengalami fase dormansi, diantaranya benih kayu afrika, sifat dormansi dari benih kayu afrika adalah tebal dan kerasnya kulit benih (Yuniarti, 2013). Tanpa perlakuan pendahuluan benih mindi akan berkecambah secara alami setelah 3 bulan. Pematangan dormansi dilakukan untuk meningkatkan viabilitas benih, juga mendorong keserempakan tumbuh. Menurut Pramono dan Danu (1998) pematangan dormansi benih mindi dapat dilakukan secara fisik dan kimiawi, secara fisik yaitu dengan meretakkan kulit benih dan secara kimiawi melalui perendaman dalam larutan asam sulfat (H_2SO_4) pekat (95 – 97 %) selama 40 menit.

Penggunaan benih dari berbagai asal sumber benih kemungkinan akan memberikan respon yang berbeda terhadap perlakuan yang diberikan. Kualitas benih dapat diketahui dari viabilitas dan vigor benih. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui keragaman viabilitas dan vigor benih mindi (*Melia azedarach* Linn.) dari berbagai populasi di hutan rakyat Jawa Barat serta teknik penanganan benih mindi yang tepat. Informasi ini akan bermanfaat dalam pengembangan tanaman mindi di hutan rakyat, khususnya dalam pembangunan sumber benih.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan digunakan dalam penelitian ini adalah benih mindi yang dipanen dari 20 pohon induk pada setiap lokasi tanaman mindi (Tabel 1).

Tabel 1. Enam lokasi pengambilan bahan penelitian di Jawa Barat

No.	Nama Lokasi	Letak geografis	Ketinggian (m dpl)	Suhu (°C)	Kelembaban RH (%)
1.	Desa Nagrak, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Bogor	06° 40' 472" S 106° 53' 615"E	250 - 350	26-27	70
2.	Kampung Coblong, Tegal Mindi, Desa Sukakarya, Kec. Megamendung, Kab. Bogor	06° 40' 477" S 106° 53' 635"E	711 - 721	25,4	73
3.	Desa Legok Huni, Kec. Wanayasa, Kab. Purwakarta	06° 39' 378" S 107° 32' 479"E	617	28,6	70
4.	Desa Babakan Rema, Kec. Kuningan, Kab. Kuningan	06° 45' S 108°20' E	417	26-28	50-65

No.	Nama Lokasi	Letak geografis	Ketinggian (m dpl)	Suhu (°C)	Kelembaban <i>RH</i> (%)
5.	Kampung Gambung , Desa Mekarsari Kec. Pasir Jambu. Kab. Bandung	07° 14' S 107° 51' 44"E	1250-1346	25	83
6.	Desa Padasari, Kec. Cimalaka, Kab. Sumedang	06° 47' S 107° 56'E	600 - 700	30	80 - 85

Umur pohon mindi yang diunduh buahnya berkisar antara 7 – 10 tahun. Bahan yang digunakan untuk pematihan dormansi adalah larutan asam sulfat (H₂SO₄) dengan konsentrasi 95 %, air accu dan air kelapa. Media perkecambahan adalah media campuran tanah dan pasir. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak kecambah, lantai jemur, seng, label, oven, mikroskop, dan timbangan analitik.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Juni 2010. Tempat penelitian pengujian viabilitas dan vigor benih dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Bogor.

Prosedur kerja

1. Teknik pematihan dormansi benih

Dormansi benih adalah suatu keadaan dimana benih-benih sehat (*viabile*) gagal berkecambah ketika berada dalam kondisi yang secara normal baik untuk perkecambahan (Schmidt, 2002). Dormansi benih dapat disebabkan oleh embrio dan kulit benih (Bewley dan Black, 1986), dormansi kulit benih lebih disebabkan oleh struktur kulit benih sedangkan dormansi embrio dapat disebabkan embrio yang belum masak atau adanya inhibitor pada embrio. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan perlakuan awal, yaitu suatu perlakuan yang diberikan pada benih sebelum benih disemaikan, agar menambah kecepatan dan keseragaman perkecambahan, sehingga perlakuan awal merupakan suatu bentuk pematihan dormansi yang dipercepat (Schmidt, 2002). Efektivitas metode perlakuan pematihan dormansi dapat dilihat dari viabilitas benih yang ditunjukkan oleh daya berkecambah, sedangkan vigor benih ditunjukkan oleh kecepatan tumbuh benih.

Teknik pematihan dormansi yang digunakan adalah secara mekanis dan kimia, ada 10 perlakuan yang diterapkan untuk benih dari setiap lokasi yaitu:

- a1. Benih langsung disemaikan tanpa diberi perlakuan (kontrol)
- a2. Benih dijemur selama 5 hari (\pm 7 jam/hari)

- a3. Benih dijemur selama 10 hari (\pm 7 jam/hari)
- a4. Benih direndam dalam larutan H₂SO₄ selama 15 menit
- a5. Benih direndam dalam larutan H₂SO₄ selama 30 menit
- a6. Benih direndam dalam larutan H₂SO₄ selama 45 menit
- a7. Benih direndam dalam air Accu selama 30 menit
- a8. Benih direndam dalam air Accu selama 60 menit
- a9. Benih direndam dalam air Accu selama 90 menit
- a10. Benih dijemur selama 2 hari kemudian direndam dalam air kelapa selama 1 malam

Benih yang telah direndam pada larutan H₂SO₄ pekat (95 %), air accu dan air kelapa, selanjutnya harus dicuci/dibilas air, untuk menghilangkan sisa larutan.

2. Penyemaian benih

Benih yang telah diberi perlakuan selanjutnya diuji viabilitasnya, yaitu dengan disemaikan pada bak kecambah dengan menggunakan media campuran pasir dan tanah (v:v/1 : 1) yang sudah disterilkan terlebih dahulu. Benih disemaikan pada bak kecambah, selanjutnya bak kecambah ditutup plastik. Penyiraman dilakukan pada pagi hari, dengan membuka tutup plastik, bak dibiarkan terbuka untuk beberapa saat setelah dilakukan penyiraman. Jumlah benih yang ditabur untuk setiap perlakuan adalah 100 butir dengan masing-masing 4 ulangan.

Respon yang diamati

Respon yang diamati untuk pengujian viabilitas benih adalah :

1. Daya berkecambah

Daya berkecambah benih merupakan persentase jumlah benih yang tumbuh menjadi kecambah normal terhadap jumlah benih yang ditanam (ISTA, 2011).

2. Hari pertama dan terakhir perhitungan daya berkecambah

Dihitung berdasarkan persen daya berkecambah harian, persen daya berkecambah kumulatif dan hari setelah tanam (HST). Ketiga data tersebut di plotkan dalam bentuk kurva, sebagai sumbu x adalah hari

setelah tanam, dan sebagai sumbu y adalah persen daya berkecambah harian dan persen daya berkecambah kumulatif. Pola kurva yang terbentuk dianalisis secara visual untuk menentukan *first count* – *final count* daya berkecambah.

3. Kecepatan berkecambah

Kecepatan berkecambah dihitung dari catatan perkecambahan harian, yaitu daya berkecambah harian dibagi jumlah hari pengujian (ISTA, 2011).

E. Analisis data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Percobaan Satu Faktor dalam Rancangan Acak Lengkap. Analisis data yang digunakan adalah analisis ragam (Uji F) yang dilanjutkan dengan uji beda nyata, yaitu Uji Duncan. Selanjutnya dilakukan pengelompokkan asal benih yang didasarkan pada kedekatan viabilitasnya dengan menggunakan *cluster analysis* (analisis gerombol). Seluruh pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software SPSS 15 dan SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Viabilitas benih

Daya berkecambah benih

Berdasarkan hasil analisis ragam daya berkecambah benih mindi, berbagai perlakuan pematangan dormansi yang diterapkan pada benih mindi memberikan hasil yang berpengaruh nyata. Rangkuman hasil sidik ragam untuk semua asal benih dapat dilihat pada Tabel 2.

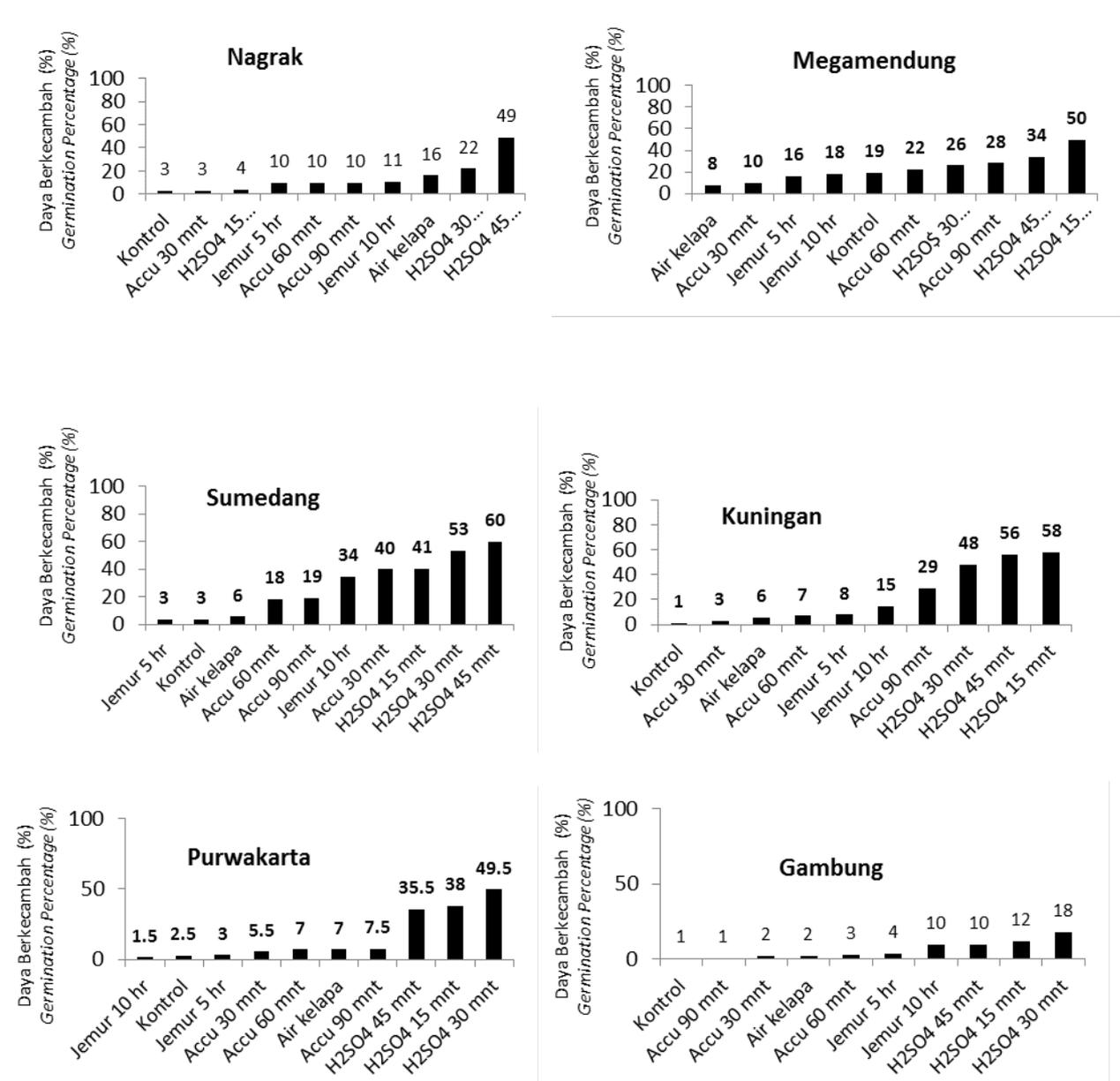
Tabel 2 menunjukkan bahwa semua perlakuan pematangan dormansi yang diterapkan memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya kecambah benih pada setiap asal benih, untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan respon tertinggi pada setiap asal benih, maka dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Hasil analisis ragam daya berkecambah (DB) benih mindi dari berbagai asal benih pada berbagai perlakuan pematangan dormansi.

Asal Benih	Nilai F
Gambung	5,457**
Kuningan	8,853 **
Megamendung	6,966**

Nagrak	11,098**
Purwakarta	23,653**
Sumedang	11,168**

Berdasarkan jenis perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini, perlakuan awal dengan merendam benih dalam larutan H₂SO₄ (95 %) selama 45 menit akan memberikan DB sebesar 60 %. Secara umum DB tertinggi pada semua asal benih dapat tercapai jika pematangan dormansi dilakukan dengan melakukan perendaman benih dalam larutan H₂SO₄, hal ini dapat dilihat pada Gambar 1. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian pematangan dormansi pada benih pangkal buaya (*Xanthoxylum rhetsa*) yang dilakukan oleh Puspitarini (2003), bahwa perlakuan perendaman asam sulfat 95 % dengan lama perendaman 30 menit dan diikuti dengan perendaman air pada suhu kamar 1 x 24 jam memberikan hasil tertinggi pada daya berkecambah yaitu sebesar 39,7 %. Penelitian mengenai perlakuan awal untuk pematangan dormansi pada benih mindi pernah dilakukan oleh Suciandri dan Bramasto (2005), daya berkecambah benih mindi setelah disimpan selama 2 minggu dan selanjutnya direndam dalam larutan H₂SO₄ selama 20 menit mencapai 52 %. Danu (2000) melaporkan bahwa DB benih mindi dapat mencapai 89 % apabila dilakukan peretakan kulit benih terlebih dahulu sebelum benih disemaikan. Kekerasan kulit benih mindi disebabkan oleh kandungan lignin yang tergolong sedang (Yulianti *et al.* 2015). Kulit benih yang keras adalah bentuk alamiah untuk memberikan perlindungan terhadap bagian embrio (Çölgeçen *et al.*, 2008), namun menjadi penghalang untuk masuknya air dan oksigen, yang sangat berperan pada proses perkecambahan. Proses pematangan dormansi dengan perendaman dalam larutan H₂SO₄ (95 %) selama 45 menit, mengakibatkan pelunakkan kulit benih mindi, sehingga air dan udara dapat masuk dan proses perkecambahan dapat berlangsung. Hal ini didukung pula hasil penelitian Yuniarti dan Djam'an (2015) yaitu pematangan dormansi benih *Hymnea courbaril* dengan menggunakan larutan asam sulfat.



Gambar 1. Daya berkecambah benih mindi dari setiap asal benih pada berbagai perlakuan pematangan dormansi

B. Vigor benih

Kecepatan tumbuh benih

Selain daya berkecambah, tolak ukur lain yang diamati adalah kecepatan tumbuh kecambah. Waktu yang dibutuhkan benih mindi untuk berkecambah sangat dipengaruhi oleh perlakuan awal yang diberikan. Rangkuman hasil sidik ragam untuk kecepatan tumbuh kecambah dapat dilihat pada Tabel 3.

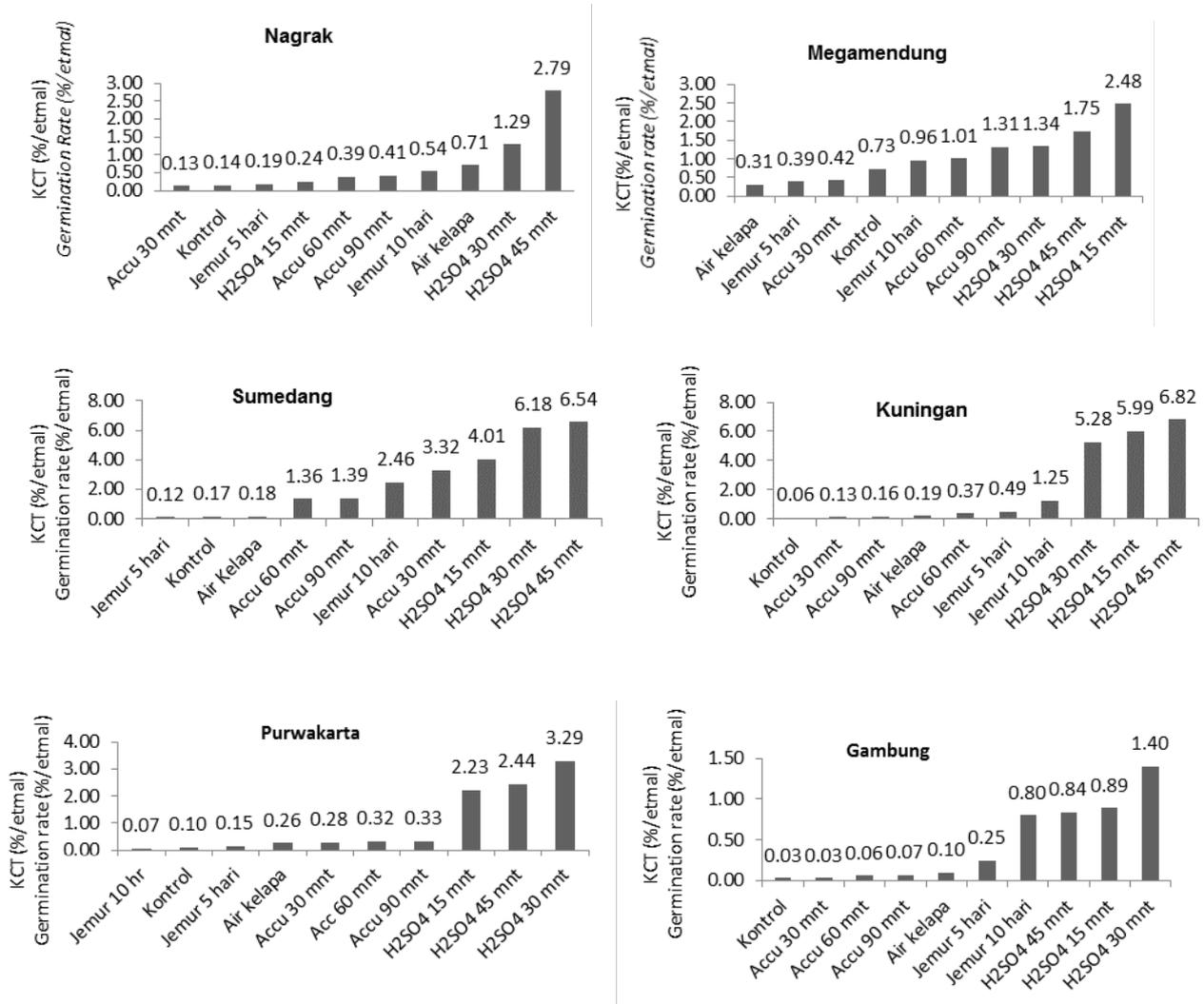
Tabel 3. Hasil sidik ragam kecepatan tumbuh benih (KCT) mindi dari berbagai asal benih

Asal Benih	Nilai F
Gambung	6,627**
Kuningan	20,141 **
Megamendung	9,552**
Nagrak	12,413**
Purwakarta	24,266**
Sumedang	21,607**

Berdasarkan hasil sidik ragam, kecepatan tumbuh benih sangat dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan, dan hal ini terjadi pada semua asal benih. Perlakuan perendaman dengan asam sulfat memberikan respon tertinggi untuk kecepatan tumbuh pada semua asal benih, yaitu terutama pada perendaman antara 30-45 menit. Perendaman di bawah 30 menit diperkirakan belum optimal. Diagram kecepatan tumbuh benih mindi dari berbagai populasi di hutan rakyat dapat dilihat

nilai tertinggi yaitu masing-masing 6,543 %/etmal dan 6,815 %/etmal. Nilai kecepatan tumbuh terendah adalah pada benih yang berasal dari populasi Gambung yaitu sebesar 1,400 %/etmal.

pada Gambar 2. Kecepatan tumbuh benih yang berasal dari populasi Sumedang dan Kuningan dengan menggunakan perlakuan awal perendaman dalam asam sulfat selama 45 menit memberikan



Gambar 2. Kecepatan tumbuh benih (KCT) mindi dari setiap asal benih pada berbagai perlakuan pematangan dormansi

Kecepatan tumbuh merupakan salah satu peubah untuk mengetahui vigor benih, sehingga diduga benih yang berasal dari populasi Sumedang

dan Kuningan mempunyai vigor yang lebih baik dibandingkan vigor benih dari populasi lainnya, sedangkan benih dari populasi Gambung mempunyai

vigor terendah dibandingkan benih dari populasi lain. Hal ini disebabkan rata-rata suhu tahunan di daerah Sumedang dan Kuningan lebih tinggi dibandingkan di daerah Gambung. Menurut Gao *et al.* (2012) rata-rata suhu tahunan yang semakin tinggi pada suatu daerah akan berpengaruh terhadap perkembangan benih dalam hal ini adalah peningkatan laju produksi bahan kering pada benih, sehingga akan berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh benih. Demikian pula dengan hasil pengujian viabilitas benih yang dicerminkan dengan daya berkecambah, DB benih yang berasal dari populasi Sumedang dan Kuningan pada perlakuan perendaman dengan asam sulfat selama 45 menit masing-masing adalah 60 % dan 56 %, sedangkan DB benih yang berasal dari populasi Gambung hanya 10 % (Gambar 1).

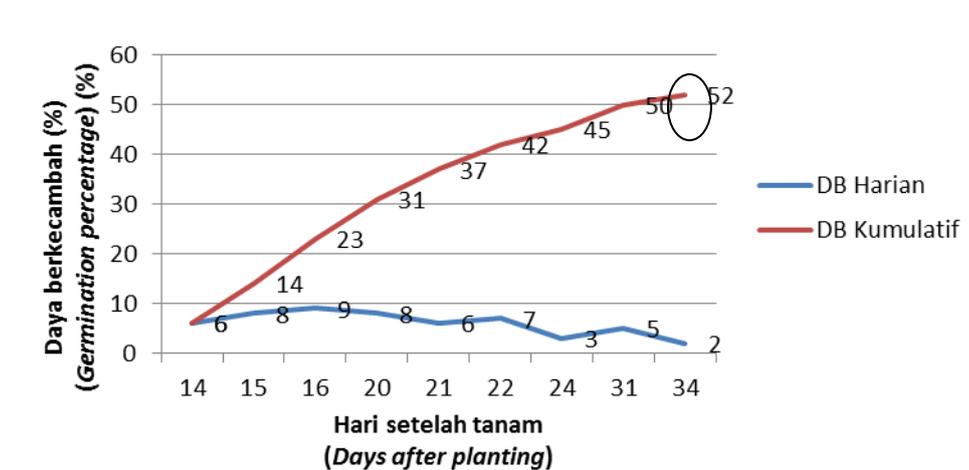
Berdasarkan dua parameter ini dapat diduga kualitas benih yang berasal dari populasi Sumedang dan Kuningan mempunyai kualitas fisiologis yang lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang berasal dari

populasi Nagrak, Megamendung, Purwakarta dan Gambung.

Penentuan waktu perkecambahan

Penghitungan daya berkecambah benih dan

kecepatan tumbuh benih ditentukan oleh penentuan awal dan akhir perkecambahan. Perlakuan pematihan dormansi pada benih mindi mempengaruhi penentuan awal dan akhir pengamatan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan perlakuan perendaman dalam asam sulfat memperlihatkan waktu perkecambahan yang paling singkat dibandingkan perlakuan lainnya. Penentuan waktu awal dan akhir pengamatan perkecambahan diperoleh dari hasil analisa visual kurva daya berkecambah harian, daya berkecambah kumulatif dan hari setelah tanam pada perlakuan perendaman asam sulfat (Gambar 3).



Gambar 3. Penentuan perhitungan awal dan akhir hari perkecambahan benih mindi

Berdasarkan catatan perkecambahan harian, persentase benih yang berkecambah sampai puncak perkecambahan merupakan jumlah terbanyak kecambah yang muncul selama 24 jam. Puncak kurva tertinggi pada hari ke 16, yang mencapai nilai 9 %. Jumlah hari yang diperlukan untuk mencapai 50 % perkecambahan akhir menunjukkan nilai 31 hari, sehingga dapat dinyatakan bahwa penghitungan awal (*first count*) perkecambahan dapat dilakukan setelah hari ke-16 setelah tanam dan akhir (*final count*) perkecambahan pada hari ke-31.

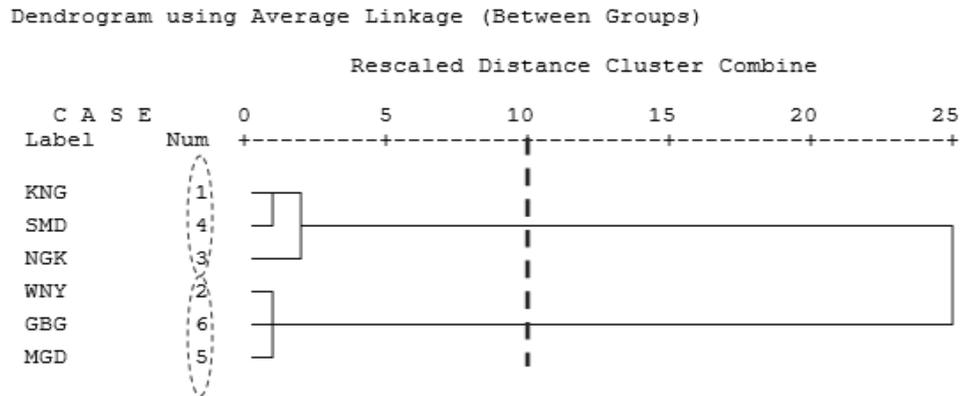
Pengelompokkan asal benih mindi berdasarkan kualitas benih (*Seed quality*)

Berdasarkan hasil pengujian terhadap viabilitas dan vigor benih, terlihat ada keragaman diantara asal

benih yang digunakan. Untuk mengetahui asal benih yang mempunyai karakteristik yang sama dalam viabilitas dan vigor benih maka dilakukan pendekatan dengan analisis kluster. Dengan menggunakan analisis kluster dapat diketahui kedekatan diantara asal benih tersebut, sehingga dapat dibuat pengelompokan. Hasil analisis kluster dapat dilihat pada Gambar 4, terlihat ada dua kelompok besar asal benih, yaitu kelompok pertama terdiri dari benih asal Sumedang, Kuningan dan Nagrak, sedangkan kelompok kedua terdiri dari benih asal Wanayasa, Gambung dan Megamendung. Akan tetapi pada kelompok pertama, asal benih Sumedang dan Kuningan mempunyai nilai kedekatan yang paling rendah, hal ini berarti kualitas

benih yang berasal dari Sumedang dan Kuningan tidak berbeda, sehingga diduga karakter benih yang berasal dari lokasi ini sangat mirip. Kondisi ini mengisyaratkan penerapan teknik penanganan benih mindi untuk kedua lokasi ini dapat menggunakan metode yang sama. Tidak demikian untuk benih yang berasal dari Nagrak, kemungkinan ada karakter yang

agak berbeda dari kedua lokasi sebelumnya. Demikian pula untuk kelompok kedua, yaitu asal benih dari Wanayasa, Gambung dan Megamendung mempunyai kedekatan berdasarkan viabilitas benih. Dengan diketahuinya pengelompokan ini maka dapat diduga asal benih yang mempunyai kedekatan dalam kualitas benih (*seed quality*).



Gambar 4. Hasil analisis kluster pengelompokan asal benih berdasarkan *seed quality*

Perbedaan dalam hal kemampuan benih berkecambah dapat disebabkan ada perbedaan dalam proses pembentukan karakter benih seperti kandungan biokimia benih, struktur anatomi benih atau ukuran benih. Hasil penelitian Yulianti *et al.* (2015) menunjukkan bahwa kandungan ABA, lignin serta struktur kulit benih mindi berpengaruh terhadap daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih mindi. Pembentukan karakter benih tersebut dapat disebabkan oleh pengaruh genetik atau faktor biofisik lingkungan (tempat tumbuh). Enam populasi tegakan mindi yang digunakan sebagai asal benih dalam penelitian ini mempunyai jarak geografi yang cukup berjauhan. Kondisi geografi dari setiap lokasi cukup berbeda, hal ini dapat dilihat dari ketinggian, kelembaban, curah hujan serta temperatur (Tabel 1). Daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih yang berasal dari Sumedang dan Kuningan menempati tempat teratas, dari hasil analisis kluster keduanya masuk dalam satu kelompok yang sama, namun apabila dilihat dari kondisi geografis kedua lokasi tersebut mempunyai kondisi yang berbeda, ketinggian tempat di Sumedang adalah antara 600 – 700 m dpl sedangkan di Kuningan jauh lebih rendah (± 400 m dpl), demikian pula dengan suhu udara (26-28 °C) dan kelembaban (50 -60 %). Suhu rata-rata di Sumedang ± 30 °C dengan kelembaban rata-rata berkisar 80-85 %. Perbedaan ketinggian tempat serta suhu dapat mempengaruhi ketebalan kulit benih

(Schmidt, 2000), ketebalan kulit benih dapat mempengaruhi impermiabilitas air dan gas yang dibutuhkan embrio untuk berkecambah.

Apabila dilihat dari ketinggian tempat tumbuh, lokasi asal benih mindi di hutan rakyat di Jawa Barat terbagi dalam 3 kelompok, yaitu asal benih Nagrak dan Kuningan berada pada ketinggian antara 300 – 400 m dpl (rendah), Sumedang, Megamendung dan Wanayasa berada pada ketinggian 600 – 700 m dpl (sedang) sedangkan lokasi Gambung berada pada ketinggian diatas 1000 m dpl (tinggi). Pengelompokan ini tidak jauh berbeda dengan hasil analisis kluster berdasarkan viabilitas, sehingga kemungkinan besar kondisi biofisik tempat tumbuh sangat berperan terhadap pembentukan karakter benih dan hal ini berkaitan dengan kualitas benih yang dihasilkan. Keragaman dapat disebabkan oleh keragaman lingkungan atau genetik, hasil penelitian Sudrajat *et al.* (2014) dan Bramasto *et al.* (2015) menunjukkan bahwa keragaman yang terdapat pada beberapa karakter benih jabon putih, diantaranya adalah rata-rata waktu berkecambah, sebesar 40 % dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Selain benih jabon putih, beberapa jenis tanaman hutan lainnya seperti *Trigonobalanus doichangensis* (Zheng *et al.*, 2009), *Pinus wallichiana* (Rawat dan Bakshi, 2011), dan *Michelia champaca* (Yulianti *et al.*, 2013) juga menunjukkan adanya keragaman yang disebabkan oleh faktor geoklimat (lingkungan) maupun genetik.

Luzuriaga *et al.* (2006) menyatakan bahwa kondisi tempat tumbuh pohon induk atau asal benih selain akan berpengaruh terhadap keragaman morfologi benih, juga dapat berpengaruh terhadap tingkat dormansi benih. Kondisi lingkungan tempat tumbuh yang mempunyai curah hujan tinggi (tingkat kebasahan tinggi) akan menghasilkan benih dorman yang lebih banyak dibandingkan benih yang berasal dari lokasi dengan tingkat kebasahan lebih rendah, hal ini akan berkaitan dengan kecepatan berkecambah benih

Menurut Yulianti *et al.* (2011) bahwa berdasarkan hasil analisis genetik, yaitu dengan menggunakan penanda DNA, 6 (enam) populasi mindi di hutan rakyat di Jawa Barat yang diteliti tersebut terbagi dalam tiga klaster berdasarkan kedekatan jarak genetik. Klaster pertama terdiri dari empat populasi yaitu Kuningan, Wanayasa, Megamendung dan Gambung. Klaster kedua terdiri dari satu populasi yaitu Nagrak dan klaster ketiga terdiri dari satu populasi yaitu Sumedang. Apabila dikaitkan dengan hasil *clustering* berdasarkan viabilitas, tiga populasi yang konsisten tetap dalam satu klaster adalah Wanayasa, Megamendung dan Gambung. Hal ini perlu pembuktian lebih lanjut apakah ada korelasi antara viabilitas mindi dengan keragaman struktur genetik.

KESIMPULAN

Keragaman viabilitas dan vigor benih mindi dari enam populasi di Jawa Barat dapat dilihat berdasarkan daya berkecambah serta kecepatan berkecambah. Pengujian daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih mindi yang tepat adalah melalui teknik pematihan dormansi yaitu perendaman benih dengan menggunakan larutan H₂SO₄ selama selama 30-45 menit. Berdasarkan analisis klaster terdapat dua kelompok asal benih mindi yang didasarkan pada viabilitas dan vigor benih, yaitu benih asal Sumedang, Kuningan dan Nagrak terdapat dalam satu kelompok dan kelompok kedua adalah benih asal Wanayasa, Gambung dan Megamendung.

SARAN

Kelompok asal benih yang mempunyai viabilitas dan vigor yang lebih baik dapat dipertimbangkan untuk dapat dikembangkan menjadi sumber benih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Saudara Dina Agustina, S.Si serta seluruh teknisi di

Balai Litbang Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Bogor yang telah membantu penelitian ini, mulai dari persiapan, pelaksanaan dan pengolahan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. A., dan Moko, H. (2006). Teknik rejuvenasi pohon dalam pengadaan bibit untuk pembangunan hutan tanaman. *Informasi Teknis*, 4(1).
- Danu. (2000). Mindi (*Melia azedarach* Linn). Atlas Benih Tanaman Hutan Indonesia Jilid I. Publikasi Khusus, 2(3), 51-53.
- Basri, E., dan Yuniarti, K. (2006). Sifat dan bagan pengeringan sepuluh jenis kayu hutan rakyat untuk bahan bakumebel, dalam PROSIDING Seminar Hasil Litbang Hasil Hutan, 175-182.
- Bewley, J. D., dan Black, M. (1986). *Seeds: Physiology of development and germination*. New York, London: Plenum Press. 367 p.
- Bramasto, Y., Sudrajat, D. J., Rustam, E. Y. (2015). Keragaman morfologi tanaman jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*) dan jabon putih (*Anthocephalus cadamba*) berdasarkan dimensi buah, benih dan daun, dalam Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Volume 1, Nomor 6: 1278 - 1283.
- Çölgeçen, H., Büyükkartal, H. N., Toker, M. C. (2008). In vitro germination and structure of hard seed testa of natural tetraploid *Trifolium pratense* L. *African Journal of Biotechnology*, 7(10), 1473-1478.
- Gao S., Wang J., Zhang Z., Dong G., Guo, J. (2012). Seed production, mass, germinability, and subsequent seedling growth responses to parental warming environment in *Leymus chinensis*. *Crop and Pasture Science*, 63(1), 87-94.
- International Seed Testing Association (ISTA). (2011). *International Rules for Seed Testing*. Switzerland.
- Luzuriaga, A. L., Escudero, A., Pe' Rez-Garci', A. (2006). Environmental Maternal Effects on Seed Morphology and Germination in *Sinapis Arvensis* (Cruciferae). *Journal Compilation European Weed Research Society*, 46, 163-174.
- Milimo, P. (1995). Drought resistance in *Melia volkensii* and *M. azedarach*. *ACIAR Forestry Newsletter*. No. 20
- Murniati, E. (1995). Studi beberapa faktor penyebab dormansi dan peranan mikroorganisme dalam mempengaruhi proses pematihan dormansi benih kemiri (*Alleurites moluccana* WILLD.) Disertasi tidak dipublikasikan. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pramono, A. A., dan Danu. (1998). Teknik pematihan dormansi benih mindi (*Melia azedarach* Linn). *Buletin Teknologi Perbenihan*, 5(3).
- Pramono A. A., Rohandi, A., Royani, H., Abidin, A. Z., Supardi, E., Nurokhim, N. (2008). Sebaran potensi sumber benih jenis potensial (Mindi) di Pulau Jawa. Laporan hasil Penelitian tidak diterbitkan, Balai Penelitian Teknologi Perbenihan, Bogor.
- Puspitarini, D. P. (2003). Struktur benih dan dormansi pada benih pangkal buaya (*Zanthoxylum rhetsa*

- (Roxb.) D.C.) Thesis tidak diterbitkan, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rawat, K., Bakshi, M. (2011). Provenance variation in cone, seed and seedling characteristics in *Pinus wallichiana* natural populations of A.B. Jacks (blue pine) in India. *Annals of Forest Research*, 54(1), 39-55.
- SAS Institute Inc. (1990). SAS/STAT user's guide version 6. Fourth edition. Volume 2. SAS Campus Drive. Cary. North Carolina 27513.
- Schmidt, L. (2002). Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis. Jakarta: Danida Forest Seed Centre dan Direktorat Jenderal Rehabilitasi dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan.
- Sudrajat, D. J., Bramasto, Y., Siregar, I. Z., Siregar, U. J., Mansur I., Khumaida, N. (2014). Karakteristik tapak, benih dan bibit 11 populasi Jabon putih (*Anthocephalus cadamba* Miq.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 11(1), 31-44.
- Suciandri, S., dan Bramasto, Y. (2005). Pematihan dormansi benih mindi dengan menggunakan larutan asam sulfat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 2(2), 279-285.
- Suita, E., dan Yuniarti, N. (2005). Pengaruh skarifikasi terhadap daya berkecambah benih kemiri. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 2(2).
- Suita, E., Nurhasybi, dan Yuniarti, N. (2008). Penentuan kriteria masak fisiologis buah mindi (*Melia azedarach* L.) berdasarkan sifat-sifat fisik, fisiologis dan biokimia. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 5(2), 75-82.
- Yulianti, Siregar, I. Z., Wijayanto, N., Tapa Darma, I. G. K., dan Syamsuwida, D. (2011). Genetic variation of *Melia azedarach* L. in community forest in West Java. *Journal of Biodiversity*, 12(2).
- Yulianti, Wijayanto N., dan Siregar, I. Z., dan Tapa Darma, I. G. K. (2015). Morfologi, anatomi dan kandungan kimia benih mindi dari berbagai asal benih. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. 3(1).
- Yulianti, B., Rustam, E., Pujiastuti, E., Widayani, N., Zanzibar, M. (2013). Variasi morfologi buah, benih dan daun bambang lanang (*Michelia champaca*) dari berbagai lokasi tempat tumbuh, dalam Prosiding Seminar Nasional Silvikultur I & Pertemuan Ilmiah Tahunan Masyarakat Silvikultur Indonesia, Makasar 29-30 Agustus 2013.
- Yuniarti, N. (2013). Peningkatan viabilitas benih kayu afrika (*Maesopsis emenii* Engl.) dengan berbagai perlakuan pendahuluan. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 1(1).
- Yuniarti, N., dan Djam'an, D. (2015). Teknik pematihan dormansi untuk mempercepat perkecambahan benih kourbaril (*Hymenaea courbaril*), dalam Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Volume 1 Nomor 6:1433-1437.
- Zheng, Y. I., Sun, W. B., Zhou, Y., dan Coombs, D. (2009). Variation in seed and seedling traits among natural populations of *Trigonobalanus doichangensis* (*A. camus*) forman (Fagaceae) a rare and endangered plant in Southwest China. *New Forests*, 37, 285-294.

ANALISIS KONFLIK TENURIAL DI KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN PRODUKSI (KPHP) MODEL POIGAR

ANALYSIS OF TENURIAL CONFLICT IN PRODUCTION FOREST MANAGEMENT UNIT (PFMU) MODEL POIGAR

Arif Irawan¹, Kristian Mairi¹ dan Sulistya Ekawati²

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado
Jalan Raya Tugu Adipura Kelurahan Kima Atas Kecamatan Mapanget Kota Manado
Email : ¹arif_net23@yahoo.com

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan
Jl. Gunungbatu 5, PO Box 272, Bogor

Diterima: 30 Mei 2016; direvisi: 05 September 2016; disetujui: 21 Nopember 2016

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Sejarah, aktor dan penyebab konflik yang ditinjau dari aspek sosial ekonomi, budaya dan kelembagaan yang terjadi di KPHP Model Poigar (2) Rekomendasi penyelesaian yang mungkin dapat dilakukan untuk mengurai konflik tenurial di KPHP Model Poigar. Analisis data yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umumnya klaim lahan oleh masyarakat diawali dari kegiatan pemanfaatan hasil hutan untuk memenuhi kebutuhan dasar. Konflik tenurial di KPHP Model Poigar merupakan konflik struktural. Beberapa aktor utama harus mendapat perhatian prioritas adalah masyarakat pengolah lahan dalam kawasan dan pengusaha lokal. Beberapa penyebab dasar terjadinya konflik tenurial di KPHP Model Poigar yaitu kurangnya pemahaman pihak terkait tentang keberadaan KPHP Model Poigar, adanya dualisme kewenangan, minimnya kegiatan pemberdayaan masyarakat, dan penegakan hukum yang masih lemah. Berdasarkan pertimbangan sejarah, aktor-aktor yang terlibat dan penyebab konflik, maka beberapa hasil rekomendasi dari penelitian ini adalah penguatan kelembagaan KPHP Model Poigar, pengembangan pola kemitraan, dan penegakan hukum. Kata kunci: KPHP Model Poigar, masyarakat, konflik, tenurial.

ABSTRACT

This Research aims to determine (1) History, actors and the causes of conflict in terms of the social aspect of economic, cultural, institutional happened in PFMU Model Poigar (2) Recommendations settlement to parse Tenurial conflicts PFMU Model Poigar. Data analysis method used is a qualitative approach. The results showed that land claims by communities began of forest utilization activities to meet basic needs. Tenurial conflicts PFMU Model Poigar is a structural conflict. Some of the main actors should receive priority attention is the processing community land in the area and local employers. Some of the basic causes of conflict tenurial PFMU Model Poigar is a lack of understanding about the existence of related parties PFMU Model Poigar, the dualism of authority, lack of community empowerment, and law enforcement is still weak. Based on consideration of the history, the actors involved and the cause of the conflict, then some of the recommendation of this study is the institutional strengthening KPHP Poigar model, the development of that partnership, and law enforcement.

Keywords: PFMU Model Poigar, community, conflict, tenurial.

PENDAHULUAN

KPHP (Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi) Model Poigar merupakan 1 (satu) dari 9 (sembilan) KPHP yang akan dibangun di Provinsi Sulawesi Utara. KPHP Model Poigar dibentuk berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor: 788/Menhut-II/2009 tanggal 7 Desember 2009, dengan luas \pm 41.598 ha. KPHP Model Poigar memiliki arti dan peranan yang strategis bagi pembangunan kehutanan di Provinsi Sulawesi Utara karena terletak pada lintas

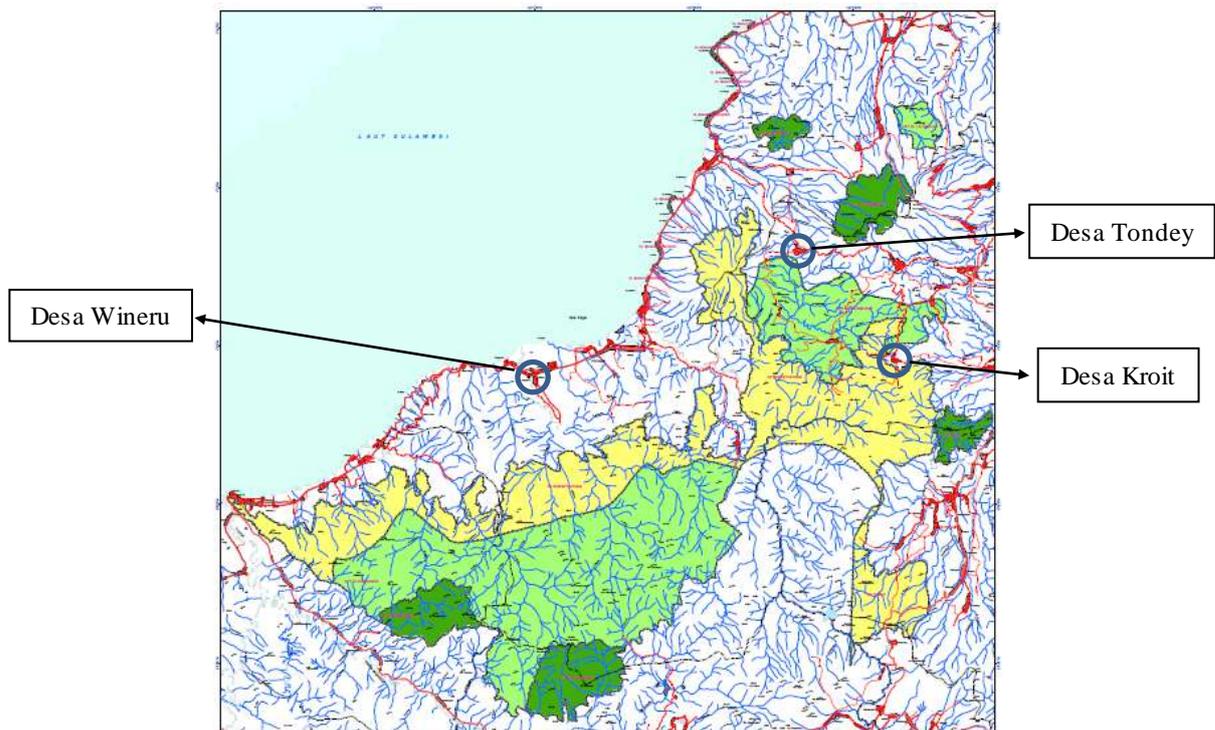
wilayah Kabupaten Bolaang Mongondow dan Kabupaten Minahasa Selatan. Namun berdasarkan laporan yang disampaikan oleh Dishut Sulut (2014) bahwa wilayah KPHP Model Poigar merupakan wilayah kawasan hutan yang telah mengalami degradasi ekologi, ekonomi dan sosial yang cukup signifikan karena adanya konflik terkait aktivitas perambahan kawasan untuk pengembangan areal pertanian dan kawasan pemukiman.

Konflik menurut Pruitt dan Rubin (2009) didefinisikan sebagai persepsi mengenai perbedaan kepentingan (*percieved divergence of interest*). Permasalahan konflik tenurial dan status kawasan hutan pada dasarnya merupakan dua elemen yang tidak dapat terpisahkan. Istilah tenurial mencakup substansi dan jaminan atas hak. Sebagai sumber daya publik, hak tenurial terhadap hutan mencakup hak akses, hak pakai, hak eksklusif dan hak pengalihan (Larson, 2013). Data yang dilansir pada tahun 2013 menunjukkan bahwa konflik tenurial di sektor kehutanan diketahui mencapai 72 kasus dengan luas areal mencapai 1,2 juta hektar lebih (Hakim & Wibowo, 2013). Rendahnya akomodasi dan kepastian hak merupakan penyebab umum timbulnya konflik tenurial (Mayers *et al.*, 2013). Resolusi konflik tenurial dalam kawasan hutan dapat diperoleh dengan mempertimbangkan berbagai sudut pandang serta kesesuaian kondisi spesifik dimana konflik tersebut terjadi (Herrera dan Passano, 2006).

Akar permasalahan timbulnya konflik sangat penting untuk ditelusuri agar dapat dilakukan manajemen konflik yang sesuai (Harun dan Dwiprabowo, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab konflik yang ditinjau dari aspek sosial ekonomi, budaya dan kelembagaan serta diperolehnya rekomendasi penyelesaian untuk mengurai konflik tenurial yang terjadi di KPHP Model Poigar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan bulan Desember tahun 2015 di tiga desa yang aktifitas masyarakatnya bersentuhan langsung dengan kawasan KPHP Model Poigar. Tiga contoh desa yang dimaksud yaitu Desa Wineru (Kabupaten Bolaang Mongondow), Desa Kroit dan Desa Tondey (Kabupaten Minahasa Selatan).



Sumber peta : BPKH Wilayah VI Manado

Gambar 1. Lokasi penelitian

Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan secara *purposive sampling* dimana sampel dianggap memiliki informasi yang diperlukan bagi penelitian ini. Pengumpulan data dilakukan dengan empat cara yaitu:

1. Studi literatur, mengetahui sistem pemilikan dan penguasaan lahan.
2. Wawancara secara mendalam, yaitu melakukan wawancara kepada instansi pemerintah, tokoh adat/masyarakat untuk mengetahui sistem pemilikan dan penguasaan lahan.

3. Pengamatan lapangan untuk melihat kondisi sosial ekonomi masyarakat.
4. *Focused Group Discussion* (FGD) yang diikuti oleh instansi pemerintah, tokoh adat, pemuka agama dari masing-masing desa sampel.

Komposisi responden dalam pengumpulan data ini adalah masyarakat desa yang melakukan aktivitas di dalam kawasan KPHP Model Poigar, Kepala dan staf KPHP Model Poigar, Kepala desa/hukum tua Desa Kroit, Kepala desa/hukum tua Desa Tondey dan Kepala desa/sangadi Desa Wineru, pengusaha lokal yang melakukan aktivitas jual beli lahan dalam kawasan KPHP Model Poigar, Staf Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VI Manado, dan Camat Poigar.

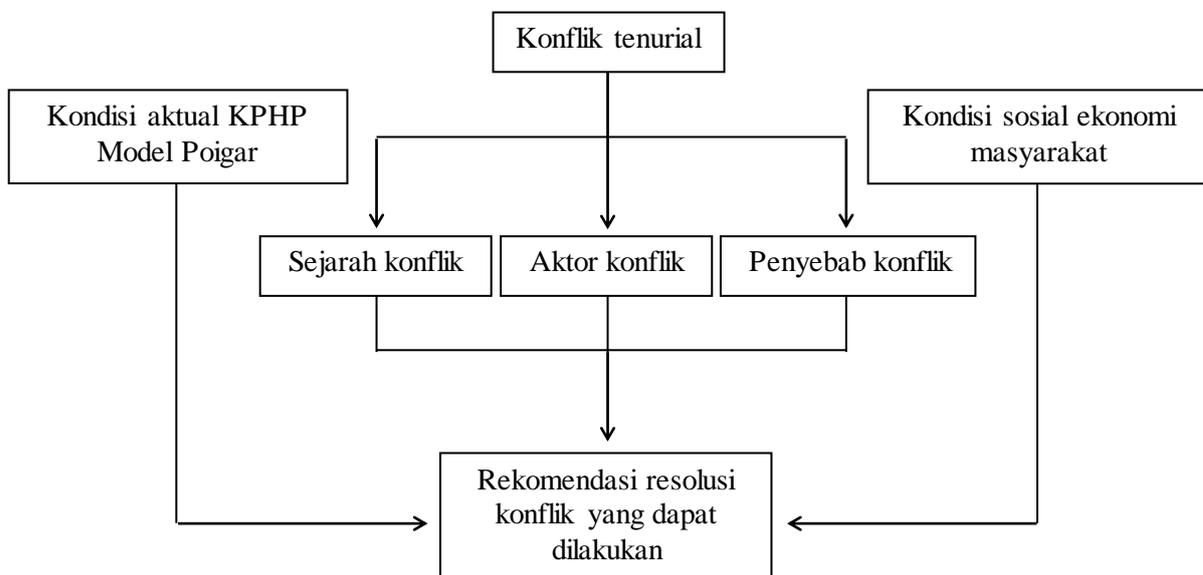
Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Metode ini pada pelaksanaannya di lapangan dilakukan dengan menggunakan wawancara mendalam, pengamatan, maupun penelusuran (analisis) data sekunder sebagai instrumennya. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang mendalam dan rinci mengenai suatu peristiwa atau gejala sosial, serta mampu menggali realitas dan proses sosial maupun makna yang didasarkan pada pemahaman

yang berkembang dari subjek yang diteliti (Sitorus, 1998).

Kerangka Pemikiran

Secara harfiah istilah tenurial berasal dari kata *tenure*, dalam bahasa Latin yang berarti: memelihara, memegang dan memiliki. Syliani *et al.* (2013) menyatakan bahwa tenurial merupakan sistem hak-hak dan kelembagaan yang menata, mengatur, mengelola akses dan menggunakan lahan. Pada setiap sistem tenurial, masing-masing hak sekurang-kurangnya mengandung 3 komponen, yaitu subyek hak, obyek hak, dan jenis haknya. Selain itu, dalam sistem tenurial juga penting untuk mengetahui siapa yang memiliki hak (*de jure*) atas sumberdaya dan siapa yang dalam kenyataannya (*de facto*) menggunakan sumberdaya. Untuk mengetahui konflik tenurial yang terjadi di KPHP Model Poigar maka beberapa informasi kunci yang perlu diketahui antara lain sejarah terjadinya konflik, aktor konflik dan penyebab utama terjadinya konflik. Berdasarkan informasi-informasi tersebut selanjutnya diharapkan dapat diketahui rekomendasi resolusi konflik yang dapat dilakukan terkait konflik tenurial yang terjadi dengan mempertimbangkan kondisi sosial ekonomi masyarakat dan kondisi aktual KPHP Model Poigar (Gambar 1).



Gambar 2. Kerangka Pikir Analisis Tenurial di KPHP Model Poigar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Kondisi KPHP Model Poigar

Kawasan KPHP Model Poigar sebagian besar merupakan bekas perusahaan HPH PT Tembaru Budi

Pratama. Perusahaan tersebut beroperasi sejak tahun 80-an hingga awal tahun 2000. Hasil evaluasi pada akhir tahun 2000 oleh Direktur Jenderal Pengelolaan Hutan Produksi (Departemen Kehutanan) diketahui bahwa pengelolaan hutan HPH PT. Tembaru Budi

Pratama tidak memenuhi kaidah pengelolaan hutan lestari, akibatnya ijin konsesi yang selama ini telah dikeluarkan dicabut dan selanjutnya pengelolaan kawasannya diserahkan kepada pemerintah daerah. Pelimpahan wewenang pengelolaan kawasan hutan ini memiliki harapan yang besar untuk dapat mengubahnya menjadi lebih baik. Namun seiring berjalannya waktu, hal tersebut tidak mampu terlaksana sesuai dengan harapan, *euforia* kebijakan otonomi daerah tidak seiring dengan pelaksanaan kegiatannya di lapangan. Pengelolaan hutan semakin buruk dikarenakan tidak adanya penindakan secara tegas oleh pemerintah terhadap masyarakat yang melakukan kegiatan perambahan di kawasan-kawasan hutan tersebut. Akibatnya timbul kesan bahwa terdapat kawasan-kawasan hutan di daerah Minahasa dan Bolaang Mongondow yang tidak bertuan dikarenakan tidak adanya pengelola yang secara faktual berada di lapangan.

KPHP Model Poigar merupakan salah satu KPH di wilayah Sulawesi dengan klasifikasi tipe A (wilayah pengelolannya berada pada dua Kabupaten). KPHP Model Poigar diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan pengelolaan hutan yang terjadi pada eks HPH PT. Tembaru Budi Pratama. Dishut Sulut (2014) menyatakan bahwa KPHP Model Poigar secara administrasi berada pada wilayah Kabupaten Bolaang Mongondow dengan luas kawasan hutan 25.014 ha (60,13 %) dan Kabupaten Minahasa Selatan dengan luas kawasan hutan 16.583 ha (39,87 %). Berdasarkan fungsinya, kawasan KPHP Model Poigar terdiri dari kawasan HP/HPT seluas 36.332 ha (87,34 %), kawasan HL termasuk hutan bakau di sebagian pesisir pantai seluas 5.265 ha (12,66 %).

Idealnya, setiap wilayah yang telah ditetapkan menjadi kawasan KPH merupakan wilayah steril dari bentuk penguasaan oleh pihak manapun karena merupakan kawasan hutan milik negara. Namun pada kenyataannya masyarakat yang berada di sekitar kawasan KPHP Model Poigar telah puluhan tahun melakukan kegiatan di dalam kawasan hutan, sehingga masyarakat secara *illegal* mengklaim bahwa wilayah yang telah diolah merupakan lahan milik. Jumlah luasan penguasaan lahan oleh masyarakat pada wilayah KPHP Model Poigar sangatlah tinggi. Dari informasi yang dihimpun diketahui bahwa hanya sekitar 30 % wilayah KPHP Model Poigar yang masih steril, sedangkan 70 % sisanya telah diklaim oleh masyarakat.

B. Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat sekitar Kawasan KPHP

KPHP Model Poigar merupakan kawasan hutan yang dikelilingi oleh desa-desa yang secara administratif berada dalam Kabupaten Minahasa Selatan dan Kabupaten Bolaang Mongondow. Suku Minahasa dan Mongondow merupakan suku yang mendominasi desa-desa tersebut, selain Suku Bali, Jawa, dan Nusa Tenggara yang merupakan masyarakat transmigran di wilayah ini. Masyarakat sekitar kawasan KPHP Model Poigar pada umumnya berprofesi sebagai petani dengan tingkat pendidikan yang rendah dan jumlah tanggungan keluarga yang cukup besar. Pada umumnya profesi petani masih bersifat tradisional, karena mereka menggeluti profesi tersebut secara turun temurun dan merupakan bagian dari tradisi masyarakat terutama yang tinggal di wilayah pedesaan. Penghasilan petani dengan cara berladang tanaman semusim dan luasan yang terbatas, tentu tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup keluarga, sehingga masih diperlukan alternatif sumber ekonomi lain. Berdasarkan hasil FGD dapat diketahui bahwa masyarakat desa sekitar KPHP Model Poigar pada dasarnya memiliki tingkat ketergantungan yang cukup tinggi terhadap kawasan KPHP Model Poigar. Masyarakat yang berprofesi sebagai petani sangat bergantung pada sumberdaya lahan dalam memenuhi kebutuhan hidupnya dengan mengandalkan hasil panen kelapa, gula aren, jagung dan cengkeh. Kisaran pendapatan masyarakat desa sekitar KPHP Model Poigar adalah Rp. 300.000 – Rp. 3.000.000, dengan rata-rata hasil pendapatan masyarakat adalah sebesar 1.235.000/bulan. Kondisi masyarakat sekitar hutan yang memiliki ketergantungan terhadap hutan umumnya memiliki tingkat kesejahteraan yang rendah. Kondisi ini mirip yang dikemukakan Wakka *et al.* (2012) bahwa sebagian besar masyarakat sekitar Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung belum dapat memenuhi kebutuhan minimum mereka sehari-hari.

Jenis profesi dan jumlah tanggungan keluarga merupakan faktor-faktor yang secara tidak langsung dapat mempengaruhi pengelolaan kawasan KPHP Model Poigar. Tingkat okupasi oleh masyarakat yang cukup tinggi di dalam kawasan KPHP Model Poigar memperkuat hal tersebut. Namun pada dasarnya jenis profesi dan faktor jumlah tanggungan keluarga ini dapat menjadi faktor positif jika dikelola dengan baik. Pengetahuan teknik-teknik bercocok tanam merupakan hal yang perlu dikembangkan, melalui pemberian pendarahan dan melakukan pembinaan

yang sesuai sehingga diharapkan pengelolaan lahan di kawasan KPHP Model Poigar tetap dapat mempertahankan prinsip-prinsip kelestariannya. Sedangkan faktor jumlah tanggungan keluarga yang tinggi dapat mempengaruhi semangat dan tingkat keaktifan serta potensi tenaga kerja yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari.

Nilai-nilai budaya masyarakat adalah pedoman yang memberi arah dan orientasi terhadap hidup dan bersifat umum. Sebaliknya norma yang berupa aturan-aturan untuk perilaku bersifat khusus, sedangkan perumusannya sering bersifat amat terperinci, jelas dan tegas. Bagi masyarakat Mongondow, khususnya masyarakat desa-desa di Kecamatan Inobonto, masih menjunjung adat istiadat, pada setiap desa terdapat pemangku adat yang sering diketuai juga oleh Kepala Desa (Sangadi). Bagi masyarakat Minahasa, kepala desa dinamakan hukum tua dan masih menjunjung adat istiadat Minahasa. *Moposad* dan *moduduran* merupakan pranata sosial yang bersifat tolong menolong dan penting untuk menjaga keserasian lingkungan sosial pada masyarakat Mongondow. Kondisi yang sama, tetapi beristilah bahasa yang berbeda juga ada dalam masyarakat Minahasa yakni *mapalus* yang merupakan pranata tolong menolong dan melandasi setiap kegiatan sehari-hari baik dalam kegiatan pertanian yang berhubungan dengan sekitar rumah tangga maupun untuk kegiatan yang berkaitan dengan kepentingan umum. (Dishut Sulut, 2007).

Kaitannya dengan kebiasaan dalam mengolah lahan dalam kawasan hutan, suku Minahasa dan suku Mongondow memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Berdasarkan hasil penggalan informasi dapat diketahui bahwa suku Minahasa lebih dikenal sebagai suku yang memiliki kebiasaan melakukan pengolahan lahan secara menetap, sedangkan suku Mongondow lebih dikenal sebagai suku dengan kebiasaan melakukan pengolahan lahan secara berpindah.

C. Sejarah Terjadinya Konflik Tenurial di KPHP Model Poigar

Konflik tenurial di kawasan KPHP Model Poigar memiliki sejarah yang cukup panjang. Pada umumnya klaim lahan oleh masyarakat diawali dari kegiatan pemanfaatan hasil hutan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Bentuk klaim lahan diketahui cukup beragam. Beberapa alasan klaim lahan yang dilakukan oleh masyarakat diantaranya adalah berdasarkan kegiatan pembagian lahan kawasan hutan (Kawasan Hutan Pinaesaan) yang terjadi pada

tahun 1976 (Desa Wineru), berdasarkan surat register yang dikeluarkan pada zaman Belanda (Desa Kroit), serta berdasarkan informasi yang diperoleh secara turun temurun (Desa Tondeny). Secara lebih lengkap beberapa peristiwa penting yang terjadi pada 3 (tiga) desa yang berbatasan langsung dengan kawasan KPHP Model Poigar tersebut dapat ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sejarah Terjadinya Konflik Tenurial di Kawasan KPHP Model Poigar

Nama Desa	Waktu	Peristiwa Penting
Wineru	1976	Pembagian lahan garapan yang berada dalam kawasan hutan
	2000-2009	Kegiatan pembukaan lahan oleh masyarakat pada lahan bekas perusahaan HPH PT Tembaru Budi Pratama
	2014	Kegiatan jual beli lahan dalam kawasan KPHP Model Poigar secara masif yang melibatkan pengusaha lokal Masyarakat Desa Wineru melakukan aksi protes terhadap ijin penambangan emas
	2014	Perusakan terhadap tanaman yang telah ditanam oleh pihak KPHP Model Poigar
	2015	Terjadi operasi yang dilakukan oleh petugas KPHP Model Poigar terhadap Kegiatan penambangan emas
	2015	Kegiatan penambangan emas berhenti
	2015	Terjadi kontak fisik antara masyarakat Desa Wineru dan Desa Poigar dikarenakan permasalahan tumpang tindih lahan garapan dalam kawasan KPHP Model Poigar
	2015	Dilakukan mediasi yang difasilitasi oleh pihak kecamatan dari konflik Penghentian terhadap kegiatan jual beli lahan, khususnya pada lahan yang disengketakan
	2015	Terjadi kegiatan jual beli

Nama Desa	Waktu	Peristiwa Penting
	2015	lahan kembali oleh oknum masyarakat Desa Wineru kepada masyarakat Desa Tiberias Terjadi konflik antara sebagian masyarakat Desa Tiberias dan sebagian masyarakat Desa Kolingangan terkait klaim lahan yang telah diperjualbelikan Mediasi dilakukan oleh Sangadi Desa Kolingangan
	2015	
Kroit	1990	Masyarakat membuka lahan dalam kawasan hutan dan mengklaim lahan melalui surat register kepemilikan tanah
	2000-2009	Kegiatan pembukaan lahan oleh masyarakat semakin masif
	2014	Terjadi pengusiran secara paksa oleh masyarakat Desa Kroit kepada petugas BPKH Wil VI Manado yang sedang melakukan kegiatan rekonstruksi tata batas kawasan hutan
	2015	Masyarakat mengharapkan keberadaan KPHP Model Poigar mampu mengakomodasi kepentingan masyarakat untuk mengolah lahan dalam kawasan
Tondey	1990	Masyarakat Desa Tondey mulai membuka lahan dalam kawasan hutan karena adanya ketimpangan lahan garapan

Nama Desa	Waktu	Peristiwa Penting
	2000-2009	Masyarakat semakin masif membuka lahan dan selanjutnya mengusahakan tanaman cengkeh dan kelapa Terjadi kegiatan jual beli lahan dalam kawasan
	2010	KPHP Model Poigar secara perorangan Masyarakat menuntut Dusun Pelita dan lahan yang selama ini telah diolah untuk dapat dikeluarkan dari kawasan KPHP Model Poigar
	2014	

Ketidaktepahaman terkait batas kawasan hutan antara masyarakat dengan pihak pengelola KPHP Model Poigar merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya konflik. Batas kawasan hutan menurut masyarakat Desa Wineru adalah berdasarkan batas wilayah kelola perusahaan HPH PT. Tembaru Budi Pratama. Masyarakat memahami bahwa batas kawasan hutan adalah berada pada km 9, sedangkan berdasarkan penetapan kawasan KPHP Model Poigar, batas kawasan berada pada km 6. Batas kawasan menurut masyarakat Desa Kroit dan Desa Tondey dipahami berdasarkan tipe tutupan hutan, kawasan dengan tutupan vegetasi yang masih rapat dikategorikan sebagai kawasan hutan, sedangkan kawasan dengan tutupan terbuka dianggap sebagai wilayah yang berada dalam kategori diluar kawasan hutan. Konflik terkait tata batas pernah terjadi pada tahun 2014 antara masyarakat Desa Kroit dengan petugas penata batas dari Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH) Wilayah VI Manado. Petugas diusir secara paksa oleh masyarakat dengan alasan bahwa pemasangan paal batas dilakukan secara sepihak tanpa adanya sosialisasi.

Jual beli lahan dalam kawasan juga merupakan pemicu konflik lainnya yang terjadi di KPHP Model Poigar. Aktivitas jual beli lahan oleh pengusaha-pengusaha lokal untuk pengembangan tanaman cengkeh banyak terjadi di Desa Wineru. Harga lahan per hektar yang diperjualbelikan adalah sekitar 4-7 juta rupiah (tergantung pada kondisi dan lokasi lahan). Proses jual beli lahan diperkuat dengan surat yang dikeluarkan oleh oknum pemerintah desa. Kegiatan jual beli lahan juga memunculkan konflik terkait tumpang tindih pengakuan kepemilikan lahan

dalam kawasan KPHP Model Poigar. Dualisme klaim kepemilikan lahan mengakibatkan konflik secara horizontal pernah terjadi antara masyarakat Desa Wineru dengan masyarakat Desa Poigar dan konflik antara masyarakat Desa Tiberias dengan masyarakat Desa Kolanggaan. Konflik antara masyarakat 2 (dua) desa tersebut dapat diakhiri dengan mediasi yang difasilitasi oleh pemerintah desa, kecamatan dan pihak kepolisian. Hasil keputusan dari mediasi adalah seluruh pihak yang berkonflik dihimbau untuk menahan diri dan menghentikan aktivitas jual beli lahan sengketa.

Konflik antara masyarakat Desa Wineru dengan pihak pengelola KPHP Model Poigar terkait penolakan program juga sempat terjadi pada tahun 2014. Salah satu program KPHP Model Poigar untuk merehabilitasi lahan adalah dengan melakukan kegiatan penanaman jenis tanaman durian montong. Bentuk penolakan yang dilakukan masyarakat adalah dengan melakukan perusakan terhadap tanaman durian yang telah ditanam. Sebenarnya sejak awal sebagian besar masyarakat menyatakan ketidaksetujuannya terhadap program ini, karena dikhawatirkan akan mengganggu eksistensi mereka dalam mengolah lahan dalam kawasan. Selain alasan tersebut, penolakan ini juga dipicu oleh adanya kecemburuan masyarakat terhadap ijin penambangan emas yang disinyalir dikeluarkan oleh pihak KPHP Model Poigar kepada perusahaan PT. Sakura Ria. Namun setelah dikonfirmasi kegiatan penambangan emas tersebut dilakukan atas dasar ijin yang dikeluarkan oleh Bupati Bolaang Mongondow pada

Tahun 2009 tanpa sepengetahuan pihak KPHP Model Poigar.

Pemanfaatan lahan untuk kawasan pemukiman dalam kawasan juga merupakan salah satu konflik tenurial yang terjadi di kawasan KPHP Model Poigar. Beberapa desa/dusun yang diketahui masih berada dalam kawasan diantaranya adalah Desa Toyopon, Desa Tolugon, dan Dusun Pelita. Pada dasarnya desa-desa tersebut bukan merupakan desa yang baru terbentuk, melainkan desa dan dusun yang sudah ada sejak lama.

D. Aktor-Aktor dalam Konflik Tenurial di KPHP Model Poigar

Konflik tenurial di KPHP Model Poigar merupakan konflik struktural, yaitu aktor yang terlibat tidak berada pada tataran yang sama. Konflik struktural adalah keadaan dimana secara struktural atau keadaan di luar kemampuan kontrol, pihak-pihak yang berurusan mempunyai perbedaan status kekuatan, otoritas, kelas atau kondisi fisik yang tidak berimbang. Beberapa aktor yang terlibat dalam konflik tenurial di KPHP Model Poigar diantaranya adalah UPTD KPHP Model Poigar, masyarakat pengolah lahan dalam kawasan, pengusaha lokal, Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH) Wil. VI Manado, dan Oknum Pemerintah Desa, Sangadi/Hukum Tua, Polsek, dan Camat. Rincian kepentingan dan pengaruh dari beberapa aktor tersebut ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kepentingan dan pengaruh dari beberapa aktor yang terlibat dalam pengelolaan KPHP Model Poigar

Aktor	Kepentingan	Pengaruh
UPTD KPHP Model Poigar	Melakukan pengelolaan kawasan KPHP Model Poigar secara efisien dan lestari	Memberikan rasa tidak nyaman bagi pihak-pihak yang telah mengelola dan mengklaim lahan dalam kawasan KPHP Model Poigar
Masyarakat pengolah lahan dalam kawasan	Melakukan pengelolaan lahan dalam kawasan KPHP Model Poigar untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari	Menjadi penghambat dalam pengelolaan kawasan oleh KPHP Model Poigar
Masyarakat desa dalam kawasan	Memanfaatkan lahan dalam kawasan untuk pemukiman	Terjadi tumpang tindih penggunaan kawasan KPHP Model Poigar
Pengusaha lokal	Memperoleh keuntungan sebesar-besarnya dengan memanfaatkan lahan dalam kawasan KPHP Model Poigar	Menjadi alasan pembenaran bagi masyarakat untuk melakukan perombakan lahan di kawasan KPHP Model Poigar
BPKH Wil VI Manado	Melaksanakan tata batas kawasan	Menutup akses bagi masyarakat untuk melakukan

Aktor	Kepentingan	Pengaruh
	antara kawasan hutan dan non hutan	kegiatan dalam kawasan KPHP Model Poigar
Oknum Pemerintah Desa	Membantu proses jual beli lahan dalam kawasan	Memberikan keyakinan tentang legalitas kegiatan jual beli lahan dalam kawasan kepada masyarakat dan pengusaha
Sangadi/Hukum Tua, Camat dan Polsek	Melayani masyarakat dan menjaga keamanan dalam wilayah tanggungjawabnya	Sebagai mediator dalam konflik yang terjadi antara masyarakat desa sekitar kawasan KPHP Model Poigar

Konflik yang terjadi di KPHP Model Poigar pada prinsipnya disebabkan karena adanya perbedaan kepentingan antar aktor yang terlibat. Berdasarkan aktor-aktor tersebut dapat dipetakan dalam suatu bingkai masalah yang diharapkan dapat membantu dalam mengetahui aktor yang mendukung atau menentang pada permasalahan konflik tenurial yang terjadi. Dari Tabel 1 dapat dikelompokkan aktor yang mendukung atau pihak yang menikmati keuntungan secara ekonomi dari konflik yang terjadi. Pihak-pihak tersebut adalah pengolah lahan dalam kawasan, masyarakat desa dalam kawasan, pengusaha lokal, dan oknum pemerintah desa. Sedangkan beberapa pihak yang menentang yaitu UPTD KPHP Model Poigar, BPKH Wil. VI Manado, Sangadi/Hukum Tua, Camat dan Polsek. Pada dasarnya pihak-pihak yang menentang dikarenakan secara kelembagaan merupakan pihak yang bertanggungjawab dan pihak yang dirugikan dari konflik tenurial yang terjadi.

Pengelompokan terhadap aktor-aktor yang terlibat dapat dijadikan dasar dalam penyusunan langkah dalam penyelesaian konflik yang terjadi di KPHP Model Poigar. Berdasarkan pengelompokan dari beberapa pihak yang menentang dapat ditentukan bahwa pihak yang harus mendapat perhatian prioritas adalah pihak pengolah lahan dalam kawasan dan pengusaha lokal. Kedua pihak ini merupakan aktor inti dalam konflik yang terjadi. Pendekatan secara persuasif terhadap kedua pihak tersebut dapat dilakukan agar konflik tenurial yang terjadi tidak semakin berkepanjangan.

E. Pemetaan Penyebab Konflik Tenurial di KPHP Model Poigar

Pemetaan penyebab konflik di KPHP Model Poigar dapat diketahui dari beberapa peristiwa sejarah yang selama ini terjadi. Beberapa penyebab dasar terjadinya konflik tenurial di KPHP Model Poigar yaitu kurangnya pemahaman pihak terkait terhadap keberadaan KPHP Model Poigar, adanya dualisme kewenangan, minimnya kegiatan

pemberdayaan masyarakat, dan penegakan hukum yang masih lemah.

Secara umum keberadaan KPHP Model Poigar masih belum banyak diketahui. Pihak-pihak terkait menganggap bahwa pengelolaan kawasan KPHP Model Poigar masih dibawah pemerintah daerah. Pemahaman ini mengakibatkan banyak pihak yang melakukan aktifitas dalam kawasan tanpa sepengetahuan pihak KPHP Model Poigar. Beberapa pihak menganggap bahwa cukup dengan sepengetahuan pemerintah desa, pemerintah kecamatan atau pemerintah kabupaten kegiatan yang dilakukan dalam kawasan telah memenuhi aspek *legal*. Selain itu, keberadaan desa di dalam kawasan KPHP Model Poigar yang belum di-*enclave* juga mengakibatkan terjadinya dualisme kewenangan dalam satu tapak yang sama, yakni pemerintahan desa (Sangadi/Hukum Tua) dan KPHP Model Poigar.

Terjadinya ketimpangan terhadap kebutuhan lahan menyebabkan masyarakat desa mempunyai ketergantungan yang sangat tinggi terhadap lahan dalam kawasan KPHP Model Poigar. Kondisi tersebut diperparah dengan minimnya sarana dan prasarana umum pada beberapa desa, seperti jalan yang masih berupa jalan tanah dengan kondisi yang sangat buruk saat musim hujan. Kondisi jalan yang belum diaspal menyebabkan akses keluar-masuk desa menjadi terhambat. Minimnya lapangan pekerjaan yang sesuai dengan tingkat pendidikan dan keterampilan warga desa menyebabkan ketergantungan terhadap lahan dan hutan pada KPHP Model Poigar menjadi tinggi.

Aksesibilitas ke dalam kawasan KPHP Model Poigar sangat terbuka dari semua arah, jaringan akses yang cukup masif serta adanya pemukiman di dalam kawasan KPHP Model Poigar menyebabkan kawasan ini menjadi sangat rentan terhadap berbagai aktivitas *illegal* manusia berupa perambahan yang sifatnya pembukaan areal guna kepentingan budidaya, perburuan satwa, penambangan liar dan penebangan

kayu, baik untuk tujuan komersil ataupun non komersil. Kondisi tersebut tidak diimbangi dengan personil Polisi Kehutanan (Polhut) dan dana pengamanan yang memadai sehingga aktivitas ilegal tersebut terkesan dibiarkan. Ahmad *et al.* (2016) menyatakan bahwa jaringan jalan menjadi faktor penting terkait kejadian deforestasi di KPHP Poigar. Keberadaan jalan juga diikuti dengan pembangunan areal pemukiman warga sehingga hal ini semakin meningkatkan peluang deforestasi di kawasan KPHP Poigar.

Permasalahan konflik tenurial yang terjadi di KPHP Model Poigar pada dasarnya memiliki tipe yang tidak jauh berbeda dengan permasalahan yang terjadi pada KPH-KPH di daerah lainnya. Harun dan Dwiprabowo (2014) menyampaikan bahwa permasalahan konflik lahan di KPHP Model Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan disebabkan oleh lima faktor yang terkait dengan kinerja para pihak yang terlibat dalam pengelolaan lahan di KPHP Model Banjar. Kelima faktor tersebut, yakni : dualisme administrasi (satu tapak dua kewenangan administrasi), IUPHHK tidak aktif, pemberdayaan ekonomi masyarakat terabaikan, potensi Pendapatan Asli Daerah (PAD), dan penegakan hukum masih lemah. Sedangkan Sylviani dan Hakim (2014) menyampaikan bahwa sebagian kawasan yang telah ditunjuk sebagai KPH Gedong Wani, Provinsi Lampung sudah diokupasi oleh masyarakat, baik sebagai lahan garapan, pemukiman, bangunan kantor desa, maupun menjadi pusat perbelanjaan berupa toko serba ada dan pasar tradisional. Selanjutnya Sylviani *et al.* (2014) juga menyampaikan bahwa masalah tenurial di kawasan KPH Lampung Selatan terjadi dengan telah diokupasinya kawasan hutan oleh pemukiman, fasilitas umum/sosial dan pusat perbelanjaan dalam bentuk desa definitif.

F. Rekomendasi Resolusi Konflik Tenurial di KPHP Model Poigar

Konflik tenurial yang terjadi pada setiap wilayah memiliki karakteristik yang berbeda. Hal ini dikarenakan konflik yang terjadi melibatkan masyarakat dengan ciri dan latar belakang masing-masing. Berdasarkan pertimbangan sejarah, aktor-aktor yang terlibat dan penyebab konflik dapat diketahui bahwa beberapa hal yang mungkin dapat dilakukan untuk mengurai konflik tenurial di kawasan KPHP Model Poigar antara lain :

Pertama, penguatan kelembagaan KPHP Model Poigar. Salah satu proses implementasi dalam pembangunan KPHP Model Poigar adalah melalui

komunikasi (*communicating*) terhadap pihak-pihak terkait yang dilakukan melalui proses transfer tentang kebijakan pembangunan KPH. Proses komunikasi yang dilakukan KPHP Model Poigar selama ini diketahui masih sangat rendah, sehingga berdampak terhadap kesadaran pihak terkait mengenai keberadaan KPHP Model Poigar. Pelaksanaan kegiatan komunikasi akan berjalan dengan baik jika didukung oleh beberapa elemen/faktor. Rosi (2014) menyatakan bahwa dari 20 faktor yang teridentifikasi mampu mempengaruhi pelaksanaan seluruh kegiatan KPHP Model Poigar dapat diketahui bahwa faktor kualitas dan kuantitas sumberdaya manusia merupakan faktor kunci yang harus dipenuhi. Kondisi aktual yang terjadi di KPHP Model Poigar adalah sebagian besar pegawai tidak berada di wilayah kerjanya masing-masing. Upaya perbaikan faktor ini harus segera dilaksanakan dan secara simultan diikuti dengan langkah-langkah lainnya. Selain hal tersebut Rosi (2014) juga menyampaikan bahwa karakteristik badan pelaksana KPHP Model Poigar masih belum sesuai dengan arahan KPH normatif, yang ditandai dengan organisasi KPHP yang masih berbentuk UPT Dinas Kehutanan dan struktur organisasi yang belum bersifat kewilayahan. Sedangkan terkait disposisi pelaksana (*implementor*) beberapa tugas dan fungsi sebagaimana diatur PP3/2007 belum diakomodasi sebagai tugas dan fungsi KPHP Model Poigar.

Kedua, pengembangan pola kemitraan. Laila *et al.* (2014) menyatakan bahwa pola kemitraan merupakan program pemberdayaan masyarakat yang diharapkan mampu menumbuhkembangkan *sense of belonging* petani dalam memanfaatkan lahannya untuk pengelolaan sumber daya hutan serta peningkatan kesejahteraan masyarakat. Salah satu kebijakan terbaru Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam skema pemberdayaan masyarakat adalah melalui Skema Kemitraan Kehutanan. Bentuk kebijakan tersebut tertuang dalam Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.39/Menhut-II/2013. Dalam peraturan tersebut dinyatakan bahwa Kemitraan Kehutanan adalah kerjasama antara masyarakat setempat dengan Pemegang Izin pemanfaatan hutan atau Pengelola Hutan, Pemegang Izin usaha industri primer hasil hutan, dan/atau Kesatuan Pengelolaan Hutan dalam pengembangan kapasitas dan pemberian akses, dengan prinsip kesetaraan dan saling menguntungkan. Secara lebih luas pola kemitraan juga dapat diartikan sebagai sebuah skema untuk mencapai hasil yang lebih baik dengan saling

memberikan manfaat antar pihak yang bermitra dan meningkatkan efektivitas kerja (Zain *et al.*, 2011).

Berdasarkan kondisi faktual yang terjadi di KPHP Model Poigar, pola Kemitraan Kehutanan yang dapat dilakukan sebagai skema pengurai konflik adalah dengan mengembangkan skenario kemitraan antara KPHP Model Poigar dan masyarakat serta kemitraan antara KPHP Model poigar dengan pengusaha lokal. Skenario ini didasarkan oleh pertimbangan komponen kunci yang telah diidentifikasi, yaitu pendapatan masyarakat, kepastian hukum serta kondisi tegakan hutan.

Skenario kemitraan antara KPHP Model Poigar dan masyarakat dilakukan dengan prinsip pengelolaan hutan dilakukan oleh KPHP dan bekerjasama dengan masyarakat sekitar kawasan untuk memanfaatkan dan melindungi sumberdaya hutan. KPHP Model Poigar dapat menjalin kerjasama dengan kelompok atau koperasi yang dibentuk oleh masyarakat. Kerjasama ini meliputi kegiatan pemanfaatan potensi sumberdaya hutan dalam jangka waktu tertentu. Konsep yang dapat diterapkan antara lain adalah dengan melakukan pembagian hak dan kewajiban oleh masing-masing pihak. Konsep bagi hasil dapat diterapkan pada jenis komoditas kayu maupun non kayu. Hasil dari penanaman ini dapat dipanen oleh masyarakat dengan sistem bagi hasil dengan ketentuan yang telah disepakati bersama. Proporsi bagi hasil pada umumnya lebih besar yang akan diperoleh masyarakat dibandingkan pihak KPHP Model Poigar. Ilham *et al.* (2016) menyatakan bahwa proporsi bagi hasil yang diperoleh oleh masyarakat dari pola kemitraan dalam pengelolaan KPHL Solok adalah 75 % untuk masyarakat dan 25 % untuk pihak KPHL. Selanjutnya Mukarom *et al.* (2015) juga menyampaikan bahwa sistem bagi hasil yang disepakati dalam kemitraan di KPHL Rinjani Barat tergantung dari jenis yang dihasilkan, untuk jenis hasil hutan kayu (HHK) pembagian hasil yang disepakati adalah 25 % untuk KPH (Negara) dan 75 % koperasi (masyarakat), sedangkan dari hasil hutan bukan kayu (HHBK) dan tanaman produktif bawah tegakan adalah 10 % untuk pihak KPH (Negara) dan 90 % untuk pihak koperasi (masyarakat). Ilham *et al.* (2016) menyatakan bahwa skenario kemitraan kehutanan dapat meningkatkan jumlah pendapatan masyarakat yang bersumber dari pemanfaatan hasil hutan dan kegiatan masyarakat di dalam kawasan hutan diakui secara legal. Sementara itu, kepastian hukum atas kawasan hutan juga mendapat legitimasi dari masyarakat.

Skenario selanjutnya yang dapat diterapkan adalah dengan mengembangkan pola kemitraan antara KPHP Model Poigar dan pengusaha-pengusaha lokal. Pendekatan terhadap pengusaha yang telah menguasai lahan dalam kawasan perlu dilakukan sebelumnya sebagai langkah awal. Penjelasan mengenai status lahan yang telah dikuasai menjadi poin utama yang harus disampaikan. Selanjutnya penawaran konsep kemitraan dapat dilakukan dengan kesepakatan yang dapat memberikan keuntungan bagi kedua belah pihak. Perlu juga disampaikan bahwa skenario yang akan dikembangkan dalam mengurai konflik ini tidak serta merta menjadi pembenaran bagi pihak masyarakat ataupun pihak pengusaha lokal untuk membuka lahan baru dalam kawasan. Beberapa hasil penelitian yang menyatakan bahwa pola kemitraan dapat menjadi solusi ampuh dalam program pemberdayaan masyarakat adalah model kemitraan terhadap komoditas Biofarmaka pada masyarakat sekitar hutan di Kabupaten Sukabumi (Sundawati *et al.*, 2012) dan model kemitraan dengan komoditas jenis pinus di kabupaten Pekalongan (Prastawa *et al.*, 2010).

Bentuk kesepakatan yang dihasilkan dari pola Kemitraan Kehutanan yang akan dilaksanakan di KPHP Model Poigar harus diketahui oleh seluruh pihak yang bermitra. Penyampaian informasi yang tidak jelas dapat menjadi penghambat dalam pelaksanaan pola ini. Kurniadi *et al.* (2013) dalam pola kemitraan pengelolaan hutan rakyat di Provinsi Jawa Barat bahwa petani di Garut dan Tasikmalaya sebagian besar (65 %) tidak memahami isi perjanjian kemitraan yang dilaksanakan, bahkan sebesar 62 % tidak memahami apa saja hak dan sebesar 44 % tidak memahami kewajiban dalam kerjasama tersebut. Petani hanya memahami bahwa dengan perjanjian tersebut mereka akan mendapatkan bantuan bibit dan pupuk serta mereka harus menjualnya ke mitra. Hal ini disebabkan karena perjanjian kerjasama hanya ditandatangani oleh ketua kelompok sedangkan anggota kelompok tidak banyak terlibat.

Ketiga, penegakan hukum. Penegakan hukum dititikberatkan untuk mencegah terjadinya kegiatan perambahan kawasan, jual beli lahan dalam kawasan maupun kegiatan *illegal logging* yang dilakukan dalam kawasan KPHP Model Poigar. Harun dan Dwiprabowo (2014) menyatakan bahwa lemah-kuatnya penegakan hukum oleh aparat akan menentukan persepsi masyarakat terhadap ada-tidaknya hukum. Bila penegakan hukum oleh aparat lemah, masyarakat akan beranggapan bahwa hukum di lingkungannya tidak ada atau seolah berada dalam

hutan rimba yang tanpa aturan. Menurut Handoko dan Yumantoko (2015) bahwa penegakan hukum diperlukan untuk meningkatkan keberlanjutan pengelolaan serta menanggulangi penyimpangan dalam implementasi pengelolaan hutan. Kegiatan penegakan hukum harus juga diikuti sebelumnya dengan kegiatan penyuluhan hukum. Kegiatan ini bertujuan agar masyarakat mengetahui dan memahami hukum-hukum tertentu. Penyuluhan hukum harus berisikan hak dan kewajiban di bidang tertentu, serta manfaatnya bila hukum dimaksud ditaati. Penyuluhan ini juga dilaksanakan untuk mengingatkan masyarakat sekitar KPHP Model Poigar sebagai pihak eksternal yang pada kenyataannya berinteraksi langsung dengan hutan. Penegakan hukum dalam pengelolaan konflik tenurial memerlukan adanya koordinasi dengan aparat penegak hukum seperti Polsek, Kejaksaan/Pengadilan Negeri. Kegiatan-kegiatan dalam rangka pengawasan dan pencegahan dilaksanakan melalui tindakan represif seperti patroli rutin, operasi gabungan, operasi fungsional dan tindakan preventif melalui penyuluhan.

KESIMPULAN

Konflik tenurial di kawasan KPHP Model Poigar memiliki sejarah yang cukup panjang. Pada umumnya klaim lahan oleh masyarakat diawali dari kegiatan pemanfaatan hasil hutan untuk memenuhi kebutuhan dasar.

Konflik tenurial di KPHP Model Poigar merupakan konflik struktural. Beberapa aktor utama harus mendapat perhatian prioritas adalah masyarakat pengolah lahan dalam kawasan dan pengusaha lokal.

Beberapa penyebab dasar terjadinya konflik tenurial di KPHP Model Poigar yaitu kurangnya pemahaman pihak terkait tentang keberadaan KPHP Model Poigar, adanya dualisme kewenangan, minimnya kegiatan pemberdayaan masyarakat, dan penegakan hukum yang masih lemah.

Berdasarkan penelusuran sejarah, aktor-aktor yang terlibat dan penyebab konflik dapat diketahui, sehingga solusi sebagai rekomendasi adalah melalui penguatan kelembagaan KPHP Model Poigar, pengembangan pola kemitraan, diikuti dengan upaya penegakan hukum.

SARAN

Penyelesaian terhadap adanya permasalahan tumpang tindih kawasan serta permasalahan konflik lainnya yang terjadi di kawasan KPHP Model Poigar perlu segera dicarikan solusi terbaiknya, mengingat

konflik-konflik yang terjadi merupakan permasalahan mendasar dalam pengelolaan KPHP Model Poigar.

Pembentukan kelembagaan di tingkat desa sekitar KPHP Model Poigar perlu segera diupayakan untuk dapat mendukung program pemberdayaan masyarakat melalui pola kemitraan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kepala KPHP Model Poigar beserta staf, Anita Mayasari, S.Hut (Peneliti BP2LHK Manado) serta kepada Moody C Karundeng dan Harwiyaddin Kama (Teknisi BP2LHK Manado) yang telah banyak memberikan bantuan selama pelaksanaan kegiatan penelitian ini hingga selesainya penulisan naskah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., Saleh, M. B., dan Rusilono, T. (2016). Model spasial deforestasi di KPHP Poigar, Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 5(2), 159-169.
- Dishut Sulut. (2014). Rencana Bisnis (*Business Plan*) Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) Model Poigar. Manado.
- _____. (2007). Rancangan Pembangunan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Model Poigar di Wilayah Kabupaten Bolaang Mongondow dan Kabupaten Minahasa Selatan Provinsi Sulawesi Utara. Manado.
- Hakim, I. & Wibowo, L. R. (2013). Jalan Terjal Reforma Agraria di Sektor Kehutanan. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan.
- Handoko, C., dan Yumantoko. (2015). Perspektif lokal terhadap hak dan konflik tenurial di KPHL Rinjani Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 4(2), 157-170.
- Harun, M. K., dan Dwiprabowo, H. (2014). Model resolusi konflik lahan di Kesatuan Pemangkuan Hutan Produksi Model Banjar. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 11(4), 265-280.
- Herrera, A., dan Passano, M. G., (2006). *Land Tenure Alternative Conflict Management*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Ilham, Q. P., Purnomo, H., dan Nugroho, T. (2016). Analisis pemangku kepentingan dan jaringan sosial menuju pengelolaan multipihak di Kabupaten Solok, Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21 (2), 114-119.
- Kurniadi, E., Hardjanto, Nugroho, B., Sumardjo. (2013). Kelembagaan kemitraan pengelolaan hutan rakyat

- Di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 10 (3), 161–171.
- Laila, N., Murtalaksono, K., dan Nugroho, B. (2014). Kelembagaan kemitraan hulu hilir untuk pasokan Air DAS Cidanau, Provinsi Banten. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 11(2), 137-152.
- Larson, A. M. (2013). *Hak Tenurial dan Akses Ke Hutan: Manual pelatihan untuk penelitian*. Bogor: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Mayers, J., Morrison, E., Rolington, L., Studd K., dan Turrall, S. (2013). *Improving governance of forest tenure: a practical guide*. Governance of Tenure Technical Guide No.2, London dan Roma: International Institute for Environment and Development, and Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Mukarom, M., Yuwono, T., G, Sirajuddin, Suryodinoto, Maududi, A., Anshar, C., Tuarita, A., Perdana, A. A., Jatiningsih, I., Hrman, Sakinah, A., Jasmowarni, Yumantoko, Maidianto. (2015). Memberdayakan Masyarakat Melalui Kemitraan Kehutanan Kompilasi Tulisan Pengalaman dari KPH Rinjani Barat. *Kenitraan Partnersip*.
- Prastawa, H., Fanani Z., dan Suliantoro, H. (2010). Pengembangan hutan pinus masyarakat berbasis kemitraan sebagai model pemberdayaan masyarakat sekitar hutan. *Jurnal Teknik Industri*, 11 (2), 178–183.
- Pruitt, D. G. dan Rubin, J. Z. (2009). *Teori Konflik Sosial*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rosi, A. G. 2014. Implementasi Pembangunan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Pada Unit KPH Produksi Model Poigar. Thesis tidak dipublikasikan, UGM, Yogyakarta.
- Sitorus, M. T. Felix. (1998). *Metode Penelitian Kualitatif: Suatu Perkenalan*. Bogor. Dokumen Ilmu-Ilmu Sosial.
- Sundawati, L., Purnaningsih, N., Purwakusumah, E. D. (2012). Pengembangan model kemitraan dan pemasaran terpadu biofarmaka dalam rangka pemberdayaan masyarakat sekitar hutan di Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 17 (3), 153-158.
- Sylviani, Dwiprabowo, H., dan Suryandari, E. Y. (2014). Kajian Kebijakan Penguasaan Lahan dalam Kawasan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 11(1), 54-70.
- Sylviani dan Hakim, I. (2014). Analisis tenurial dalam pengembangan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) : Studi kasus KPH Gedong Wani, Provinsi Lampung. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 11 (4), 309-322.
- Wakka, K. A., Awang, S. A., Purwanto, R. H., dan Poedjiraharjoe, E. (2012). Analisis kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitar Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 19(1), 1-11.
- Zain, M. R. N., Soeaidy, S., dan Mindarti, L. I. (2011). Kemitraan antara KPH Perhutani dan LMDH dalam menjaga kelestarian hutan. *Jurnal Administrasi Publik*, 2(2), 210-216.

MODEL PENDUGA VOLUME POHON KELOMPOK JENIS KOMERSIAL PADA WILAYAH KABUPATEN SARMI, PAPUA

TIMBER VOLUME ESTIMATION MODEL FOR MERCHANTABLE TREE SPECIES IN SARMI REGENCY, PAPUA

Relawan Kuswandi

Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manokwari
Jl. Inamberi-Pasir Putih PO Box 159 Manokwari Papua Barat
Telp. (0986) 213437-213440, Fax (0986) 213441
Email: r_kuswandi@yahoo.co.id

Diterima: 29 Agustus 2016; direvisi: 31 Agustus 2016; disetujui: 21 Desember 2016

ABSTRAK

Penaksiran potensi tegakan yang akurat melalui kegiatan inventarisasi sangat diperlukan dalam perencanaan pengelolaan hutan. Untuk itu diperlukan perangkat penduga yang tepat dan handal dalam pendugaan volume kayu. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penyusunan model penduga volume pohon yang akurat untuk jenis komersial di areal IUPHHK PT. Wapoga Mutiara Timber, Kabupaten Sarmi. Persamaan regresi hubungan antara diameter (d) dan panjang (p) tidak memiliki keeratan korelasi yang terlihat dari kecilnya nilai koefisien determinasi ($R^2=6,7\%$). Persamaan penduga tabel volume pohon yang terbaik berdasarkan uji validasi model pada IUPHHKA PT. Wapoga Mutiara Timber adalah persamaan $\text{Log } V = - 3.34 + 2.16 \log d$.

Kata kunci : Jenis komersial, persamaan regresi, Papua, volume pohon

ABSTRACT

Precise forest inventory to estimate standing stock is needed in forest management planning. Therefore, it is necessary to have proper and reliable tools in estimating merchantable timber volume. This research was intended to build an accurate model to estimate timber volume for merchantable species in logging concession of PT Wapoga Mutiara Timber, Sarmi Regency. Regression equation between diameter and length did not have a significant correlation (coefficient of determination, $R^2 = 6.7\%$). The best equation to estimate table tree volume based on validation test in logging concession of PT Wapoga Mutiara Timber was $\text{Log } V = - 3.34 + 2.16 \log d$.

Keywords: merchantable species, regression equation, Papua, tree volume

PENDAHULUAN

Pengelolaan hutan alam secara lestari diperlukan perencanaan yang terencana dan akurat. Untuk itu diperlukan data potensi tegakan yang akurat. Data potensi tegakan yang digunakan harus didasarkan atas hasil penaksiran dengan metode yang cukup akurat. Hal ini dapat dipenuhi apabila penaksiran potensi tegakan tersebut diperoleh dari hasil pendugaan dengan menggunakan perangkat penduga yang memiliki ketelitian yang cukup tinggi. Menurut Akinnifesi (1995) dalam Sumadi, Nugroho dan Rahman, (2010) penggunaan teknik yang tepat dan handal dalam pendugaan volume kayu berguna dalam efisiensi pengelolaan potensi tegakan, evaluasi tegakan, dan keperluan perhitungan produksi kayu.

Pendugaan volume pohon pada umumnya masih menggunakan angka bentuk, walaupun

penggunaannya cukup praktis di lapangan, tetapi memiliki keakuratan yang kurang disebabkan adanya perbedaan bentuk batang. Hal ini disebabkan adanya variasi pertumbuhan pohon, baik disebabkan oleh perbedaan jenis, tempat tumbuh maupun tindakan silvikultur, akan menyebabkan bentuk dan ukuran batang yang berbeda (Krisnawati dan Bustomi, 2004). Perbedaan pendugaan volume pohon yang bersifat umum sebaiknya dihindarkan karena akan menghasilkan dugaan yang kurang akurat dan merupakan salah satu sumber kesalahan dalam penaksiran (Sumadi, Nugroho dan Rahman, 2010; Susila, 2012).

Metode pendugaan volume pohon yang memiliki akurasi lebih tinggi adalah dengan menggunakan tabel volume pohon yang dibuat berdasarkan persamaan regresi. Persamaan regresi

yang dibangun memberikan hubungan antara dimensi pohon yang mudah diukur (diameter dan tinggi pohon) dengan volume pohon. Suchomel, Pyttel, Becker and Bauhus (2012), Qirom dan Supriyadi (2013) menyebutkan bahwa penggunaan ekstrapolasi dari suatu model alometrik volume menyebabkan pendugaan terhadap volume tidak akurat. Keakuratan dan ketepatan suatu model alometrik dapat ditingkatkan dengan menyusun model alometrik yang bersifat spesifik (Brandies, Delaney, Parresol, and Royer, 2006; Qirom dan Supriyadi, 2012). Model penduga volume pohon dapat menjadi dasar dalam penyusunan tabel volume pohon. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan penyusunan tabel volume pohon yang akurat untuk kelompok jenis komersial di Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) PT. Wapoga Mutiara Timber di Kabupaten Sarmi, Papua. Hasil ini diharapkan dapat mempermudah pelaksanaan kegiatan inventarisasi di lapangan dalam menunjang perencanaan pengelolaan hutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2012 di areal IUPHHK PT. Wapoga Mutiara Timber di Bonggo Kabupaten Sarmi. Keadaan umum areal IUPHHK PT Wapoga Mutiara Timber adalah sebagai berikut (Kuswandi, Sadono, Supriyatno dan Marsono, 2015) : Topografi pada areal tersebut datar sampai bergelombang terletak pada ketinggian 0-500 m dpl dengan jenis tanah Podsolik dan Aluvial. Iklim pada areal ini termasuk tipe A, dengan rata-rata curah hujan 1.811 mm/tahun. Jumlah hari hujan setiap bulan 14,5 hari.

Bahan yang digunakan untuk penyusunan model penduga volume pohon adalah pohon jenis komersial yang terdapat pada areal IUPHHK PT. Wapoga Mutiara Timber. Peralatan yang digunakan adalah : pita ukur (*phi-band*), *tallysheet* dan alat tulis.

Metode

1. Pengumpulan Data

Pemilihan pohon contoh dilakukan secara sengaja berdasarkan sebaran diameter pohon di areal penelitian. Banyaknya sampel pohon tergantung pada banyaknya pohon yang ditemukan di petak tebangan dengan minimal sampel pohon sebanyak 150 pohon. Pohon contoh yang diteliti terbagi menjadi 11 kelas diameter dengan interval kelas 10 cm. Kelas diameter dimulai dari kelas diameter 10 cm hingga kelas diameter >110 cm. Sampel pohon yang dipilih

dengan syarat-syarat antara lain: lurus, tidak menggarpu, bebas dari serangan hama penyakit, batang tidak pecah setelah ditebang. Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran pohon berdiri yaitu setinggi dada atau 20 cm diatas banir untuk menentukan sebaran kelas pohon dan pengukuran pohon rebah (telah ditebang) untuk pengukuran seksi pohon. Untuk tiap sampel dilakukan pengukuran seksi (diameter pangkal sampai ujung bebas cabang) dengan panjang seksi masing-masing 2 m. Oleh sebab itu variabel yang dipakai adalah panjang batang. Diameter setinggi dada diasumsikan adalah diameter pangkal karena rata-rata batas bawah (pangkal) pohon yang ditebang adalah setinggi dada atau 20 cm di atas banir.

Pengelompokan jenis komersial berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 163/Kpts/2003 tentang pengelompokan jenis kayu sebagai dasar pengenaan iuran kehutanan (Dephut, 2003). Kelompok jenis komersial adalah semua jenis yang termasuk dalam kelompok meranti, rimba campuran dan kayu indah berdasarkan SK tersebut.

2. Pengolahan dan Analisis Data

a. Perhitungan Volume Aktual

Volume pohon aktual dihitung dengan menjumlahkan volume setiap seksi yang membentuk batang, sedangkan volume setiap seksi batang dihitung dengan menggunakan rumus Smalian (Sumadi dan Siahaan, 2010) yaitu

$$Vs = (Bp + Bu)/2xL \dots\dots\dots(1)$$

$$Va = \sum Vs \dots\dots\dots(2)$$

Dimana Vs adalah Volume seksi batang (m³), Va adalah Volume aktual pohon (m³), Bp adalah Luas bidang dasar pangkal seksi (m²), Bu adalah Luas bidang dasar ujung seksi (m²) dan L adalah Panjang seksi (m).

b. Penyusunan Persamaan Regresi Model Penduga Volume Pohon

Persamaan regresi yang akan dipergunakan adalah persamaan Berkhout (Simon, 2007) baik melalui transformasi maupun tanpa transformasi ke bentuk liniernya yaitu $V = aD_{bh}^b$ (3) di mana V adalah Volume kayu tiap pohon, D_{bh} adalah Diameter setinggi dada (1.3 m), dan a, b adalah Koefisien regresi.

c. Pengujian Model

Pengujian keabsahan atau keberlakuan (*validation*) untuk memilih model regresi terbaik dalam menyusun model penduga pohon dilakukan

berdasarkan nilai simpangan baku (s), koefisien determinasi (R²), simpangan agregatif (SA) dan simpangan rata-rata (SR) (Zewdie, Olsson, and Verwijst, 2009; Subedi dan Sharma, 2012; Suchomel *et al.*, 2012). Validasi model dengan menggunakan seluruh data yang digunakan dalam penyusunan model (Uzoh and Oliver, 2008).

Keakuratan model penduga volume pohon diuji berdasarkan simpangan yang dihasilkan baik simpangan rata-rata maupun simpangan agregatif. Nilai SR memberikan gambaran besarnya perbedaan antara volume hasil dugaan dengan volume hasil pengukuran sebenarnya dilapangan secara rata-rata. Nilai SA memberikan gambaran simpangan volume dugaan dan volume sebenarnya secara agregat. Persamaan SR dan SA yaitu (Qirom dan Supriyadi, 2012) adalah

$$SR = ((\sum\{(Vd - Va)/Vd\} \times 100\%)/N$$

(4)

$$SA = \left(\frac{\sum Vd - \sum Va}{\sum Vd}\right) \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

Dimana SR adalah Simpangan rata-rata, SA adalah Simpangan agregat, Va adalah Volume aktual (volume hasil pengukuran dilapangan), Vd adalah Volume dugaan (berdasarkan model pendugaan volume pohon) dan N adalah Jumlah pohon.

Pemilihan model terbaik dilakukan berdasarkan jumlah nilai skoring terendah. Pemberian skor dilakukan terhadap nilai R², s, SR dan SA. Nilai 1 diberikan pada R² tertinggi, s, SR dan SA terendah. Nilai 2 diberikan pada R² tertinggi kedua, s, SR dan SA terendah berikutnya. Demikian untuk nilai 3 dan seterusnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sebaran Pohon Model

Pohon yang diamati sebanyak 204 batang dengan sebaran diameter 15,6 – 128,4 cm yang terdiri dari 23 jenis (Lampiran 1). Selanjutnya, sebaran pohon digunakan dalam membuat penyusunan model pendugaan tabel volume pada areal IUPHHK PT. Wapoga Mutiara Timber dapat dilihat pada Tabel 1.

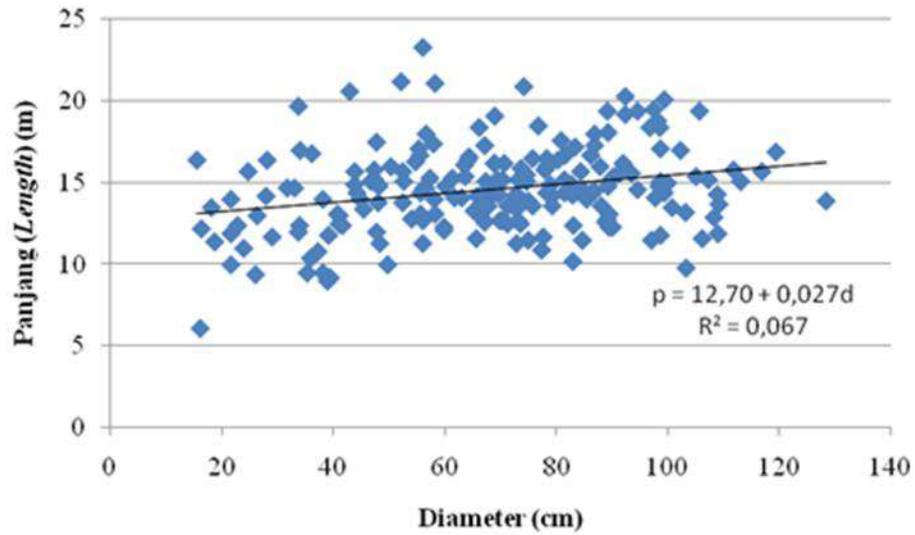
Tabel 1. Sebaran diameter dan panjang batang pohon untuk tahap penyusunan model pendugaan volume

Selang diameter (cm)	Panjang batang (m)																	Jumlah batang	
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23
10-19	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
20-29	0	0	0	1	1	1	4	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11
30-39	0	0	0	2	3	1	3	0	1	2	0	2	0	0	1	0	0	0	15
40-49	0	0	0	0	1	1	2	4	3	5	2	0	1	0	0	1	0	0	20
50-59	0	0	0	0	0	1	2	4	3	4	3	3	1	0	0	2	0	1	24
60-69	0	0	0	0	0	0	1	4	8	6	4	2	1	1	0	0	0	0	27
70-79	0	0	0	0	0	2	2	5	10	4	5	2	0	1	0	1	0	0	32
80-89	0	0	0	0	1	0	3	3	6	6	3	4	3	1	0	0	0	0	30
90-99	0	0	0	0	0	0	3	0	2	5	3	1	2	3	3	0	0	0	22
100-109	0	0	0	0	1	0	2	2	3	3	0	1	0	1	0	0	0	0	13
>110	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	5
Jumlah batang (Total)	1	0	0	3	7	7	23	23	40	36	24	16	8	7	4	4	0	1	204

B. Model Penduga Volume Pohon

Volume pohon yang dimodelkan adalah akumulasi dari semua jenis komersial. Penyusunan model penduga volume pohon berdasarkan hubungan antara panjang batang dan diameter dengan menggunakan persamaan regresi. Hal ini dilakukan

untuk mengetahui apakah dalam menyusun persamaan penduga volume pohon dapat digunakan satu variabel saja yaitu diameter atau tidak. Hubungan antara diameter dan panjang batang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara diameter dan panjang batang

Hasil regresi hubungan antara diameter (*d*) dan panjang (*p*) tidak memiliki keeratan korelasi dengan nilai koefisien determinasi (R^2) yaitu sebesar 6,7 %. Hal ini diduga karena hutan alam memiliki keadaan tempat tumbuh yang berbeda untuk setiap individu pohon (Menéndez-Miguélez, Canga, Álvarez-Álvarez, dan Majada., 2014). Oleh karena itu, hasil ini berbeda dengan beberapa penelitian yang dilakukan, dimana terdapat hubungan korelasi yang erat antara diameter dan panjang/tinggi pohon dengan R^2 lebih besar dari 60 % (Qirom dan Supriyadi, 2012).

Selanjutnya untuk mengetahui variabel peubah bebas yang dapat dihilangkan dilakukan dengan uji regresi linier dan non linier dengan metode stepwise. Berdasarkan hasil uji tersebut maka variabel peubah

bebas yang dapat dihilangkan dalam penyusunan persamaan penduga tabel volume adalah panjang/tinggi pohon. Hal ini juga nampak dari hasil hubungan antara volume dan diameter pohon yang memiliki keeratan hubungan yang tinggi, dimana nilai koefisien determinasinya (R^2) yaitu 90,8 % dan Fhit-nya yaitu 0,00 (taraf kepercayaan 95 %).

Persamaan model yang diujikan adalah persamaan Berkhout yang ditransformasikan terlebih dahulu ke dalam bentuk linearnya yaitu: $\text{Log } V = \text{Log } a + b \text{ Log } D$. Model-model persamaan regresi yang diperoleh untuk menduga volume pohon kelompok jenis komersial pada IUPHHKA PT. Wapoga Mutiara Timber berdasarkan peubah bebas diameter pohon seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Persamaan model pendugaan volume pohon kelompok jenis komersial berdasarkan peubah bebas diameter pohon

No.	Model persamaan	Statistik (%)			
		R^2	S	SR	SA
1.	$V = - 0.113 + 0.000945 d^2$	94.6	0.757	0.17	0.024
2.	$V = - 0.292 + 0.0059 d + 0.000902 d^2$	94.6	0.759	8.65	- 0.023
3.	$\text{Log } V = - 3.34 + 2.16 \text{ log } d$	97.7	0.064	0.92	0.021

Keterangan : R^2 (coefficient of determination), *s* (Standars Error of the Estimate), SR (Average Deviation), SA (Aggregate Deviation)

Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa keeratan hubungan antara volume sebagai peubah tak bebas dengan diameter sebagai peubah bebas dapat dilihat dari besarnya nilai koefisien determinasi (R^2). Dilihat dari besarnya nilai-nilai koefisien tersebut, maka volume dengan diameter pohon terdapat hubungan yang erat, dimana lebih dari 94 % keragaman volume

diterangkan oleh keragaman diameter pohon. Ver Planck dan MacFarlane (2014) menyatakan bahwa bentuk batang dari individu mempengaruhi bentuk model dari persamaan untuk menentukan volume berdasarkan diameter. Hasil penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan terhadap jenis jelutung rawa dengan

R = 83,4 % (Qirom dan Supriyadi, 2012); jenis *bipa dengan* R 92,43 % (Isnaini, 2011); lebih rendah dari jenis jambu, matoa dan medan dengan R berturut-turut 96,7 %; 97,8 % dan 96,8 % (Isnaini, 2011)

Hasil analisis statistik penggunaan peubah bebas diameter setinggi dalam menduga volume pohon total cukup memenuhi syarat ketelitian persamaan dalam menduga volume pohon baik dari nilai R², s, SR dan SA. Model penduga volume pohon dikatakan cukup valid apabila SA kurang dari 1 % dan SR kurang dari 10 %, nilai R² tinggi dan nilai s kecil (Sumadi dan Siahaan, 2010; Sumadi *et*

al., 2010; Isnaini, 2011; Qirom dan Supriyadi, 2013;). Dari hasil analisis besarnya nilai SR dan SA dari persamaan yang dibangun sudah menunjukkan tingkat kevalidan dengan nilai SR dibawah 10 % dan nilai SA di bawah 1 %, nilai R²> 94 %.

C. Validasi Model Penduga Volume

Pemilihan model persamaan regresi terbaik dilihat dari nilai-nilai statistik saat penyusunan model regresi dan uji validasi model. Pemilihan model persamaan terbaik ditunjukkan dari jumlah nilai skor terendah seperti nampak pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Model persamaan terbaik berdasarkan model regresi dan uji validasi

No.	Model persamaan	Statistik (%)			Jml skor	
		R ²	S	SR		SA
1.	$V = - 0.113 + 0.000945 d^2$	2	2	1	3	8
2.	$V = - 0.292 + 0.0059 d + 0.000902 d^2$	2	3	3	2	10
3.	$\text{Log } V = - 3.34 + 2.16 \log d$	1	1	2	1	5

Keterangan (Remark): R² (*coefficient of determination*), s (*Standars Error of the Estimate*), SR (*Average Deviation*), SA (*Aggregate Deviation*)

Berdasarkan Tabel 3 model penduga volume pohon terbaik yaitu persamaan 3 dengan model persamaan $\text{Log } V = - 3.34 + 2.16 \log d$. Hal ini nampak dari jumlah skor terkecil yang diperoleh masing-masing model persamaan. Persamaan 3 dapat digunakan untuk menduga tabel volume pohon jenis-jenis komersil pada IUPHHK PT. Wapoga Mutiara Timber karena mempunyai jumlah skor terendah dibandingkan dengan persamaan 1 dan 2. Dengan demikian penggunaan peubah diameter dalam kegiatan inventarisasi cukup valid digunakan untuk menduga volume pohon. Hal ini akan mempermudah kegiatan inventarisasi di lapangan, karena pengambilan data diameter di lapangan lebih mudah dan murah dengan tingkat akurasi yang tinggi (Zewdie *et al.* 2009; Qirom dan Supriyadi, 2013).

KESIMPULAN

Persamaan regresi hubungan antara diameter (d) dan panjang (p) tidak memiliki keeratan korelasi yang terlihat dari kecilnya nilai koefisien determinasi (R²). Persamaan penduga tabel volume pohon yang terbaik berdasarkan uji validasi model pada IUPHHKA PT. Wapoga Mutiara Timber adalah persamaan $\text{Log } V = - 3.34 + 2.16 \log d$.

SARAN

Persamaan penduga volume pohon yang terpilih dapat digunakan untuk menghitung volume pohon berdiri jenis komersial dalam kegiatan inventarisasi untuk wilayah Kabupaten Sarmi. Papua. Persamaan yang tersusun dapat digunakan di wilayah lain yang

mempunyai karakteristik wilayah dan jenis yang tidak jauh berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Balai Penelitian Kehutanan Manokwari atas biaya penelitian ini. Ucapan yang sama disampaikan kepada semua pihak (PT Wapoga Mutiara Timber) yang telah ikut terlibat dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada *reviewers* yang telah memberikan saran dalam meningkatkan kualitas artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Brandies, T. J., Delaney, M., Parresol, B. R., and Royer, L. (2006). Development of equations for predicting Puerto Rico subtropical dry forest biomass and volume. *Forest Ecology and Management*, 233, 133-142.
- Departemen Kehutanan. (2003). Keputusan Menteri Kehutanan No. 163/Kpts-II/2003 tentang Pengelompokan Jenis Kayu Sebagai Dasar Pengenaan Iuran Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- I Wayan, W. S. (2012). Model dugaan volume dan riap tegakan jati (*Tectona Grandis* L.F) di Nusa Penida, Klungkung Bali. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, (9)3, 165-178.
- Isnaini, H. N. (2011). *Pengelompokan jenis dalam penyusunan tabel volume lokal di IUPHHK-HA PT. Mamberamo Alas Mandiri, Provinsi Papua*. Skripsi. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Krisnawati, H. dan Bustomi, S. (2004). Model penduga isi pohon bebas cabang jenis sungkai (*Peronema*

- canescens* Jack.) di KPH Banten. Buletin Penelitian Hutan, 644, 39-50.
- Kuswandi, R., Sadono, R., Supriyatno, N., dan Marsono, D., (2015). Keanekaragaman struktur tegakan hutan alam bekas tebangan berdasarkan biogeografi di Papua. Jurnal Manusia dan Lingkungan, 22(2), 151-159.
- Menéndez-Miguélez, M., Canga, E., Álvarez-Álvarez, P., and Majada, J. (2014). Stem taper function for sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) coppice stands in northwest Spain. Annals of Forest Science, 71(7), 761-770.
- Qirom, M. A. dan Supriyadi. (2012). Penyusunan model penduga volume pohon jenis jelutung rawa (*Dyera Polyphylla* (Miq) V. Steenis). Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 9(3), 141-153.
- Qirom, M. A. dan Supriyadi. (2013). Model penduga volume pohon nyawai (*Ficus variegata* Blume) di Kalimantan Timur. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 10(4), 173-184.
- Subedi, M. R., and Sharma, R. P. (2012). Allometric biomass models for Bark of *Cinnamomum tamala* in Mid-Hill of Nepal. Biomass and Bioenergy, 47, 44-49.
- Susila, I. W. W. (2012). Model dugaan volume dan riap tegakan jati (*Tectona Grandis* L.F) di Nusa Penida, Klungkung Bali. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 9(3), 165-178.
- Suchomel, C., Pyttel, P., Becker, G., and Bauhus, J. (2012). Biomass equations for sessile oak (*quercus petraea* (matt.) Liebl.) and hornbeam (*carpinus betulus* L.) in aged coppiced forests in southwest germany. biomass and bioenergy, 46, 722-730.
- Sumadi, A. dan Siahaan, H. (2010). Model penduga volume pohon kayu bawang (*Disoxylum molliscimum* burm f.) di Provinsi Bengkulu. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 7(5), 227-231.
- Sumadi, A., Nugroho, A. W., dan Rahman, T. (2010). model penduga volume pohon pulai gading di Kabupaten Musi Rawas - Sumatera Selatan. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 7(2), 107-112.
- Uzoh, F. C. C. and Oliver, W.W. (2008). Individual tree diameter increment model for managed even-aged stands of ponderosa pine throughout the western united states using a multilevel linear mixed effects model. Forest Ecology and Management, 256, 438 - 445.
- Ver Planck, N. R., and macfarlane, D. W. (2014). Modelling vertical allocation of tree stem and branch volume for hardwoods. Forestry, 87(3), 459-469.
- Zewdie, M., Olsson, M., and Verwijst, T. (2009). Aboveground biomass production and allometric relations of *eucalyptus globulus* Labill. coppiceplantations along a chronosequence in the central highlands of ethiopia. Biomass and Bioenergy, 33,421 - 428.

DAYA HIDUP, PERTUMBUHAN DAN INDEKS MUTU STUMP *Barringtonia asiatica* Kurz PADA BERBAGAI VARIASI PANJANG BATANG DAN AKAR

SURVIVAL RATE, GROWTH AND SEEDLING QUALITY INDEX OF Barringtonia Asiatica Kurz STUMP DUE TO LENGTH VARIATION OF STEMS AND ROOTS

Ady Suryawan^{1*}, Margaretta Christita¹ dan Endro Subiandono²

¹ Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado
Jl. Raya Adipura, Kelurahan Kima Atas, Kec. Mapanget, Manado - Sulawesi Utara

² Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Jl. Gunung Batu No 5, Bogor Jawa Barat.

*email: suryawanbioconserv@gmail.com

Diterima: 03 Mei 2016; direvisi: 09 September 2016; disetujui: 02 Desember 2016

ABSTRAK

Seluas 14.805,14 ha ekosistem pantai di Sulawesi Utara mengalami kerusakan. *Barringtonia asiatica* Kurz (Keben) merupakan salah satu jenis tanaman pantai yang dapat melindungi daerah pesisir. Salah satu kendala pengembangan keben adalah teknik perbanyakan yang belum banyak dikaji. Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas bibit yang dihasilkan dari *stump* dari benih yang telah berkecambah. Rancangan percobaan acak lengkap menggunakan 9 perlakuan yang dikombinasikan dari perlakuan panjang akar (0 cm, 5 cm dan 10 cm) dan panjang batang (5 cm, 15 cm dan 30 cm). Parameter yang diamati antara lain persen keberhasilan, pertumbuhan dan indeks mutu bibit yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor panjang akar dan panjang batang *stump* berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas dan nilai kekokohan. Perlakuan panjang akar 10 cm dan batang 5cm (A10B5) diduga mampu menghasilkan *stump* yang paling baik dengan persen hidup 93 %, tinggi 10,3 cm, diameter 1,08 cm, nilai kekokohan 2,03 dan indeks kualitas bibit 1,35. Berdasarkan aturan dalam rehabilitasi, tinggi *stump* umur 10 minggu belum memenuhi syarat penanaman.

Kata Kunci : *Barringtonia asiatica*, indeks mutu, *Stump*, hutan pantai

ABSTRACT

There are 14805.14 ha of North Sulawesi coastal ecosystems that has been damaged. *Barringtonia asiatica* Kurz (Keben) is one type of coastal plants that can be used to protect coastal areas. Unfortunately, the propagation technique of keben was not widely studied. This study aims to determine the characters of seedlings produced from the stumps of seed germination. The research used Complete Random Design with nine treatments, consisting of combination between three levels of root length (0 cm, 5 cm and 10 cm), and three levels of the stems length (5 cm, 15 cm and 30 cm). Parameters for analysis include percent of success, growth and quality index. The results show that root length and stem length factors significantly affect the height and robustness value. Treatment of root length of 10 cm and 5 cm rods allegedly produces the most excellent quality with the survival rates 93 %, height 10.3 cm, diameter 1.08 cm, robustness value 2.03 and index of seed quality 1.35. Based on regulation of land rehabilitation, the height of 10 weeks *stump* have not qualified yet.

Keywords : *Barringtonia asiatica*, seedling quality index, *stump* and coastal forest

PENDAHULUAN

Seluas 14.805,14 ha sempadan pantai di Sulawesi Utara telah mengalami kerusakan (BPDAS Tondano, 2011). Kebutuhan bibit untuk rehabilitasi pantai tersebut diperkirakan mencapai \pm 9.870.000 bibit (Suryawan, 2014). Keben (*Barringtonia asiatica*) merupakan penyusun formasi *Barringtonia* yang mampu meredam angin laut dan mempertahankan garis pantai (Chan dan Baba, 2009), sehingga jenis ini dapat digunakan sebagai tanaman rehabilitasi pantai.

Beberapa fungsi dan manfaat keben antara lain : fungsi fisik sebagai sabuk hijau kawasan pantai

(Tuhuteru dan Mahfudz, 2012) secara signifikan dapat mengurangi kerusakan akibat tsunami (Mile, 2007). Keben akan membentuk formasi *Barringtonia* yang memiliki daya dukung terhadap keragaman burung lebih tinggi dibanding formasi lainnya (Sufiandi *et al.* 2013) dan menurut Sudarmono (2005) formasi ini dapat menurunkan suhu udara. Kualitas kayu keben termasuk baik dan dapat digunakan untuk bahan bangunan (Winarno *et al.*, 2003).

Pengecambahan benih keben dapat menghasilkan viabilitas 70 % menggunakan metode Yaplito (2001) dan dapat ditingkatkan hingga 90 %

Suryawan *et al.* (2014). Namun metode Suryawan *et al.* (2014) dilakukan pada bedeng pengecambahan sehingga perlu dilakukan penyapihan agar mudah dipindahkan. Untuk efisiensi dalam produksi bibit, maka perlu menggunakan polibag yang lebih kecil. Proses penyapihan ini akan mengurangi panjang batang dan akar agar dapat dimasukkan dalam polibag yang lebih kecil. Pemotongan batang akar dan batang disebut dengan *stump* dengan maksud memudahkan saat penanaman di lapangan (Trisna *et al.*, 2013).

Penelitian ini menggunakan *stump* dan ditanam kembali di polibag. Parameter kualitas yang perlu diketahui antara lain indek mutu bibit, pertumbuhan, kekokohan dan persen hidupnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas bibit *stump* yang dihasilkan agar diketahui efektivitas produksi bibit menggunakan metode ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Balai Penelitian Kehutanan Manado mulai bulan April hingga Juni 2014.

Bahan yang pakai dalam penelitian adalah *stump* keben yang didapat melalui penyemaian selama 10 bulan. Penyemaian menggunakan metode pembusukan, ditempatkan pada sebidang tanah, sehingga telah membentuk akar dan batang yang cukup panjang. Bahan lainnya yaitu paranet 25 % dan campuran media tanah : cocopeat (1:1) dan polibag ukuran 8 x 10 cm. Alat yang digunakan yaitu gunting stek, timbangan, oven, kaliper dan mistar.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan percobaan acak lengkap (*Complete Random Design*) dengan perlakuan sebanyak 9 perlakuan dan yaitu A0B5 = panjang akar 0 cm dan batang 5 cm; A0B15 = panjang akar 0 cm dan batang 15 cm ; A0B30 = panjang akar 0 cm dan batang 15 cm; A5B5 = panjang akar 5 cm dan batang 5 cm; A5B15 = panjang akar 5 cm dan batang 15 cm; A5B30 = panjang akar 5 cm dan batang 30 cm; A10B5 = panjang akar 10 cm dan batang 5 cm; A10B15 = panjang akar 10 cm dan batang 15 cm; dan A10B30 = panjang akar 10 cm dan batang 30 cm. Masing masing perlakuan menggunakan 3 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 5 bibit, sehingga total bibit adalah $9 \times 3 \times 5 = 135$ bibit tanaman.

Parameter diamati

Pengamatan dilakukan terhadap keberhasilan hidup, pertumbuhan dan indeks mutu bibit setelah 10 minggu di persemaian. Keberhasilan hidup dihitung

berdasarkan jumlah tanaman yang masih segar ditandai dengan munculnya daun baru dibanding dengan jumlah total tanaman pada perlakuan tertentu. Keberhasilan disajikan dalam persentase dihitung menggunakan rumus sebagaimana yang digunakan oleh Sari (2001) dan Saepuloh (2013) yaitu :

$$\text{Persen Hidup} = \frac{\text{Jumlah Tanaman Hidup}}{\text{Jumlah Awal Tanaman}} \times 100\%$$

Pertumbuhan adalah perubahan dimensi tegakan dalam waktu tertentu (Latifah, 2004). Tingkat kekokohan menurut Adinugraha (2012) dan Leksono *et al.* (2010) dihitung dengan membandingkan antara tinggi bibit (cm) dengan diameter pangkal batang (mm). Indeks kualitas bibit merupakan formula untuk menguantifikasian kualitas bibit secara morfologi (Mary dan Landis, 1984).

Pengukuran pertumbuhan dilakukan terhadap pertumbuhan tunas tumbuh. Saat 0 minggu semua sampel belum memiliki tunas atau tinggi dan diameter tunas masih 0 cm. Nilai kekokohan dihitung menggunakan rumus (Adinugraha, 2012) dan Leksono *et al.* (2010).

$$\text{Nilai Kekokohan} = \frac{\text{tinggi bibit (cm)}}{\text{diameter pangkal batang}}$$

Indeks mutu bibit berdasar Dickson *et al.* 1960 dihitung menggunakan rumus yang disitir Sudomo dan Santosa (2011) dan Mary dan Landis (1984) yaitu :

$$QI = \text{seedling dry wt (g)} / \left[\frac{\text{height (cm)}}{\text{diameter (mm)}} + \frac{\text{top wt (g)}}{\text{root wt (g)}} \right]$$

Keterangan:

- QI = Indeks mutu bibit (gram)
- Seedling dry wt = berat kering tanur bibit (gram)
- Height = tinggi bibit (cm)
- Diameter = diameter batang bibit pada pangkal (mm)
- Top wt. = berat tanur bibit bagian atas tanah (gram)
- Root wt. = berat tanur bibit bagian akar (gram)

Prosedur Penelitian

Kegiatan penelitian dimulai dengan pengumpulan benih yang berasal dari tegakan sumber benih di kawasan Taman Wisata Alam Batu Putih pada bulan Mei 2013. Kemudian dilakukan pengecambahan menggunakan metode penyayatan kulit dan pembusukan di dalam karung sebagaimana Suryawan *et al.* (2014). Benih yang berkecambah

ditabur di bedeng tabur dan dipelihara hingga berumur 10 bulan.

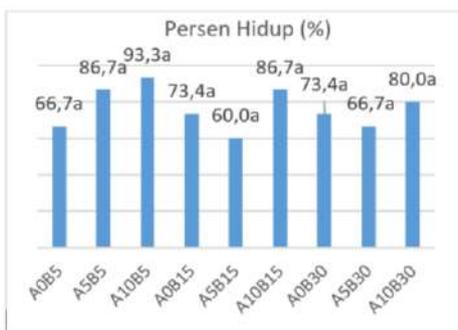
Pemilihan anakan berdasar keseragaman tinggi yaitu berkisar 50 – 60 cm berjumlah 135 anakan. Saat pemotongan *stump* peralatan yang digunakan harus bersih dan tajam sehingga tidak menyebabkan batang pecah. Pemotongan panjang akar diukur dari bagian benih begitu pula panjang batang. Setelah *Stump* tertanam kemudian ditempatkan dibawah naungan dan dilakukan perawatan selama 10 minggu, meliputi penyiraman setiap hari, namun apabila terjadi hujan penyiraman tidak dilakukan, serta dilakukan pembersihan gulma.

Analisa Data

Analisis sidik ragam digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati pada umur bibit 10 bulan dan dilanjutkan uji jarak Duncan (DMRT) (Siagian, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

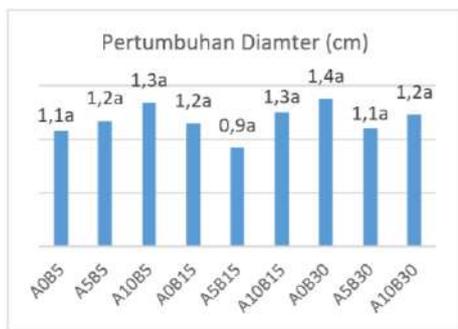
Berdasarkan analisis varian terhadap 5 parameter, menunjukkan bahwa faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan nilai kekokohan *stump* keben yang dihasilkan pada umur 10 minggu. Hasil uji lanjut duncan dapat menunjukkan beda rata rata pada masing masing perlakuan. Berikut adalah hasil uji lanjut duncan pada semua perlakuan.



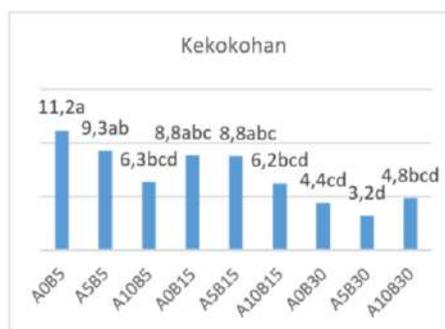
a



b



c



d



Keterangan : A0B5 = panjang akar 0 cm dan batang 5 cm; A0B15 = panjang akar 0 cm dan batang 15 cm ; A0B30 = panjang akar 0 cm dan batang 15 cm; A5B5 = panjang akar 5 cm dan batang 5 cm; A5B15 = panjang akar 5 cm dan batang 15 cm; A5B30 = panjang akar 5 cm dan batang 30 cm; A10B5 = panjang akar 10 cm dan batang 5 cm; A10B15 = panjang akar 10 cm dan batang 15 cm; dan A10B30 = panjang akar 10 cm dan batang 30 cm.

Nilai yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95 %

Gambar 1. Uji Duncan persen hidup (a), pertumbuhan tinggi (b) dan diameter (c), nilai kekokohan (d) serta indek mutu bibit (e) pada sembilan perlakuan berumur 10 minggu.

Persen Hidup

Pada Gambar 1 point a menunjukkan bahwa persen hidup tertinggi diperoleh dari perlakuan A10B5 / panjang akar 10 cm dan batang 5 cm yaitu mencapai 93 %. Namun variasi persen hidup pada masing-masing perlakuan tidak berbeda secara nyata. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembuatan *stump* jenis keben ada faktor lain yang berpengaruh terhadap persen hidup selain perlakuan yang telah diterapkan. Persen hidup *stump* berkisar antara 60 % s/d 93 % dan rata rata persennya adalah 76,29 %. Berdasarkan Mary dan Landis (1984), persen hidup *stump* yang dihasilkan memiliki skor cukup.

Beberapa sumber referensi menjelaskan bahwa persen hidup *stump* dipengaruhi oleh kandungan unsur C dan N dalam tanaman. Pendapat ini dibuktikan oleh Danu *et al.* (2011) yang menjelaskan bahwa stek nyamplung, pertumbuhan akar dipengaruhi oleh hormon auksin dan nisbah unsur C/N, semakin muda tanaman kandungan C/N semakin tinggi dan semakin mudah membentuk perakaran baru dan semakin meningkat persennya. Kramer and Boyer (1995) menjelaskan bahwa persen hidup tanaman vegetatif dipengaruhi oleh sifat fisiologi tanaman. Sifat fisiologi akar tanaman dipengaruhi oleh lapisan epidermis yang berada di permukaan akar dan disusun oleh dinding tipis yang berfungsi dalam pemanjangan sel dan pertumbuhan rambut akar. Semakin panjang akar pada suatu tanaman akan semakin banyak pula rambut akar, sehingga peluang penyerapan nutrisi lebih besar dan memperkokoh kedudukan tanaman untuk dapat bertahan hidup. Sedangkan Haygreen dan Bowyer (1982) menjelaskan faktor yang berpengaruh adalah adanya sel parenkim pada akar, yaitu semakin panjang akar sel parenkim akan

berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan akar baru.

Ketiga referensi menjelaskan bahwa persen hidup tanaman vegetatif sangat dipengaruhi oleh faktor internal. Diduga pada jenis keben memiliki sel parenkim, sifat fisiologi dan unsur C/N yang baik, sehingga walaupun dilakukan pemotongan panjang akar dan batang tidak menyebabkan variasi persen hidup yang nyata. Berdasarkan Danu *et al.* (2011) untuk mendapat persen hidup yang tinggi dalam pembuatan tanaman secara vegetatif dapat menggunakan zat pengatur tumbuh.

Pertumbuhan Tinggi dan Diameter

Berdasarkan Gambar 1b dan 1c, perlakuan yang diterapkan memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi *stump*. Pertumbuhan tunas *stump* pada perlakuan A0B5 adalah paling tinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali terhadap perlakuan A5B30 dan A10B30. Pada perlakuan A5B30 dan A10B30 memiliki pertumbuhan paling rendah dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya kecuali terhadap A0B5. Pada parameter diameter, *stump* tidak mengalami perbedaan yang nyata antar perlakuan.

Data pertumbuhan tinggi dan diameter dalam penelitian ini dapat menjelaskan kondisi daya serap akar baru terhadap unsur hara. Perakaran yang tumbuh baik akan menghasilkan pertumbuhan tinggi dan diameter yang lebih tinggi. Panjang batang *stump* juga akan berpengaruh terhadap pemanfaatan unsur hara yang berhasil diserap. Unsur hara yang terserap digunakan untuk mencukupi sel batang utama dan atau menghasilkan tunas baru. Menurut Nilsson dan Orcutt (1996) pertumbuhan tinggi dipengaruhi oleh sel yang ada pada batang atau adanya hormon auksin pada batang. Menurut Marschner *et al.* (1996) nutrisi dibawa dari akar menuju daun untuk dilakukan

proses fotosintesis, kemudian akan disebarkan keseluruh bagian tubuh tanaman. Pada *stump* berbatang lebih pendek kebutuhan nutrisi untuk seluruh bagian tanaman lebih rendah dibanding *stump* berbatang panjang. Hal tersebut mengakibatkan sebagian besar nutrisi akan digunakan dalam pembentukan tunas sehingga pertumbuhan tunas akan lebih cepat.

Berdasar Gambar 1, tinggi rata-rata tanaman tergolong masih rendah untuk dapat ditanam. Syarat tinggi minimal tanaman hutan untuk dapat ditanam sesuai peraturan Perdirjen RLPS adalah 20 cm (Sudrajat, 2010), sehingga *stump* keben belum dapat dilepas untuk dapat ditanam. Pertumbuhan tinggi stump khususnya jati dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk NPK 2 gram (Suwandi *et al.*, 2006).

Pada parameter diameter *stump* keben umur 10 minggu menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter tunas yang dihasilkan. Rata-rata pertumbuhan diameter berkisar antara 0,9 mm pada perlakuan A5B15 sampai dengan 1,4 mm pada perlakuan A0B30.

Latifah (t.thn) dan Marschner *et al.* (1996). menjelaskan bahwa pertumbuhan diameter merupakan hasil pertumbuhan sekunder (*secondary growth*), sedangkan tinggi merupakan hasil pertumbuhan primer (*initial growth*). Batang *stump* yang lebih panjang memiliki sel batang lebih banyak dibanding batang *stump* yang lebih pendek. Hal ini menyebabkan penyerapan nutrisi lebih banyak dilakukan oleh batang dibanding tunas. Batang yang telah terpotong ujung pertumbuhannya tidak akan mengalami pertumbuhan primer, sehingga yang terjadi adalah pertumbuhan sekunder atau diameter. Proses tersebut menyebabkan batang utama tunas mengalami pertumbuhan diameternya, begitu pula tunas akan lebih cepat mengalami pertumbuhan sekundernya.

Nilai Kekokohan Bibit

Berdasar Gambar 1, perlakuan yang diterapkan berpengaruh nyata terhadap nilai kekokohan. Hasil analisis duncan menunjukkan ada 4 kelompok variasi nilai kekokohan yang berbeda nyata. Nilai kekokohan tertinggi (11,2) dihasilkan dari perlakuan A0B5 dan nilai kekokohan terendah (3,2) terjadi pada perlakuan A5b30. Diantara nilai terendah dan tertinggi terdapat 2 kelompok yang berbeda nyata.

Nilai kekokohan merupakan indikator daya adaptasi tanaman di lapangan. Semakin tinggi nilai

kekokohan pada umumnya akan menurunkan tingkat daya hidup dan adaptasi di lapangan (Komala dan Kuwoto. 2008). Nilai yang diperkenankan untuk bibit yang masih di persemaian yaitu 6,3 – 10,8 (Adman, 2011). Berdasarkan gambar 1 ada 4 perlakuan yaitu A10B5, A5B15, A0B15 dan A5B5 menghasilkan *stump* keben sesuai dengan standar yang diperkenankan. Berdasarkan pendapat Komala dan Kuwoto (2008) dan Adman (2011) hanya 1 perlakuan yang diduga kurang adaptif apabila ditanam di areal terbuka yaitu A0B5 karena nilai kekokohan di atas yang diperkenankan. Berdasarkan pengamatan, bibit yang memiliki nilai kekokohan tinggi tingkat kekerasan batangnya lebih rendah dibandingkan pada bibit yang nilai kekokohnya rendah.

Nilai kekokohan juga dipengaruhi oleh faktor lain sebagaimana Kurniaty *et al.* (2010) dan Muin *et al.* (2006) menunjukkan bahwa intensitas cahaya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yaitu akan optimal pada intensitas tertentu dan nilai kekokohan sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan. Penggunaan paranet menyebabkan *stump* keben berkompetisi untuk mendapatkan sinar matahari. Hal ini berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi lebih cepat dibanding diameter, sehingga nilai kekokohan akan turun.

Faktor lainnya adalah tingkat kesuburan tanah. Berdasarkan Adinugraha (2012) dan Herdiana (2008) pemberian pupuk NPK akan meningkatkan nilai kekokohan.

Indeks Mutu Bibit

Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan tidak berpengaruh nyata terhadap indeks mutu bibit *stump* yang dihasilkan. Indeks mutu bibit tertinggi terjadi pada perlakuan A10B5 yaitu mencapai 2,3. Nilai indeks mutu bibit dikategorikan baik berdasarkan Sudomo dan Santoso (2011) yaitu bibit siap tanam dilapangan memiliki standar minimal 0,9.

Parameter IMB didapat dari perhitungan yang lebih kompleks yaitu berat tanaman bagian atas, bagian bawah, nilai kekokohan, sehingga faktor eksternal lebih berpengaruh terhadap nilai indeks mutu bibit seperti tingkat kesuburan, aerasi dan drainase media, intensitas cahaya, suhu dan kelembaban. Sebagaimana Leksono *et al.* (2010) menjelaskan bahwa faktor genetik dan lingkungan memberikan faktor yang terbesar dalam pembentukan kualitas bibit. Berdasarkan Sudomo dan Santoso (2011) pada penelitian mindi didapat kesimpulan bahwa bahwa

penggunaan media yang lebih subur dan drainase yang lebih baik dapat meningkatkan nilai indeks mutu bibit mindi. Pada penelitian ini media yang digunakan adalah *cocopeat* sebagai campuran dengan tanah. Hasil penelitian Irawan dan Hidayah (2014) menyimpulkan bahwa *cocopeat* dapat meningkatkan drainase dan aerasi media serta sesuai untuk digunakan dalam pembibitan cempaka.

KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan, disimpulkan bahwa perlakuan faktor variasi panjang akar dan panjang batang *stump* memiliki pengaruh nyata terhadap tinggi tunas dan nilai kekokohan. Perlakuan panjang akar 10 cm dan batang 5 cm dapat menghasilkan persen hidup paling tinggi mencapai 93,3 %. Berdasarkan tinjauan parameter, secara umum metode yang diterapkan dipandang cukup baik dan menghasilkan bibit yang sesuai dengan standar nilai kekokohan dan indeks mutu bibit. Namun berdasarkan peraturan yang ada pada umur 10 minggu, tinggi bibit belum memenuhi standar minimal sebagai bahan tanaman rehabilitasi.

SARAN

Pembuatan *stump* keben sebaiknya dilakukan lebih dari 10 minggu (2,5 bulan) dan dapat menggunakan perlakuan panjang akar 10 cm dan batang 5 cm agar dapat menghasilkan jumlah bibit yang lebih banyak. Perlu dilanjutkan uji lapangan agar diketahui respon hidupnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Nur Asmadi, Eky dan Noah yang telah membantu dalam mengumpulkan materi dan mempersiapkan pengecambahan benih.

DAFTAR PUSTAKA

Adinugraha, H. (2012, Maret 7). Pengaruh cara penyemaian dan pemupukan NPK terhadap pertumbuhan bibit mahoni daun lebar di pesemaian. Diunduh dari [forda-mof.org](http://forda-mof.org/files/1.Pengaruh_Cara_Penyemaian_dan_Pemupukan_NPK-Hamdan_Adma.pdf): http://forda-mof.org/files/1.Pengaruh_Cara_Penyemaian_dan_Pemupukan_NPK-Hamdan_Adma.pdf

BPDAS Tondano. (2011). R-RHL ekosistem mangrove dan sempadan pantai (Rtk-RHL MSP) Provinsi Sulawesi Utara. Rapat Fasilitasi Kelompok Kerja Mangrove Daerah Propinsi Sulawesi Utara. Manado.

Chan, H. T. dan Baba, S. (2009). Manual on guidelines for rehabilitation of coastal forest damaged by natural hazard in the Asia – Pacific Region. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME) and International Tropical Timber Organization (ITTO), 66 pp.

Danu, Subiakto, A. dan Abidin, A. Z. (2011). Pengaruh umur pohon induk terhadap perakaran stek nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.). Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 8(1), 41 - 49.

Haygreen, J. G. dan Bowyer, J. L. (1982). *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu*. Yogyakarta: Gadjah Mada Pers UGM.

Herdiana, N., Lukman, A. H. dan Mulyadi, K. (2008). Pengaruh dosis dan frekuensi aplikasi pemupukan NPK terhadap pertumbuhan bibit *Shorea ovalis* Korth. (Blume.) asal anakan alam di Persemaian. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, 7(3), 289 – 296.

Irawan, A. dan Hidayah, H. N. (2014). Kesesuaian penggunaan cocopeat sebagai media sapih pada politube dalam pembibitan cempaka (*Magnolia elegans* (Blume). H.Keng). Jurnal Wasian, 1(2), 73 - 76.

Komala, Ali, C., dan Kuwato, E. (2008). Evaluasi kualitas bibit Kemenyan Durame (*Styrax benzoin* Dryland) umur 3 bulan. Info Hutan, 5(4), 337 - 345.

Kramer, P. J. dan Boyer, J. S. (1995). *Water Realation of Plant and Soil*. Newark, USA: University of Delaware.

Kurniaty, R., Budiman, B., dan Suartana, M. (2010). Pengaruh media dan naungan terhadap mutu Bibit Suren (*Toona sureni* Merr.) Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 7(2), 77 – 83.

Latifah, S. (2004). *Tinjauan Konseptual Model Pertumbuhan Dan Hasil Tegakan Hutan*. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan

Latifah, S. (n.d). “Pertumbuhan dan hasil tegakan Eucalyptus grandis di hutan tanaman industri”. HYPERLINK "<http://www.repository.usu.ac.id>" www.repository.usu.ac.id . Diakses pada tanggal 17 02 2015 <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/946/3/hutansiti9.pdf.txt>

Leksono, B., Widyatmoko, Pudjiono, S., Rahman, E. dan Putri, K. P. (2010). *Pemuliaan Nyamplung (Calophyllum inophyllum L) untuk Bahan Baku Biofuel*. Yogyakarta: Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.

Mary, L. dan Landis, T. D. (1984). Assessing Seedling Quality. In G. Ritchie, *Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings* (p. 17). Corvallis: Oregon State University.

Mile, M. (2007). Pengembangan species tanaman pantai untuk rehabilitasi dan perlindungan kawasan pantai pasca tsunami. Info Teknis 1 (2), 1-8.

Nilsen, E. T. dan Orcutt, D. M.. (1996). *Physiology of plant under stress abiotic factor*. Virginia USA: Virginia Polytechnic Institute and State University.

Muin, A., Setiadi, Y., Budi, S. W., Mansur, I., Suhendang, E., dan Sabiham, S. (2006). Studi intensitas cahaya dan cendawan mikorisa abuscula pada permudaan ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz). Jurnal Manajemen Hutan Tropika, 7(3), 72 - 80.

Nilsen, E. T. dan Orcutt, D. M. (1996). *Physiology of Plant Under Stress Abiotic Factor*. Virginia USA: Virginia Polytechnic Institute and State University.

- Saepuloh, A. (2013). Pengaruh bahan stek dan hormon IBA (indole butiric Acid) terhadap keberhasilan stek jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*) [Skripsi]. Bogor: Departmen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB.
- Sari, N. T. (2001). Pengaruh Penahan Kelembaban dan Lama Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Stump Jati (*Tectona grandis L.f.*). Skripsi tidak dipublikasikan, Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian, Bogor.
- Siagian, P. (2011). Pengolahan dan Analisis Data . In *Modul Pendidikan dan Pelatihan Fungsional Peneliti Tingkat Pertama* (p. 30 Slide). Cibinong: Pusbindiklat - LIPI.
- Sudarmono. (2005, Maret). Tsunami dan penghijauan kawasan pantai rawan tsunami. *Tsunami dan Sistim Mitigasi Bencana Nasional* (Majalah Inovasi volume 3/XVII/Maret/2005), pp. 11 - 14.
- Sudomo, A. dan Santosa, H. B. (2011). Pengaruh media organik dan tanah mineral terhadap pertumbuhan dan indeks mutu bibit mindi (*Melia Azedarach L.*). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 8 (3), 263 - 271.
- Sudrajat, D.J. (2010). Tinjauan standar mutu bibit tanaman hutan dan penerapannya di Indonesia. *Tekno Hutan Tanaman*, 3(3), 85 - 97.
- Suryawan, A. (2014). Pengaruh media dan penanganan benih terhadap pertumbuhan semai nyamplung (*Calopyllum inophyllum*). *Jurnal Wasian*, 1 (2), 57 - 64.
- Suryawan, A., Asmadi, N., dan Mamonto, R. (2014). Uji coba pengecambahan vegetasi pantai (*Terminallia cattapa*, *Calopyllum inophyllum L.* dan *Barringtonia asiatica*) di Persemaian Permanen Kima Atas. *Jurnal Wasian*, 1(1), 9-13.
- Suwandi, Surtinah dan Rubby, K. (2006). Perlakuan mikorizadan NPK pada pertumbuhan stump jati (*Tectona grandis L.f.*). *Info Hutan*, 3(2), 139 – 145.
- Trisna N, Umar, H., dan Irmasari. 2013. Pengaruh berbagai jenis zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan stump jati (*Tectona grandis L.f.*). *Warta Rimba*, 1(1), 1-9.
- Tuhuteru, F. D. dan Mahfudz. (2012). *Ekologi, Manfaat dan Rehabilitasi Hutan Pantai Indonesia*. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- Winarno, K., Soryowinoto, M., dan Tandjung, D. S. (2003). Peningkatan pemanfaatan sumberdaya hayati Pantai Selatan Yogyakarta, Studi Kasus Pantai Baron, Kukup, dan Krakal. *Biodiversitas*, 4(2), 124-132.
- Yaplito, M. (2001). *Barringtonia J.R. Forster & J.G. Forster*. Retrieved from Proseabase. van Valkenburg, J.L.C.H. and Bunyapraphatsara, N. (Editors) PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. <http://www.proseanet.org>: http://proseanet.org/prosea/e-prosea_detail.php?frt=&id=937

Lampiran 1. Tabulasi data sifat bibit *stump* keben

Perlakuan		Parameter Pengamatan (nilai rata - rata) pada setiap ulangan														
Panjang (cm)		persen hidup (%)			pertambahan tinggi tunas (cm)			pertambahan diameter tunas (cm)			Kekokohan			Indek Mutu Bibit		
Batang	Akar	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	0	100	40	60	13,0	13,0	8,8	1,5	1,0	0,7	8,7	12,7	12,1	3,2	1,3	1,1
5	5	80	100	80	12,1	10,8	9,8	1,2	1,2	1,1	10,1	9,0	8,7	2,2	1,4	1,3
	10	80	100	100	6,5	9,6	9,3	1,0	1,6	1,4	6,4	6,0	6,6	0,9	2,0	4,0
	0	60	80	80	10,3	10,8	8,8	1,4	1,2	0,9	7,2	9,4	9,9	1,6	1,4	0,7
15	5	40	80	60	3,9	7,25	12,5	1,0	0,9	0,9	3,9	8,1	14,4	1,4	1,9	1,5
	10	60	100	100	3,5	13	8,1	0,9	1,4	1,4	3,9	9,2	5,6	2,3	2,1	1,0
	0	40	80	100	5,4	5,13	7,7	1,4	1,3	1,4	3,9	3,9	5,3	1,3	1,1	1,1
30	5	0	100	100	0	9,02	6,8	0	1,9	1,4	0,0	4,7	4,8	3,1	2,1	0,9
	10	60	100	80	6	3,7	7,25	1,2	1,4	1,0	5,0	2,6	7,0	1,3	1,7	2,2

ISI VOLUME 3

Nomor 1

- Retno Prayudyaningsih, Eny F., Sumardi dan Bambang H.S
Respon Mesofauna Tanah terhadap Tumbuhan Penutup Tanah dan Pertanaman Bermikoriza pada Revegetasi Lahan Bekas Tambang Kapur
Soil Mesofauna Response to Cover Crops and Mycorrhizal Inoculated Plantation on Limestone Quarry Revegetation 1
- Diah Irawati Dwi Arini
Jenis-Jenis Famili Rallidae di Kampus Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado
Birds Species of Rallidae Family in Forestry and Environment Research and Development Institute of Manado 9
- Hamdan Adma Adinugraha dan Mahfudz
Estimasi Parameter Genetik Uji Klon Jati Umur 5 Tahun di Wonogiri, Jawa Tengah
Genetic Parameter Estimation of Teak Clonal Test at 5 Years Old in Wonogiri, Central Java 17
- Supratman Tabba dan Lis Nurrani
Avifauna pada Taman Nasional Aketajawe Lolobata berdasarkan Tipologi Zona dan Tutupan LahanTengkawang
Distribution of Avifauna in Aketajawe Lolobata National Park based on Zone and Land Cover Typology 25
- Arif Irawan dan Hanif Nurul Hidayah
Perbandingan Pertumbuhan Jabon Merah di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara dan Minahasa Utara
Growth Comparison of Red Jabon in North Bolaang Mongondow and North Minahasa 39
- Nurlita Indah Wahyuni, dan Hendra S. Mokodompit
Struktur, Komposisi dan Keragaman Jenis Pohon di Hutan Produksi Inobonto Poigar I, KPHP Poigar, Sulawesi Utara
Structure, Composition and Diversity of Tree Species at Inobonto Poigar I Production Forest, Forest Management Unit of Poigar, North Sulawesi 45

Nomor 2

- Aditya Hani dan Levina Pieter Geraldine
Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Cair Urin Kambing terhadap
Pertumbuhan Awal Manglid (*Magnolia champaca* (L.) Baill. Ex Pierre)
The Effect of Three Spacing and Goat Urine Application on Early Growth of Manglid 51
- Diah Irawati Dwi Arini
Identifikasi Jenis Pohon Tidur Koloni Burung Sampiri (*Eos histrio*)
di Pulau Karakelang-Kepulauan Talaud Sulawesi Utara
*Identification of Sampiri Birds Colonies Roosting Tree Species in Karakelang Island
Talaud Islands North Sulawesi* 59
- Yulianti, Nurheni Wijayanto, Iskandar Z. Siregar dan I.G.K. Tapa Darma
Keragaman Viabilitas dan Vigor Benih Mindi (*Melia azedarach* Linn.)
dari Berbagai Populasi di Hutan Rakyat Jawa Barat
*The Variability of Seed Viability and Seed Vigour of Mindi (Melia azedarach Linn.)
From Several Populations in the Community Forest of West Java* 69
- Arif Irawan, Kristian Mairi dan Sulistya Ekawati Analisis Konflik Tenurial di Kesatuan Pengelolaan
Hutan Produksi (KPHP) Model Poigar
Analysis of Tenurial Conflict in Production Forest Management Unit (PFMU) Model Poigar 79
- Relawan Kuswandi
Model Penduga Volume Pohon Kelompok Jenis Komersial
pada Wilayah Kabupaten Sarmi, Papua
*Timber Volume Estimation Model for Merchantable Tree Species
In Sarmi Regency, Papua* 91
- Ady Suryawan, Margareta Christita dan Endro Subiandono
Daya Hidup, Pertumbuhan dan Indeks Mutu Stump *Barringtonia asiatica* Kurz
pada Berbagai Variasi Panjang Batang dan Akar
*Survival Rate, Growth and Seedling Quality Index of Barringtonia Asiatica Kurz Stump
Due To Length Variation of Stems and Roots* 97

INDEKS PENULIS VOLUME 3

A

Arini, Diah Irawati Dwi 9, 59
Adinugraha, Hamdan Adma 17

C

Christita, Margaretta 97

D

Darma, I.G.K. Tapa 69

E

Ekawati, Sulistya 79

F

Faridah, Eny 1

G

Geraldine, Levina Pieter 51

H

Hidayah, Hanif Nurul 39
Hani, Aditya 51

I

Irawan, Arif 39, 79
Siregar, Iskandar Z. 69

K

Kuswandi, Relawan 91

M

Mahfudz 9
Mokodompit, Hendra S. 45
Mairi, Kristian 79

N

Nurrani, Lis 25

P

Prayudyaningsih, Retno. 1, 79

S

Subiandono, Endro 97
Sumardi 1
Sunarminto, Bambang Hendro 1
Suryawan, Ady 97

T

Tabba, Supratman 25

W

Wahyuni Nurlita Indah 45
Wijayanto, Nurheni 69

Y

Yulianti 69

INDEKS KATA KUNCI VOLUME 3

A

Avifauna 25, 29, 34, 35, 36

B

Bahan organik tanah 1, 2, 4, 42,
BP2LHK Manado 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16
Baringtonia asiatica 97

D

Diameter 17, 18, 20, 21, 22, 26, 32, 39, 40, 41,
43, 45, 47, 48, 50

H

Hutan sekunder Inobonto I KPHP Poigar 45
Hutan rakyat 51, 56, 69, 70, 74, 76, 77, 88, 89
Hutan pantai 97, 103

I

Indeks mutu 97, 98, 101, 103

J

Jati 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 33
Jabon merah 39, 40, 41, 42, 43, 44
Jarak tanam 51, 53, 53, 54, 55, 56
Jenis 59
Jenis komersial 91, 92, 93, 94, 95

K

Keanekaragaman jenis 1, 6, 25, 49, 50
Kinerja pertumbuhan klon 17, 18
Komposisi 4, 16, 35, 37, 45, 46, 47, 48, 49, 50,
Keragaman jenis 9, 10, 25, 27, 34, 45, 46, 47
Karakelang 59, 61, 63, 64, 67
Keragaman 67, 69, 70, 75, 76, 77, 94, 97
KPHP Model Poigar 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86,
87
Konflik 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87

L

Lahan bekas tambang kapur 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

M

Mesofauna tanah 1, 2, 3,
Mikoriza 1, 3, 4, 6,
Mandar 9, 10, 12, 14, 15
Manglid 51, 52, 53, 54, 55, 56
Morfologi 59, 60, 61, 64, 65, 66, 77, 78, 98
Melia azedarach L. 69, 70, 77, 78, 103
Masyarakat 70, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87,
88, 89

P

Parameter genetik 17, 18, 19, 23,
Pohon tidur 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67
Persamaan regresi 91, 92, 93, 94, 95
Papua 59, 64, 67, 91, 92, 95, 96

S

Struktur 4, 42, 45, 46, 47, 48, 49
Sampiri 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67
Stump 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104

T

Tumbuhan penutup tanah 1, 4, 6
Tutupan lahan 10, 11, 25, 26, 27, 29, 46
Taman Nasional Aketajawe Lolobata 25, 37
Tinggi 39, 40, 41, 42, 43
Tenurial 79, 80, 81, 83, 85, 86, 87, 89

U

Urin kambing 51, 52, 53, 54, 55, 56

V

Viabilitas 69, 70, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 97
Vigor 69, 70, 71, 74, 75, 77
Volume pohon 91, 92, 93, 94, 95, 96

W

Weris 9, 10, 12, 14, 15, 16,

Z

Zona 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37

Pedoman Penulisan

1. Jurnal Wasian adalah publikasi ilmiah resmi dari Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado. Jurnal ini menerbitkan tulisan dari hasil penelitian bidang kehutanan.
2. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia dengan huruf Times New Roman, font ukuran 12 dan jarak 1,5 spasi pada kertas A4 putih pada satu permukaan dan disertai file elektroniknya. Pada semua tepi kertas disisakan ruang kosong 3 cm.
3. Sistematika artikel hasil penelitian adalah: judul (Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris); nama penulis (tanpa gelar akademik); nama dan alamat institusi, alamat e-mail penulis; abstrak (maksimum 150 kata dalam bahasa Inggris dan 250 kata dalam bahasa Indonesia) yang berisi tujuan, metode, dan hasil penelitian; kata kunci (4-5 kata kunci); pendahuluan (tanpa ada subjudul) yang berisi latar belakang, sedikit tinjauan pustaka, dan tujuan penelitian; metode; hasil penelitian dan pembahasan; kesimpulan; daftar rujukan (hanya memuat sumber-sumber yang dirujuk).

JUDUL (ringkas dan lugas; maksimal 14 kata, hindari kata "analisis", "studi", "pengaruh")

Penulis 1¹ dan Penulis 2²

¹Nama instansi/lembaga Penulis 1

Alamat lengkap instansi penulis, nomor telepon instansi penulis

²Nama instansi/lembaga Penulis 2

Alamat lengkap instansi penulis, nomor telepon instansi penulis

(jika nama instansi penulis 1 dan 2 sama, cukup ditulis satu saja)

E-mail penulis 1 dan 2:

Abstract: Abstract in English (max. 150 words)

Keywords: 4 - 5 words/phrase

Abstrak: Abstrak dalam bahasa Indonesia (maks. 250 kata)

Kata kunci: 4-5 kata/frasa

PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi latar belakang, tinjauan pustaka, dan tujuan penulisan

METODE PENELITIAN

Metode penelitian berisi waktu penelitian, lokasi penelitian dan metode yang digunakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan adalah gambaran lokus. Pembahasan adalah analisa dan interpretasi penulis

Subbab

.....

KESIMPULAN

Kesimpulan berisi gagasan yang ringkas dari tulisan secara keseluruhan.

SARAN

UCAPAN TERIMA KASIH

DAFTAR PUSTAKA

4. Abstrak ditulis satu paragraf sebelum isi naskah. Abstrak dalam dua bahasa yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Abstrak tidak memuat uraian matematis, dan mencakup esensi utuh penelitian, metode dan pentingnya temuan dan saran atau kontribusi penelitian.
5. **Tabel** dan **gambar**, untuk tabel dan gambar (grafik) sebagai lampiran dicantumkan pada halaman sesudah teks. Sedangkan tabel atau gambar baik di dalam naskah maupun bukan harus diberi nomor urut.

- Tabel atau gambar harus disertai judul. Judul tabel diletakkan di atas tabel sedangkan judul gambar diletakkan di bawah gambar.
- Sumber acuan tabel atau gambar dicantumkan di bawah tabel atau gambar.
- Garis tabel yang dimunculkan hanya pada bagian *header* dan garis bagian paling bawah tabel sedangkan untuk garis-garis vertikal pemisah kolom tidak dimunculkan.
- Tabel atau gambar bisa diedit dan dalam tampilan berwarna yang representatif.
- Ukuran resolusi gambar minimal 300 dpi

Contoh Penyajian Tabel:

Tabel 1. Matriks SMORPH

Bentuk lereng	Sudut kelerengan (%)				
	A (0-15 %)	B (15-25 %)	C (25-45 %)	D (45-65 %)	E (>65 %)
Cembung	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
Datar	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi
Cekung	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Keterangan :

- Kerentanan Longsor Rendah = *Stable* (stabil)
 Kerentanan Longsor Sedang = *Caution* (waspada)
 Kerentanan Longsor Tinggi = *Unstable* (tidak stabil)

- Cara penulisan rumus, Persamaan-persamaan yang digunakan disusun pada baris terpisah dan diberi nomor secara berurutan dalam parentheses dan diletakkan pada margin kanan sejajar dengan baris tersebut.

Contoh :

$$B_n = V_n \times BJ_n$$

- Perujukan sumber acuan di dalam teks (*body text*) dengan menggunakan nama akhir dan tahun. Kemudian bila merujuk pada halaman tertentu, penyebutan halaman setelah penyebutan tahun dengan dipisah titik dua. Untuk karya terjemahan dilakukan dengan cara menyebutkan nama pengarang aslinya.

Contoh :

- Buiter (2007:459) berpendapat bahwa...
- Fatimah dan Daryono (1997) menunjukkan adanya...
- Rauste *et al.* (2006) menyimpulkan bahwa...
- Tingkat keberhasilan perbanyakan jati dengan kultur jaringan (Suhartati dan Nursamsi, 2007)
- Maya (2009) berpendapat bahwa...

- Setiap kutipan harus diikuti sumbernya (lihat poin no.11) dan dicantumkan juga dalam daftar pustaka. Contoh:

Di dalam paragraf isi (*Body Text*) ada kutipan:

Yunandar (2011) berpendapat bahwa...

Maka sumber kutipan tersebut wajib dicantumkan/disebutkan di dalam daftar pustaka:

Yunandar. (2011). Pemetaan kondisi karang tepi (*fringing reef*) dan kualitas air pantai angana Kalimantan Selatan. *Jurnal Bumi Lestari*, 11(1),50-57.

- Sedapat mungkin pustaka-pustaka yang dijadikan rujukan adalah pustaka yang diterbitkan 10 tahun terakhir dan diutamakan lebih banyak dari Jurnal Ilmiah (50 persen).

- Daftar pustaka ditulis berurut secara alphabet dari penulis dengan urutan penulisan sebagai berikut :

- Format rujukan dari buku: Nama pengarang. Tahun. Judul buku. Edisi. Kota penerbit. Nama penerbit.

Jika penulis sebagai editor tunggal, ditulis (ed.) di belakang namanya. Ditulis (eds.) jika editornya lebih dari satu orang.

Nei, M. (1987). *Molecular Evolutionary Genetics*. New York: Columbia University Press.

Tjitrosoepomo, G. (1994). *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Format rujukan dari artikel dalam buku ditulis: Nama pengarang. tahun. Judul tulisan/karangan. dalam Nama editor, Judul buku (halaman). Kota penerbit: Nama penerbit.

Loeb, R. E. (2009). Biogeography of invasive plant species in Urban Park Forests, dalam Kohli, R. K., S. Jose, Singh, H. P., Batish D. R. (eds.), *Invasive Plants and Forest Ecosystems* (p. 105-132). United States of America: CRC Press.

- c. Format rujukan dari artikel dalam Prosiding ditulis: Nama pengarang. tahun. Judul tulisan/karangan. dalam nama editor, nama pertemuan (halaman). Kota penerbit. Nama penerbit.
Kusmana, C., Asrinata, S. P., dan Djamhuri, E. (2013). The effect of submersion and fruit treatment to seed germination and Initial Growth of Bintaro (*Cerbera manghas* Linn) Seedling. dalam Langi, M., Tasirin, J. S., Walangitan, H., dan Masson, G. (eds), *International Conference "Forest And Biodiversity"* (p.03-16). Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- d. Format rujukan dari artikel dalam jurnal: Nama pengarang. Tahun. Judul tulisan/karangan. Nama jurnal, Volume (nomor), halaman
Pitopang, R., dan Gradstein, R. (2004). Herbarium Celebense (CEB) dan peranannya dalam menunjang penelitian taksonomi tumbuhan di Sulawesi. *Jurnal Biodiversitas*, 5(1), 36-41.

Pengiriman Artikel

1. Artikel yang dikirim *berupa softcopy* ke ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/JWAS
2. Penulis yang menyerahkan artikelnya harus menjamin bahwa naskah yang diajukan tidak melanggar hak cipta, belum dipublikasikan atau telah diterima untuk dipublikasi oleh jurnal lainnya dengan cara mengisi blanko Klirens Etik yang dapat diperoleh dari website di atas.
3. Pengajuan naskah oleh penulis yang berasal dari luar instansi/institusi (bukan perorangan) di luar Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado sebaiknya disertai dengan surat pengantar dari instansi/institusinya.
4. Kepastian naskah dimuat atau tidak, akan diberitahukan secara tertulis. Artikel yang tidak dimuat tidak akan dikembalikan.

Alamat Jurnal Wasian:

Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado

Jalan Raya Adipura, Kelurahan Kima Atas, Kecamatan Mapanget, Kota Manado 95259, Provinsi Sulawesi Utara

Telp. 085100666683

e-mail: publikasi.bpkmdo@yahoo.com