

JURNAL WASIAN

Wahana Informasi Penelitian Kehutanan
Media for Information in Forestry Research



Keragaman Tumbuhan Berkhasiat Obat di
Hutan Pantai Cagar Alam Tangkoko

Strategi Pengembangan Pariwisata Alam
Taman Wisata Alam Wera

Partisipasi Lembaga dan Masyarakat dalam
Konservasi Mangrove (Studi Kasus di Desa
Tiwoho Provinsi Sulawesi Utara)

Identifikasi dan Evaluasi Pertumbuhan Semai
Jenis-Jenis Shorea Penghasil Tengkawang

Efektifitas Penggunaan Bahan Penghambat
Tumbuh Pada Bibit *Shorea assamica* Dyer Di
Persemaian

Variasi Genetik Pertumbuhan Nyawai
(*Ficus variegata* Blume) Pada Umur 2 Tahun



**KEMENTERIAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN
BALAI PENELITIAN KEHUTANAN MANADO**

JURNAL WASIAN	Vol. 2	No. 1	Hal 01-54	Manado Maret 2015	ISSN 2355-9969
------------------	--------	-------	--------------	----------------------	-------------------

JURNAL WASIAN

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

Vol. 2 No. 1, Maret Tahun 2015

ISSN : 2355-9969

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 (Maret dan Juni). Jurnal WASIAN terbit pertama kali tahun 2011 dengan nama INFO BPK Manado (ISSN 2252-4401), kemudian pada tahun 2014 berubah nama menjadi Jurnal WASIAN.

Journal WASIAN contains scientific paper from research result or scientific review in forestry. This journal was issued periodically twice a year (March and June). Journal WASIAN was first issued at 2011 with the name INFO BPK Manado (ISSN 2252-4401), then in 2014 it changed into Journal WASIAN.

Susunan Redaksi

Penanggung Jawab (*Editor in chief*):

Ir. Muh. Abidin, M.Si (Kepala Balai Penelitian Kehutanan Manado)

Dewan Redaksi (*Editor Board*):

- Ketua** (*Chairman*) : Ir. Martina A. Langi, M.Sc., Ph.D (Konservasi dan Restorasi Hutan, UNSRAT)
Anggota (*Members*) : • Ir. Johan Rombang, M.Sc., Ph.D (Hidrologi dan Konservasi Tanah, UNSRAT)
• 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 Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta)
• Dr. Ir. Terry M. Frans, M.Si (Entomology Hutan, UNSRAT)
• Dr. Fabiola B. Saroinsong, SP, MAL. (DAS dan Landscape, UNSRAT)

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

- Anggota** (*Members*) : • Lulus Turbianti, S.Hut
• Nurlita Indah Wahyuni, S.Hut
• Rinna Mamonto
• Hendra Susanto Mokodompit

Diterbitkan oleh (*published by*):

Balai Penelitian Kehutanan Manado (*Forestry Research Institute of Manado*)
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan (*Forestry Research and Development Agency*)
Kementerian Kehutanan (*Ministry of Forestry*)

Alamat Redaksi:

Balai Penelitian Kehutanan Manado
Jalan Raya Adipura, Kelurahan Kima Atas, Kecamatan Mapanget, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara
Telepon: 085100666683
E-mail: publikasi.bpkmdo@yahoo.com
Website: www.bpk-manado.litbang.dephut.go.id atau www.balithut-manado.org

Percetakan (*Printing Company*):

PT. Penerbit IPB Press

JURNAL WASIAN

Wahana Informasi Penelitian Kehutanan

VOL. 2 NO. 1, MARET 2015

ISSN : 2355-9969



KEMENTERIAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN
BALAI PENELITIAN KEHUTANAN MANADO

Jurnal WASIAN	VOL. 2	No. 1	Hal 01-54	Manado Maret 2015	ISSN 2355-9969
---------------	--------	-------	-----------	----------------------	-------------------

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. 2 No. 1 tahun 2015 :

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

Dr. Ir. Mahfudz, MP
(Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan)

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

DAFTAR ISI

Keragaman Tumbuhan Berkhasiat Obat di Hutan Pantai Cagar Alam Tangkoko <i>Diversity of Medicinal Plants on Coastal Forest in Tangkoko Natural Reserve</i> Diah Irawati Dwi Arini dan Julianus Kinho	01-08
Strategi Pengembangan Pariwisata Alam Taman Wisata Alam Wera <i>Ectourism Development Strategy of Wera Nature Recreation Park (NRP)</i> Poppy Oktadiyani, Iwanuddin, dan Helwinsyah	09-20
Partisipasi Lembaga dan Masyarakat dalam Konservasi Mangrove (Studi Kasus di Desa Tiwoho Provinsi Sulawesi Utara) <i>Institution and Communities Participation in the Conservation of Mangrove</i> <i>(Case Study in Tiwoho Village, North Province)</i> Lis Nurrani, M. Bismark, dan Supratman Tabba	21-32
Identifikasi dan Evaluasi Pertumbuhan Semai Jenis-Jenis Shorea Penghasil Tengkawang <i>Identification and Seedlings Growth Evaluation of Shorea Species-Producing Tengkawang</i> Eritrina Windyarini dan Tri Maria Hasnah	33-40
Efektifitas Penggunaan Bahan Penghambat Tumbuh Pada Bibit Shorea assamica Dyer Di Persemaian <i>Effectivity of Using Growth Retardants on Shorea assamica Dyer Seedling at Nursery</i> Arif Irawan dan Iwanuddin	41-46
Variasi Genetik Pertumbuhan Nyawai (Ficus variegata Blume) Pada Umur 2 Tahun <i>Genetic Variation in Growth Traits of Two Years Old Ficus variegata Blume</i> Lilie Haryjanto, Prastyono dan Charomaini Z	47-54

Lembar Abstrak ini boleh diperbanyak tanpa izin dan biaya

<p><i>UDC: 166.1</i> Diah Irawati Dwi Arini dan Julianus Kinho (Balai Penelitian Kehutanan Manado)</p> <p>Keragaman Tumbuhan Berkhasiat Obat di Hutan Pantai Cagar Alam Tangkoko</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, Maret 2015, Hal 01-08</p>	<p>Posisi strategi pengembangan wisata alam TWA Wera berada pada sel-1 (1,09; 1,33) dalam Matrik <i>Grand Strategy</i>. Sehingga dalam kondisi seperti ini mendukung strategi yang agresif, yaitu promosi pada segmen tertentu terutama kepada pelajar atau mahasiswa dan pada umur 7 - 35 tahun secara intensif. Jenis wisata yang dapat dikembangkan di TWA Wera yaitu wisata panorama alam, wisata gejala alam, wisata pengamatan flora dan fauna, wisata pendakian, wisata pendidikan dan konservasi, wisata <i>outbond</i>, wisata religi, serta wisata pedesaan.</p>
<p>Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi keragaman tumbuhan berkhasiat obat di hutan pantai CA. Tangkoko. Data diperoleh melalui wawancara terhadap tokoh-tokoh kunci dan masyarakat yang menggunakan tumbuhan yang berasal dari hutan pantai CA. Tangkoko dalam pengobatan tradisional di Desa Batu Putih. Hasil penelitian menunjukkan setidaknya terdapat 45 jenis tumbuhan yang berasal dari hutan pantai CA. Tangkoko yang dipergunakan dalam pengobatan tradisional masyarakat Desa Batu Putih. Empat puluh lima jenis tumbuhan tersebut dikelompokkan dalam 31 Famili dimana jenis dari Famili Euphorbiaceae memiliki jumlah jenis terbanyak yaitu 6 jenis. Berdasarkan habitusnya, diketahui 25 jenis tergolong pohon, 10 jenis perdu, 7 jenis terna dan 3 jenis termasuk dalam tumbuhan merambat.</p>	<p><i>UDC: 935.4</i> Lis Nurrani,¹M. Bismark² dan Supratman Tabba¹ (¹Balai Penelitian Kehutanan Manado; ²Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi)</p> <p>Partisipasi Lembaga dan Masyarakat dalam Konservasi Mangrove (Studi Kasus di Desa Tiwoho Provinsi Sulawesi Utara)</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, Maret 2015, Hal 21-32</p>
<p><i>UDC: 907.2</i> Poppy Oktadiyani¹, Iwanuddin², dan Helwinsyah¹ (¹Balai Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi Tengah; ²Balai Penelitian Kehutanan Manado)</p> <p>Strategi Pengembangan Pariwisata Alam Taman Wisata Alam Wera</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, Maret 2015, Hal 09-20</p> <p>Tujuan penelitian ini: 1) Mengetahui aspek penawaran wisata TWA Wera, 2) Mengetahui aspek permintaan wisata TWA Wera, 3) Menganalisis strategi pengembangan pariwisata alam TWA Wera, dan 4) Mengetahui jenis wisata yang dapat dikembangkan di TWA Wera. Metode analisis data dalam menyusun strategi pengembangan pariwisata menggunakan metode analisis penawaran wisata, permintaan wisata, dan strategi pengembangan.</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi peran lembaga dan partisipasi masyarakat dalam konservasi mangrove di wilayah pesisir pantai Desa Tiwoho Provinsi Sulawesi Utara. Pemilihan desa penelitian dan responden dilakukan secara <i>purposive sampling</i>. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan lapangan dan wawancara secara terstruktur terhadap responden kunci dengan menggunakan metode <i>snow ball</i>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa lembaga yang berkontribusi besar dalam menginisiasi konservasi mangrove di Tiwoho adalah tokoh masyarakat, pemerintah desa, LSM, Lembaga keagamaan, lembaga pendidikan formal, dan peneliti mancanegara. Bentuk partisipasi yang dilakukan masyarakat dalam menjaga kelestarian mangrove diantaranya adalah tidak menebang kayu mangrove dengan alasan apapun, menanam biji/benih disetiap kesempatan dan menjaga mangrove dari gangguan masyarakat lainnya. Beberapa metode pengelolaan tersebut diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi para stakeholders untuk dapat mengembangkan sistem pengelolaan hutan mangrove ditempat berbeda yang memiliki karakteristik serupa.</p>

<p>UDC: 232.324.2 Eritrina Windyarini dan Tri Maria Hasnah (Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta)</p> <p>Identifikasi dan Evaluasi Pertumbuhan Semai Jenis-Jenis Shorea Penghasil Tengkawang</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, Maret 2015, Hal 33-40</p> <p>Penelitian ini merupakan bagian dari strategi pemuliaan jenis-jenis shorea penghasil tengkawang untuk mengidentifikasi jenis dan pertumbuhan semai dengan menggunakan materi genetik asal Kalimantan Barat dari 2 (dua) populasi. Penelitian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu: 1) identifikasi jenis menggunakan karakteristik morfologi sebagai pembeda, dan 2) evaluasi pertumbuhan semai (tinggi, diameter, dan kekokohan semai). Untuk evaluasi pertumbuhan semai, rancangan yang digunakan adalah acak lengkap berblok (RCBD) menggunakan 5 plot (kombinasi jenis dan asal populasi) masing-masing dengan 25 bibit dan 4 ulangan (blok). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis-jenis shorea penghasil tengkawang, yaitu <i>S.stenoptera</i>, <i>S.macrophylla</i>, dan <i>S.gysbertsiana</i> pada tingkat semai dapat dibedakan berdasarkan karakteristik morfologi dari stipulanya. Pertumbuhan semai tengkawang pada umur 10 bulan berbeda nyata pada sifat tinggi dan kekokohan semai. Tinggi semai dengan kisaran antara 67,19 - 88,79 cm, diameter semai 9,65 - 10,33 mm, dan kekokohan semai 7 - 9,21. Pertumbuhan semai terbaik ditunjukkan oleh jenis <i>S.stenoptera</i> dan <i>S.macrophylla</i> dari Gunung Bunga, Kalimantan Barat.</p>	<p>Jenis meranti putih adalah salah satu jenis tanaman yang memiliki tipe benih rekalsitran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan bahan penghambat tumbuh pada bibit <i>S.assamica</i> di persemaian.</p> <p>Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap, dengan perlakuannya adalah penggunaan bahan penghambat tumbuh paklobutrazol, NaCl, dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan penghambat tumbuh memberikan efektifitas yang sangat baik dalam menekan pertumbuhan bibit <i>S.assamica</i>. Paklobutrazol dengan dosis 250 ppm merupakan perlakuan yang mampu memberikan penghambatan pertumbuhan tinggi dan diameter terbaik. Nilai presentase penghambatan dari perlakuan ini pada akhir pengamatan adalah sebesar 75,14% (tinggi) dan 33,33% (diameter).</p>
<p>UDC: 232.326.9 Arif Irawan dan Iwanuddin (Balai Penelitian Kehutanan Manado)</p> <p>Efektifitas Penggunaan Bahan Penghambat Tumbuh Pada Bibit <i>Shorea Assamica</i> Dyer Di Persemaian</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, March 2015, Hal 41-46</p> <p>Penggunaan bahan penghambat tumbuh banyak digunakan sebagai solusi dalam penyimpanan materi perbanyakan untuk jenis-jenis tanaman yang memiliki tipe benih rekalsitran. Meranti putih (<i>S.assamica</i>) merupakan salah satu jenis kayu komersil dari famili <i>dipterocarpaceae</i> yang ditemukan di daerah Sulawesi.</p>	<p>UDC: 165.3 Liliek Haryjanto, Prastyono dan Charomaini Z (Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan)</p> <p>Variasi Genetik Pertumbuhan Nyawai (<i>Ficus variegata</i> Blume) Pada Umur 2 Tahun</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, March 2015, Hal 47-54</p> <p>Uji keturunan nyawai (<i>Ficus variegata</i> Blume) dibangun di Mangunan, Bantul, Yogyakarta dengan sistem <i>subline</i> menggunakan <i>Randomized Completely Block Design</i>. Sub galur Lombok terdiri dari 17 famili dan sub galur Cilacap-Pangandaran 19 famili. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi pertumbuhan dan parameter genetik sub galur tersebut umur 2 tahun setelah penanaman. Analisis varians digunakan untuk mengetahui pengaruh famili terhadap persen hidup, tinggi, dan diameter. Analisis komponen variens digunakan untuk menaksir koefisien variasi genetik dan nilai heritabilitas. Hasil penelitian ini menunjukkan persen hidup pada kisaran 89,01-91,42%. Pengaruh famili terhadap variasi tinggi dan diameter sangat nyata pada kedua sub galur. Taksiran nilai koefisien variasi genetik pada sifat tinggi dan diameter kedua sub galur pada kisaran 4,41%-9,04% atau termasuk kategori sedang. Heritabilitas individu untuk sifat tinggi pada kisaran 0,15-0,22 dan sifat diameter pada kisaran 0,18-0,09; taksiran nilai heritabilitas famili untuk sifat tinggi pada kisaran 0,49-0,60 dan sifat diameter pada kisaran 0,29-0,66.</p>

<i>The abstract may be reproduced without permission or charge</i>	
<p>UDC: 166.1 Diah Irawati Dwi Arini dan Julianus Kinho (Balai Penelitian Kehutanan Manado)</p> <p><i>Diversity of Medicinal Plants on Coastal Forest in Tangkoko Natural Reserve</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, Maret 2015, Hal 01-08</p> <p><i>The purpose of this research was to determine the potential diversity of medicinal plants in the coastal forests of Tangkoko Nature Reserve. The data were obtained through deep interviews with people who use herbs from the Tangkoko coastal forest. Data were analyzed descriptively and presented in tabular form or image. The results showed there are at least 45 species from Tangkoko coastal forest used in traditional medicine in community village of Batu Putih. Forty-five plant species were grouped into 31 Family which types of Family Euphorbiaceae had the highest number of species are 6 types. Based on habitus, known 25 species classified as trees, 10 species of shrubs, 7 types of herb and 3 types included in the vines.</i></p>	<p><i>Development strategy was located on cell-1 (1,09; 1,33) in Grand Strategy Matrix, meaning that it supports aggressive strategy, i.e. intensive promotion on certain segments especially students and people of age 7 - 35. Based on those results, the development of tourisms are nature panorama, nature phenomenon, wildlife observation, hiking, education and conservation, outbond, religious, and rural tourisms.</i></p>
<p>UDC: 907.2 Poppy Oktadiyani¹, Iwanuddin², Helwinsyah¹ (¹Balai Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi Tengah; ²Balai Penelitian Kehutanan Manado)</p> <p><i>Ecotourism Development Strategy of Wera Nature Recreation Park (NRP)</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, Maret 2015, Hal 09-20</p> <p><i>The purpose of this study: 1) Knowing the aspects tourism supply of Wera NRP, 2) Knowing the aspects tourism demand of Wera NRP, 3) Analyzing the nature tourism development strategy of NRP Wera, and 4) Knowing the types of nature tourism that can be developed in the NRP Wera. The data analysis method was involves tourism supply-demand analysis and development strategy.</i></p>	<p>UDC: 935.4 Lis Nurrani,¹ M. Bismark² dan Supratman Tabba¹ (¹Balai Penelitian Kehutanan Manado; ²Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi)</p> <p><i>Institution and Communities Participation in the Conservation of Mangrove/Case Study in Tiwoho Village, North Province</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, Maret 2015, Hal 21-32</p> <p><i>This research aimed to inventory the role of institutions and community participation in mangrove conservation in the coastal zone, Tiwoho Village, North Sulawesi Province. Selection of study areas and respondents done by purposive sampling. Data collected by field observation and structured interview with key respondents by using the snowball method. Research showed that some institutions has a major contribution in initiating mangrove conservation in Tiwoho are public figures, village government, NGOs, religious institutions, institutions of formal education, and foreign researcher. The form of community participation in conserving mangrove among others are not cut down of mangrove wood for any reason planting seeds every oportunity and keep mangrove from other community disturbances. Several method of management are expected to be inspiration for stakeholders to be able developed a mangrove forest management system in different place which have similar characteristics.</i></p>

<p>UDC: 232.324.2 Eritrina Windyarini dan Tri Maria Hasnah (Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta)</p> <p><i>Identification and Seedlings Growth Evaluation of Shorea Species-Producing Tengkawang</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, March 2015, Hal 33-40</p> <p><i>This study was part of breeding strategy of shorea species producing tengkawang which aimed to species identify and seedling growth evaluation used genetic material from 2 (two) population from West Kalimantan. The research was arranged in 2 (two) steps, i.e.1) species identification used morphology characteristic difference, and 2) seedling growth evaluation (height,diameter,sturdiness). Seedling growth evaluation was arranged in RCBD, with 5 plot (combination of species and source population), contained 25 seedlings and 4 replications (blocks). The result showed that seedlings of shorea species producing tengkawang, i.e. S.stenoptera, S.macrophylla, and S.gysbertsiana can be different from its stipulae morphology characteristic. Growth of 10 months shorea species producing tengkawang seedlings were significantly different on height and sturdiness. Seedlings height were 67,19 – 88,79 cm, seedlings diameter 9,65 – 10,33 mm and sturdiness 7 – 9,21 in range. The best seedling growth was S.stenoptera and S.macrophylla from Gunung Bunga, West Kalimantan.</i></p>	<p><i>This species is one of the types of plants that have the type of recalcitrant seeds. This study aims to determine the effectiveness of using growth retardants in the nursery.The experimental design used in this research is completely randomized design. The results showed the use of growth retardants provide excellent effectiveness in inhibiting the growth of seedling of <u>S.assamica</u>. Paklobutrazol of 250 ppm is a the best treatment that can provide growth inhibition. Percentage of growth inhibition of seedling age of 6 months amounted to 75,14 % (height) and 33,33% (diameter).</i></p>
<p>UDC: 232.326.9 Arif Irawan dan Iwanuddin (Balai Penelitian Kehutanan Manado)</p> <p><i>Effectivity Of Using Growth Retardants On Shorea Assamica Dyer Seedling At Nursery</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, March 2015, Hal 41-46</p> <p><i>The use of growth retardants widely used as a solution in the storage material for the propagation of plant species that have recalcitrant seed types. White meranti (<u>S.assamica</u>) is one kind of commercial timber from <u>dipterocarp</u> family found in Sulawesi.</i></p>	<p>UDC: 165.3 Lilie Haryjanto, Prastyono dan Charomaini Z (Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan)</p> <p><i>Genetic Variation In Growth Traits of Two Years Old Ficus variegata Blume</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.2 No.1, March 2015, Hal 47-54</p> <p><i>A progeny trial of nyawai (Ficus variegata Blume) with subline system was established in Mangunan, Bantul, Yogyakarta and designed as a Randomized Completely Block Design. Lombok subline comprised of 17 families and Cilacap-Pangandaran subline comprised of 19 families. This study was aimed to observe growth variation and genetic parameter of these sublines at two years after planting. Varians analysis was performed to find out family effect on survival, height, and diameter traits. Component varians analysis was used to estimate coefficient of genetic variation and heritability. This study showed that survival rate of the trial ranged from 89.01% to 91.42%. Family effect on height and diameter variation was very significant at both sublines. Estimation coefficient of genetic variation for height and diameter traits ranged from 4.41% to 9.04% or categorized as intermediate. Individual heritabilities for height traits ranged from 0.15 to 0.22; diameter ranged from 0.18 to 0.09, while family heritabilities for height and diameter traits ranged from 0.49 to 0.60 and 0.29 to 0.66 respectively.</i></p>

KERAGAMAN TUMBUHAN BERKHASIAT OBAT DI HUTAN PANTAI CAGAR ALAM TANGKOKO

DIVERSITY OF MEDICINAL PLANTS ON COASTAL FOREST IN TANGKOKO NATURAL RESERVE

Diah Irawati Dwi Arini dan Julianus Kinho

Balai Penelitian Kehutanan Manado
Jl. Tugu Adipura Raya, Kel. Kima Atas, Kec. Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara, Indonesia
Telp: 085100666683; email: irawati.diah@gmail.com

Diterima: 09 Pebruari 2015; direvisi: 17 Pebruari 2015; disetujui: 10 Maret 2015

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi keragaman tumbuhan berkhasiat obat di hutan pantai CA. Tangkoko. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Agustus hingga September 2009. Data diperoleh melalui wawancara terhadap tokoh-tokoh kunci dan masyarakat yang menggunakan tumbuhan yang berasal dari hutan pantai CA. Tangkoko dalam pengobatan tradisional di Desa Batu Putih. Observasi lapangan dilakukan untuk melihat jenis tumbuhan obat yang telah diketahui berdasarkan daftar jenis tumbuhan obat hasil wawancara. Data dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel maupun gambar. Hasil penelitian menunjukkan setidaknya terdapat 45 jenis tumbuhan yang berasal dari hutan pantai CA. Tangkoko yang dipergunakan dalam pengobatan tradisional masyarakat Desa Batu Putih. Empat puluh lima jenis tumbuhan tersebut dikelompokkan dalam 31 Famili dimana jenis dari Famili Euphorbiaceae memiliki jumlah jenis terbanyak yaitu 6 jenis. Berdasarkan habitusnya, diketahui 25 jenis tergolong pohon, 10 jenis perdu, 7 jenis terna dan 3 jenis termasuk dalam tumbuhan merambat. Khasiat dari tumbuhan yang dipercaya sebagai obat dan dimanfaatkan oleh masyarakat sangat beragam mulai untuk pengobatan luka tersayat (*Epipremium elegans* Engl.), radang telinga (*Canarium asperum* Benth), sariawan (*Adenostema* sp.), hingga ke penyakit dalam seperti ginjal (*Arenga pinata* (Wurmb) Merr, *Callophyllum inophyllum* L.), dan ramuan untuk pengobatan paska melahirkan (*Eltintera rosea* B.L.Burt & R.M.Sm.)

Kata kunci : hutan pantai, CA. Tangkoko, tumbuhan, obat, tradisional

ABSTRACT

*The purpose of this research was to determine the potential diversity of medicinal plants in the coastal forests of Tangkoko Nature Reserve. The research was conducted in August and September 2009. The data were obtained through deep interviews with people who use herbs from the Tangkoko coastal forest. Field observations carried out to see what kind of herbs that are known by a list of medicinal plant species interviews. Data were analyzed descriptively and presented in tabular form or image. The results showed there are at least 45 species from Tangkoko coastal forest used in traditional medicine in community village of Batu Putih. Forty-five plant species were grouped into 31 Family which types of Family Euphorbiaceae had the highest number of species are 6 types. Based on habitus, known 25 species classified as trees, 10 species of shrubs, 7 types of herb and 3 types included in the vines. The several types of medical plants are often used consist of *Epipremium elegans* Engl used for injury., Ear inflammation using *Canarium asperum* Benth, thrush using *Adenostema* sp., kidney using *Arenga pinata* Wurmb Merr, or *Callophyllum inophyllum* L., and herb for the treatment of postpartum (*Eltintera rosea* BLBurt & RMSm.).*

Keywords : coastal forest, Tangkoko Nature Reserve, plants, medicine, traditional

PENDAHULUAN

Hutan adalah sumber plasma nutfah yang dapat menyediakan berbagai kebutuhan bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Hutan tropis Indonesia termasuk hutan pantai sangat luas dan dikenal sebagai gudangnya tumbuhan obat (herbal). Sebuah

survey terhadap 150 jenis obat beresep yang umum digunakan di Amerika Serikat menunjukkan bahwa 57 % diantaranya mengandung sedikitnya satu senyawa aktif yang didapat dari alam. Dimana senyawa aktif tersebut sebagian besar bersumber dari hutan tropis seperti senyawa untuk obat kontrasepsi,

pengendur otot, anti bakteri, aprodisiak dan obat-obatan lainnya untuk mengobati gagal jantung, malaria, kanker maupun penyakit lainnya (Anonim, 2011).

Tumbuhan obat tradisional merupakan sumber bahan kimia alami sebagai bahan obat yang penting bagi kesehatan dan kesejahteraan manusia. Oleh karena itu keanekaragaman jenisnya, baik yang telah diketahui maupun yang belum diketahui kegunaannya perlu dilestarikan. Senyawa kimia yang terkandung dalam tumbuhan berkhasiat obat merupakan hasil metabolisme sekunder seperti senyawa golongan terpen, alkaloid, fenol, poliketida dan flavonoid beserta turunannya, oleh karena itu jika terjadi kehilangan beberapa jenis tumbuhan obat tradisional berarti kehilangan beberapa sumber senyawa metabolit sekunder (Sumaryono, 2004).

Penduduk asli di hutan tropis Indonesia memiliki pengetahuan yang luar biasa tentang tumbuhan yang dipercaya berkhasiat sebagai obat dan di sejumlah besar wilayah, penyembuhan tradisional merupakan penyedia jasa pelayanan kesehatan yang utama (Anonim, 2011). Nenek moyang kita mengenal obat-obatan tradisional yang berasal dari tumbuhan di sekitar pekarangan rumah, kebun maupun tumbuhan liar yang berasal dari hutan. Pemanfaatan tumbuhan obat yang ada sebagai bahan baku obat berdasarkan pengetahuan yang biasanya diwariskan secara turun temurun dan hanya dikuasai oleh orang-orang tertentu (Hidayat dan Hardiansyah, 2012). Pengobatan tradisional atau herbal lebih dipercaya karena aman terhadap tubuh dan meminimalkan efek samping yang terjadi, selain itu dari sisi ekonomi jauh lebih murah dibandingkan obat-obatan yang umum dipasaran apalagi jika diperoleh dengan menanam sendiri atau mencari di sekitar kebun-kebun maupun hutan. Tumbuhan obat tradisional di Indonesia mempunyai peran yang sangat penting terutama bagi masyarakat di daerah pedesaan yang fasilitas kesehatannya masih sangat terbatas.

Cagar Alam Tangkoko merupakan salah satu kawasan konservasi yang menyimpan keanekaragaman hayati khas Sulawesi Utara dan sebagai tempat perlindungan bagi beragam satwa dan flora khususnya monyet hitam sulawesi (*Macaca nigra*), tarsius (*Tarsius spectrum*) serta beberapa jenis burung dan flora endemik Sulawesi. Cagar Alam Tangkoko memiliki empat ekosistem mulai hutan pantai hingga hutan lumut. Hutan pantai yang letaknya berdekatan dengan pemukiman masyarakat dan jangkauannya mudah sangat berpotensi sebagai

penyedia bahan baku tumbuhan obat yang berasal dari hutan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui keragaman tumbuhan yang dipercaya memiliki khasiat dalam pengobatan tradisional di CA. Tangkoko.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di hutan pantai CA. Tangkoko yang memiliki ketinggian tempat antara 0-75 m dpl dan Desa Batu Putih yang secara administratif masuk di Kecamatan Bitung Utara, Kota Bitung Sulawesi Utara. Penelitian dilaksanakan selama dua bulan yaitu Agustus – September 2009. Identifikasi jenis/nama ilmiah tumbuhan obat dilakukan di Laboratorium ekologi hutan Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Bogor.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku identifikasi tanaman obat sebagai panduan, lembar isian data, plastik spesimen, alkohol 70 %, etiket gantung/kertas label. Alat yang digunakan di lapangan terdiri atas GPS, pisau, gunting, kamera digital, *voice recorder*, tali rafia, dan alat tulis menulis.

Data dan informasi jenis tumbuhan yang berkhasiat obat tradisional diperoleh dengan melakukan wawancara terhadap tokoh-tokoh kunci dan masyarakat yang sering memanfaatkan tumbuhan dalam pengobatan tradisional di Desa Batu Putih. Data yang dikumpulkan terdiri atas nama tumbuhan yang biasanya disebutkan nama lokalnya, bagian yang digunakan, manfaat dalam pengobatan tradisional, dan khasiat tumbuhan dalam pengobatan tradisional. Daftar jenis tumbuhan obat yang diperoleh dari hasil wawancara kemudian diidentifikasi bentuk dan morfologinya di hutan pantai CA. Tangkoko. Jenis tumbuhan yang belum diketahui nama botaninya dibuatkan herbarium untuk selanjutnya diidentifikasi di Laboratorium Ekologi Hutan Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam (P3HKA) Bogor.

Data yang dikumpulkan selanjutnya ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif kualitatif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan pesisir Sulawesi Utara khususnya di Desa Batu Putih Bitung Utara didominasi oleh masyarakat yang bermata pencaharian sebagai nelayan yang menurut sejarahnya, nenek moyang mereka berasal dari suku Sangir yang bermukim di tepi-tepi pantai dan memiliki kegemaran berlayar. Pengetahuan tentang tumbuhan obat tradisional

diketahui oleh orang-orang tertentu yang memang secara turun temurun memiliki pengetahuan dalam pengobatan dan keterampilan dalam meracik bahan obat-obatan yang berasal dari alam.

Hasil wawancara terhadap satu orang tokoh kunci dalam dan observasi di lapangan menemukan sebanyak 45 jenis tumbuhan yang digunakan dan dipercaya berkhasiat sebagai obat di CA. Tangkoko. Empat puluh lima jenis tumbuhan obat dapat

digolongkan ke dalam 31 famili dimana jenis dari famili Euphorbiaceae mendominasi yaitu sebanyak 6 jenis, diikuti oleh jenis dari famili Verbenaceae dan Malvaceae masing-masing 3 jenis. Berdasarkan habitusnya ditemukan sebanyak 25 jenis berhabitus pohon, 10 jenis berhabitus perdu, 7 jenis berhabitus terna dan 3 jenis tergolong tumbuhan merambat. Jenis tumbuhan obat berdasarkan famili dan habitusnya disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis tumbuhan berkhasiat obat pada ekosistem hutan pantai CA. Tangkoko

No	Nama Lokal	Nama Botani	Famili	Habitus
1	Kayu sabel	<i>Ruellia amoena</i> Ness.	Acanthaceae	Pohon
2	Dehe gumpung	<i>Saurauia umbellata</i> K.et. V.	Actinidiaceae	Pohon
3	Peningkilan	<i>Aglaonema latius</i> v.A.v.R.	Araceaceae	Terna
4	Manginandano	<i>Epipremium elegans</i> Engl.	Araceae	Merambat
5	Seho	<i>Arenga pinata</i> (Wurmb) Merr.	Arecaceae	Pohon
6	Cinga-cinga	<i>Adenostema</i> sp.	Asteraceae	Terna
7	Kenari utan	<i>Canarium asperum</i> Benth	Burseraceae	Pohon
8	Kayu kambing	<i>Garuga floribunda</i> Decne.	Burseraceae	Pohon
9	Kapuraca	<i>Callophyllum inophyllum</i> L.	Clusiaceae	Pohon
10	Ketapang	<i>Terminalia cattapa</i> L.	Combretaceae	Pohon
11	Burakeng	<i>Merremia peltata</i> Merr.	Convolvulaceae	Merambat
12	Patuku	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Cycadaceae	Perdu
13	Kayu Kapur	<i>Melanolepis multiglandulosa</i> Reichb.	Euphorbiaceae	Pohon
14	Daun patah tulang	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Euphorbiaceae	Perdu
15	Nanamuha	<i>Bridelia monoica</i> Blume.	Euphorbiaceae	Pohon
16	Kayu bintang	<i>Acalypha</i> sp.	Euphorbiaceae	Pohon
17	Pamuli	<i>Bridelia glauca</i> Blume.	Euphorbiaceae	Pohon
18	Binunga	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.Arg.	Euphorbiaceae	Pohon
19	Langehe	<i>Pterocarpus indica</i> Willd.	Fabaceae	Pohon
20	Rotan tikus	<i>Flagellaria indica</i> L.	Flagelariaceae	Merambat
21	Bilauhe	<i>Hernandia nymphaeifolia</i> (Presl.) Kubitzki	Hernandiaceae	Pohon
22	Taharuminsiang	<i>Gompandra</i> sp.	Icacinaceae	Perdu
23	Kayu bitung	<i>Barringtonia asiatica</i> (L) Kurz.	Lecitydaceae	Pohon
24	Benggele	<i>Leea indica</i> (Burm.f.)Merrill	Leeaceae	Pohon
25	Mamai	<i>Leea</i> sp.	Leeaceae	Pohon
26	Tumpepa	<i>Desmodium ormocarpoides</i> Dc.	Leguminosae	Perdu
27	Matampule	<i>Abrus precantorius</i> L.	Leguminosae	Pohon
28	Kayu Gimto	<i>Ligodyum</i> sp.	Lygopodiaceae	Terna
29	Kembang Sepatu	<i>Hibiscus rosinensis</i> L.	Malvaceae	Perdu
30	Kayu bahu	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Malvaceae	Pohon
31	Mahangkanai	<i>Abelmoschus angulosus</i> Wight.	Malvaceae	Pohon
32	Burse	<i>Ficus septica</i> Burm f.	Moraceae	Pohon
33	Amu Hitam	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw.	Moraceae	Pohon
34	Belimbing botol	<i>Averrhoa blimbi</i> L	Oxalidaceae	Pohon
35	Tebang	<i>Polypodium cuneatum</i> Blume	Polypodiaceae	Terna
36	Kangkong	<i>Pteris wallichiana</i> Aqardh.	Pteridaceae	Terna
37	Limbaua	<i>Mussaenda frondosa</i> L.	Rubiaceae	Perdu
38	Mengkudu utan	<i>Morinda bracteata</i> Roxb.	Rubiaceae	Perdu
39	Lupareho	<i>Physalis minima</i> L.	Solanaceae	Terna
40	Bintangar	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Sterculiaceae	Pohon

No	Nama Lokal	Nama Botani	Famili	Habitus
41	Kupare laut	<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	Tiliaceae	Perdu
42	Sese Wanua	<i>Clerodendron</i> sp.	Verbenaceae	Perdu
43	Leilem	<i>Clerodendrum minahassae</i> Teysm. & Binn.	Verbenaceae	Perdu
44	Gofasa Batu	<i>Vitex quinata</i> F.N. Will	Verbenaceae	Pohon
45	Tuis	<i>Elingera rosea</i> B.L.Burt & R.M.Sm	Zingiberaceae	Terna

Beberapa jenis tumbuhan berpotensi obat yang berasal dari hutan telah dikembangkan sebagai tanaman hias maupun tanaman di kebun-kebun seperti kembang sepatu (*Hibiscus rosasinensis* L.), leilem (*Clerodendrum minahassae* Teysm. & Binn.), sese wanua (*Clerodendron* sp.), mengkudu (*Morinda*

bracteata Roxb.), belimbing botol (*Averrhoa blimbi* L) dan jenis lainnya jika akan dipergunakan harus diambil langsung dari dalam hutan CA. Tangkoko. Pemanfaatan bagian tumbuhan berkhasiat obat yang ditemukan dan khasiatnya disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Khasiat dan bagian tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat

No	Nama Lokal	Nama Botani	Khasiat Obat ⁸⁾
1	Kayu Sabel	<i>Ruellia amoena</i> Ness.	Kulit batang : obat urut
2	Dehe gumpung	<i>Saurauia umbellata</i> K.et.V.	Kulit batang : perut bengkak
3	Peningkilan	<i>Aglaonema latius</i> v.A.v.R.	Obat anti racun
4	Manginandano	<i>Pipremium elegans</i> Engl.	Daun : obat luka
5	Seho	<i>Arenga pinata</i> (Wurmb) Merr.	Akar : asam urat dan ginjal
6	Cinga-cinga	<i>Adenostema</i> sp.	Bunga dan daun : obat sariawan
7	Kenari utan	<i>Canarium asperum</i> Benth	Daun muda : sakit telinga
8	Kayu kambing	<i>Garuga floribunda</i> Decne.	Kulit batang : pendarahan setelah melahirkan
9	Kapuraca	<i>Callophyllum inophyllum</i> L.	Kulit batang : ginjal
10	Ketapang	<i>Terminalia cattapa</i> L.	Kulit batang : penambah darah
11	Burakeng	<i>Merremia peltata</i> Merr.	Daun : pembungkus ramuan/mandi uap
12	Patuku	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Buah : luka
13	Kayu Kapur	<i>Melanolepsis multiglandulosa</i> Reichb.	Daun : kandungan; Kulit batang : patah tulang
14	Daun patah tulang	<i>Euphorbia tirucalli</i> L	Daun : patah tulang; getah : anti bisa
15	Nanamuha	<i>Bridelia monoica</i> Blume	Kulit batang : tumor dan kanker
16	Kayu bintang	<i>Acalypha</i> sp.	Daun : sakit tenggorokan
17	Pamuli	<i>Bridelia glauca</i> Blume.	Kulit batang : asam urat dan ginjal
18	Binunga	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.Arg.	Daun muda : keputihan
19	Langehe	<i>Pterocarpus indica</i> Willd.	Akar : paru-paru basah; kulit batang : sakit gigi
20	Rotan tikus	<i>Flagellaria indica</i> L.	Akar : obat kista
21	Bilauhe	<i>Hernandia nymphaeifolia</i> (Presl.) Kubitzki	Kulit batang : anti racun
22	Taharuminsiang	<i>Gompandra</i> sp.	Akar : penetralisir alkohol
23	Kayu bitung	<i>Barringtonia asiatica</i> (L) Kurz.	Kulit batang : patah tulang
24	Bengegele	<i>Leea indica</i> (Burm.f.)Merrill	Kulit batang : perut bengkak
25	Mamai	<i>Leea</i> sp.	Kulit batang : perut bengkak
26	Tumpepa	<i>Desmodium ormocarpoides</i> Dc.	Daun : perut bengkak
27	Matampule	<i>Abrus precantorius</i> L.	Daun dan akar : obat sarampa
28	Kayu Gimto	<i>Ligodyum</i> sp.	Akar : penyakit kista
29	Kembang Sepatu	<i>Hibiscus rosasinensis</i> L.	Bunga : patah tulang

No	Nama Lokal	Nama Botani	Khasiat Obat ^{*)}
30	Kayu bahu	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Bunga : penyakit kelamin
31	Mahangkanai	<i>Abelmoschus angulosus</i> Wight.	Kulit batang : ginjal
32	Burse	<i>Ficus septica</i> Burm f.	Batang muda : sakit kepala dan penambah nafsu makan
33	Amu Hitam	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw.	Kulit batang dari banir : masalah usus
34	Belimbing botol	<i>Averrhoa blimbi</i> L.	Kulit batang : ginjal, penurunan panas
35	Tebang	<i>Polypodium cuneatum</i> Blume	Batang : anti racun dan ginjal
36	Kangkong	<i>Pteris wallichiana</i> Aqardh.	Daun muda : penyakit upas pada anak
37	Limbaua	<i>Mussaenda frondosa</i> L.	Daun muda obat sariawan; bunga : tipus
38	Mengkudu utan	<i>Morinda bracteata</i> Roxb.	Kulit batang : berak darah; daun : patah tulang
39	Lupareho	<i>Physalis minima</i> L.	Akar : bengkak pada anak-anak
40	Bintangar	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Kulit batang : Kandungan
41	Kupare laut	<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	Daun : diare
42	Sese Wanua	<i>Clerodendron</i> sp.	Daun : bengkak dan panas/malaria
43	Leilem	<i>Clerodendrum minahassae</i> Teysm. & Binn.	Daun : sakit perut dan obat cacing
44	Gofasa Batu	<i>Vitex quinata</i> F.N. Will	Batang : penurunan panas
45	Tuis	<i>Eltintera rosea</i> B.L.Burt & R.M.Sm	Akar : membersihkan kandungan setelah melahirkan

*) Kadi (2009)

Empat puluh lima jenis tumbuhan obat memiliki manfaat yang cukup beragam. Daun leilem (*Clerodendrum minahassae* Teysm. & Binn) sangat umum dikenal di Sulawesi Utara khususnya di masyarakat Minahasa. Daun leilem biasa digunakan untuk campuran masakan tradisional dalam daging atau ikan. Tumbuh di semak-semak atau hutan sekunder di Pulau Sulawesi, namun tumbuhan ini sudah umum dijumpai di pekarangan ditanam sebagai bahan makanan di masyarakat Minahasa. Menurut Kadi (2009) daun leilem berkhasiat dalam mengobati sakit perut dan dapat dipergunakan sebagai obat cacing. Runtuwene dan Tangkuman (2008) menjelaskan daun leilem salah satu sumber antioksidan karena kandungan senyawa bioaktif yang berkhasiat bagi pengobatan penyakit cacing serta menghilangkan *mangi* pada bayi dan batita.

Sese wanua (*Clerodendron* sp.) juga sangat umum dijumpai di pekarangan-pekarangan rumah. Merupakan kelompok tumbuhan terna berbunga putih dan merah yang berkumpul pada pucuk daun. Daun maupun kulit batang dari sese wanua dipercaya dapat mengobati panas dalam maupun panas karena malaria. Cara yang digunakan adalah daun dilumuri minyak kelapa kemudian dipanaskan dan ditempelkan di seluruh tubuh (Kadi, 2009). Hasil penelitian Moot *et al.* (2013) menunjukkan bahwa daun sese wanua secara ilmiah memiliki kandungan antipiretik (anti demam). Kayu sabel (*Ruellia amoena* Ness.) jika diambil kulit batangnya

kemudian dijemur di bawah panas matahari dan dicampur minyak kelapa dapat digunakan untuk obaturut badan tradisional (Kadi, 2009).

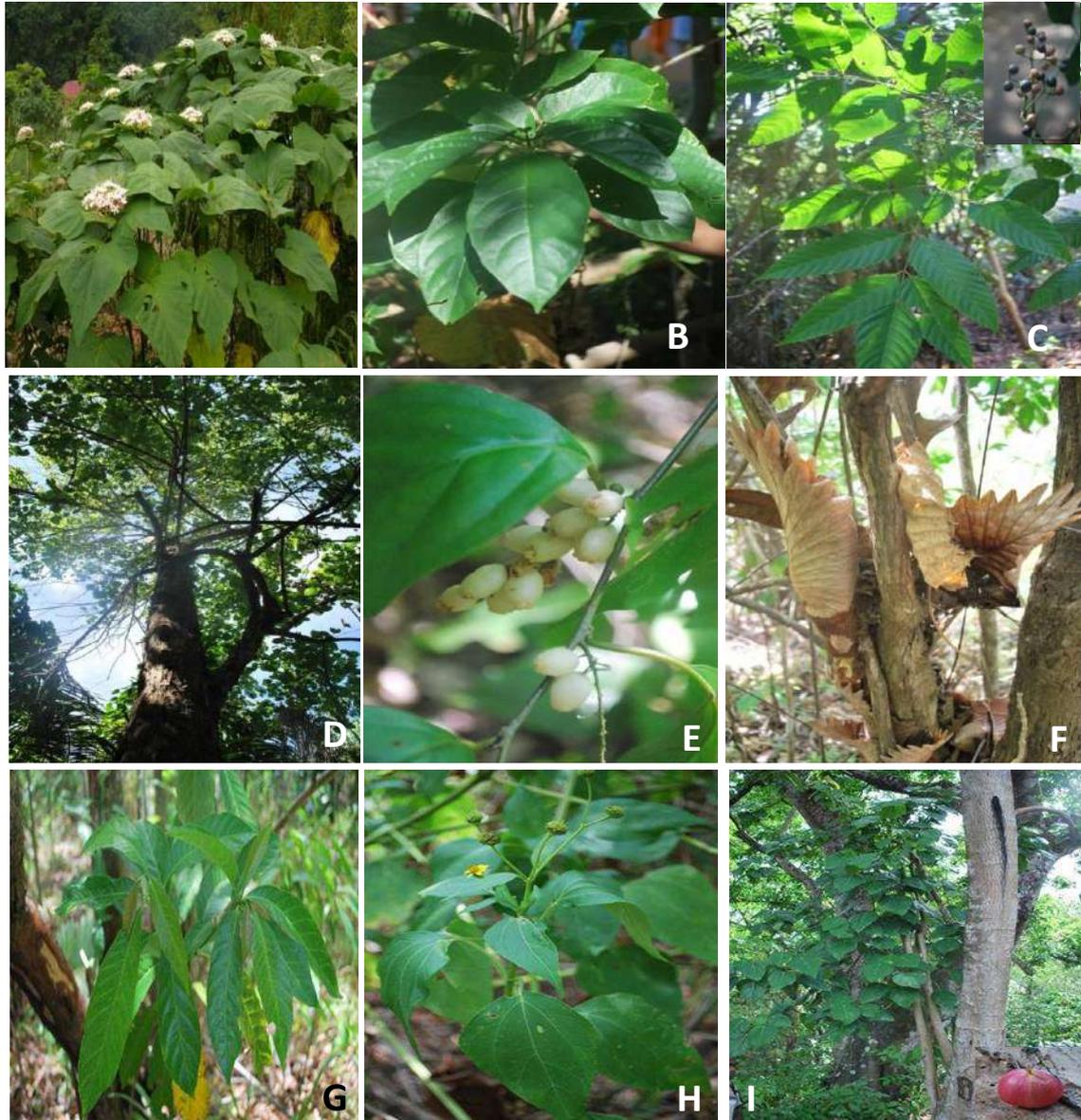
Penggunaan tumbuhan hutan seperti daun muda jenis pohon lehisoro atau kenari hutan (*Canarium asperum* Benth.) menurut Kadi (2009) dipercaya memiliki khasiat dalam penyembuhan sakit atau radang telinga. Pengobatan penyakit ini memerlukan bahan obat lainnya yaitu lemon swangi (*Citrus limon*), proses meramunya adalah dengan mengambil lemon swangi yang telah dibelah menjadi dua, masukkan daun muda lehisoro di dalam lemon tersebut dan dibakar. Air yang keluar dapat dioleskan atau diteteskan ke dalam telinga yang sakit setelah air dingin.

Bintangar/dendehe (*Kleinhovia hospita* L) digunakan untuk mengobati lemah kandungan yaitu dengan mengambil beberapa kulit batang bagian dalam yang kemudian dibungkus dengan *tiras* (kain) dan direbus kemudian air rebusannya diminum (Kadi, 2009). Menurut Rafli dan Sihombing (2009) menjelaskan lebih lanjut bahwa daun bintangar atau palisa juga memiliki khasiat dalam pengobatan penyakit hati (kuning/hepatitis) yaitu dengan direbus kemudian airnya diminum. Daun diketahui mengandung senyawa kimia Saponin, Cardenolin dan Bufadienol serta Antraknon.

Pengobatan untuk penyakit keputihan (*leukorrhea*) pada wanita digunakan rebusan daun muda dari pohon binunga (*Macaranga tanarius* (L.)

Muell.Arg.). Rebusan kulit batang dapat dipergunakan sebagai obat berak darah dan menyembuhkan orang mabuk dengan mencampur bahan lainnya (Kadi, 2009). Akar Binunga memiliki khasiat sebagai obat demam (Lemmens dan Soetjipto, 2015). Beberapa penelitian menunjukkan

bahwa binunga mengandung beberapa zat kimia seperti tanariflavonona A dan B (tanariflavonones), dan (-)-nimfeol-Cnynphaeol-C yang diambil dari daunnya (Tseng *et al.*, 2001), pada tahun 2008 telah diisolasi beberapa zat dari daun yakni macarafflavona A-G (macarafflavones A-G) (Kawakami, *et al.*, 2008).



Gambar 1. Berbagai jenis tumbuhan berkhasiat obat yang ada di hutan pantai CA. Tangkoko. Keterangan : (A). Sese wanua (*Clerodendron* sp.); (B). Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teysm. & Binn.); (C). Benggele (*Leea indica* (Burm.f.)Merrill); (D). Bintangar (*Kleinhovia hospita* L) ; (E). Taharuminsiang (*Gompandra* sp.) ; (F). Tebang (*Polypodium cuneatum* Blume);(G). Dehe gumpung (*Saurauia umbellata* K.et.V.); (H). Cinga-cinga (*Adenostema* sp.);(I). Bilauhe (*Hernandia nymphaeifolia* (Presl.) Kubitzki)

Rotan tikus (*Flagellaria indica* L.) memiliki khasiat dalam pengobatan kista, akar yang tersimpan di dalam tanah dicampur dengan akar kayu gimto (*Lygodium flexuosum*) direbus dan diminum. *Bridelia*

monoica Blume (Nanamuha) memiliki khasiat bagi penyakit tumor atau kanker, bagian yang digunakan adalah kulit batang yang dicampur dengan beberapa bahan lain seperti dehe gumpung, mamiri, benggele.

Seluruhnya direbus dan minum air rebusannya (Kadi, 2009).

Perawatan dan pengobatan paska melahirkan menggunakan beberapa campuran tumbuhan obat tradisional yang direbus kemudian uapnya dihirup atau diminum airnya yaitu akar tuis (*Eltintera rosea*) yang dicampur kulit batang kayu kambing (*Garuga floribunda* Decne.), balacai putih/jarak pagar (*Jatropha curcas*), kulit batang kayu telur/pulai (*Alstonia scholaris*), pengobatan ini dipercaya mampu memulihkan stamina pada ibu setelah melahirkan dan menghilangkan pegal-pegal (Kadi, 2009).

Hibiscus tiliaceus L. atau kayu bahu atau waru laut yang sangat umum ditemukan di hutan pantai di seluruh Indonesia memiliki manfaat dan khasiat dalam pengobatan. Bagi masyarakat Sangir buah kayu bahu adalah salah satu campuran dalam pengobatan penyakit kelamin. Daun waru memiliki khasiat dalam mengobati batuk dan daun waru muda bermanfaat dalam mengobati radang usus (Kadi, 2009).

Belimbing botol (*Averrhoa blimbi* L.) atau dikenal secara umum sebagai belimbing wuluh dimanfaatkan oleh masyarakat Sangir sebagai obat penurun panas. Bagian yang dimanfaatkan adalah kulit batang yang dikupas kemudian direbus dan diminum. Selain sebagai obat turun panas, kulit batang dari belimbing botol yang memiliki kandungan saponin, tanin, glukoside, kalsium oksalat, sulfur, asam format dan peroksidase juga dipercaya dapat menyembuhkan sakit pinggang atau ginjal dengan menambahkan bahan-bahan dari tumbuhan lain yaitu kulit batang pohon mahangkanai (*Abelmoschus angulosus* Wight.), kulit batang copraca atau nyamplung (*Callophyllum inophyllum* L.) dan akar seho (*Arenga pinata* (Wurmb) Merr.) yang direbus menjadi satu dan air rebusannya diminum (Kadi, 2009).

Pengobatan terhadap penyakit sariawan menggunakan beberapa campuran seperti bunga dan daun cinga-cinga (*Adenostema* sp.) yang ditambahkan sirih sebanyak satu buah dan buah pinang sebanyak lima buah. Campuran tersebut ditumbuk menjadi satu dan airnya dioleskan pada bagian yang sakit atau dapat langsung dimakan. Atau dapat juga menggunakan daun muda dari jenis Limbau (*Mussaenda frondosa* L.).

Pengobatan patah tulang digunakan tumbuhan *Euphorbia tirucalli* L. Termasuk tumbuhan perdu yang berasal dari Afrika tropis, memiliki cabang yang sangat banyak dan bergetah putih namun

beracun. Ambil beberapa daun dan ditumbuk, kemudian ditempelkan pada bagian yang sakit (Kadi, 2009). Menurut Dalimarta (2003), daun patah tulang memiliki kandungan glikosid, saponin dan asam ellaf.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan di hutan pantai CA. Tangkoko diketahui sebanyak 45 jenis tumbuhan merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai bahan baku obat-obatan tradisional. Dapat dikelompokkan ke dalam 31 Famili dimana jenis dari famili Euphorbiaceae mendominasi yaitu sebanyak enam jenis. Berdasarkan habitusnya ditemukan sebanyak 25 jenis tergolong dalam habitus pohon, 10 jenis habitus perdu, 7 jenis habitus terna dan 3 jenis termasuk tumbuhan merambat.

SARAN

Beberapa jenis tumbuhan yang diketahui berpotensi sebagai obat dari penelitian selanjutnya diteliti lebih lanjut tentang kandungan senyawa yang ada di dalam tumbuhan tersebut sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menuju aspek budidaya sehingga dapat memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Kepala Balai Penelitian Kehutanan Manado dan Kementerian Ristek yang telah mendanai penelitian ini, kepada masyarakat di Desa Batu Putih Bitung dan Opa Kadi yang telah memberikan informasi tentang berbagai jenis tumbuhan berkhasiat obat di CA. Tangkoko serta teman-teman teknis yang telah membantu dalam proses pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2011. Hutan sebagai Sumber Tumbuhan Obat. Tersedia : <http://agroteknologihimagrotek.blogspot.com/2011/05/hutan-sebagai-sumber-tumbuhan-obat.html> [29 Januari 2015].
- Dalimartha, S. 2003. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3. Puspa Swara, Anggota IKAPI. Jakarta
- Hidayat, D., dan G. Hardiansyah. 2012. Studi keanekaragaman jenis tumbuhan obat di Kawasan IUPHHK PT. Sari Bumi Kusuma Camp. Tontang Kabupaten Sintang. Jurnal Vokasi 8(2): 61-68.
- Kadi, 2009. "Interview dari jenis dan khasiat tumbuhan obat di CA. Tangkoko". Desa Batuputih, Kec. Bitung Utara, Kota Bitung, Propinsi Sulawesi Utara.

- Kawakami, S., L. Harinantenaina., K. Matsunami., H. Otsuka., T. Shinzato and Y. Takeda. 2008. Macaflavanones A-G, Prenylated Flavanones from the Leaves of *Macaranga tanarius*. *Journal of Natural Products* 71(11): 1872-1876.
- Lemmens, R.H.M.J dan W. Soetjipto. 2015. *Macaranga tanarius* Muell Arg. Tersedia : <http://www.proseanet.org/prohati4/browser.php?>[30 Januari 2015].
- Moot, C.L., W. Bodhi dan J. Mongi. 2013. Uji efek antipiretik infusa daun sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.) terhadap kelinci jantan yang di vaksin DPT HB. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2(3): 58-61.
- Raflizar dan M. Sihombing. 2009. Dekok daun palisa (*Kleinhovia hospita* Linn) sebagai obat radang hati akut. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 8(2) :984-993.
- Runtuwene, M.R dan H. Tangkuman. 2008. Potensi anti oksidan beberapa tumbuhan pada Taman Nasional Tangkoko Sulawesi Utara. *Jurnal Formas* 2(1): 66-63.
- Sumaryono,W. 2004. Strategi pengembangan teknologi formulasi dan manufactur obat alami, kasus : temulawak, mengkudu dan jinten. *Prosiding Seminar Nasional XXV Tumbuhan Obat Indonesia*. BPTO. Tawangmangu, 16-34.
- Tseng, M.H., Chou, C.H., Chen, Y.M and Kuo, Y.H. 2001. Allelopathic Prenylflavanones from the fallen leaves of *Macaranga tanarius*. *Journal of Natural Products* 64(6):827-828.

STRATEGI PENGEMBANGAN PARIWISATA ALAM TAMAN WISATA ALAM WERA

ECOTOURISM DEVELOPMENT STRATEGY OF WERA NATURE RECREATION PARK (NRP)

Poppy Oktadiyani¹, Iwanuddin², Helwinsyah¹

¹Balai Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi Tengah; Jl. Prof. Moh. Yamin No. 19 Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia; No. Telp: 0451-481106, Fax: 0451-484843 email: okta.pop@gmail.com; helwin_borneo@yahoo.co.id

²Balai Penelitian Kehutanan Manado; Jl. Tugu Adipura Raya, Kel. Kima Atas, Kec. Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara, Indonesia; Telp: 085100666683; email: iank_1979@yahoo.com

Diterima: 09 Pebruari 2015; direvisi: 17 Pebruari 2015; disetujui: 10 Maret 2015

ABSTRAK

Pengembangan pariwisata alam Taman Wisata Alam Wera (TWA) yang lestari dan berkelanjutan diperlukan kesinergian antara *multistakeholders* serta penanganan dan pengelolaan sumberdaya potensial yang baik, sehingga diperlukan strategi pengembangan pariwisata alam untuk menuju pengelolaan kawasan konservasi yang efektif. Tujuan penelitian ini: 1) Mengetahui aspek penawaran wisata TWA Wera, 2) Mengetahui aspek permintaan wisata TWA Wera, 3) Menganalisis strategi pengembangan pariwisata alam TWA Wera, dan 4) Mengetahui jenis wisata yang dapat dikembangkan di TWA Wera. Metode analisis data dalam menyusun strategi pengembangan pariwisata menggunakan metode analisis penawaran wisata, permintaan wisata, dan strategi pengembangan. Posisi strategi pengembangan wisata alam TWA Wera berada pada sel-1 (1,09; 1,33) dalam Matrik *Grand Strategy*. Sehingga dalam kondisi seperti ini mendukung strategi yang agresif, yaitu promosi pada segmen tertentu terutama kepada pelajar atau mahasiswa dan pada umur 7 - 35 tahun secara intensif. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah jenis wisata yang dapat dikembangkan di TWA Wera yaitu wisata panorama alam, wisata gejala alam, wisata pengamatan flora dan fauna, wisata pendakian, wisata pendidikan dan konservasi, wisata *outbond*, wisata religi, serta wisata pedesaan.

Kata kunci: pengembangan, pariwisata alam, taman wisata alam, dan konservasi sumber daya alam.

ABSTRACT

The Wera Nature Recreation Park (NRP) sustainable nature tourism development requires multi-stakeholder synergy and robust potential resources management, it is necessary to development strategy for an effective conservation area management. The purpose of this study: 1) Knowing the aspects tourism supply of Wera NRP, 2) Knowing the aspects tourism demand of Wera NRP, 3) Analyzing the nature tourism development strategy of NRP Wera, and 4) Knowing the types of nature tourism that can be developed in the NRP Wera. The data analysis method was involves tourism supply-demand analysis and development strategy. Development strategy was located on cell-1 (1,09; 1,33) in Grand Strategy Matrix, meaning that it supports aggressive strategy, i.e. intensive promotion on certain segments especially students and people of age 7 - 35. Based on those results, the development of tourisms are nature panorama, nature phenomenon, wildlife observation, hiking, education and conservation, outbond, religious, and rural tourisms.

Keyword: development, ecotourism, nature recreation park, conservation of natural resources.

PENDAHULUAN

Wisata alam merupakan salah satu jenis rekreasi dengan mengadakan kegiatan perjalanan atau sebagian kegiatan tersebut bersifat sementara untuk menikmati gejala keunikan dan keindahan alam melalui terminologi ekoturisme (Ceballos-Lascurain, 1996). Kegiatan wisata alam pada umumnya disediakan di lanskap alami seperti taman wisata alam oleh Pengusahaan Pariwisata Alam (PPA) yang diawasi dan diarahkan sesuai dengan Peraturan

Pemerintah Nomor 36 tahun 2010, Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.48/Menhut-II/2010, dan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.4/Menhut-II/2012 tentang Pengusahaan Pariwisata Alam di Suaka Margasatwa, Taman Nasional, Taman Hutan Raya, dan Taman Wisata Alam.

Taman Wisata Alam (TWA) Wera ditunjuk sebagai taman wisata alam berdasarkan pada Surat Keputusan Menteri Pertanian nomor 843/Kpts/UM/11/1980 tanggal 25 November 1980

seluas \pm 250 ha. TWA Wera terletak di Desa Balumpewa dan Desa Kalukutunggu, Kecamatan Dolo Barat, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. TWA Wera yang dikelola sebagai kawasan pelestarian alam sebagaimana diatur dalam Undang-Undang nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya, pasal 1, angka (16) menyebutkan bahwa “*Taman wisata alam adalah kawasan pelestarian alam yang terutama dimanfaatkan untuk pariwisata dan rekreasi alam*”.

Pengembangan suatu kawasan pariwisata alam yang lestari dan berkelanjutan memerlukan kesinergian antara *multistakeholder* serta penanganan dan pengelolaan sumberdaya potensial yang baik, oleh karena itu diperlukan Strategi Pengembangan Pariwisata Alam TWA Wera untuk menuju pengelolaan kawasan konservasi taman wisata alam yang efektif, sebagaimana dinyatakan Dharmawan (2001); Oktadiyani *et al.* (2013); serta Weiler dan Laing (2009), bahwa keterlibatan *stakeholder* atau organisasi kelompok akan terbentuk jaringan sosial yang merupakan modal sosial untuk mendukung keberhasilan dan keberlanjutan suatu pengembangan ekowisata.

Maksud penyusunan Strategi Pengembangan Pariwisata Alam TWA Wera ini untuk menyediakan acuan dalam rangka pengembangan pariwisata alam di TWA Wera. Adapun tujuan dari kegiatan penyusunan Strategi Pengembangan Pariwisata Alam TWA Wera, yaitu: 1) Mengetahui aspek penawaran wisata TWA Wera, 2) Mengetahui aspek permintaan wisata TWA Wera, 3) Menganalisis strategi pengembangan pariwisata alam TWA Wera, dan 4) Mengetahui jenis wisata yang dapat dikembangkan di TWA Wera.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengambilan data dalam rangka penyusunan Strategi Pengembangan Pariwisata Alam TWA Wera dilaksanakan di TWA Wera, desa sekitar kawasan TWA Wera (Desa Balumpewa dan Desa Kalukutunggu), dan instansi-instansi terkait dalam pengembangan pariwisata alam TWA Wera di Kabupaten Sigi dan Provinsi Sulawesi Tengah.

Pengambilan data (6 sampai 13 Februari 2013), penyusunan (14 Februari sampai 31 Maret 2013), pembahasan *draft* (tingkat Balai KSDA Sulawesi Tengah 9 Juni 2013 dan tingkat Kabupaten Sigi 1 Juli 2013), pembahasan final tingkat Provinsi Sulawesi Tengah (10 September 2013), serta penelaahan dan pengesahan di Direktorat Pemanfaatan Jasa Lingkungan Kawasan Konservasi dan Hutan

Lindung, Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, Kementerian Kehutanan (17 September sampai 13 November 2013).

Pengumpulan data pokok yang dilakukan untuk penyusunan Strategi Pengembangan Pariwisata Alam TWA Wera dibedakan menjadi dua yaitu potensi sediaan (*supply*) wisata dan potensi permintaan (*demand*) wisata menurut *World Tourism Organization* (WTO) (1995):

1. Potensi penawaran wisata: atraksi alam, budaya masyarakat, jenis wisata lainnya, akomodasi, fasilitas dan pelayanan, infrastruktur, serta elemen institusi.
2. Potensi permintaan wisata: wisatawan atau pengunjung, masyarakat lokal setempat, dan *stakeholders* yang terlibat dalam pengembangan pariwisata alam TWA Wera.

Jenis data penunjang yang diperlukan dalam kegiatan penyusunan Strategi Pengembangan Pariwisata Alam TWA Wera ini meliputi: data fisik lokasi; data biologis untuk vegetasi dan satwa; data sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat sekitar TWA Wera; serta data peta-peta TWA Wera yang telah dipublikasikan. Hal ini sebagaimana dikemukakan oleh Goeldner *et al.* 2000 dan Milic *et al.* 2008, keberhasilan pengembangan ekowisata di suatu kawasan memerlukan adanya keseimbangan antara aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial budaya.

Pengumpulan data yang dilakukan meliputi: studi pustaka, pengamatan lapangan, dan wawancara. Sampel wisatawan/ pengunjung diambil sebanyak 30 (tiga puluh) orang, terdiri dari pengunjung aktual maupun pengunjung potensial. Pengambilan sampel masyarakat sekitar diambil untuk 30 orang. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu anggota masyarakat yang tinggal di sekitar dan yang memiliki akses terdekat menuju Taman Wisata Alam Wera, berusia 17 tahun ke atas.

Metode analisis data menggunakan metode analisis deskriptif. Data yang berhasil dikumpulkan diolah dengan cara mentabulasikan dan kemudian dianalisis sesuai dengan jenis data dan tujuan penggunaannya, serta diuraikan secara deskriptif. Analisis data yang digunakan yaitu:

1. Analisis Penawaran (*Supply*) Wisata
Analisis *supply* ini bertujuan untuk mengetahui potensi penawaran wisata untuk kegiatan wisata alam yang terdapat di dalam kawasan, meliputi sumber daya alam hayati, fisik, dan seni budaya masyarakat sekitarnya.
2. Analisis Permintaan (*Demand*) Wisata

Analisis ini ditujukan terhadap para pengunjung, dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik, motivasi, persepsi, saran, dan harapan terhadap pengembangan wisata alam di TWA Wera di masa mendatang.

3. Analisis Strategi Pengembangan

Pada tahapan ini digunakan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats*) yang merupakan model analisis dengan pendekatan identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi pengembangan (Rangkuti, 2000). Pihak yang terlibat dalam proses analisis SWOT yaitu, Ir. Periskila Sampeliling dan Luther Sapu (Balai KSDA Sulawesi Tengah sebagai pengelola TWA Wera); Pemerintah Provinsi Sulawesi Tengah yaitu Nurudin, S.Hut. (Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Tengah) dan M. Mekaddang (Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Provinsi Sulawesi Tengah); Pemerintah Daerah Kabupaten Sigi yaitu Hj. Sitti Ulah (Bappeda Kabupaten Sigi), Andi Arno (Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Sigi), dan Rina Haris (Dinas Kehutanan Kabupaten Sigi); Agustinus (Sekolah Tinggi Theodologia Injili Indonesia Palu: sekolah yang berada di blok khusus TWA Wera); desa sekitar TWA Wera yaitu Gad Tinti (Desa Balumpewa), Rusminta (Desa Kalukutinggu), dan Arif (Desa Kaleke), serta Dr. Ir. Arief Sudhartono, MP. (Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako: lembaga pendidikan di Provinsi Sulawesi Tengah).

Dalam analisis SWOT, Rangkuti (2000) menggunakan matriks yang akan menghasilkan 4 (empat) set kemungkinan alternatif dari suatu strategi, yaitu:

1. Strategi SO: strategi ini dibuat berdasarkan jalan pemikiran untuk memanfaatkan seluruh kekuatan

guna mendapat dan memanfaatkan peluang sebesar-besarnya.

2. Strategi ST: strategi ini di dalam menggunakan kekuatan yang dimiliki untuk mengatasi ancaman yang mungkin timbul.
3. Strategi WO: strategi ini diterapkan berdasarkan pemanfaatan peluang yang ada dengan cara meminimalkan kelemahan yang ada.
4. Strategi WT: strategi ini didasarkan pada kegiatan yang bersifat defensif dan berusaha meminimalkan kelemahan yang ada serta menghindari ancaman.

Formulasi strategi ini disusun berdasarkan analisis yang diperoleh dari penerapan model SWOT. Pembobotan dan skoring dengan mengacu Kriteria Penilaian Obyek dan Daya Tarik Wisata Alam (Analisis Daerah Operasi) dari Direktorat Wisata Alam dan Pemanfaatan Jasa Lingkungan (2003). Nilai tertimbang yang diperoleh menunjukkan seberapa besarnya nilai eksternal dan internal dan nantinya nilai tersebut akan digunakan di dalam *Matriks Grand Strategy*. *Matriks Grand Strategy* digunakan untuk menentukan apakah pihak yang berkepentingan (pengelola) akan memanfaatkan posisi yang kuat atau mengatasi kendala yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Penawaran Wisata

Aspek-aspek penawaran wisata terdapat di TWA Wera, yaitu: 1) sumberdaya wisata alam dan budaya (pemandangan alam, Air Terjun Wera, Sungai Wera, flora, fauna, atraksi budaya dan kuliner, religius, dan produk daerah sekitar TWA Wera); 2) akomodasi atau penginapan; 3) fasilitas dan pelayanan; 4) infrastruktur; 5) elemen institusi; serta 6) masyarakat sekitar TWA Wera.



Gambar 1. Potensi wisata Taman Wisata Alam Wera

Aspek Permintaan Wisata

1. Karakteristik Pengunjung

Berdasarkan hasil pengambilan data di lapangan, diperoleh informasi mengenai karakteristik

responden pengunjung sebanyak tiga puluh orang, meliputi pengunjung aktual dan pengunjung potensial.

Tabel 1. Karakteristik pengunjung terhadap pengembangan wisata alam di TWA Wera

No	Parameter	Kriteria	Pengunjung		Total	%
			Aktual (n = 15)	Potensial (n = 15)		
1	Jenis kelamin	a. Laki-laki	11	10	21	70,00
		b. Perempuan	4	5	9	30,00
2	Umur	a. 7 - 35 tahun	14	14	28	93,33
		b. 36 - 55 tahun	1		1	3,33
		c. 55 tahun ke atas		1	1	3,33
3	Pendidikan	a. Perguruan Tinggi	6	6	12	40,00
		b. SLTA	8	7	15	50,00
		c. SD – SLTP	1	2	3	10,00
4	Pekerjaan	a. Pelajar/ mahasiswa	13	12	25	83,33
		b. Wiraswasta	1	1	2	6,67
		c. PNS	1		1	3,33
		d. Guru		1	1	3,33
		e. Petani		1	1	3,33
5	Asal (tempat tinggal)	a. Dalam Provinsi Sulawesi Tengah	13	12	25	83,33
		b. Luar Provinsi Sulawesi Tengah	2	3	5	16,67
6	Jumlah kelompok	a. Sendiri	0	0	0	0,00
		b. Pasangan (2 orang)	1	0	1	3,33
		c. Keluarga	5	5	10	33,33
		d. Kelompok non keluarga	9	10	19	63,33
7	Frekuensi berkunjung	a. 1 kali	6	6	12	40,00
		b. 2 kali	5	4	9	30,00
		c. Lebih dari 2 kali	4	5	9	30,00
8	Lama waktu sekali berkunjung	a. ½ hari	6	6	12	40,00
		b. 1 - 2 hari	5	4	9	30,00
		c. Lebih dari 2 hari	4	5	9	30,00

2. Motivasi Pengunjung

Motivasi pengunjung adalah hal-hal yang menyebabkan pengunjung berkeinginan datang mengunjungi TWA Wera. Motivasi yang dimiliki

pengunjung bermacam-macam, ada yang muncul dari dalam diri pengunjung sendiri seperti keinginan dan hobi, serta motivasi yang muncul dari luar.

Tabel 2. Motivasi pengunjung terhadap pengembangan Taman Wisata Alam Wera

No	Parameter	Kriteria	Pengunjung		Total	%
			Aktual	Potensial		
1	Tujuan berkunjung (jawaban lebih dari satu)	a. Rekreasi untuk mengembalikan kesegaran fisik dan mental	6	6	12	22,64
		b. Menambah pengalaman, pengetahuan, dan keterampilan	7	7	14	26,42
		c. Pendidikan/ penelitian	4	3	7	13,21
		d. Ingin mengetahui kawasan TWA Wera	6	6	12	22,64
		e. Melaksanakan kegiatan yang menjadi hobi	1	0	1	1,89
		f. Melaksanakan tugas dari sekolah/ kantor/ instansi/ organisasi	4	3	7	13,21
2	Alasan berkunjung (jawaban)	a. Pemandangan indah (air terjun) dan udara segar	11	10	21	29,58
		b. Suasana tenang dan alami	7	6	13	18,31

No	Parameter	Kriteria	Pengunjung		Total	%		
			Aktual	Potensial				
	boleh lebih dari satu)	c. Kondisi hutan keanekaragaman hayati yang tinggi	5	4	9	12,68		
		d. Adanya gunung yang menarik untuk pendakian	3	2	5	7,04		
		e. Fauna yang menarik untuk diamati	6	5	11	15,49		
		f. Flora yang menarik untuk diamati	4	4	8	11,27		
		g. Adanya kehidupan tradisional yang menarik	1	1	2	2,82		
		h. Adanya nilai sejarah pada kawasan maupun pada masyarakat	1	1	2	2,82		
		3	Sumber informasi (jawaban boleh lebih dari satu)	a. TV	1	1	2	5,56
				b. Radio	1	0	1	2,78
c. Sekolah/ kampus	3			2	5	13,89		
d. Teman/ saudara	14			14	28	77,78		
e. Brosur/ leaflet/ booklet	0			0	0	0,00		
f. Papan nama/ reklame	0			0	0	0,00		
g. Koran/ majalah	0			0	0	0,00		
4	Obyek yang disukai (jawaban boleh lebih dari satu)	a. Gejala alam (Air Terjun Wera)	13	12	25	41,67		
		b. Panorama alam	8	7	15	25,00		
		c. Sungai Wera	3	2	5	8,33		
		d. Jalur pendakian	0	1	1	1,67		
		e. Tumbuhan (flora)	1	0	1	1,67		
		f. Satwa/ hewan (fauna)	0	1	1	1,67		
		g. Hamparan pegunungan	1	1	2	3,33		
		h. Suasana sepanjang jalan yang segar	5	5	10	16,67		
5	Jenis transportasi yang digunakan (jawaban boleh lebih dari satu)	a. Kendaraan pribadi	15	15	30	100,0		
		b. Kendaraan umum	0	0	0	0		
6	Biaya yang dikeluarkan untuk sekali berkunjung	a. < Rp. 100.000,-	15	15	30	100,0		
		b. Rp. 100.000,- sampai Rp. 300.000,-				0		
		c. > Rp. 300.000,-						

3. Persepsi Pengunjung

Persepsi pengunjung adalah pengetahuan dan pandangan mereka terhadap prospek pengembangan obyek wisata di kawasan TWA Wera. Uraian hasil

pengambilan data di lapangan tentang persepsi pengunjung terhadap prospek pengembangan wisata alam di kawasan TWA Wera dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persepsi pengunjung terhadap prospek pengembangan wisata alam kawasan TWA Wera

No	Parameter	Kriteria	Pengunjung		Total	%
			Aktual (n = 15)	Potensial (n = 15)		
1	Pengetahuan tentang TWA Wera	a. Tahu	15	15	30	100,00
		b. Tidak tahu	0	0	0	0,00
2	Pengetahuan tentang konservasi	a. Tahu	11	10	21	70,00
		b. Tidak tahu	4	5	9	30,00
3	Pengetahuan tentang wisata alam	a. Tahu	15	15	30	100,00
		b. Tidak tahu	0	0	0	0,00

No	Parameter	Kriteria	Pengunjung		Total	%
			Aktual (n = 15)	Potensial (n = 15)		
4	Kesediaan membayar	a. Ya	13	13	26	86,67
		b. Mungkin ya	2	1	3	10,00
		c. Tidak tahu	0	1	1	3,33

4. Saran dan Harapan Pengunjung

Saran-saran yang disampaikan oleh pengunjung diantaranya melestarikan alam di sekitar TWA Wera, memperbaiki jalan menuju Air Terjun Wera, meningkatkan keamanan, menjaga kebersihan, serta menjaga flora dan fauna. Pengunjung mengharapkan agar tempat pemandian dapat diperbaiki, fasilitas ditambah, serta TWA Wera lebih dikenal masyarakat luas melalui publikasi dan promosi pada media massa, sehingga mampu menjadi salah satu *icon* di Kabupaten Sigi.

Strategi Pengembangan Pariwisata TWA Wera

1. Analisis SWOT

Analisis SWOT adalah analisis kualitatif yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk memformulasikan strategis suatu kegiatan. Analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan dan peluang suatu kegiatan, yang secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan dan ancaman (Rangkuti, 2000).

Tabel 4. Formulasi strategis pengembangan wisata alam di TWA Wera

Intrenal	Kekuatan (Strength = S)	Kelemahan (Weaknes = W)
	<ol style="list-style-type: none"> Potensi biofisik Potensi budaya masyarakat Keberadaan petugas Keamanan dari kejahatan Promosi dan pemasaran Infrastruktur (kondisi jalan) yang mendukung Pendanaan (sumber dana) pengelolaan Sistem organisasi dan administrasi Sistem pengelolaan kawasan berbasis resort 	<ol style="list-style-type: none"> Sarana dan prasarana kurang memadai Data potensi terbatas (sulitnya berjumpa dengan flora dan fauna khas dan unik) Keterampilan petugas masih kurang Pendidikan petugas masih rendah Keselamatan pengunjung Akses masuk ke dalam kawasan
Eksternal		
Peluang (Opportunity = O)	Strategi SO:	Strategi WO:
<ol style="list-style-type: none"> Kesempatan kerja Kesempatan berusaha Pemberdayaan masyarakat Diversifikasi usaha Meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) Memperkenalkan budaya masyarakat Dukungan <i>stakeholders</i> Diversifikasi jenis wisata yang berada pada radius 50 km dari lokasi 	<ol style="list-style-type: none"> Pengelolaan yang berbasiskan masyarakat Koordinasi antar <i>stakeholders</i> Mengembangkan produk wisata alam Sosialisasi ijin pengusahaan pariwisata alam di kawasan konservasi (TWA Wera) 	<ol style="list-style-type: none"> Penataan sarana dan prasarana termasuk di dalamnya sarana dan prasarana untuk keselamatan pengunjung Melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan (membuat demplot dan penangkaran) Peningkatan SDM dengan memberikan pembinaan/ pelatihan Menjalin/ membuka kerjasama dengan pihak lainnya
Acaman (Threat = T)	Strategi ST:	Strategi WT:
<ol style="list-style-type: none"> Perubahan budaya sekitarnya Perambahan hutan/ pembukaan vegetasi Pencemaran lingkungan Kondisi sarana dan prasarana transportasi umum menuju lokasi masih terbatas Ancaman konflik masyarakat 	<ol style="list-style-type: none"> Kerjasama dengan berbagai pihak guna meningkatkan kesadaran Membuat berbagai kesepakatan dengan berbagai pihak dalam rangka pengembangan wisata alam dan perlindungan kawasan 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan kegiatan penyuluhan guna memberikan pemahaman pada masyarakat akan wisata alam dan manfaatnya Pelatihan keterampilan guna peningkatan SDM

2. Perumusan Grand Strategi Pengembangan Pariwisata Alam TWA Wera

Strategi prioritas dapat diperoleh dengan menggunakan Matriks *Grand Strategy*. Nilai (skor) yang diperoleh dari matriks internal – eksternal digunakan untuk menentukan strategi pengembangan wisata alam di TWA Wera. Nilai penjumlahan untuk faktor kekuatan dengan faktor kelemahan dapat dilihat pada matriks internal (Tabel 5). Sedangkan nilai penjumlahan untuk faktor peluang dengan faktor ancaman dapat dilihat pada matriks eksternal (Tabel 6). Nilai penjumlahan faktor internal (Tabel 5) menunjukkan bahwa antara kekuatan (2,54) dan kelemahan (-1,45) adalah 1,09 (positif). Nilai tersebut berarti bahwa faktor kekuatan yang dimiliki lebih dominan dibandingkan faktor kelemahan.

Tabel 5. Faktor strategis internal terhadap prospek pengembangan wisata alam TWA Wera

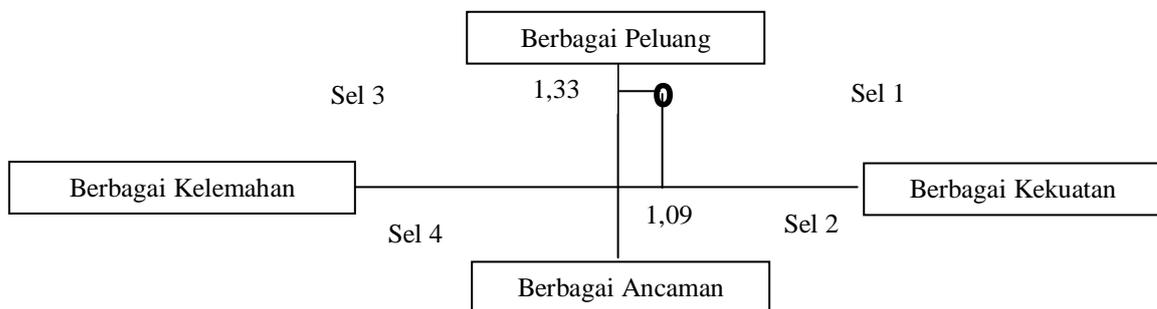
Faktor Kekuatan (Internal)	Bobot	Rating	Skor
Variasi pemandangan lepas	0,10	2	0,20
Berbagai jenis daya tarik	0,10	2	0,20
Variasi bangunan dan benda bersejarah atau tradisional	0,10	1	0,10
Variasi atraksi budaya	0,10	4	0,40
Variasi jenis kegiatan yang ada saat ini	0,10	3	0,30
Variasi prasarana yang telah ada saat ini di dalam dan di sekitar kawasan radius 1 km	0,04	3	0,12
Variasi sarana penunjang lainnya yang telah ada saat ini di dalam dan di sekitar kawasan radius 1 km	0,04	1	0,04
Kesiapan petugas jaga/ piket/ patroli di lapangan	0,04	4	0,16
Jumlah petugas jaga/ piket/ patroli di lapangan (per hari)	0,02	1	0,02
Kompetensi petugas di lapangan	0,04	1	0,04
Variasi infrastruktur di dalam kawasan dan di sekitar kawasan	0,05	4	0,20
Variasi institusi yang terlibat	0,04	1	0,04
Penetapan tanggung jawab sesuai tugas pokok dan fungsinya	0,04	3	0,12
Sistem organisasi dan administrasi	0,04	3	0,12
Segmentasi dan promosi	0,08	3	0,24
Keamanan	0,02	2	0,04
Sumber pendanaan	0,05	4	0,20
Jumlah	1,00		2,54
Faktor Kelemahan (Internal)	Bobot	Rating	Skor
Aksesibilitas ke dalam kawasan	0,09	-4	-0,36
Sulitnya berjumpa dengan flora/ fauna di dalam kawasan	0,46	-1	-0,46
Rawannya keberadaan flora/ fauna di dalam kawasan	0,27	-1	-0,27
Berbagai kelemahan fasilitas dan pelayanan di dalam kawasan atau sekitar pintu masuk	0,18	-2	-0,36
Jumlah	1,00		-1,45

Sedangkan nilai penjumlahan faktor eksternal (Tabel 6) menunjukkan bahwa antara peluang (2,53) dan ancaman (-1,20) adalah 1,33 (positif). Nilai ini berarti bahwa antara peluang dan ancaman, faktor yang paling dominan adalah peluang.

Posisi ordinat berada pada (1,09; 1,33), sehingga posisi strategis berada pada sel 1. Artinya selain memiliki kekuatan pada faktor internal juga mempunyai peluang pada faktor eksternal dalam pengelolaan dan pengembangan wisata alam TWA Wera (Gambar 2). Sehingga dalam kondisi seperti ini mendukung strategi yang agresif. Strategi pada sel 1 adalah promosi pada segmen tertentu (terutama pelajar atau mahasiswa dan rata-rata kisaran umur 7 - 35 tahun) secara intensif.

Tabel 6. Faktor strategis eksternal terhadap prospek pengembangan wisata alam TWA Wera

Faktor Peluang (Eksternal)	Bobot	Rating	Skor
Pendapat dan interaksi oleh masyarakat sekitar	0,24	3	0,72
Keinginan masyarakat untuk ikut berpartisipasi	0,24	3	0,72
Kemampuan menguasai bahasa oleh masyarakat	0,05	2	0,10
Dukungan <i>stakeholders</i>	0,05	3	0,15
Variasi pemanfaatan akomodasi	0,13	2	0,26
Variasi <i>souvenir</i>	0,19	2	0,38
Pelibatan berbagai institusi	0,05	2	0,10
Diversifikasi jenis wisata yang berada pada radius 50 km dari lokasi	0,05	2	0,10
Jumlah	1,00		2,53
Faktor Ancaman (Eksternal)	Bobot	Rating	Skor
Berbagai kegiatan manusia	0,20	-1	-0,20
Pencemaran lingkungan	0,20	-1	-0,20
Perubahan budaya masyarakat sekitar	0,20	-1	-0,20
Pertikaian/ konflik masyarakat	0,20	-1	-0,20
Kondisi sarana dan prasarana transportasi umum	0,20	-2	-0,40
Jumlah	1,00		-1,20



Gambar 2. Posisi strategis pengembangan wisata alam TWA Wera berada pada sel 1

Rencana Kegiatan Wisata yang Dapat Dikembangkan di TWA Wera

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh maka jenis wisata yang dapat dikembangkan di kawasan TWA Wera antara lain:

1. Wisata Panorama Alam

Kegiatan mengamati dan menikmati indahnya kawasan TWA Wera yang terdapat di sepanjang perjalanan menuju kawasan. Pemandangan yang dapat diamati di dalam kawasan pada jalur *tracking* yang dilalui dalam melakukan penjelajahan hutan, terlihat beranekaragam jenis vegetasi dan fauna yang merupakan suatu pemandangan yang mempunyai daya tarik tersendiri bagi para petualangan atau penjelajah.

2. Wisata Gejala Alam Air Terjun Wera

Potensi yang paling menonjol atau obyek yang paling menarik dari TWA Wera adalah keindahan air terjun serta panorama alam yang masih terjaga kelestariannya. Air Terjun Wera berada pada blok pemanfaatan intensif tepatnya pada koordinat 119°51'2,22" BT 1°2'40,79" LS dengan ketinggian ± 100 m dan kemiringan terjun antara 70° – 90°.

3. Wisata Pengamatan Flora dan Fauna

Bagian lereng yang terjal sekitar 50 – 100 m pada kanan-kiri sungai yang masih tertutup hutan yang utuh, termasuk pada bagian hulu yang kondisinya medannya terjal. Lokasi ini merupakan blok pemanfaatan terbatas tepatnya pada koordinat 119° 50' 31,20" BT - 119° 51' 14,40" BT dan antara

1° 2' 31,20" LS - 1° 3' 3,6" LS. Jalur menuju Air Terjun Wera juga dapat dijadikan jalur pengamatan flora dan fauna. Selain itu di bagian belakang Sekolah Tinggi Theologia Injil Indonesia (STTI) Palu tepatnya dekat Sungai Wera sering dijumpai Tarsius pada malam hari.

4. Wisata *Hiking*/ Pendakian

Atraksi wisata lainnya yaitu mendaki gunung (*hiking*) dari arah utara batas kawasan ke puncak bukit sebelah barat, memotong hulu Sungai Wera sekaligus menyuguhkan panorama alam yang indah dan menarik ke arah Lembah Kota Palu dengan udara yang sejuk dan nyaman. Lokasi ini merupakan blok pemanfaatan terbatas tepatnya pada koordinat 119° 50' 31,20" BT - 119° 51' 14,40" BT dan antara 1° 2' 31,20" LS - 1° 3' 3,6" LS.

5. Wisata Sungai Wera

Wisata sungai merupakan kegiatan perjalanan susur Sungai Wera. Kegiatan yang dapat dilakukan adalah mengamati dan menikmati riakan arus Sungai Wera serta menikmati beraneka jenis burung dan kupu-kupu.

6. Wisata Pendidikan dan Konservasi

Taman Wisata Alam Wera dapat dijadikan sebagai laboratorium alam untuk kegiatan berbagai penelitian. Kegiatan bina cinta alam juga dapat dilakukan dengan tersedianya area perkemahan pada koordinat 01°02'33,6" LS 119°51'16,3" BT (blok pemanfaatan intensif TWA Wera). Selain itu kegiatan adopsi pohon pada blok rehabilitasi dapat dijadikan pilihan kegiatan wisata pendidikan dan konservasi di TWA Wera. Areal untuk kegiatan adopsi pohon dapat dilakukan pada koordinat 119° 51' 10,80" BT - 119° 51' 18" BT dan antara 1° 2' 31,20" LS sampai dengan 1° 2' 56,40" LS yang merupakan blok rehabilitasi.

7. Wisata *Outbond*/ Permainan

Pada blok pemanfaatan intensif yaitu tepatnya pada koordinat 01°02'36,4" LS 119°51'11,2" BT terdapat tapak yang cocok untuk *outbond*. Tapak tersebut sangat memungkinkan karena di blok pemanfaatan intensif ini terdapat pohon-pohon dengan diameter 80 cm dan ± tinggi 18 m yang dapat dijadikan kegiatan *flying fox* dan pembuatan *canopy trail* sambil menikmati *view* perbukitan hutan dataran rendah dan suasana riak Sungai Wera.

8. Wisata Religi

Di dalam kawasan TWA Wera (di blok khusus) tepatnya pada koordinat 119° 51' 14,40" BT - 119° 51' 18" BT dan antara 1° 2' 34,80" LS - 1° 2' 42" LS

terdapat kampus Sekolah Tinggi Theologia Injil Indonesia (STTI) Yayasan Misi Masyarakat di Pedalaman (YMMP) yang telah tertata dengan baik lengkap dengan sarana jalan, bangunan, dan penerangan/ listrik. Blok khusus ini dapat dijadikan sebagai salah satu obyek wisata religius.

9. Wisata Pedesaan

Wisata pedesaan merupakan kegiatan wisata ke perkampungan di sekitar kawasan yaitu Desa Balumpewa. Kegiatan yang dapat dilakukan dalam wisata ini adalah mengamati, mempelajari, dan menikmati kehidupan tradisional masyarakat desa dengan segala kesederhanaannya.

Rencana Sarana dan Prasarana di TWA Wera

Analisis kebutuhan sarana dan prasarana kepariwisataan Alam TWA Wera terdiri dari:

1. Fasilitas pengelolaan (kantor pengelola, pusat informasi, pintu gerbang, loket karcis, pondok kerja, pos jaga, papan petunjuk kawasan, papan interpretasi, papan larangan atau peringatan, papan nama kawasan, jalan patroli, menara pengamat, kendaraan bermotor roda dua, dan kendaraan bermotor roda empat).
2. Fasilitas rekreasi (*shelter*, jalan setapak ke Air Terjun Wera, jalur pendakian, jembatan penyeberangan Sungai Wera, pondok pemandangan, demplot flora dan fauna, kolam pemandian, area kemping, jembatan gantung, sarana *outbond*, rumah adat, area penanaman adopsi pohon, *baruga*, dan bak sampah).
3. Fasilitas pelayanan (area parkir, penginapan, *homestay*, rompi keselamatan, kamar ganti, toilet, mushola, kantin makanan, dan kios cenderamata).

Sumber Daya Manusia (SDM) Pengelola TWA Wera

Dari identifikasi berdasarkan Sistem Manajemen Pariwisata di Kawasan Pelestarian Alam (KPA) dari Direktorat Jenderal PHKA dan Fakultas Kehutanan IPB (2000), kebutuhan pendidikan dan pelatihan dalam meningkatkan SDM pengelola TWA Wera yaitu: teknik penyusunan informasi bagi pengunjung; teknik pemantauan dan evaluasi sistem informasi bagi pengunjung; teknik perencanaan interpretasi; teknik pemandu wisata atau teknik pelaksanaan interpretasi; teknik perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan kegiatan pengembangan produk wisata alam; teknik perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan kegiatan sistem informasi produk; teknik perencanaan Sumber Daya Manusia (SDM); teknik

pelaksanaan, pemantauan, dan evakuasi kegiatan pengendalian dampak ekologi; teknik pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi kegiatan pengendalian dampak sosial budaya; teknik perencanaan, pengelolaan, dan pemantauan kegiatan penataan kawasan; serta teknik perencanaan, pengelolaan, dan pemantauan kegiatan pemantapan kawasan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis penawaran wisata, diketahui bahwa jenis-jenis obyek yang dimiliki TWA Wera terdiri dari pemandangan alam, gejala alam (Air Terjun Wera dan Sungai Wera), keanekaragaman flora dan fauna, religi, dan budaya. Namun ketersediaan berbagai sarana dan prasarana penunjang pengembangan wisata alam belum memadai. Tingginya minat masyarakat sekitar untuk berpartisipasi merupakan salah satu faktor penunjang bagi pengembangan wisata alam tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan baik dari segi pendanaan (sumber dana) maupun peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) yang terlibat.

Berdasarkan analisis permintaan wisata diketahui bahwa perbaikan sarana dan prasarana aksesibilitas menuju Air Terjun Wera dan peningkatan fasilitas serta pelayanan merupakan faktor utama permintaan wisatawan terhadap pengembangan wisata alam di kawasan TWA Wera.

Berdasarkan Matrik SWOT yang digunakan, diketahui bahwa posisi strategi pengembangan wisata alam di kawasan TWA Wera berada pada sel atau kuadran I (1,09; 1,33) dalam Matrik *Grand Strategy*. Sehingga dalam kondisi seperti ini mendukung strategi yang agresif. Strategi pada sel 1 adalah promosi pada segmen tertentu terutama kepada pelajar atau mahasiswa dan rata-rata pada umur 7 - 35 tahun secara intensif. Selain itu strategi yang dikembangkan adalah penataan sarana dan prasarana termasuk peningkatan pelayanan serta pengembangan infrastruktur yang lebih baik serta sarana dan prasarana untuk keselamatan pengunjung, dengan menjalin kerjasama dengan berbagai pihak guna menghasilkan berbagai kebijakan yang dapat menunjang pembangunan wisata alam di kawasan TWA Wera dan menciptakan kesempatan kerja dan berusaha bagi masyarakat sekaligus memperkenalkan budaya masyarakat sekitar.

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh maka jenis wisata yang dapat dikembangkan di kawasan TWA Wera antara lain wisata panorama alam, wisata gejala alam Air Terjun Wera, wisata pengamatan flora dan fauna, wisata pendakian (*hiking*), wisata

Sungai Wera, wisata pendidikan dan konservasi, wisata permainan (*outbond*), wisata religi, serta wisata pedesaan atau tradisional.

SARAN

Berdasarkan berbagai potensi yang dimiliki TWA Wera dan dukungan dari berbagai pihak guna pengembangan wisata alam di kawasan TWA Wera, maka diperlukan perhatian dan penyamaan persepsi dari pihak-pihak terkait dalam pengelolaan dan pengembangan pariwisata alam TWA Wera (kawasan konservasi) yang merupakan hal utama untuk terciptanya jalinan kerjasama dan koordinasi antar *stakeholders* yang terlibat melalui kerjasama dan kolaborasi pengelolaan dan pengembangan pariwisata alam. Diharapkan pula Strategi Pengembangan Pariwisata Alam TWA Wera ini menjadi bahan masukan bagi pengambil keputusan untuk pengembangan pariwisata alam di kawasan TWA Wera.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih tim penulis ucapkan kepada Direktur Pemanfaatan Jasa Lingkungan Kawasan Konservasi dan Hutan Lindung (PJLKKHL), Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (PHKA); Kepala Balai Konservasi Sumber Daya Alam (KSDA) Sulawesi Tengah; Dr. Ir. Hengki Walangitan, MP.; Wawan Nurmawan, S.Hut. M.Si.; para pihak yang terlibat mulai dari proses pengambilan data, analisis data, penyusunan tulisan, pembahasan, pengesahan, dan publikasi tulisan yang telah banyak memberi saran. Disamping itu, penghargaan tim penulis sampaikan kepada masyarakat Desa Balumpewa, Desa Kalukutinggu, dan Desa Kaleke atas segala dukungannya. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ceballos-Lascurain, H. 1996. Tourism, Ecotourism, and Protected Area. IUCN. Gland Switzerland and Cambridge, UK.
- Dharmawan, A. 2001. Farm Household Livelihood Strategies and Socio Economics Changes in Rural Indonesia. Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam dan Fakultas Kehutanan IPB. 2000. Identifikasi Kebutuhan Pelatihan dan Pendidikan Ekowisata di Indonesia. Direktorat Jenderal PHKA dan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Direktorat Wisata Alam dan Pemanfaatan Jasa Lingkungan. 2003. Kriteria Penilaian Obyek dan Daya Tarik Wisata Alam (Analisis Daerah Operasi). Direktorat Jenderal PHKA, Departemen Kehutanan. Bogor.

- Goeldner, CR.; Ritchie, B.; McIntosh, RW. 2000. *Tourism: Principle, Practice, Philosophies*. Ed ke 8. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Milic, JV.; Jovanovic, S.; Krstic, B. 2008. Sustainability Performance Management System of Tourism Enterprises. *Facta Universitatis. Series: Economis and Organization*, Vol. 5, No. 2: 123 – 131.
- Oktadiyani, P.;Muntasib, H.; dan Sunkar, A. 2013. Modal Sosial Masyarakat Kawasan Penyangga Taman Nasional Kutai dalam Pengembangan Ekowisata. *Jurnal Ilmiah Konservasi Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, IPB, Edisi April 2013*.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.48/Menhut-II/2010 tentang Pengusahaan Pariwisata Alam di Suaka Margasatwa, Taman Nasional, Taman Hutan Raya, dan Taman Wisata Alam.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut-II/2012 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.48/Menhut-II/2010 Pengusahaan Pariwisata Alam di Suaka Margasatwa, Taman Nasional, Taman Hutan Raya, dan Taman Wisata Alam.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor: PP. 36 Tahun 2010 tentang Pengusahaan Pariwisata Alam di Suaka Margasatwa, Taman Nasional, Taman Hutan Raya, dan Taman Wisata Alam.
- Rangkuti, F. 2000. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis, Reorientasi Konsep Perencanaan Strategis untuk Menghadapi Abad 21 (Edisi Keenam). PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
- Weiler, B.; Laing, J. 2009. *Developing Effective Partnerships for Facilitating Sustainable Tourism Associated with Protected Areas*. The Sustainable Tourism Cooperative Research Centre, The Australian Commonwealth Government.
- [WTO] World Tourism Organization. 1995. *National and Regional Tourism Planning*. Routledge. USA and Canada.

PARTISIPASI LEMBAGA DAN MASYARAKAT DALAM KONSERVASI MANGROVE (STUDI KASUS DI DESA TIWOHO PROVINSI SULAWESI UTARA)

INSTITUTION AND COMMUNITIES PARTICIPATION IN THE CONSERVATION OF MANGROVE/CASE STUDY IN TIWOHO VILLAGE, NORTH PROVINCE

Lis Nurrani,¹ M. Bismark² dan Supratman Tabba¹

¹Balai Penelitian Kehutanan Manado
Jl. Tugu Adipura Raya, Kel. Kima Atas, Kec. Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara, Indonesia;
Telp: 085100666683;

²Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 165 Bogor, Indonesia;
Telp. (0251) 8633234, 7520067, Fax (0251) 8638111
email: lisnurrani@gmail.com

Diterima: 09 Pebruari 2015; direvisi: 17 Pebruari 2015; disetujui: 10 Maret 2015

ABSTRAK

Kelembagaan dan partisipasi masyarakat merupakan aspek penting yang menjadi pilar utama dalam pelaksanaan rehabilitasi mangrove. Tidak jarang kegagalan dalam setiap rehabilitasi mangrove karena tidak didukung oleh peran kelembagaan secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi peran lembaga dan partisipasi masyarakat dalam konservasi mangrove di wilayah pesisir pantai Desa Tiwoho Provinsi Sulawesi Utara. Pemilihan desa penelitian dan responden dilakukan secara *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan lapangan dan wawancara secara terstruktur terhadap responden kunci dengan menggunakan metode *snow ball*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa lembaga yang berkontribusi besar dalam menginisiasi konservasi mangrove di Tiwoho adalah tokoh masyarakat, pemerintah desa, LSM, Lembaga keagamaan, lembaga pendidikan formal, dan peneliti mancanegara. Bentuk partisipasi yang dilakukan masyarakat dalam menjaga kelestarian mangrove diantaranya adalah tidak menebang kayu mangrove dengan alasan apapun, menanam biji/benih disetiap kesempatan dan menjaga mangrove dari gangguan masyarakat lainnya. Beberapa metode pengelolaan tersebut diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi para stakeholders untuk dapat mengembangkan sistem pengelolaan hutan mangrove ditempat berbeda yang memiliki karakteristik serupa.

Kata kunci : partisipasi, lembaga, masyarakat, mangrove, tiwoho

ABSTRACT

Institutional and community participation is an important aspect being the main pillar in the implementation of the rehabilitation of mangroves. There is rarely any failure in the mangrove rehabilitation because it is not supported by the institutional role to its full potential. This research aimed to inventory the role of institutions and community participation in mangrove conservation in the coastal zone, Tiwoho Village, North Sulawesi Province. Selection of study areas and respondents done by purposive sampling. Data collected by field observation and structured interview with key respondents by using the snowball method. Research showed that some institutions has a major contribution in initiating mangrove conservation in Tiwoho are public figures, village government, NGOs, religious institutions, institutions of formal education, and foreign researcher. The form of community participation in conserving mangrove among others are not cut down of mangrove wood for any reason planting seeds every oportunity and keep mangrove from other community disturbances. Several method of management are expected to be inspiration for stakeholders to be able developed a mangrove forest management system in different place which have similar characteristics.

Keyword : participation, institute community, mangrove, Tiwoho

PENDAHULUAN

Degradasi hutan mangrove merupakan problematika sektor kehutanan yang saat ini menjadi isu penting lingkungan dan pembahasan para

konservasionis di tingkat regional mapun nasional. Hutan mangrove merupakan tipe hutan yang khas dan tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

Mangrove banyak dijumpai di wilayah pesisir yang terlindung dari terpaan ombak dan daerah yang landai di daerah tropis dan sub tropis (FAO, 2007).

Tumbuhan yang hidup disepanjang khatulistiwa ini merupakan ekosistem terpenting dalam menyangga kehidupan di wilayah pesisir. Mangrove berfungsi sebagai penyedia nutrisi berbagai biota laut, penahan laju abrasi, angin taupan, tsunami, habitat satwa liar, tempat singgah migrasi burung, penyerap polutan, pencegah intrusi air laut, penyedia kayu bakar, obat tradisional serta digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas dan obat-obatan (Tabba, 2005). Namun hutan mangrove dari tahun ke tahun terus mengalami penurunan luasan yang signifikan. Berdasarkan data NASA (2010) saat ini luasan hutan mangrove di Indonesia telah berkurang 35 % antara tahun 1980-2000 dimana luas mangrove pada tahun 1980 itu mencapai 4,2 juta ha dan pada tahun 2000 berkurang menjadi 2 juta ha.

Degradasi mangrove lebih diakibatkan oleh aktifitas manusia untuk konversi tambak, lahan pertanian, tempat pendaratan kapal, dan lebih disebabkan oleh tekanan penduduk untuk pemukiman. Hingga saat ini konversi hutan mangrove masih terus berlangsung terutama pada daerah-daerah otonomi pemekaran untuk kepentingan aksesibilitas jalan dan pembangunan pusat pemerintahan. Letak hutan mangrove yang dekat dengan pusat pemukiman dan tidak adanya kepastian status kawasan turut memperparah kondisi yang ada.

Provinsi Sulawesi Utara dengan potensi mangrove yang cukup beragam juga mengalami masalah tingkat eksploitasi berlebihan tanpa adanya pengawasan dan kontrol. Pada tahun 1991 ekosistem mangrove di Sulawesi Utara tercatat 28.000 ha namun pada tahun 1997 luasannya telah berkurang menjadi 23.516 ha. Identifikasi ditahun 1999 luasan mangrove terus mengalami penurunan dan diperkirakan saat ini tersisa 4.833 ha (IPB, 2012). Tingginya laju degradasi hutan mangrove ternyata tidak diimbangi dengan konservasi terhadap ekosistem ini dengan baik. Kurang berhasilnya kegiatan rehabilitasi yang selama ini dilakukan disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya adalah bibit yang terlambat dipindah dari persemaian. Tidak sesuai pemilihan jenis dengan karakteristik lokasi rehabilitasi dan masih minimnya kelembagaan yang berperan aktif pada wilayah-wilayah pemukiman yang berbatasan dengan hutan mangrove.

Peran kelembagaan dinilai dapat menjadi media untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat

mengenai pentingnya keseimbangan ekonomis dan ekologis ekosistem mangrove bagi masyarakat pesisir. Karena itu dipandang perlu adanya identifikasi dan evaluasi kinerja terhadap peran kelembagaan sehingga dapat diketahui aktifitas dan signifikansi keberhasilan rehabilitasi mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan partisipasi lembaga dan partisipasi masyarakat dalam konservasi hutan mangrove, studi kasus di Desa Tiwoho. Dari hasil identifikasi ini diharapkan mendapat suatu metode pengelolaan mangrove yang baik serta dapat dikembangkan untuk mengelola hutan mangrove yang memiliki karakteristik serupa ditempat berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Tiwoho Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. Desa ini termasuk dalam zona pemanfaatan Taman Nasional Bunaken yang merupakan bagian dari Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah I Meras. Pengambilan data lapangan dan wawancara dilaksanakan pada bulan Oktober 2012.

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari GPS, kuesioner, kamera, alat perekam (*voice recorder*), papan board dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan sebagai obyek dalam kegiatan penelitian ini adalah masyarakat Desa Tiwoho dan Lembaga masyarakat yang berperan aktif dalam konservasi mangrove.

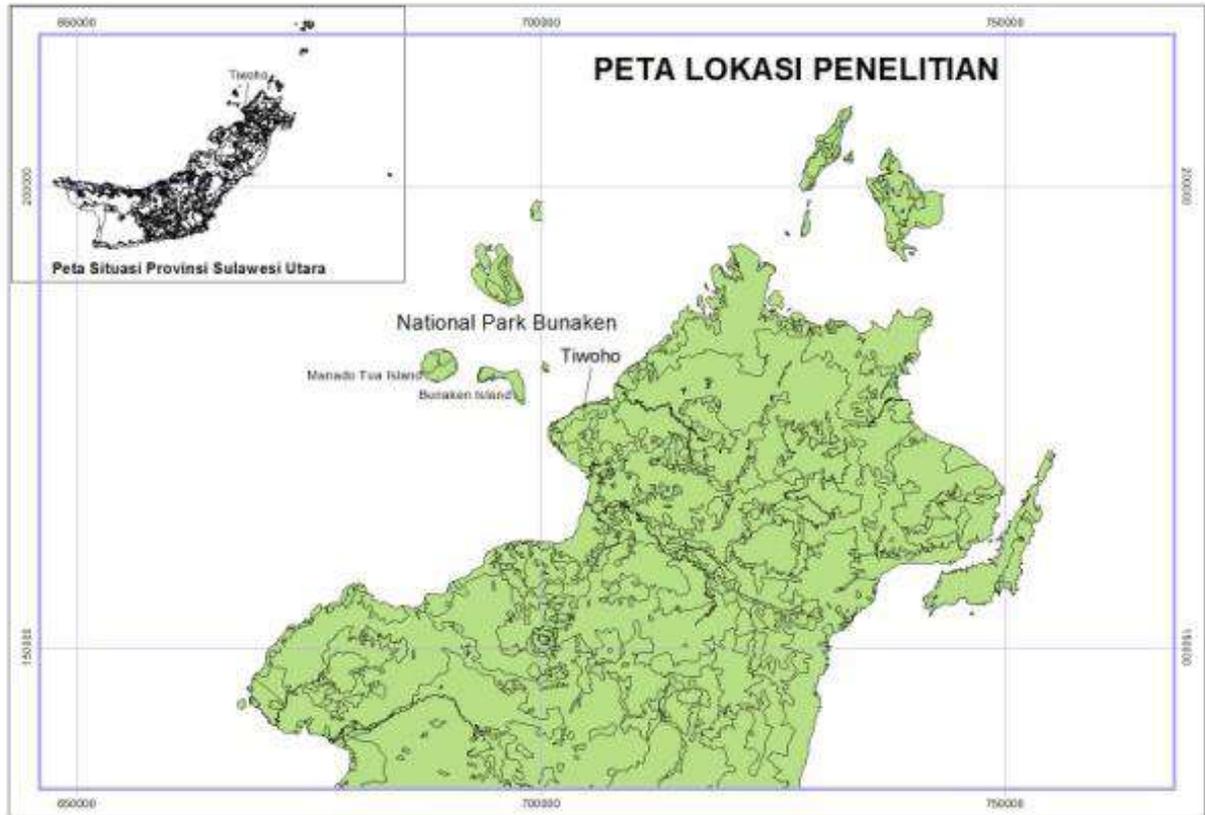
Prosedur Penelitian

1. Pemilihan desa penelitian dan responden dilakukan secara *purposive sampling*. Desa Tiwoho dipilih berdasarkan informasi awal dari Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Tondano bahwa masyarakat di desa ini telah berperan aktif dan sukses melakukan rehabilitasi mangrove. Pertimbangan lain sebagai dasar pemilihan desa contoh adalah kondisi latar belakang hutan mangrove yang dulunya merupakan wilayah yang telah dikonversi oleh masyarakat sebagai lahan tambak masyarakat.
2. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan lapangan dan wawancara secara terstruktur terhadap responden kunci dengan menggunakan metode *snow ball*. Survei dengan metode wawancara merupakan kegiatan mencari keterangan atau pendapat melalui tanya jawab lisan untuk mengungkap latar belakang, motif-motif yang ada di sekitar masalah yang diobservasi (Soekartawi, 2002).

3. Informasi penunjang berupa data-data sekunder diperoleh dari studi literatur antara lain : laporan hasil penelitian, monografi desa, informasi dari media internet dan buku-buku pustaka.

Data hasil observasi lapangan selanjutnya dikompilasi dan ditabulasi dalam bentuk tabel dan

selanjutnya dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif (Hasan, 2008). Analisis deskriptif kualitatif adalah pengolahan data yang dilakukan melalui beberapa pertimbangan logika dengan bahasa penulisan yang sistematis (Kartono, 2000).



Gambar 1. Lokasi penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Desa Tiwoho

Tiwoho merupakan sebuah desa yang terletak dipesisir pantai dan secara administrasi berada di Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. Desa Tiwoho berbatasan dengan Kelurahan Tongkaina (Kota Manado) di sebelah Barat, sebelah Timur berbatasan dengan Desa Wori, sebelah Selatan dengan Taman Hutan Raya (Tahura) Gunung Tumpa, dan sebelah Utara adalah pesisir pantai Taman Nasional Bunaken. Tiwoho berada pada ketinggian tempat 0–100 m dpl, dengan luas wilayah 556.485 ha, dimana 11,2 % wilayahnya terdiri dari hutan mangrove (Sondakh, 2009). Kebudayaan masyarakat Tiwoho cukup beragam sebab daerah ini terbentuk oleh beberapa komunitas suku yang berbeda-beda (Tabel 1).

Tabel 1. Suku-suku yang bermukim pada Desa Tiwoho

No	Suku	Jumlah KK	Persentase (%)
1	Sangihe	125	40
2	Minahasa	94	30
3	Gorontalo	16	5
4	Lain-lain	78	25
Jumlah		231	100

Sumber : Analisis data primer 2012

Sangihe merupakan suku yang dominan mendiami wilayah tiwoho dengan persentase sebesar 40 % dan Minahasa sebanyak 30 %. Sebanyak 25 % adalah perpaduan dari beberapa suku lainnya antara lain Talaud, Bolaang Mongondow, Jawa, dan Bugis. Mata pencaharian utama masyarakat di desa ini sangat beragam, hal ini dikarenakan kondisi bentang wilayah desa dan pengaruh asal suku. Petani (50 %)

dan nelayan (30 %) merupakan pekerjaan utama di daerah ini, hanya sebagian kecil yang bekerja sebagai pegawai negeri, guru, dan pedagang.

Tabel 2. Persentase mata pencaharian masyarakat Desa Tiwoho

No	Mata Pencaharian	Jumlah KK	Persentase (%)
1	Nelayan	94	30
2	Petani	156	50
3	Pengepul	31	10
4	Tukang dan Lain- Lain	31	10
Total		312	100

Sumber: Analisis Data Primer 2012

Lahan-lahan pertanian masyarakat berada di sekitar pemukiman hingga ke wilayah kaki gunung Tahura Gunung Tumpa. Tingginya minat masyarakat terhadap pekerjaan nelayan tidak lain dipengaruhi oleh letak geografis wilayah yang berbatasan langsung dengan pesisir pantai. Desa Tiwoho dihuni oleh 312 kepala keluarga dan sekitar 1.116 jiwa penduduk, tingkat pendidikan masyarakat pada umumnya sekolah dasar sebanyak 63,3 % dan yang tidak bersekolah sebanyak 6,7 % (Pontoh, 2011).

B. Sejarah Pengelolaan dan Kondisi Ekosistem Mangrove Tiwoho

Pemanfaatan hutan mangrove sebagai sumber penghidupan masyarakat Tiwoho telah berlangsung sejak dahulu dan telah dipraktekkan secara turun temurun. Desa Tiwoho memiliki potensi hutan mangrove seluas 62,72 ha yang ditumbuhi sekitar 16 jenis mangrove. Bagi masyarakat Tiwoho mangrove merupakan tempat mencari kayu bakar, bahan baku pembuatan atap, sumber obat-obatan tradisional, tempat mencari ikan, dan biota laut lainnya. Pada akhir tahun 1989 areal hutan mangrove tersebut dikonversi untuk lahan tambak oleh sebuah perusahaan bernama PT. Wori Mas.

Sekitar 20 ha hutan mangrove kemudian berubah menjadi kolam-kolam pembudidayaan udang dan ikan bandeng. Akibatnya terjadi penurunan jumlah ikan, kerang dan kepiting di wilayah tiwoho karena hilangnya tempat bertelur dan memijah. Menurut Loho (2012) PT. Wori Mas beroperasi selama ± 3 tahun, namun produksi panennya kian menurun sehingga perusahaan tersebut bangkrut dan meninggalkan hutan mangrove dalam keadaan terbengkalai. Faktor lain yang menyebabkan cepatnya laju degradasi mangrove adalah pengambilan kayu bakar oleh masyarakat dalam jumlah besar untuk mendukung usaha

pembuatan batu bata, dimana Desa Tiwoho dulunya merupakan penghasil batu bata.

Tahun 1991 pemerintah melalui Kementerian Kehutanan menetapkan hutan mangrove Desa Tiwoho sebagai bagian dari kompleks Taman Nasional Bunaken (TNB). Kebijakan ini merupakan konsekuensi dari amanah Undang Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Dimana dalam Undang Undang tersebut pada Pasal 2 disebutkan bahwa mangrove merupakan ekosistem hutan, oleh karena itu maka pemerintah bertanggungjawab dalam pengelolaan yang berasaskan manfaat dan lestari, kerakyatan, keadilan, kebersamaan, keterbukaan dan keterpaduan. Oleh karena itu masyarakat harus mentaati peraturan pengelolaan dan pemanfaatan mangrove sesuai dengan kaidah konservasi.

Restorasi mangrove dimulai dengan melakukan penanaman mangrove pada bagian garis pantai untuk menghindari terjadinya abrasi. Jenis mangrove yang mula-mula ditanam merupakan produk lokal yaitu *Sonneratia alba* dan *Avicennia marina*. Selain TN Bunaken penanaman mangrove di Desa Tiwoho juga didukung oleh Balai Pengelolaan DAS Tondano. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan rata-rata tinggi mangrove telah mencapai ± 3-5 m, meski demikian di beberapa tempat masih terlihat mangrove yang belum tumbuh secara optimal. Hal menarik dari Desa Tiwoho adalah bahwa hutan mangrove di wilayah ini akan lebih cepat bertumbuh jika dibiarkan tumbuh secara alami.



Gambar 2. Wawancara dan diskusi bersama masyarakat

Atas keberhasilannya dalam merehabilitasi mangrove, saat ini banyak mahasiswa, aktivis lembaga swadaya masyarakat, peneliti, dan staf dari instansi pemerintah baik nasional maupun internasional yang datang berkunjung atau melakukan riset di kawasan mangrove tiwoho. Berdasarkan kesuksesan tersebut maka tidak

berlebihan jika tiwoho didaulat sebagai salah satu situs rehabilitasi mangrove yang berhasil dan menjadi percontohan baik tingkat lokal, nasional bahkan internasional (Sonjaya, 2007).

C. Partisipasi Lembaga Terhadap Kelestarian Mangrove

1. Peran Tokoh Masyarakat (Lorens Loho)

Tokoh masyarakat adalah seseorang yang berpengaruh dan ditokohkan oleh lingkungannya. Penokohan tersebut disebabkan oleh beberapa hal diantaranya adalah karena posisi, kedudukan, kemampuan, kepiawaian dan keteladanannya dalam menginisiasi masyarakat disekitarnya (BKKBN, 2008). Keberhasilan rehabilitasi mangrove di Desa Tiwoho tidak terlepas dari peran tokoh masyarakat bernama Lorens Loho. Kecintaannya pada mangrove bermula di tahun 1998 ketika dia sebagai wakil dari Lembaga Ketahanan Masyarakat Desa (LKMD) Tiwoho mengikuti pelatihan Mangrove yang

diselenggarakan oleh Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Sulawesi Utara. Berdasarkan pengetahuan yang diperoleh kemudian pada tahun 1999 yang bersangkutan mulai melakukan penanaman 500 anakan mangrove dibekas lahan tambak peninggalan PT. Wori Mas.

Inisiatif penanaman mangrove muncul karena melihat fenomena berkurangnya dan sangat sulitnya memperoleh hasil tangkapan laut. Di tahun yang sama yang bersangkutan juga melakukan sosialisasi mengenai mangrove kepada guru dan masyarakat Desa Tiwoho yang difasilitasi oleh TN Bunaken. Atas inisiasi rintisan dan keberhasilannya dalam melestarikan hutan mangrove, beberapa lembaga peduli lingkungan tingkat regional dan nasional memberikannya penghargaan. Beberapa penghargaan yang telah diperoleh oleh Lorens Loho disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penghargaan yang telah diperoleh oleh Lorens Loho

No	Penghargaan	Lembaga Pemberi Penghargaan	Kategori	Tahun
1.	Lestari Award	Yayasan Lestari dan PEW Foundation	Penjaga Laut dan Pesisir	2006
2.	SCTV Award	PT. Surya Citra Televisi	Pemerhati Lingkungan Hidup	2010
3.	Gubernur Sulut	Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara	Perintis Lingkungan Hidup	2012

Sumber: Analisis Data Primer 2012

Pencapaian atas kerja keras Lorens Loho terjadi pada tahun 2010 yaitu mendapatkan anugerah SCTV Award kategori pemerhati lingkungan hidup. Dua tahun kemudian Lorens Loho juga memperoleh penghargaan dari Gubernur Provinsi Sulawesi Utara kategori perintis lingkungan hidup. Serta di tahun yang sama Pemerintah Kabupaten Minahasa Utara melalui Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Utara mengusulkan Lorens Loho sebagai kandidat peraih penghargaan Kalpataru. Atas keberhasilannya tersebut, TN Bunaken kemudian memberikan gelar kader konservasi serta menetapkan yang bersangkutan sebagai Ketua Forum Masyarakat

Peduli Taman Nasional Bunaken (FMPTNB).

2. Peneliti Mancanegara

Sebagai situs rehabilitasi mangrove, tiwoho senantiasa dikunjungi oleh peneliti-peneliti mancanegara yang peduli lingkungan khususnya yang membidangi ekologi dan konservasi mangrove. Kedatangan para peneliti mancanegara tersebut memiliki tujuan yang berbeda-beda, baik untuk kepentingan riset atau pun hanya sekedar rekreasi semata. Beberapa peneliti asing yang telah berkunjung dan melakukan kegiatan penelitian di Desa Tiwoho dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Peneliti-peneliti asing yang turut berkontribusi bagi pembangunan hutan mangrove di Desa Tiwoho

No	Nama Peneliti	Tujuan	Asal Negara	Periode Kedatangan
1.	Benyamin Brown	Melakukan penelitian mengenai jenis-jenis mangrove Indonesia, terumbu karang, padang lamun dan tentang tripang	Amerika Serikat	2003 s/d 2005
2.	Al Baasir	Mencari jenis <i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , dan <i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Abu Dhabi (Qatar)	Nop-Des 2003
3.	Lisa Owen	Pemerhati lingkungan khususnya untuk ekosistem mangrove dan melakukan pendampingan pada masyarakat	Inggris	2004 – 2007
4.	Sarah Noack	Melakukan penelitian mengenai ekologi mangrove untuk penyusunan tesis	Jerman	Juni-Oktober 2011

Sumber: Wawancara lapangan 2012

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa para peneliti asing memiliki program pemberdayaan kepada masyarakat selain melakukan penelitian. Secara rutin dan kontinyu mereka melakukan pertemuan dengan masyarakat desa untuk sosialisasi terkait mangrove. Selain itu para ilmuwan asing juga menumbuhkan kesadaran masyarakat dengan memberikan gambaran mengenai dampak negatif akibat kerusakan mangrove. Semangat membangun mangrove juga terlihat dari teladan yang diberikan dimana mereka mencontohkan cara-cara memperlakukan mangrove dengan baik di alam.

Salah satu contoh konkrit yang diajarkan yaitu ketika melakukan pengambilan data dilapangan para ilmuwan sangat berhati-hati bahkan hanya untuk menginjak akar mangrove. Sebab menginjak akar mangrove akan melukai bagian terpenting dari tumbuhan tersebut yang berdampak pada kerusakan fungsi pernapasan, jika kondisi ini terus berlangsung secara intensif akan berimplikasi pada kematian. Prinsip dasar yang ditanamkan kepada masyarakat bahwa meski untuk kepentingan penelitian namun tidak harus merusak keberadaan hutan mangrove. Selain itu kenyataan akan kehilangan banyak produksi ikan dimasa lalu juga merupakan implikasi kerusakan mangrove. Transfer pengetahuan yang dilakukan kepada beberapa orang masyarakat kemudian berkembang kepada masyarakat lainnya melalui komunikasi pribadi. Karena itulah pengetahuan dan kesadaran akan pentingnya mangrove terus meningkat baik kualitas maupun kuantitas masyarakatnya.

3. Pemerintah Desa

Pemerintah Desa sebagai pemerintahan terkecil yang langsung bersinggungan dengan masyarakat berkomitmen turut melestarikan hutan mangrove desa. Awalnya tidak ada pelarangan bagi masyarakat untuk melakukan pengambilan kayu bakar pada pohon-pohon mangrove yang telah mati. Namun masih adanya oknum masyarakat yang melakukan pengambilan kayu pada mangrove yang masih hidup. Maka pemerintah desa melalui *Hukum Tua* (kepala desa) melakukan pelarangan untuk pengambilan kayu mangrove.

Bentuk partisipasi pemerintah desa terhadap konservasi ekosistem mangrove tiwoho antara lain : (1) Himbauan/Sosialisasi oleh *Hukum Tua* kepada masyarakat mengenai pentingnya keberadaan hutan mangrove didalam forum/pertemuan desa dan warga (2) *Hukum Tua* mendelegasikan kepada perangkat desa lainnya untuk senantiasa menjaga kelestarian mangrove (3) Memberikan sanksi ringan berupa

peringatan dan penyitaan terhadap kayu mangrove bagi masyarakat yang tertangkap tangan mengambil kayu mangrove (4) Melakukan proses hukum bagi masyarakat yang tidak jera dan telah berulang kali tertangkap tangan merusak mangrove.

Selain itu *Hukum Tua* dan perangkat desa juga seringkali melakukan inspeksi mendadak kerumah-rumah warga, operasi ini merupakan kegiatan rutin yang dilakukan dua kali dalam setahun. Saat ini pemerintah desa telah membuat draf Peraturan Desa (Perdes) yang secara spesifik diperuntukkan bagi pengelolaan dan pelestarian mangrove. Peran aparat desa dalam penerapan sistem pengelolaan hutan lestari sangat nyata terlihat dan menjadi salah satu pilar terhadap keberlanjutan sebuah kawasan konservasi. Kelestarian hutan khususnya jenis eboni (*Dyospiros celebica*) pada Dusun Moncong Jai Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan adalah peran Kepala Dusun yang telah terimplementasi dan terstruktur dengan baik (Nurrani, 2013). Kondisi serupa juga dapat dilihat dari pengelolaan hutan di Desa Tanah Toa Kabupaten Bulukumba dimana Ammatoa (pemimpin masyarakat kajang) memiliki pengaruh signifikan dalam melestarikan kawasan. Ketika Ammatoa melakukan pelarangan untuk mengganggu hutan maka seluruh masyarakat kajang akan patuh, meskipun kepatuhan tersebut didasari atas keyakinan bernuansa mistik yaitu akan tertimpa bala bencana (Dassir, 2008).

4. Lembaga Keagamaan

Hal menarik dari Desa Tiwoho adalah keterlibatan lembaga keagamaan dalam pelestarian hutan mangrove. Himbauan untuk menjaga hutan mangrove yang merupakan penyangga masyarakat pantai senantiasa dilakukan ketika Ibadah Kolom (kebaktian rutin rumah tangga) maupun pada acara-acara keagamaan di gereja. Pinatua (ketua kolom) ketika berkhotbah selalu menghimbau masyarakat untuk menjaga keberadaan hutan mangrove. Metode ini dinilai sangat berpengaruh besar terhadap kesadaran dan perubahan pola pikir masyarakat karena adanya nilai-nilai religius didalamnya.

Lembaga keagamaan memiliki peran penting dalam rehabilitasi kawasan hutan dan perbaikan lingkungan, sebab secara umum setiap agama senantiasa mengajarkan kebaikan dan melarang aktivitas pengerusakan terhadap makhluk hidup. Lembaga keagamaan memiliki nilai penting tinggi yang berpengaruh pada kelestarian kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih terkait pembinaan kualitas spiritual bagi oknum yang melawan pengerusakan sumber daya alam (Winara dan

Mukhtar, 2011). Lembaga keagamaan lainnya seperti pesantren juga memiliki peran penting dalam konservasi dan rehabilitasi kawasan hutan dan lahan melalui metode ceramah dan pengajian. Pesantren menjadi media kampanye yang sukses turut berpartisipasi dalam melestarikan hutan melalui program Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) pada Desa Majasari dan Desa Cilolohan Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat (Diniyati *et al.* 2010).

5. Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM)

Yayasan Kelola (NGO lokal khusus menangani pengelolaan wilayah pesisir) merupakan LSM yang sejak tahun 1991 turut serta dalam sosialisasi pentingnya rehabilitasi mangrove di Desa Tiwoho. Awalnya yayasan ini membantu masyarakat Tiwoho yang tergabung dalam Kelompok Swadaya Masyarakat yang menginisiasi penanaman mangrove di wilayah ini. Penanaman mangrove kemudian berlanjut dan berhasil merehabilitasi seluas ± 4 ha yang terkonsentrasi pada lahan bekas tambak. Metode pendampingan yang diimplementasikan oleh Yayasan Kelola merupakan program terapan yang langsung menyentuh pada kebutuhan masyarakat. LSM ini aktif melakukan pelatihan pada masyarakat mengenai budidaya ikan, kepiting dan pemanfaatan mangrove lainnya. Pendampingan tersebut terus berlanjut hingga tahun 2010. Yayasan Kelola memiliki peran dan kontribusi besar dalam proses keberhasilan rehabilitasi mangrove yang ada di Desa Tiwoho (Pontoh, 2011)

Keberhasilan rehabilitasi mangrove di Desa Tiwoho juga tidak terlepas dari peran LSM Walhi (Wahana Lingkungan Hidup). Walhi melakukan pendampingan dan memberi semangat kepada masyarakat untuk senantiasa menjaga kelestarian kawasan lindung. Selain itu walhi juga mengadakan pelatihan manajemen pengelolaan hutan mangrove dan peningkatan kinerja masyarakat dalam membangun hutan konservasi tersebut.

Lembaga lain yang turut berkontribusi yaitu Forum Masyarakat Peduli Taman Nasional Bunaken (FMPTNB). Forum ini merupakan kelanjutan dari proyek pelestarian lingkungan yang didanai oleh Amerika Serikat dengan nama NRM I, saat ini FMPTNB menjadi binaan TN Bunaken. Forum ini aktif menggalakkan pembuatan kerajinan tangan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat dan mengalihkan aktivitas masyarakat dari kawasan mangrove. Adapun pelatihan yang dilakukan antara lain : pembuatan kerajinan topi dan keranjang dari

daun nipah serta pembuatan kripik dari daun mangrove. Saat ini usaha kerajinan akan dikembangkan untuk pembuatan sirup pada mangrove jenis *Sonneratia* sp. bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Jawa Timur.

6. Lembaga Pendidikan Formal

Lembaga yang ikut berpartisipasi dalam pengelolaan ekosistem mangrove salah satunya adalah SD dan SMP Satap Desa Tiwoho melalui pendidikan lingkungan hidup bagi anak-anak. Sekolah ini telah memasukkan materi mangrove dalam kurikulumnya melalui mata pelajaran muatan lokal. Ekosistem mangrove menjadi laboratorium alam bagi para pelajar tingkat dasar dan tingkat lanjutan, kegiatan itu bertujuan untuk menumbuhkan rasa kepedulian anak terhadap mangrove sejak usia dini. Keberhasilan pengelolaan mangrove dan konservasinya tidak hanya karena masalah teknis melainkan pula terkait dengan nilai kultural.

Sosialisasi ke sekolah-sekolah terutama pada tingkat dasar perlu ditingkatkan sehingga anak-anak memiliki pengetahuan mengenai manfaat hutan mangrove. Kegiatan ini sangat penting untuk memberikan pesan pada anak usia dini sebagai generasi masa depan. Karena pada usia dini anak-anak dapat dengan mudah dan cepat mencontoh apapun yang dilihat serta didengarnya dari lingkungan sekitarnya. Sehingga dogmatika edukatif pendidikan mengenai mangrove dan kelestarian lingkungan sangat penting untuk disampaikan agar nantinya dapat tersimpan pada memori logika mereka hingga dewasa kelak.

Lembaga pendidikan memiliki peran untuk mengembangkan bantuan teknis dan transfer teknologi dalam pengelolaan sumberdaya alam khususnya pelestarian ekosistem mangrove. Lembaga pendidikan yang ada di Desa Tiwoho mewajibkan setiap siswa untuk menanam satu pohon mangrove dan mengawasinya sampai tumbuh. SD Negeri Tiwoho dan SD GMIM Tiwoho menerapkan muatan lokal mangrove mulai dari kelas lima sampai kelas enam. Hal yang sama juga dilakukan oleh SMP Satap yang merupakan satu-satunya lembaga pendidikan menengah pertama yang berada di Desa Tiwoho. Menurut Sonjaya (2007) kegiatan pendidikan lingkungan terkait mangrove sebagai laboratorium alam merupakan inisiasi dari Mangrove Action project (MAP) dan yayasan Kelola yang telah di rintis dari sejak tahun 2004 dalam rangka peningkatan kapasitas masyarakat.



Gambar 4. Lokasi bekas tambak yang telah dipenuhi vegetasi mangrove

D. Partisipasi Masyarakat dalam Konservasi Mangrove

1. Partisipasi Masyarakat

Kesadaran dan kepedulian masyarakat akan manfaat dari keberadaan mangrove muncul ketika hilangnya sumber mata pencaharian mereka dari Pantai Tiwoho. Kerusakan hutan mangrove akibat pembuatan tambak ikan dan kebijakan pemerintah desa dimasa lalu yang menganjurkan mangrove ditebang berimplikasi pada menurunnya produksi ikan dan biota laut lainnya. Kebijakan penebangan mangrove tersebut didasari keinginan *Hukum Tua* yang ingin melihat panorama alam Pulau Bunaken dan Pulau Manado Tua dari pesisir pantai Desa Tiwoho. Beberapa kontribusi masyarakat dalam memelihara dan menjaga kelestarian hutan mangrove yang teridentifikasi di lapangan antara lain:

- a. Tidak mengambil kayu mangrove untuk keperluan apapun, baik untuk kayu bakar, perkakas maupun keperluan lainnya
- b. Jika menemukan benih/biji mangrove, maka berkewajiban menanamnya

- c. Pelarangan terhadap orang luar yang akan merusak atau pun untuk mengambil kayu bakar.
- d. Melaporkan setiap kejadian mengenai kondisi kawasan mangrove di sekitar desa mereka
- e. Melakukan pelarangan kepada oknum-oknum tertentu yang akan melakukan pengerusakan terumbu karang.
- f. Melakukan pemeliharaan dan menjaga kelestarian terumbu karang.
- g. Tidak menggunakan potasium, boraks, pestisida dan racun ikan lainnya dalam memanen ikan.
- h. Ikut serta dalam kegiatan-kegiatan pengelolaan mangrove dan sekitarnya baik itu swadaya masyarakat, melalui pemerintahan desa, NGO maupun lembaga lainnya.

Kelestarian hutan mangrove tiwoho tidak terlepas dari peran serta dan partisipasi aktif masyarakat desa, karena masyarakat merupakan faktor kunci atas keberhasilan dan kegagalan dari sebuah pengelolaan kawasan hutan. Mulyadi dan Fitriani (2010) menyatakan bahwa peran serta dan kesadaran masyarakat merupakan salah satu dari empat faktor yang berkontribusi positif terhadap pemeliharaan dan pelestarian hutan mangrove. Selain itu faktor tersebut juga harus didukung oleh kondisi lingkungan mangrove, kebijakan pemerintah, dukungan Undang-Undang, Perguruan Tinggi serta institusi terkait lainnya.

2. Pembuatan Persemaian

Salah satu bentuk partisipasi masyarakat dalam mengembalikan kawasan mangrove yang rusak adalah dengan membuat persemaian. Guna mendukung optimalisasi rehabilitasi mangrove di Desa Tiwoho masyarakat berinisiasi membuat persemaian dengan status milik perorangan. Meski terbilang sederhana dan tidak permanen namun persemaian di desa ini telah berkembang dan mampu memenuhi kebutuhan bibit mangrove untuk wilayah Sulawesi Utara.

Berdasarkan data pada Tabel 4 diketahui bahwa produksi bibit mangrove yang dihasilkan oleh masyarakat di Desa Tiwoho dimulai tahun 1999 dan terus mengalami peningkatan tiap tahunnya. Selain ditanam untuk rehabilitasi mangrove di kawasan ini, bibit tersebut juga diperuntukkan untuk penanaman mangrove pada pesisir pantai Tongkaina dan Minahasa Selatan. Jenis mangrove yang dibibitkan meliputi *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, *Sonnerati alba*, *Bruguiera* sp. dan *Ceriops* sp. Pada tahun 2012 Desa Tiwoho diberikan kepercayaan oleh Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Tondano

untuk pembuatan bibit mangrove sebanyak 100.000 bibit. Bibit ini diperuntukkan rehabilitasi mangrove

yang akan didistribusikan ke sejumlah lokasi penanaman di pesisir pantai Sulawesi Utara.



Gambar 3. Persemain mangrove masyarakat

Tabel 4. Produksi bibit mangrove pada Desa Tiwoho

No	Periode Pembibitan	Jumlah Bibit	Jenis	Keterangan
1.	1999	500	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Ditanam ke areal bekas tambak
2.	2000	1.500	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , <i>Ceriops</i> sp., <i>Sonnerati alba</i>	Ditanam ke areal bekas tambak
3.	2001	1.500	<i>Avicennia</i> sp., <i>Rhizophora</i> sp., <i>Bruguiera</i> sp., <i>Ceriops</i> sp., <i>Sonnerati</i> sp.	Ditanam ke areal bekas tambak
4.	2002	1.500	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , <i>Ceriops</i> sp., <i>Sonnerati alba</i>	Ditanam langsung ke areal bekas tambak
5.	2003	2.000	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , <i>Ceriops</i> sp., <i>Sonnerati alba</i>	Dijual pada peneliti Arab Saudi dan ditanam ke areal bekas tambak
6.	2004-2005	-	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , <i>Ceriops</i> sp., <i>Sonnerati alba</i>	Pengambilan dan penanaman bibit dilapangan dalam rangka sosialisasi dengan anak sekolah
7.	2006-2007	-	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , <i>Ceriops</i> sp., <i>Sonnerati alba</i>	Kerjasama Dinas Kehutanan Prov. Sulut dengan Desa Tiwoho dalam rehabilitasi bekas tambak (bibit diambil dari hutan mangrove sekitar dan ditanam langsung)
8.	2008	5.000	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , <i>Ceriops</i> sp., <i>Sonnerati alba</i>	Ditanam dan dijual
9.	2009	10.000	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , <i>Ceriops</i> sp., <i>Sonnerati alba</i>	Ditanam dan dijual
10.	2010	12.000	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , <i>Ceriops</i> sp., <i>Sonnerati alba</i>	Ditanam di pesisir pantai Minahasa Selatan
11.	2011	15.000	<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> , <i>Ceriops</i> sp., <i>Sonnerati alba</i>	Ditanam dipesisir pantai tongkaina oleh TN. Bunaken

Sumber: Analisis data primer 2012

E. Implikasi Rehabilitasi Mangrove

Secara umum masyarakat Desa Tiwoho telah memahami manfaat langsung dan tidak langsung dari keberadaan hutan mangrove. Namun implementasi pemahaman akan manfaat tersebut belum sepenuhnya optimal berdasarkan pengelolaannya. Hal ini disebabkan karena pemahaman masyarakat yang minim dan sempit hanya berdasarkan sudut pandang sebagai masyarakat pesisir.

Rehabilitasi hutan mangrove berimplikasi positif terhadap masyarakat Desa Tiwoho, kelestarian mangrove memulihkan dan mengembalikan fungsinya sebagai tempat penyedia nutrisi bagi biota laut. Mangrove mendatangkan berbagai jenis-jenis ikan dan saat ini masyarakat sudah dengan mudah memperolehnya di sekitar hutan mangrove tanpa perlu mencarinya ke tempat yang lebih jauh. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa dalam seharinya masyarakat mampu memperoleh keuntungan bersih Rp. 100.000 dari hasil menangkap ikan. Aktifitas nelayan dalam mencari ikan, udang dan biota laut lainnya cenderung semakin tinggi dengan semakin lestarinya hutan mangrove, sebab produksi tangkapan nelayan sangat dipengaruhi oleh luasan kawasan dimana semakin luas hutan mangrove maka produksi semakin tinggi pula khususnya udang dan kerang (Harahab, 2009).

Tabel 5. Pemahaman dan penggunaan manfaat hutan mangrove oleh masyarakat desa

No	Manfaat Hutan Mangrove	Persentase (%)
1.	Penghasil ikan dan biota laut lainnya serta menjadi tambatan perahu nelayan	30
2.	Mencari tumbuhan obat tradisional	1
3.	Mencegah intrusi air laut	25
4.	Abrasi pantai	35
5.	Nilai estetika dan rasa kebanggaan	8
6.	Rekreasi alam	1
Jumlah		100

Sumber: Analisis data primer 2012

Berdasarkan data pada Tabel 5 dapat dikemukakan bahwa ekosistem mangrove meningkatkan hasil tangkapan ikan dan hasil laut lainnya diketahui oleh 30 % masyarakat Desa Tiwoho. Menurut Pontoh (2011) nelayan merupakan salah satu faktor penentu dalam upaya pelestarian mangrove tiwoho, mereka terlibat langsung dalam rehabilitasi tanpa ada paksaan dan bayaran, sebab nelayan sadar bahwa kegiatan ini tidak hanya untuk

dinikmati saat ini, tetapi juga sebagai warisan untuk anak cucu mereka. Selain itu kualitas air tawar yang ada juga masih terjaga karena rimbunnya vegetasi mangrove sehingga intrusi air laut dapat dicegah. Faktanya adalah bahwa tidak sulit untuk menemukan air tawar pada sumur-sumur masyarakat desa yang berada di pinggir pantai.

Sedangkan yang memanfaatkan mangrove sebagai sarana untuk mencari obat tradisional sangat kecil begitu pula dengan pemanfaatan untuk kepentingan rekreasi alam masing-masing hanya sekitar 1 %. Pengelolaan mangrove berbasis wisata alam (*ecotourism*) merupakan kegiatan potensial yang belum menjadi prioritas pemerintah daerah. Kegiatan wisata alam di kawasan hutan mangrove sudah cukup lama berkembang dengan hasil yang sangat menguntungkan sebagaimana yang telah dikembangkan oleh negara lain seperti Malaysia dan Australia (Dahuri *et al*, 2001). Apabila telah dikembangkan menjadi kawasan wisata maka optimalisasi konservasi terhadap mangrove akan terealisasi secara maksimal.

Manfaat langsung dari keberadaan hutan mangrove lainnya adalah sebagai apotik alam untuk mencari ramuan obat-obatan tradisional. Jenis-jenis mangrove tertentu dapat digunakan sebagai obat tanpa pengolahan yang rumit. Dua jenis mangrove yang digunakan sebagai obat yaitu akar napas *Avicenia marina* dan juga buah dari *Rhizophora apiculata* yang dimanfaatkan sebagai obat luka. Buah *Avicenia marina* digunakan sebagai obat tradisional untuk pengobatan hepatitis, diuretic dan aphrodisiac (perangsang libido) serta kulit batangnya untuk pengobatan penyakit kusta (leprosy). Sedangkan kulit batang *Rhizophora apiculata* untuk pengobatan beriberi, febrifuge, haematoma dan borok selain itu kombinasi kulit, bunga, daun dan akar digunakan untuk pengobatan hepatitis (Purnobasuki, 2004). Pemanfaatan obat tradisional oleh masyarakat tiwoho untuk ramuan obat luka dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pemanfaatan mangrove sebagai ramuan obat tradisional

No	Jenis	Bagian yang Digunakan	Cara Meramu	Khasiat
1.	<i>Avicenia marina</i>	Akar napas	Kulit batang dikeruk hingga halus	Obat luka
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	Buah	Buah ditumbuh halus	Obat luka

Sumber: Analisis data primer 2012

KESIMPULAN

Partisipasi beberapa lembaga seperti tokoh masyarakat, peneliti mancanegara, NGO/LSM, Pemerintah desa, lembaga keagamaan dan lembaga pendidikan formal merupakan aspek penting yang menjadi pilar utama dan kunci keberhasilan dalam rehabilitasi hutan mangrove di Desa Tiwoho. Kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove di Desa Tiwoho merupakan bentuk pengelolaan pada tingkat lokal dengan menggunakan metode pengelolaan yang sesuai dengan cara-cara lokal.

SARAN

Mengingat besarnya potensi mangrove yang ada sehingga perlunya peningkatan pengelolaan mangrove berbasis masyarakat. Konsep pengembangan alternatif mata pencaharian dari mangrove mungkin merupakan solusi bentuk pemanfaatan mangrove yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Perlunya pendalaman dan kajian tentang mangrove tiwoho secara komprehensif sehingga data penelitian dapat dijadikan sebagai acuan untuk pengelolaan secara bijaksana berdasarkan asas konservasi untuk kesejahteraan masyarakat. Semua cakupan kegiatan ini bertujuan untuk menumbuhkan rasa kepedulian masyarakat terhadap ekosistem mangrove.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Hukum Tua Desa Tiwoho yang telah memberikan informasi dan pengalaman berharganya mengenai keberadaan hutan mangrove. Penghargaan juga kami sampaikan kepada Tokoh Agama, Guru dan Lorens Loho selaku tokoh masyarakat pemerhati mangrove sekaligus Ketua Forum Masyarakat Peduli Taman Nasional Bunaken serta masyarakat Desa Tiwoho yang telah memberikan informasi terkait penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional. 2008. Peran Tokoh Masyarakat dalam Kesehatan Reproduksi yang Responsif Gender. Pusat Pelatihan Gender dan Peningkatan Kualitas Perempuan. Jakarta.
- Dahuri, R., J. Rais., S.P. Ginting dan M.J. Sitepu. 2001. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Dassir, M. 2008. Pranata sosial sistem pengelolaan hutan masyarakat adat kajang. *Jurnal Hutan dan Masyarakat* III(2): 111-234.

- Departemen Kehutanan. 1999. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 tahun 1999. Tentang Kehutanan. Jakarta.
- Diniyati, D., E. Fauziah dan B. Achmad. 2010. Potensi dan peran pesantren sebagai lembaga pelaksana kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL). *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 7 (1):41-54.
- Edi Mulyadi dan Nur Fitriani. 2010. Konservasi hutan mangrove sebagai ekowisata. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* 2(1): 12-18.
- Food and Agriculture Organization. 2007. The World's Mangroves 1980-2005. Forest Resources Assessment Working Paper No. 153. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome.
- Harahab, N. 2009. Pengaruh ekosistem hutan mangrove terhadap produksi perikanan tangkap (studi kasus di Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur). *Jurnal Perikanan (Journal Fish Science)* XI(1):100-106.
- Hasan, I. 2008. Analisis Data Penelitian Dengan Statistik. Cetakan Ketiga. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Institut Pertanian Bogor. 2012. Strategi Rehabilitasi Ekosistem Mangrove : Studi Kasus Desa Tiwoho. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Kartono. 2000. Pengantar Metodologi Riset Sosial. CV. Mandar Maju. Jakarta.
- Loho, L. 2012. Komunikasi Pribadi. Ketua Forum Masyarakat Peduli Taman Nasional Bunaken (FMPTNB). Tiwoho.
- National Aeronautics and Space Administration. 2010. Nasa Images Reveal Disappearing Mangroves Worldwide. <http://news.mongabay.com>. Diakses tanggal 24 September 2012.
- Nurrani, L. 2012. Moncong jai dalam konservasi ebony buah dari kearifan masyarakat sekitar hutan palandro Sulawesi Selatan. *Majalah Surili* 57(1):11-14.
- Peraturan Daerah Propinsi Sulawesi Utara Nomor 38 Tahun 2003. Tanggal 26 Mei 2003. Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Laut Terpadu Berbasis Masyarakat Di Propinsi Sulawesi Utara. Manado
- Pontoh, O. 2011. Peranan nelayan terhadap rehabilitasi ekosistem hutan bakau (mangrove). *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis* VII(2):73-79.
- Purnobasuki, H. 2004. Potensi mangrove sebagai tanaman obat. *Jurnal Biota* IX(2):125-126.
- Soekartawi. 2002. Analisis Usahatani. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Sondakh, S. 2009. Kajian tingkat pengetahuan dan respon masyarakat nelayan dalam rehabilitasi ekosistem hutan mangrove. *Pacific Journal* 1(4):534-538.
- Sonjaya, J.A. 2007. Kebijakan untuk Mangrove : Mengkaji Kasus dan Merumuskan Kebijakan. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources & Mangrove Action Project. IUCN Publications Services Unit. Yogyakarta.
- Tabba, S. 2005. Kepunahan Mangrove Sudah di Depan Mata. *Majalah Surili* 35(2):53-54.

Winara, A. dan A. S. 2011. Mukhtar. Potensi kolaborasi dalam pengelolaan Taman Nasional Teluk Cenderawasih di Papua. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 8(3):217-226.

IDENTIFIKASI DAN EVALUASI PERTUMBUHAN SEMAI JENIS-JENIS SHOREA PENGHASIL TENGGAWANG

IDENTIFICATION AND SEEDLINGS GROWTH EVALUATION OF SHOREA SPECIES-PRODUCING TENGGAWANG

Eritrina Windyarini dan Tri Maria Hasnah

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta, Indonesia
email: e_windyarini@yahoo.com, triemaria@yahoo.com

Diterima: 05 Desember 2014; direvisi: 17 Pebruari 2015; disetujui: 30 Maret 2015

ABSTRAK

Pemanfaatan hasil hutan bukan kayu (HHBK) saat ini sebagian besar masih diambil dari hutan alam yang semakin lama semakin menurun produktivitasnya, termasuk jenis-jenis shorea penghasil tengkawang yang diambil dari habitat alamnya di Kalimantan Barat. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk menjaga kelestarian agar pemanfaatannya tidak mengganggu populasi alamnya, antara lain melalui pembangunan hutan tanaman yang memerlukan strategi tertentu. Penelitian ini merupakan bagian dari strategi pemuliaan jenis-jenis shorea penghasil tengkawang untuk mengidentifikasi jenis dan pertumbuhan semai dengan menggunakan materi genetik asal Kalimantan Barat dari 2 (dua) populasi. Penelitian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu: 1) identifikasi jenis menggunakan karakteristik morfologi sebagai pembeda, dan 2) evaluasi pertumbuhan semai (tinggi, diameter, dan kekokohan semai). Untuk evaluasi pertumbuhan semai, rancangan yang digunakan adalah acak lengkap berblok (RCBD) menggunakan 5 plot (kombinasi jenis dan asal populasi) masing-masing dengan 25 bibit dan 4 ulangan (blok). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis-jenis shorea penghasil tengkawang, yaitu *S.stenoptera*, *S.macrophylla*, dan *S.gysbertsiana* pada tingkat semai dapat dibedakan berdasarkan karakteristik morfologi dari stipulanya. Pertumbuhan semai tengkawang pada umur 10 bulan berbeda nyata pada sifat tinggi dan kekokohan semai. Tinggi semai dengan kisaran antara 67,19 - 88,79 cm, diameter semai 9,65 - 10,33 mm, dan kekokohan semai 7 - 9,21. Pertumbuhan semai terbaik ditunjukkan oleh jenis *S.stenoptera* dan *S.macrophylla* dari Gunung Bunga, Kalimantan Barat.

Kata kunci : identifikasi, pertumbuhan semai, shorea penghasil tengkawang

ABSTRACT

Most of non timber forest product (NTFP) utilization taken from natural forests which decrease on productivity annually, including tengkawang producer species which taken from West Kalimantan natural forests. This condition needs an effort to preserve those species from natural population utilization through plantation forest development that require specific strategy. This study was part of breeding strategy of shorea species producing tengkawang which aimed to species identify and seedling growth evaluation used genetic material from 2 (two) population from West Kalimantan. The research was arranged in 2 (two) steps, i.e.1) species identification used morphology characteristic difference, and 2) seedling growth evaluation (height,diameter,sturdiness). Seedling growth evaluation was arranged in RCBD, with 5 plot (combination of species and source population), contained 25 seedlings and 4 replications (blocks). The result showed that seedlings of shorea species producing tengkawang, i.e. S.stenoptera, S.macrophylla, and S.gysbertsiana can be different from its stipulae morphology characteristic. Growth of 10 months shorea species producing tengkawang seedlings were significantly different on height and sturdiness. Seedlings height were 67,19 – 88,79 cm, seedlings diameter 9,65 – 10,33 mm and sturdiness 7 – 9,21 in range. The best seedling growth was S.stenoptera and S.macrophylla from Gunung Bunga, West Kalimantan.

Keywords : identification, seedling growth,sShorea species producing tengkawang

PENDAHULUAN

Hutan sebagai sistem sumberdaya alam memiliki potensi multiguna, disamping hasil kayu juga dapat memberi manfaat berupa hasil hutan bukan kayu (HHBK) dan lingkungan. Hasil riset menunjukkan bahwa hasil hutan kayu dari ekosistem

hutan hanya sebesar 10 % sedangkan sebagian besar (90 %) hasil lain berupa HHBK yang selama ini belum dikelola dan dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Berdasarkan Permenhut No. P. 21/Menhut-II/2009 tentang Kriteria dan Indikator Penetapan Spesies

HHBK, HHBK adalah hasil hutan hayati baik nabati maupun hewani beserta produk turunan dan budidaya kecuali kayu yang berasal dari ekosistem hutan. Salah satu HHBK penting dari hutan tropika basah adalah biji tengkawang yang dihasilkan dari jenis-jenis Shorea sebagai bahan baku lemak nabati. Karena sifatnya yang khas, lemak tengkawang berharga lebih tinggi dibanding minyak nabati lain seperti minyak kelapa, dan digunakan sebagai bahan pengganti minyak coklat, bahan lipstik, minyak makan dan bahan obat-obatan (Sumadiwangsa, 2001).

Di Indonesia terdapat 13 jenis-jenis Shorea penghasil tengkawang, dimana 10 jenis diantaranya terdapat di Kalimantan dan 3 jenis lainnya tersebar di Sumatera, yaitu *Shorea stenoptera*, *S.gysbertsiana*, *S.pinanga*, *S.compressa*, *S.seminis*, *S.martiniana*, *S.mecistopteryx*, *S.beccariana*, *S.micrantha*, *S.palembanica*, *S.lepidota*, *S.singkawang*, dan *S.macrophylla* (Heriyanto dan Mindawati, 2008). Diantara jenis-jenis tersebut, *S.stenoptera* Burk. (tengkawang tungkul), *S.palembanica* Miq. (tengkawang majau), dan *S.stenoptera* Burk. Form. Ardikusuma (tengkawang tungkul form. Ardikusuma) yang dianggap masyarakat petani tengkawang sebagai jenis yang paling dominan dan menguntungkan untuk dikembangkan (Winarni dkk, 2004). Jenis-jenis Shorea penghasil biji tengkawang tersebut merupakan salah satu produk HHBK yang penting dan bermanfaat bagi masyarakat di Kalimantan Barat yang masih bergantung dengan hutan alam. Berdasarkan hasil penelitian dilaporkan bahwa sumber pendapatan masyarakat di pedalaman Kalimantan Barat dari biji tengkawang dapat mencapai 82,67 % dengan nilai ekspor pada tahun 1987 mencapai US \$ 3,543,774 (Umay, 2003).

Pemanfaatan HHBK saat ini sebagian besar masih diambil dari hutan alam yang semakin lama semakin menurun produktivitasnya, termasuk jenis-jenis Shorea penghasil tengkawang yang diambil dari habitat alamnya di Kalimantan Barat. Terkait dengan hal tersebut pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1999 dan SK Menhut No. 261/Kpts-IV/1990 yang menyebutkan bahwa jenis-jenis tanaman penghasil tengkawang merupakan jenis yang dilindungi. Upaya lain yang perlu dilakukan untuk menjaga kelestarian jenis-jenis tersebut agar pemanfaatannya tidak merusak hutan alam adalah dengan membuat strategi pemuliaan yang tepat untuk meningkatkan produktivitas minyak tengkawang yang dihasilkan dari hutan tanaman. (Hakim dan Leksono, 2010).

Pembuatan bibit di persemaian untuk jenis-jenis Shorea penghasil tengkawang yang dilakukan Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (BBPBPTH) Yogyakarta, merupakan bagian dari strategi pemuliaan tersebut untuk membangun populasi dasar dan populasi pemuliaan. Tulisan ini bertujuan untuk menyajikan informasi karakteristik morfologi sebagai pembeda pada tingkat semai dan mengevaluasi pertumbuhan semai terbaik dari jenis-jenis Shorea penghasil tengkawang.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Pebruari 2010 hingga Pebruari 2012 di persemaian Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (BBPBPTH) Yogyakarta. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 287 m dpl, curah hujan rata-rata 1.878 mm/tahun, suhu rata-rata 27 °C dan kelembaban relatif 73 % (Mashudi, 2009).

Bahan penelitian yang digunakan adalah benih dari jenis-jenis Shorea penghasil tengkawang yang berasal dari 2 populasi di Kalimantan Barat, yaitu populasi dari Gunung Bunga dan Sungai Runtin. Secara geografis Gunung Bunga terletak pada 01° 16'11,0"- 01° 30'39, 3" LS dan 110° 42'28,1"- 111° 07'17,4" BT dengan ketinggian tempat 77-180 m dpl, curah hujan 4.610 mm/th, temperatur udara 31°C, kelembaban udara 82-87 %, bertipe iklim A, serta spesies tanah Podsolik, Kandik, Oksisol haplik. Sedangkan Sungai Runtin terletak pada 01° 07'22,9" LS dan 111° 01'50,5" BT dengan ketinggian tempat 120-130 m dpl, curah hujan 3.410 mm/th, temperatur udara 31°C, kelembaban udara 82-87 %, bertipe iklim A, serta spesies tanah Podsolik, Kandik, Oksisol haplik. Benih-benih tersebut merupakan hasil eksplorasi pada musim buah raya Meranti tahun 2010 (Hakim dkk, 2010).

Selain benih, bahan lain yang digunakan adalah media semai (topsoil dan kompos dengan perbandingan 3:1), pupuk daun, fungisida dan insektisida. Sedangkan alat yang digunakan adalah penggaris, kaliper digital, label, alat tulis dan kamera.

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahapan sebagai berikut :

1. Identifikasi jenis pada tingkat semai untuk mencari karakteristik pembeda dari 3 (tiga) jenis Shorea penghasil tengkawang yang hampir mirip morfologinya, yaitu antara *S.stenoptera*, *S.macrophylla* dan *S.gysbertsiana*. Identifikasi jenis dilakukan bekerja sama dengan Fakultas

Kehutanan UGM Yogyakarta yang mempunyai tenaga ahli botani.

- Evaluasi pertumbuhan semai dilakukan dengan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RCBD) menggunakan 5 plot (kombinasi jenis dan asal populasi) masing-masing dengan 25 bibit dan 4 ulangan (blok). Karakter yang diamati adalah tinggi, diameter, dan kekokohan semai, pada saat semai sudah siap tanam (umur 10 bulan). Informasi plot yang diamati disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Informasi jenis-jenis Shorea penghasil tengkawang dan asal populasi

No	Jenis	Populasi
1	<i>Shorea macrophylla</i>	Gunung Bunga (Kalbar)
2	<i>Shorea gysbertsiana</i>	Gunung Bunga (Kalbar)
3	<i>Shorea stenoptera</i>	Gunung Bunga (Kalbar)
4	<i>Shorea macrophylla</i> ,	Sungai Runtin (Kalbar)
5	<i>Shorea gysbertsiana</i>	Sungai Runtin (Kalbar)

Identifikasi jenis menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Sedangkan data pertumbuhan semai akan menggunakan analisis keragaman genetik untuk karakter tinggi, diameter dan kekokohan semai dengan menggunakan model linier sbb.:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + P_j + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} : variabel yang diukur

μ : rata-rata populasi

B_i : pengaruh blok ke- i

P_j : pengaruh kombinasi jenis dan populasi ke- j

ϵ_{ijk} : random error pada blok ke- i , kombinasi jenis dan populasi ke- j , pada ulangan ke- k

Untuk mengetahui perbedaan diantara plot yang diuji, dilakukan analisis varian pada ketiga karakter pertumbuhan semai, dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilakukan dengan uji lanjutan Duncan (DMRT).

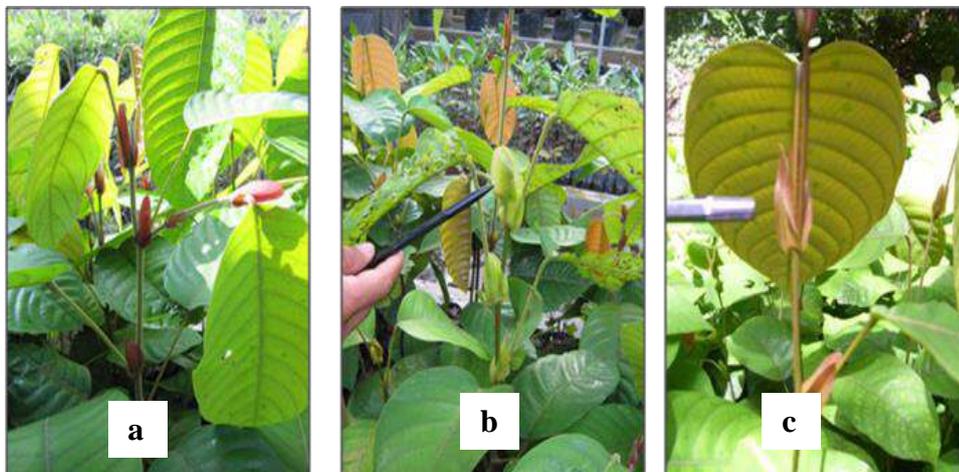
HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Jenis

Dalam identifikasi spesies pada tingkat persemaian, bentuk dan ukuran daun belum dapat digunakan sebagai pembeda karakter jenis-jenis Shorea penghasil tengkawang karena masih berkembang atau belum sempurna, sehingga pada tingkat semai pembeda yang dapat digunakan hanya berdasarkan bentuk dan warna stipula. Tjitrosoepomo (2005) melaporkan bahwa stipula merupakan salah satu organ tanaman penting yang termasuk gen kualitatif yang kuat diturunkan, sehingga bentuk dan warna stipula menjadi salah satu bahan pertimbangan untuk dijadikan pembeda antara jenis satu dengan yang lain. Hasil identifikasi semai tengkawang di persemaian disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik morfologi stipula pada 3 jenis Shorea penghasil tengkawang

<i>S.stenoptera</i>	<i>S. macrophylla</i>	<i>S.gysbertsiana</i>
Bentuk stipula menyerupai kubah, berwarna merah tua, semakin tua warna stipula semakin gelap.	Warna stipula hijau, jika terkena sinar matahari tembus pandang.	Bentuk stipula segitiga metrik, berwarna hijau kemerah-merahan.



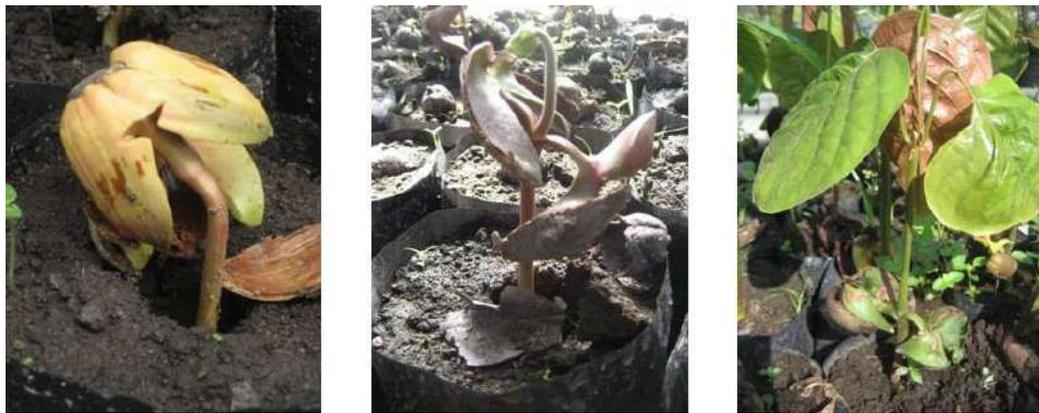
Gambar 1. Karakteristik morfologi stipula jenis *S.stenoptera* (a), *S.macrophylla* (b) dan *S.gysbertsiana* (c)

Karakteristik morfologi stipula pada Tabel 2 serupa dengan hasil penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa *S.stenoptera* mempunyai stipula berbentuk ujung tombak dan berukuran 15-55 x 10-21 mm, sedangkan stipula *S.macrophylla* berbentuk ujung tombak, tumpul atau jorong dengan panjang hingga 5 cm dan lebar 1,3 cm (Maharani dkk., 2013). Untuk jenis *S.gysbertsiana* belum banyak dilaporkan karena sebagian peneliti beranggapan bahwa jenis tersebut merupakan hibrid alam atau nama lain dari

S.stenoptera, namun dari hasil analisa DNA menunjukkan bahwa jenis tersebut berbeda dengan *S.stenoptera*.

Evaluasi Pertumbuhan Semai

Tahapan pertumbuhan semai dari jenis-jenis tersebut dapat dilihat pada Gambar 2. Semua pengamatan karakter dalam penelitian ini dilakukan setelah semai berumur 10 bulan dan sudah siap tanam.



Gambar 2. Pertumbuhan semai tengkawang

Jenis-jenis kayu keras pada umumnya menggunakan mutu morfologi sebagai parameter penilaian kualitas semai, dan karakteristik morfologi dapat dianggap sebagai suatu manifestasi fisik dari aktivitas fisiologi suatu bibit (Sudrajat dkk, 2010; Hasse, 2006). Uji morfologi merupakan suatu uji yang umum dipergunakan karena dapat dilakukan dengan cepat, mudah, dan murah serta tidak memerlukan keahlian atau ketrampilan khusus. Tinggi, diameter dan rasio tinggi dan diameter (kekokohan semai) merupakan beberapa karakteristik

morfologi yang paling banyak dipakai untuk menilai mutu bibit.

Hasil analisis varian terhadap pertumbuhan tinggi, diameter dan kekokohan semai tengkawang di persemaian BBPBPTH menunjukkan perbedaan yang nyata pada karakter tinggi dan kekokohan semai dan belum menunjukkan perbedaan pada diameter semai diantara jenis dan populasi yang diuji dalam penelitian ini (Tabel 3). Sedangkan untuk melihat perbedaan diantara plot yang diuji pada tinggi dan kekokohan semai disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Analisis varian pertumbuhan semai tengkawang umur 10 bulan di persemaian

Sumber Variasi	db	Kuadrat Tengah		
		Tinggi	Diameter	Kekokohan Semai
Blok	3	13,2445	0,0062	0,1340
Jenis	4	274,4887 **	0,3133 ^{ns}	2,5902 **
Error	11	19,8850	0,1503	0,1123

Keterangan: ^{ns} = Tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%, ** = Berbeda nyata pada taraf uji 1%

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa tinggi semai tengkawang berkisar antara 67,19–88,79 cm dan menunjukkan bahwa *S.stenoptera* dan *S.macrophylla* asal populasi Gunung Bunga memiliki rerata tinggi semai terbaik pada umur 10 bulan di persemaian,

yaitu sebesar 88,79 cm dan 88,11 cm. Sedangkan rerata terendah ditunjukkan oleh *S.gyberstiana* dari populasi Gunung Bunga (67,19 cm). Namun demikian, tinggi semai dari jenis-jenis Shorea penghasil tengkawang pada penelitian ini sudah

memenuhi standar mutu bibit SNI, yang mensyaratkan tinggi semai siap tanam sebesar 50–70 cm (BSN, 2006).

Tabel 4. Hasil uji lanjutan pada karakter tinggi dan kekokohan semai tengkawang umur 10 bulan di persemaian

No plot	Rerata				
	Tinggi (cm)		Diameter (mm)		Kekokohan Semai
1	88,11	a	9,65	A	9,21 a
2	67,19	c	9,65	a	7,01 c
3	88,79	a	10,33	A	8,69 a
4	76,69	b	9,99	a	7,73 b
5	79,58	b	10,00	a	8,00 b

Keterangan: Angka yang dihubungkan dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Hasse (2006) menginterpretasikan bahwa tinggi pucuk berkorelasi dengan jumlah daun dan dapat memberikan perkiraan kapasitas fotosintesis dan areal transpirasi. Semai yang lebih tinggi mempunyai keunggulan bersaing dengan gulma dan dapat mengindikasikan sifat genetik yang unggul. Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan atau sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan karena sifatnya sensitif terhadap faktor lingkungan (Gusmiaty dkk., 2012). Dengan demikian pada lingkungan yang cenderung seragam di persemaian, maka adanya variasi tinggi lebih disebabkan oleh perbedaan jenis yang diuji. Hasil penelitian lain melaporkan bahwa pertumbuhan tinggi dan diameter pada uji keturunan *S.macrophylla* dipengaruhi oleh faktor genetik (Widiyatno dkk., 2014).

Pada Tabel 3, diameter batang semai tengkawang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diantara jenis-jenis yang diuji. Hal tersebut dimungkinkan karena ukuran diameter batang di persemaian relatif masih kecil sehingga kemungkinan perbedaan karena perlakuan belum dapat terukur dengan jelas atau belum ada pengaruh yang nyata. Kondisi ini seperti yang dilaporkan oleh Cahyono dan Rayan (2012) bahwa secara fisiologis pertumbuhan diameter lebih lambat dibandingkan dengan pertumbuhan tinggi. Rerata pertumbuhan diameter selama 10 bulan di persemaian berkisar antara 9,65 mm (*S.macrophylla* dan *S.gysbertsiana* asal populasi Gunung Bunga) hingga 10,33 mm (*S.stenoptera* asal populasi Gunung Bunga). Angka ini lebih besar jika dibandingkan dengan hasil penelitian Hardjana dan Rayan (2011) yang melaporkan bahwa pada umur 9 bulan semai *S. macrophylla* memiliki diameter rata-rata berkisar 5,9-8,9 mm dengan tinggi rata-rata berkisar 64,29-71,16 cm. Sedangkan *S. gysberstiana* memiliki diameter

rata-rata berkisar 7,1-7,8 mm dengan tinggi rata-rata berkisar 48,98-9,86 cm.

Diameter diinterpretasikan sebagai penduga terbaik persentase hidup dan pertumbuhan bibit di lapangan. Diameter yang lebih besar juga mengindikasikan sistem perakaran dan volume batang yang besar pula (Hasse, 2006). Semakin besar diameter batang maka semakin besar pula produksi buahnya. Hal ini kemungkinan disebabkan semakin lebar diameter, maka xylem sebagai pengangkut zat hara dan air dari tanah menjadi lebih besar, sehingga semakin banyak zat hara dan air yang diangkut (Winarni dkk., 2004). Dengan demikian *S.stenoptera* asal populasi Gunung Bunga pada penelitian ini memiliki potensi produksi buah yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan jenis lainnya.

Selain tinggi dan diameter, kekokohan semai juga merupakan sifat yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman di lapangan. Kekokohan semai dapat diartikan sebagai ketahanan bibit dalam menerima tekanan angin atau kemampuan bibit dalam menahan biomassa bagian atas. Semakin kecil diameter semai maka semai semakin kurus atau tidak kokoh. Nilai kekokohan yang lebih kecil mempunyai kekokohan semai yang lebih baik daripada semai dengan nilai kekokohan yang lebih besar karena apabila ditanam di lapangan akan lebih tahan menghadapi angin (Yudhohartono dan Herdiyanti, 2013). Hasil pengamatan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kekokohan semai tengkawang memiliki nilai berkisar antara 7,00–9,21. Kekokohan semai terbaik pada umur 10 bulan di persemaian sebagaimana hasil dari pertumbuhan tinggi semai terbaik, yaitu ditunjukkan oleh *S.stenoptera* dan *S.macrophylla* asal populasi Gunung Bunga. Omon (2008) melaporkan bahwa kriteria mutu bibit meranti (*S.leprosula*, *S.parvifolia*, *S.johorensis*) yang baik berdasarkan hasil uji penanaman di 3 lokasi di Kalimantan adalah

tinggi 60-65 cm, diameter 5,0-8,0 mm dan nilai kekokohan 6,3-10,8. Dengan demikian nilai kekokohan semai tengkawang pada penelitian ini sudah tergolong baik dan siap tanam di lapangan.

KESIMPULAN

Identifikasi 3 (tiga) jenis *Shorea* penghasil tengkawang di tingkat persemaian dengan menggunakan karakteristik morfologi stipula sebagai pembeda. *S.stenoptera* mempunyai bentuk stipula menyerupai kubah dan berwarna merah tua, *S.macrophylla* memiliki stipula berwarna hijau, dan *S.gysbertsiana* stipulanya berbentuk segitiga metrik dan berwarna hijau kemerahan. Pertumbuhan semai jenis-jenis *Shorea* penghasil tengkawang pada umur 10 bulan berbeda nyata pada sifat tinggi dan kekokohan semai. Tinggi semai dengan kisaran antara 67,19-88,79 cm, diameter semai 9,65 -10,33 mm, dan kekokohan semai 7,0-9,21. Pertumbuhan semai terbaik ditunjukkan oleh jenis *S.stenoptera* dan *S.macrophylla* dari Gunung Bunga, Kalimantan Barat.

SARAN

Karakteristik morfologi stipula dapat digunakan sebagai pembeda utama dalam identifikasi jenis *Shorea* penghasil tengkawang di tingkat persemaian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr.Ir. Budi Leksono, MP dan segenap tim Pemuliaan Tengkawang atas segala saran dan bantuannya dalam pengumpulan data dan penyusunan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2006. Mutu Bibit Bagian 1: Mangium, Ampupu, Gmelina, Sengon, Tusam, Meranti dan Tengkawang.
- Cahyono, D.N. Deddy dan Rayan. 2012. Perbandingan semai empat provenans *Shorea gysbertsiana* Burck di Persemaian. *Jurnal Penelitian Dipterocarpa* 6(1):23-34.
- Gusmiaty, R.M. dan A. Lestari. 2012. Pengaruh dosis inokulan alami (ektomikoriza) terhadap pertumbuhan semai tengkawang (*Shorea pinanga*). *Jurnal Perennial* 8(2):69-74. Universitas Hasanudin, Makasar.
- Hakim, L. dan B. Leksono. 2010. Strategi konservasi sumberdaya genetik dan pemuliaan spesies-spesies shorea penghasil tengkawang dalam Peran Strategis Sains dan Teknologi dalam Mencapai Kemandirian Bangsa (Seminar Nasional Sains dan Teknologi III, 18 - 19 Oktober 2010, Lampung) . Universitas Lampung. Hal.271-278.
- Hakim, L., B. Leksono dan D. Setiadi. 2010. Eksplorasi tengkawang (*shorea spp*) di Sebaran Alam Kalimantan untuk konservasi sumber daya genetik

dan populasi pemuliaan dalam Pengembangan Ilmu dan Teknologi Kayu untuk mendukung Implementasi Program Perubahan Iklim (Seminar Nasional Mapeki XIII, 10-11 Nopember 2010, Bali). Mapeki. Hal.813-822.

- Haase, D. L. 2007. Morphological and physiological evaluations of seedling quality dalam Forest and Conservation Nursery (National Proceedings, 2006). In: Riley, L. E.; Dumroese, R. K.; Landis, T. D., tech. cords (ed). Proc. RMRS-P-50. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Hardjana, A.K. dan Rayan. 2011. Pertumbuhan bibit tengkawang (*Shorea spp.*) asal biji dari populasi hutan alam Kalimantan di Persemaian B2PD Samarinda. *Jurnal Penelitian Dipterocarpa* 5(2):61-72.
- Heriyanto, N.M. dan N. Mindawati. 2008. Konservasi spesies tengkawang (*Shorea spp.*) pada kelompok hutan Sungai Jelai-Sungai Delang-Sungai Seruyan Hulu di Provinsi Kalimantan Barat. *Info Hutan* V(3):281-287. Pusat Litbang Konservasi Alam. Bogor.
- Maharani, R., P. Handayani dan A.K. Hardjana. 2013. Panduan Identifikasi Spesies Pohon Tengkawang. Balai Besar Penelitian Dipterocarpa Badan Litbang Kehutanan dan ITTO Project. Samarinda.
- Mashudi. 2009. Daya trubus pangkasan pulai darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) dari populasi Lubuk Linggau, Sumatera Selatan melalui aplikasi variasi media tumbuh dan dosis pupuk NPK dalam Status Terkini Penelitian Pemuliaan Tanaman Hutan (Prosiding Eksplose Hasil-Hasil Penelitian, 1 Oktober 2009, Yogyakarta) . BBPPTH. Hal.193-198.
- Omon, M. 2008. Teknik kriteria dan indikator mutu bibit Dipterocarpaceae. Prosiding Workshop Sintesa Hasil Litbang Hutan Tanaman, Bogor 19 Desember 2008. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.
- Sudrajat, D.J., R. Kurniaty, D. Syamsuwida, Nurhasybi, dan B. Budiman. 2010. Kajian Standardisasi Mutu Bibit Tanaman Hutan di Indonesia. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Bogor. Badan Litbang Kehutanan. Bogor.
- Sumadiwangsa, S. 2001. Nilai dan Daya Guna Penanaman Pohon Tengkawang (*Shorea spp.*) di Kalimantan. *Buletin Vol 2 No.1*.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. Morfologi Tumbuhan. Cetakan ke-15. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Umay, K. 2003. Efektivitas Peraturan di Bidang Perlindungan Hutan dalam Hubungannya dengan Penebangan Pohon Tengkawang dan Pengaruhnya terhadap Perlindungan Sumber Pendapatan Masyarakat Pedalaman serta Pelestarian Tanaman Langka di Kalimantan Barat. Laporan Penelitian. Fakultas Hukum-Universitas Tanjungpura. Pontianak (Tidak dipublikasikan).
- Winami, I., E.S. Sumadiwangsa, dan D. Setyawan. 2004. Pengaruh tempat tumbuh, spesies dan diameter batang terhadap produktivitas pohon penghasil biji

tengkawang. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 22(1):23-33.

Widiyatno, M. Naiem, dan Jatmoko. 2014. Evaluation of four years old progeny test of *Shorea macrophylla* in PT Sari Bumi Kusuma, Central Kalimantan. *Procedia Environmental Sciences* 20: 809-815. 4th International Conference on Sustainable Future for Human Security, Sustain 2013.

Yudhohartono, T.P. dan P.R. Herdiyanti. 2013. Variasi karakteristik pertumbuhan bibit jabon dari dua provenan berbeda. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 10(1):7-16.

**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN BAHAN PENGHAMBAT TUMBUH
PADA BIBIT *Shorea assamica* Dyer DI PERSEMAIAN**

***EFFECTIVITY OF USING GROWTH RETARDANTS ON Shorea assamica Dyer
SEEDLING AT NURSERY***

Arif Irawan dan Iwanuddin

Balai Penelitian Kehutanan Manado

Jl. Tugu Adipura Raya, Kel. Kima Atas, Kec. Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

Telp: 085100666683; email: arif_net23@yahoo.com

Diterima: 18 Pebruari 2015; direvisi: 26 Pebruari 2015; disetujui: 21 Maret 2015

ABSTRAK

Penggunaan bahan penghambat tumbuh banyak digunakan sebagai solusi dalam penyimpanan materi perbanyakan untuk jenis-jenis tanaman yang memiliki tipe benih rekalsitran. Meranti putih (*S.assamica*) merupakan salah satu jenis kayu komersil dari famili *dipterocarpaceae* yang ditemukan di daerah Sulawesi. Jenis meranti putih adalah salah satu jenis tanaman yang memiliki tipe benih rekalsitran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan bahan penghambat tumbuh pada bibit *S.assamica* di persemaian. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap, dengan perlakuannya adalah penggunaan bahan penghambat tumbuh paklobutrazol, NaCl, dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan penghambat tumbuh memberikan efektifitas yang sangat baik dalam menekan pertumbuhan bibit *S.assamica*. Paklobutrazol dengan dosis 250 ppm merupakan perlakuan yang mampu memberikan penghambatan pertumbuhan tinggi dan diameter terbaik. Nilai presentase penghambatan dari perlakuan ini pada akhir pengamatan adalah sebesar 75,14% (tinggi) dan 33,33% (diameter).

Kata kunci: *S.assamica*, bahan penghambat tumbuh, paklobutrazol, NaCl.

ABSTRACT

The use of growth retardants widely used as a solution in the storage material for the propagation of plant species that have recalcitrant seed types. White meranti (S.assamica) is one kind of commercial timber from dipterocarp family found in Sulawesi. This species is one of the types of plants that have the type of recalcitrant seeds. This study aims to determine the effectiveness of using growth retardants in the nursery. The experimental design used in this research is completely randomized design. The results showed the use of growth retardants provide excellent effectiveness in inhibiting the growth of seedling of S.assamica. Paklobutrazol of 250 ppm is a the best treatment that can provide growth inhibition. Percentage of growth inhibition of seedling age of 6 months amounted to 75,14 % (height) and 33,33% (diameter).

Keywords : S.assamica , growth retardants, paclubutrazol, NaCl.

PENDAHULUAN

Penggunaan zat penghambat tumbuh banyak digunakan sebagai solusi dalam penyimpanan materi perbanyakan untuk jenis-jenis tanaman yang memiliki tipe benih rekalsitran (benih yang tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama). Teknik yang banyak digunakan adalah dengan mengaplikasikan bahan penghambat tumbuh pada bibit tanaman dan selanjutnya dapat disimpan dalam jangka waktu tertentu.

Paklobutrazol adalah salah satu jenis zat pengatur tumbuh tanaman yang biasa digunakan untuk tujuan menghambat pertumbuhan tanaman. Zat pengatur tumbuh adalah zat pengatur yang mempengaruhi pertumbuhan yang mempunyai batasan yang luas termasuk semua zat yang mempengaruhi proses fisiologi tanaman, baik

senyawa asli maupun senyawa kimia buatan (Winten, K.T.I, 2009). Secara sederhana zat pengatur tumbuh juga dapat diartikan sebagai senyawa yang mempengaruhi proses fisiologi tanaman, pengaruhnya dapat mendorong atau menghambat proses fisiologi tanaman (Nuryanah, 2004).

NaCl merupakan garam yang tersusun dari Na⁺ dan Cl⁻ yang mana ion Cl⁻nya secara analogis memiliki sifat mekanisme sama dengan ion Cl yang terdapat dalam paklobutrazol yang mempunyai efek menghambat pertumbuhan tanaman (Hawley, 1981). Menurut Soepardi (1983) semakin tinggi konsentrasi kandungan garam dalam tanah, pertumbuhan tanaman akan semakin terhambat. Hal ini terjadi karena ion-ion sudah dalam jumlah yang tidak seimbang sehingga menjadi racun bagi tanaman.

Meranti putih (*Shorea assamica* Dyer) merupakan salah satu jenis kayu komersil dari famili *dipterocarpaceae* yang ditemukan di daerah Sulawesi. Jenis ini adalah salah satu jenis tanaman yang memiliki tipe benih rekalsitran. Selain itu menurut Yasman dan Smits (1988) jenis famili *Dipterocarpaceae* pada umumnya mengalami masa berbuah yang cukup bervariasi yaitu tiap 4-5 tahun atau bahkan ada yang memiliki waktu berbuah hingga 13 tahun. Sifat benih rekalsitran dan priodesasi berbuah yang cukup panjang dan tidak teratur akan menjadi kendala tersendiri dalam hal penyediaan materi perbanyakkan untuk kegiatan penanaman saat bibit tidak tersedia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan bahan penghambat tumbuh pada bibit *S.assamica* di persemaian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Persemaian Balai Penelitian Kehutanan Manado, Kecamatan Mapanget Kota Manado. Area persemaian berada pada ketinggian 70 mdpl, dengan suhu 29°-34° celcius, dan tingkat kelembaban 40-70%. Penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) bulan pada bulan Juli 2014-Januari 2015.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit meranti putih, tanah top soil, *polybag*, paklobutrazol 250 gr/l bahan aktif, NaCl, paranet, *luxmeter*, mistar, kaliper dan alat tulis menulis.

Anakan alam *S.assamica* dari lapangan ditanam pada *polybag* berisi media *topsoil* dan diletakkan dalam bedengan yang telah disungkup menggunakan plastik transparan. Anakan alam *S.assamica* diambil dari kawasan hutan di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, provinsi Sulawesi Utara. Perlakuan penyungkupan dilakukan selama satu bulan dan pada bulan kedua dilakukan pembukaan sungkup secara bertahap sampai terbuka 100%. Selanjutnya setelah bibit diperkirakan dapat

beradaptasi dengan kondisi lingkungan, seleksi dilakukan untuk memperoleh bibit dengan ukuran yang seragam (tinggi ±12 cm) dan ditempatkan dalam bedeng pengujian sesuai dengan faktor perlakuan yang diujikan.

Bibit dipindahkan sesuai dengan perlakuan penggunaan bahan penghambat tumbuh paklobutrazol, NaCl, dan kontrol. Perlakuan yang diberikan dilakukan dengan cara penyemprotan, dosis yang diberikan adalah untuk paklobutrazol adalah 250 ppm dan larutan NaCl 0,5%. Larutan paklobutrazol 250 ppm dipersiapkan dengan cara melarutkan 1 ml paklobutrazol 250 gr/l bahan aktif ke dalam 999 ml akuades. Kedua larutan tersebut kemudian diaduk sehingga menghasilkan 1000 ml (1 liter) larutan Paklobutrazol 250 ppm. Sedangkan larutan NaCl 0,5% diaplikasikan dengan cara melarutkan NaCl 5 gr ke dalam 999 ml akuades, sehingga menghasilkan 1 liter larutan NaCl 0,5%. (Syamsuwida dan Aminah, 2010). Bibit pada masing-masing kondisi perlakuan disimpan selama 6 (enam) bulan pada bedeng persemaian dengan kondisi naungan ±29.300 lux.

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada saat sebelum perlakuan dilakukan (data awal), bulan ke-2, bulan ke-4 dan bulan ke-6. Parameter pertumbuhan yang dianalisis adalah selisih tinggi dan diameter bibit pada bulan ke-k dengan tinggi dan diameter sebelum perlakuan (data awal). Jumlah bibit pada masing-masing ulangan adalah 16 bibit.

Untuk membandingkan perbedaan pertumbuhan bibit *S.assamica* akibat perlakuan bahan penghambat tumbuh paklobutrazol, NaCl, dan kontrol maka digunakan rancangan acak lengkap dengan menggunakan 3 (tiga) ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi analisis varian pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap parameter selisih pertumbuhan tinggi dan diameter bibit *S.assamica* selama penyimpanan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Analisis varian pengaruh bahan penghambat tumbuh terhadap selisih pertumbuhan tinggi dan diameter bibit *S.assamica*

Sumber variasi	F-Hitung					
	Umur 2 bulan		Umur 4 bulan		Umur 6 bulan	
	Tinggi	Diameter	Tinggi	Diameter	Tinggi	Diameter
Bahan penghambat tumbuh	26,68**	3,66*	51,42**	13,58 **	44,20**	13,94**

Keterangan (*Remarks*) : * = Berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (*Significantly at 5% level test*)

** = Berbeda nyata pada taraf uji 0,01 (*Significantly at 1% level test*)

tn = Tidak berbeda nyata (*Not significant*)

Berdasarkan hasil analisis varian dapat diketahui bahwa perlakuan bahan penghambat tumbuh memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter bibit *S.assamica* pada umur 2 (dua) bulan, 4 (empat) bulan dan 6 (enam) bulan.

Bahan penghambat tumbuh paklobutrazol dan NaCl dapat menekan pertumbuhan tinggi bibit yang diuji. Cara kerja paklobutrazol adalah menghambat sintesis giberelin di dalam tubuh tanaman. Salah satu peran giberelin yaitu dalam proses pemanjangan sel. Dengan dihambatnya produksi giberelin maka sel terus membelah tapi sel-sel baru tersebut tidak memanjang (Lienargo *et al*, 2014). Metode penghambatan dengan paklobutrazol dengan konsentrasi yang sama juga berhasil menekan pertumbuhan bibit *S.pinanga* (Syamsuwida *et al*, 2003) dan *S. Selenica* (Sumanta, 2004). Sedangkan bahan penghambat NaCl dapat menghambat pertumbuhan bibit dikarenakan peningkatan konsentrasi garam dalam air pada tanaman dapat mengakibatkan ketersediaan air bagi tanaman menurun, oleh karena itu konsentrasi garam tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Syamsuwida (2011) menyatakan bahwa penerapan larutan NaCl dapat menekan pertumbuhan tinggi dan diameter bibit kayu bawang yang disimpan selama 6 (enam) bulan di persemaian.

Pertumbuhan Tinggi

Pertumbuhan tinggi tanaman sebagai salah satu ciri pertumbuhan disebabkan oleh aktivitas pembelahan sel pada maristem apikal. Pertambahan tinggi tanaman diawali dengan bertambahnya pucuk yang semakin panjang dan dilanjutkan dengan perkembangannya menjadi daun dan batang. Dalam pertumbuhan pucuk pada tanaman mengalami tiga tahapan, yaitu pembelahan sel, perpanjangan dan pendewasaan (Herdiana *et al*, 2008).

Hasil uji lanjut duncan untuk mengetahui pertumbuhan tinggi bibit *S.assamica* ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji lanjut duncan pengaruh bahan penghambat tumbuh terhadap selisih pertumbuhan tinggi bibit *S.assamica*

Perlakuan	Tinggi (cm)		
	Umur Bibit		
	2 bulan	4 bulan	6 bulan
Kontrol	1,91 a	4,16 a	5,23 a
NaCl	1,52 b	2,98 b	3,72 b
Paklobutrazol	0,62 c	0,92 c	1,30 c

Ket : Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Setiap jenis tanaman memiliki respon yang berbeda-beda akibat perlakuan bahan penghambat tumbuh yang diberikan. Berdasarkan hasil uji lanjut dapat diketahui bahwa penggunaan paklobutrazol mampu memberikan pengaruh penghambatan tinggi yang lebih optimal dibandingkan dengan penggunaan NaCl pada bibit *S.assamica*. Paklobutrazol dikenal sebagai zat pengatur tumbuh antigiberelin yang sukses menghambat pertumbuhan pucuk pada beberapa spesies (Early *clan* Martin, 1988). Pada dasarnya penggunaan paklobutrazol bersifat menghambat produksi giberelin pada oksidasi *ent-kareunic* menjadi asam *ent-karuenoic* dalam biosintesis giberelin (Khalil & Rahman, 1995). Giberelin dalam tanaman antara lain berperan dalam pemanjangan sel yang akan menentukan tinggi tanaman. Karakteristik penghambatan paklobutrazol terhadap tinggi bibit *S.assamica* adalah dengan cara menghambat perpanjangan ruas tanaman, sehingga hal ini akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi bibit. Lienargo *et al* (2014) menyatakan bahwa pengaruh fisiologis dari paklobutrazol (*retardant*) antara lain memperpendek ruas tanaman. Selanjutnya Rani (2006) juga menyatakan bahwa aplikasi paklobutrazol nyata menekan pertumbuhan tinggi tanaman bunga matahari kultivar Hallo dan Teddy Bear dengan menghambat perpanjangan ruas tanaman tersebut. Persentase respon pertumbuhan tinggi bibit *S.assamica* oleh perlakuan paklobutrazol dibandingkan dengan respon pertumbuhan tinggi bibit oleh perlakuan kontrolnya ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase penghambatan pertumbuhan tinggi bibit *S.assamica* oleh paklobutrazol

Perlakuan	Persentase		
	Umur 2 bulan	Umur 4 bulan	Umur 6 bulan
Paklobutrazol	67,54%	77,88%	75,14%

Penghambatan tinggi bibit *S.assamica* oleh paklobutrazol meningkat dari pada bulan ke-4 dari bulan ke-2, namun mengalami penurunan pada bulan ke-6. Kemampuan paklobutrazol dalam menghambat pertumbuhan tanaman memiliki jangka waktu tertentu. Hasil penelitian Buharman *et al*. (2002) terhadap benih yang direndam dengan larutan paklobutrazol menunjukkan bahwa respon semai *S.selenica* hanya berlangsung selama 3 (tiga) bulan di pembibitan, setelah itu pengaruhnya hilang. Noor (2009) juga menyampaikan bahwa pengaruh pemberian paklobutrazol pada anakan *Shorea spp.* diketahui hanya dapat bertahan selama 4 minggu dan setelah itu semai yang dicobakan akan tumbuh

normal seperti biasa. Dalam bidang pertanian paklobutrazol juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan untuk menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. Penghambatan ini biasanya ditujukan untuk mencegah kerebahan pada tanaman dan meningkatkan produktifitasnya. Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya dilakukan pada tanaman padi (Mamarimbing, 2003), tanaman cengkeh (Runtuuwu, 2011), dan tanaman wijen (Puspitarini, 1992).

Pertumbuhan Diameter

Hasil uji lanjut duncan untuk mengetahui pertumbuhan diameter bibit *S.assamica* yang diuji ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji lanjut duncan pengaruh bahan penghambat tumbuh terhadap selisih pertumbuhan diameter bibit *S.assamica*

Perlakuan	Diameter (mm)		
	Umur Bibit		
	2 bulan	4 bulan	6 bulan
Kontrol	0,05 ab	0,11 a	0,15 a
NaCl	0,06 a	0,10 a	0,13 b
Paklobutrazol	0,05 b	0,07 b	0,10 c

Ket : Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut dapat diketahui bahwa penggunaan paklobutrazol juga memberikan pengaruh penghambatan pertumbuhan diameter yang lebih optimal dibandingkan dengan penggunaan NaCl. Dari Tabel 4 juga dapat diketahui bahwa pengaruh paklobutrazol terhadap pertumbuhan diameter bibit *S.assamica* secara signifikan baru terjadi pada saat bibit berumur 4 bulan. Hal ini terjadi dimungkinkan karena umur bibit yang masih muda sehingga kemampuan bibit dalam merespon perlakuan paklobutrazol terhadap parameter diameternya tidak optimal. Persentase respon pertumbuhan diameter bibit *S.assamica* oleh perlakuan paklobutrazol dibandingkan dengan respon pertumbuhan diameter bibit oleh perlakuan kontrolnya ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase penghambatan pertumbuhan diameter bibit *S.assamica* oleh paklobutrazol

Parameter Pertumbuhan	Persentase		
	Umur 2 bulan	Umur 4 bulan	Umur 6 bulan
Paklobutrazol	0,00%	36,36%	33,33%

Jika dilakukan perbandingan, pada umur 2 (dua) bulan bahan penghambat tumbuh paklobutrazol lebih memberikan respon terhadap penekanan

pertumbuhan tingginya. Persentase penghambatan terus mengalami peningkatan hingga bulan ke-6, namun dengan prosentase yang lebih kecil jika dibandingkan dengan respon yang dihasilkan pada bulan ke 4.

Secara keseluruhan pengaruh yang paling nampak dari perlakuan paklobutrazol terhadap pertumbuhan bibit *S.assamica* adalah pada jumlah dan luas penampang daun yang tumbuh. Bibit *S.assamica* memberikan respon jumlah daun yang lebih sedikit dan luas penampang daun yang lebih kecil akibat aplikasi paklobutrazol. Lever (1986) menyampaikan paklobutrazol yang berfungsi dalam menghambat biosintesis gibberelin menyebabkan terjadinya penghambatan dan pengurangan kecepatan laju pembelahan sel sehingga menekan pertumbuhan vegetatif. Lebih lanjut Noor (2009) dalam penelitiannya juga mengungkapkan bahwa pemberian paklobutrazol pada anakan *shorea spp* berpengaruh terhadap titik apikal pertumbuhan serta tebal atau tipisnya dan luasan penampang daun tanaman. Efek langsung terhadap tanaman adalah titik apikal pertumbuhan seakan-akan terhenti dan mempengaruhi fungsi stomata pada daun, hal ini dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter tanaman.

KESIMPULAN

Penggunaan bahan penghambat tumbuh memberikan efektifitas yang sangat baik dalam menekan pertumbuhan bibit *S.assamica*. Paklobutrazol dengan dosis 250 ppm merupakan perlakuan yang mampu memberikan penghambatan pertumbuhan tinggi dan diameter terbaik pada bibit *S.assamica*. Nilai presentase penghambatan dari perlakuan ini pada akhir pengamatan adalah sebesar 75,14% (tinggi) dan 33,33% (diameter).

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai dosis optimal dalam penggunaan paklobutrazol yang dapat memberikan efek lebih maksimal untuk menghambat pertumbuhan bibit *S.assamica* di persemaian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ady Suryawan, S.Hut dan Nur Asmadi selaku Peneliti dan Teknisi di Balai Penelitian Kehutanan Manado serta Opa Madi dan Bapak Muspida yang membantu dalam emberikan bantuan dan masukan selama pelaksanaan kegiatan penelitian ini hingga selesainya penulisan naskah.

DAFTAR PUSTAKA

- Buharman, D. Syamsuwida dan Kusdamayanti. 2002. Pengaruh kondisi simpan dan inhibitor terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan semai Buletin Teknologi Perbenihan Vol.9 No.2. Balai Teknologi Perbenihan, Bogor. Hal.20-25.
- Early, J.D., Jr. and G.C. Martin. 1988. Sensitivity of peach seedling vegetative growth to paclobutrazol. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 113:23-27.
- Hawley, G.G. 1981. Condenses Chemichal Dictionary 10th ed Nostrand Reihold. Co. New York. P. 40
- Herdiana, N., Lukman, A.H. dan Mulyadi, K. 2008. Pengaruh dosis dan frekuensi aplikasi pemupukan NPK terhadap pertumbuhan *Shorea ovalis* Korth. (Blume). Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Vol. V no. 3, halaman 289-296.
- Khalil AI, Rahman HU. 1995. Effect of Paclobutrazol on Growth, Chloroplast Pigments and Sterol Biosynthesis of Maize (*Zea mays* L.). *Plant Science* 105 : 15-21.
- Lever, B.G. 1986. Cultar Technical Review. *Acta Hortic.* 179:459-466.
- Lienargo, B.R. , Runtunuwu, S.D., Rogi, J.E.X., dan Tumewu P. 2014. Pengaruh Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Paclubutrazol (PBZ) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Varietas Manado Kuning. Vol 4 (1). Jurnal Cocos.
- Mamarimbing, R. 2003. Respons Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo (*Oryza Sativa* L.) Terhadap Pemberian Paclobutrazol dan Pupuk Nitrogen 9 (3) : 169 – 173. Euginia.
- Noor, M. 2009. Pengaruh Pemberian Paklobutrazol terhadap Pertumbuhan Semai *Shorea spp.* di Persemaian. Jurnal Penelitian Dipterokarpa. 3(1). Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda.
- Nuryanah. 2004. Pengaruh NAA, GA3 dan Etepon terhadap Ekspresi Seks Pepaya (*Carica papaya*, L). Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB.
- Puspitarini, N. 1992. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Paclobutrazol Terhadap Produksi dan Viabilitas Benih Wijen. Skripsi, Fakultas Pertanian. IPB.
- Rani, I. 2006. Pengendalian Pertumbuhan Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Dengan Aplikasi Paclobutrazol. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 37 hal.
- Runtunuwu, S. D. 2011. Konsentrasi Paclobutrazol dan Pertumbuhan Tinggi Bibit Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merryl & Perry) 17 (2) : 135 – 141. Euginia
- Sumanta, I. 2004. Pengaruh paclobutrazol dan NaCl terhadap Pertumbuhan Semai *Shorea selanica* Blume pada Beberapa Periode dan Kondisi Simpan. Skripsi Sarjana pada Fakultas MIPA. Universitas Pakuan. Bogor.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan ciri tanah. Jurusan Ilmu-ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syamsuwida, D., Aminah, A., dan Hidayat, A 2010. Pemberian Zat Pengatur Tumbuh untuk Menghambat Pertumbuhan Semai Mimba (*Azadirachta indica*) selama penyimpanan. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman. 7 (1).23-31. Puslit Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.
- Syamsuwida, D., dan Aminah, A. 2011. Teknik Penyimpanan Kayu Bawang (*Dysoxylum moliscimum*) melalui Pemberian Zat Penghambat Tumbuh dan Pengaturan Naungan. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman. 8 (3). 147-153. Puslit Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.
- Syamsuwida, D., Fransisca R.E.L. dan E. Handayani. 2003. Aplikasi zat penghambat pertumbuhan dalam penyimpanan semai *Shorea pinanga* Scheff. Buletin Teknologi Perbenihan. Vol.10 No.1. Pusat Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- Winten, K.T.I. 2009. Zat Pengatur Tumbuh dan Perannya dalam Budidaya Tanaman. Majalah Ilmiah. Universitas Tabana. Baki. 6 (1) : 49-58.
- Yasman, I dan W.T.M. Smits, 1988. Metode Pembuatan Stek Dipterocarpaceae. Balai Penelitian Kehutanan. Samarinda

**VARIASI GENETIK PERTUMBUHAN NYAWAI
(*Ficus variegata* Blume) PADA UMUR 2 TAHUN**

***GENETIC VARIATION IN GROWTH TRAITS of TWO YEARS OLD
Ficus variegata Blume***

Liliek Haryjanto, Prastyono dan Charomains Z

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara pelajar Km. 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta 55582
email: liek_ht@yahoo.com

Diterima: 9 Maret 2015; direvisi: 13 Maret 2015; disetujui: 30 Maret 2015

ABSTRAK

Uji keturunan nyawai (*Ficus variegata* Blume) dibangun di Mangunan, Bantul, Yogyakarta dengan sistem *subline* menggunakan *Randomized Completely Block Design*. Sub galur Lombok terdiri dari 17 famili dan sub galur Cilacap-Pangandaran 19 famili. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi pertumbuhan dan parameter genetik sub galur tersebut umur 2 tahun setelah penanaman. Analisis varians digunakan untuk mengetahui pengaruh famili terhadap persen hidup, tinggi, dan diameter. Analisis komponen varians digunakan untuk menaksir koefisien variasi genetik dan nilai heritabilitas. Hasil penelitian ini menunjukkan persen hidup pada kisaran 89,01-91,42%. Pengaruh famili terhadap variasi tinggi dan diameter sangat nyata pada kedua sub galur. Taksiran nilai koefisien variasi genetik pada sifat tinggi dan diameter kedua sub galur pada kisaran 4,41%-9,04% atau termasuk kategori sedang. Heritabilitas individu untuk sifat tinggi pada kisaran 0,15-0,22 dan sifat diameter pada kisaran 0,18-0,09; taksiran nilai heritabilitas famili untuk sifat tinggi pada kisaran 0,49-0,60 dan sifat diameter pada kisaran 0,29-0,66.

Kata kunci: Nyawai, *Ficus variegata*, uji keturunan, pertumbuhan, parameter genetik.

ABSTRACT

A progeny trial of nyawai (Ficus variegata Blume) with subline system was established in Mangunan, Bantul, Yogyakarta and designed as a Randomized Completely Block Design. Lombok subline comprised of 17 families and Cilacap-Pangandaran subline comprised of 19 families. This study was aimed to observe growth variation and genetic parameter of these sublines at two years after planting. Varians analysis was performed to find out family effect on survival, height, and diameter traits. Component varians analysis was used to estimate coefficient of genetic variation and heritability. This study showed that survival rate of the trial ranged from 89.01% to 91.42%. Family effect on height and diameter variation was very significant at both sublines. Estimation coefficient of genetic variation for height and diameter traits ranged from 4.41% to 9.04% or categorized as intermediate. Individual heritabilities for height traits ranged from 0.15 to 0.22; diameter ranged from 0.18 to 0.09, while family heritabilities for height and diameter traits ranged from 0.49 to 0.60 and 0.29 to 0.66 respectively.

Keywords : Nyawai, Ficus variegata, progeny trial, growth, genetic parameter.

PENDAHULUAN

Nyawai (*Ficus variegata* Blume) merupakan salah satu jenis dari marga *Moraceae* yang penyebarannya meliputi seluruh Asia Tenggara, India, Jepang, Cina, Taiwan, Australia, Kepulauan Pasifik (Zhekun and Gilbert, 2003). Nyawai termasuk jenis pioner yang membutuhkan cahaya (*intolerant*) dan memiliki pertumbuhan cepat (*fast growing*). Pohonnya dapat mencapai tinggi sampai 25 meter dan mulai berbuah setelah umur 3 tahun. Buah pohon ini tumbuh bergerombol pada batang atau cabang. Buah muda berwarna hijau, kemudian menjadi kuning dan setelah matang berwarna merah. Tipe buah termasuk buah periuk (*schiconium*) dan berbentuk bulat sebesar kelereng. Menurut

Hendromono dan Komsatun (2008) dan Effendi (2012), biji nyawai tidak bisa disimpan lama atau hanya bisa disimpan sekitar enam bulan dengan viabilitas yang masih baik. Oleh karena itu biji nyawai termasuk dalam kelompok biji semi rekalsitran, yaitu biji akan cepat rusak atau viabilitas menurun apabila diturunkan kadar airnya, dan tidak tahan disimpan pada suhu dan kelembaban rendah.

Kayu nyawai dapat digunakan untuk kayu pertukangan dan pembuatan kayu lapis (*plywood*), bahkan digunakan untuk *face veneer* karena memiliki corak kayu yang baik, dimana kayunya berwarna cerah, yaitu kuning keputihan. Pembuatan vinir nyawai tanpa perlakuan diperoleh hasil yang baik dengan sudut kupas 91°30' untuk tebal vinir 1,5 mm.

Berat jenis kayu nyawai 0,27 (0,20-0,43), kelas kuat V, kelas awet V-III. Jenis ini digolongkan dalam kelas keterawetan I yaitu mudah dilakukan pengawetan, memiliki nilai kalor 4.225 cal/gram (Sumarni *et al.*, 2009).

Nyawai merupakan jenis alternatif dan akan menjadi tanaman masa depan dengan daur yang pendek, karena pada tahun ke sepuluh, nyawai sudah dapat dimanfaatkan (Menteri Kehutanan, 2008). Jenis alternatif ini juga dapat memberi pilihan kepada masyarakat mengingat jenis-jenis yang telah lama dibudidayakan mengalami gangguan. Tanaman sengon (*Paraserianthes mollucana*) terutama di P. Jawa, saat ini banyak mengalami serangan penyakit karat tumor yang telah mencapai tingkat endemik dan belum teratasi (Anggraeni dan Lelana, 2011). Ancaman yang sangat nyata juga terjadi pada tanaman *Acacia mangium* di Hutan Tanaman Industri yaitu adanya penyakit busuk akar yang disebabkan oleh *Ganoderma sp.* maupun hama monyet (Rimbawanto, 2014).

Sebagai jenis yang relatif belum banyak dikenal luas masyarakat, maka perlu digali informasi yang lebih banyak termasuk dalam upaya mendapatkan benih unggul untuk mendukung program penanaman jenis ini. Upaya pemuliaan tanaman memerlukan informasi besarnya keragaman genetik maupun nilai heritabilitas. Keragaman atau variabilitas penting untuk proses seleksi. Keberhasilan seleksi tanaman bergantung pada seberapa luas variabilitas genetik yang ada dalam materi genetik yang akan diseleksi (Akhtar *et al.*, 2007). Nilai heritabilitas merupakan petunjuk seberapa besar suatu karakter atau sifat dipengaruhi oleh genetik atau lingkungan. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan faktor genetik lebih berperan dalam mengendalikan suatu sifat dibandingkan faktor lingkungan (Peohlmann, 1979 dalam Hartati, *et al.*, 2012).

Informasi terkait topik ini masih terbatas. Hasil evaluasi yang dilakukan pada jenis nyawai masih pada tahap awal pertumbuhan tanaman. Haryjanto *et al.*, (2014) melaporkan bahwa hasil evaluasi pada umur 6 dan 12 bulan menunjukkan keragaman genetik dan heritabilitas cenderung meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Oleh sebab itu penelitian lanjutan masih diperlukan untuk menduga parameter genetik pada umur yang lebih tua. Penelitian ini bertujuan untuk: (a) mengetahui variasi pertumbuhan tanaman umur 2 tahun, (b) menduga nilai koefisien variasi genetik dan heritabilitas pada uji keturunan nyawai umur 2 tahun.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Blok Kediwung, RPH Mangunan, Dinas Kehutanan dan Perkebunan Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara geografis, lokasi penelitian berada pada koordinat 07°57'30''-07°57'54''LS dan 110°26'07''-110°26'29'' BT dengan ketinggian tempat berkisar 75 m di atas permukaan laut (dpl). Kelerengan tapak berkisar antara 5%-30% dengan jenis tanah latosol merah kekuningan (Oxisol). Secara umum iklim di wilayah Kabupaten Bantul dapat dikategorikan sebagai daerah beriklim tropis basah (*humid tropical climate*) karena termasuk tipe Af sampai Am dari klasifikasi iklim Koppen (atau tipe iklim C menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson) dengan curah hujan rata-rata 1.502 mm/th (Anonim, 2011).

Bahan yang digunakan adalah tanaman uji keturunan nyawai yang ditanam pada Desember 2012. Peralatan yang digunakan yaitu *calliper*, galah ukur dan *tally sheet*. Informasi sumber sub galur materi genetik, letak geografis, ketinggian tempat, jenis tanah, curah hujan, dan tipe iklim disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data sumber materi genetik nyawai yang digunakan dalam uji keturunan

No	Sub galur	Propinsi	Letak geografis	Ketinggian tempat (m dpl)	Jenis tanah	Curah hujan (mm/th)	Tipe Iklim
1.	Lombok	Nusa Tenggara Barat (NTB)	08° 22' 44" – 08° 32' 19" LS; 116° 14' 01" - 116° 33' 52" BT	413-1100	Andosol dan regosol coklat	1500 – 2000	C- D a)
2.	Cilacap-Pangandaran	Jawa Tengah dan Jawa Barat	07°41'7''-07°42'43''LS; 108°39'20''-109°10'23'' BT	32-119	Podsolik kuning, podsolik merah kuning, latosol cokelat, litosol d)	546-3196	C b) B c)

Catatan: Iklim berdasarkan klasifikasi Schmidt and Ferguson (1951)

a) <http://ekowisata.org/wp-content/uploads/2011/03/Panduan-Wisata-BKSDA-NTB.pdf>

b) Tim Teknis BKSDA Jawa Tengah (2010)

c) <http://dishut.jabarprov.go.id/index.php?mod=manageMenu&idMenuKiri=517&idMenu=521>

d) http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/wp-content/uploads/2013/07/perkebunan_Nyamplung.pdf

Dua plot uji keturunan nyawai dibangun dengan sistem sub-galur (*subline*) dan setiap sub-galur dikelompokkan menurut sumber sub galurnya. Hal ini dilakukan untuk menjaga kemurnian sub galur agar tidak terkontaminasi serbuk sari dari sub galur lain. Setiap sub-galur dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (*Randomized Completely Block Design – RCBD*). Informasi rancangan penanaman uji keturunan nyawai disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Informasi rancangan penanaman uji keturunan nyawai

No	Sub-galur	Jumlah famili	Jumlah blok	Jumlah <i>treep</i> plot	Jarak tanam
1.	Lombok	17	7	5	5m x 5m
2.	Cilacap-Pangandaran	19	7	4	5m x 5m

Sifat yang diamati yaitu persen hidup, tinggi tanaman, diameter tanaman dari setiap sub-galur. Persen hidup dihitung dengan membandingkan jumlah tanaman yang hidup dibagi jumlah tanaman awal dikalikan 100%. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai pucuk menggunakan galah ukur dan diameter tanaman diukur pada batang tanaman setinggi 1,3 m di atas permukaan tanah (diameter setinggi dada) dengan menggunakan *calliper*. Pengambilan data dilakukan pada bulan Desember 2014 atau pada saat tanaman berumur 2 tahun.

Analisis data

Analisis varians

Analisis varians dilakukan pada masing-masing sub-galur menggunakan data individual untuk mengetahui pengaruh famili yang diuji pada sifat tinggi dan diameter.

Model analisis varians yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + F_j + FB_{ij} + \epsilon_{ijk} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

Y_{ijk} , μ , B_i , F_j , Fb_{ij} dan ϵ_i berturut-turut adalah pengamatan individu pohon pada blok ke-i dan famili ke-j, rerata umum, efek blok ke-i, efek famili ke-j, efek interaksi famili ke-i dan blok ke-j serta random error pada pengamatan ke-ijk.

Koefisien variasi genetik

Merupakan ukuran besar variasi genetik terhadap rerata suatu sifat. Persamaan yang digunakan:

$$KVG_A = \frac{\sqrt{\sigma_f^2}}{\chi} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

KVG_A = Koefisien variasi genetik aditif; σ_f^2 = varians famili; χ = rerata umum suatu sifat.

Berdasarkan kriteria Miligan *et.al* (1996) dalam Sudarmadji *et.al* (2007), koefisien variasi genetik dibagi dalam tiga kategori; yaitu besar ($KVG_A \geq 14,5\%$), sedang ($5\% \leq KVG_A < 14,5\%$) dan kecil ($KVG_A < 5\%$).

Taksiran nilai heritabilitas

Untuk mengetahui pengaruh faktor genetik terhadap fenotipe ditaksir besar nilai heritabilitas menggunakan formula dari Wright (1976) dan Johnson (1992).

$$h_f^2 = \frac{\sigma_f^2}{\sigma_e^2/NB + \sigma_{fb}^2/B + \sigma_f^2} \dots \dots \dots (3)$$

$$h_i^2 = \frac{3\sigma_f^2}{\sigma_e^2 + \sigma_{fb}^2 + \sigma_f^2} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

h_f^2 = heritabilitas famili; h_i^2 = heritabilitas individu; σ_f^2 = komponen varians famili; σ_{fb}^2 = komponen varians interaksi famili dan blok; σ_e^2 = komponen varians error; B = jumlah blok; N = jumlah bibit per plot.

Komponen varians famili (σ_f^2) diasumsikan sebesar 1/3 varians genetik aditif (σ^2A) karena benih dikumpulkan dari pohon induk dengan penyerbukan alami pada hutan alam akan menghasilkan sebagian benih kemungkinan hasil dari kawin kerabat (*neighborhood inbreeding*) lebih besar. Famili dengan penyerbukan terbuka adalah famili *half-sibling* (Falconer and Mackay, 1981), sehingga untuk mengakomodir kemungkinan kawin kerabat sebagian (*partial inbreeding*) maka varians aditif diasumsikan 0,33 sebagaimana umumnya terjadi pada spesies hutan tropis (Hodge *et al.*, 2002; Hodge and Dvorak, 2004) dan lebih konservatif (Rochon, *et al.*, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Adaptasi

Salah satu informasi yang penting dari uji keturunan adalah daya adaptasi. Daya adaptasi tanaman di lingkungan barunya dapat dilihat dari tingkat survival tanamannya (Hawtin *et al.*, 1997). Hasil pengamatan tanaman nyawai umur 2 tahun, sub galur Lombok memiliki variasi survival pada kisaran 60,00%-100% dengan rerata 91,42% sedangkan sub

galur Cilacap-Pangandaran pada kisaran 25,00%-100% dengan rerata 89,01% (Tabel 3). Tingkat survival ini sedikit menurun bilamana dibandingkan pada saat tanaman ini berumur 12 bulan yaitu sub galur Lombok 100% dan sub galur Cilacap-Pangandaran 95,86% (Haryjanto, *et al.*, 2014). Tingkat survival tiga famili terbaik dari sub galur Lombok yaitu famili nomor 6 diikuti famili nomor 9 dan nomor 4 sedangkan famili terjelek yaitu famili nomor 8. Pada sub galur Cilacap-Pangandaran, survival terbaik yaitu famili nomor 6 diikuti famili nomor 12 dan nomor 1 sedangkan famili terjelek yaitu famili nomor 18.

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa famili berpengaruh nyata pada tingkat survival pada sub galur Lombok ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh nyata pada sub galur Cilacap-Pangandaran (Tabel 4). Perbedaan pola adaptasi antar kedua sub galur ini menunjukkan bahwa asal sub galur (Tabel 1) menunjukkan sifat adaptasi yang berbeda sebagaimana pendapat Zobel and Talbert (1984) bahwa variasi suatu sifat pada suatu jenis pohon dapat terjadi antar daerah geografis. Perbedaan lingkungan tumbuh asal sub galur dapat menjadi penggerak utama dalam proses perbedaan susunan genetik karena adaptasi lokal (Frankel, 1970). Perbedaan susunan genetik ini akan mempengaruhi penampilan suatu karakter tertentu.

Variasi Pertumbuhan

Variasi pertumbuhan kedua sub galur disajikan pada Tabel 3. Pada sub galur Lombok, variasi untuk sifat tinggi pada kisaran 1,57 m - 5,56 m dengan rerata 3,33 m sedangkan pada sub galur Cilacap-Pangandaran, variasi untuk sifat tinggi pada kisaran 1,31 m - 5,69 m dengan rerata 3,21 m. Untuk sifat tinggi, sub galur Cilacap-Pangandaran memiliki variasi yang lebih lebar daripada sub galur Lombok. Sub galur Lombok memiliki variasi diameter pada kisaran 0,72 cm - 8,76 cm dengan rerata 4,22 cm sedangkan Sub galur Cilacap-Pangandaran berkisar 0,71 cm - 7,98 cm dengan rerata 3,34 cm. Sub galur Lombok memiliki kisaran diameter yang lebih lebar daripada sub galur Cilacap-Pangandaran.

Peringkat tiga famili terbaik dari sub galur Lombok untuk sifat tinggi yaitu famili nomor 1 diikuti famili nomor 6 dan nomor 2. Famili terjelek yaitu famili nomor 12. Untuk sifat diameter,

tiga famili terbaik yaitu famili nomor 3 diikuti famili nomor 2 dan nomor 6 dan terjelek yaitu 12. Sedangkan pada sub galur Cilacap-Pangandaran peringkat tiga famili terbaik untuk sifat tinggi yaitu famili nomor 15 diikuti famili nomor 14 dan nomor 11. Famili terjelek yaitu famili nomor 5. Untuk sifat diameter, tiga famili terbaik yaitu famili nomor 15 diikuti nomor 14 dan nomor 11 dan terjelek yaitu famili nomor 19.

Variasi sifat tinggi dan diameter sangat nyata dipengaruhi oleh blok dan famili ($p < 0,005$) pada kedua sub galur (Tabel 4). Pengaruh blok yang sangat nyata ini mengindikasikan bahwa pada umur 2 tahun, adanya variasi fenotipe (tinggi dan diameter) tanaman uji keturunan nyawai ini masih dipengaruhi oleh lingkungan. Perbedaan famili berpengaruh sangat nyata terhadap variasi sifat fenotipe yang artinya faktor genetik (famili) juga berpengaruh. Interaksi blok dan famili tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ($p > 0,05$) pada sub galur Lombok, sedangkan pada sub galur Cilacap-Pangandaran menunjukkan pengaruh sangat nyata ($p < 0,001$). Adanya pengaruh yang sangat nyata ini artinya ada famili yang interaktif. Famili di satu blok tertentu mungkin berpenampilan baik, tetapi di blok lain berpenampilan kurang baik atau terjadi perbedaan peringkat.

Pengaruh famili pada variasi sifat tinggi dan diameter pada uji keturunan tiap jenis tanaman memiliki pola yang berbeda seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Pada uji keturunan *Araucaria cunninghamii* menunjukkan bahwa pengaruh famili pada variasi sifat tinggi dan diameter sangat nyata baik umur 18 bulan maupun 5 tahun (Setiadi, 2010; Setiadi dan Susanto, 2012). Hal yang sama dijumpai pada *Falcataria moluccana* pada umur 6 bulan dan 12 bulan (Hadiyan, 2010) dan *F. variegata* Blume yang kecenderungan baru nampak pengaruhnya pada umur 12 bulan (Haryjanto *et al.*, 2014). Variasi antar famili pada uji keturunan *F. variegata* Blume ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Peningkatan genetik melalui program pemuliaan dapat dicapai melalui seleksi famili. Sumber benih dari famili yang menunjukkan penampilan terbaik merupakan pilihan terbaik untuk program penanaman jenis ini pada lokasi yang memiliki kondisi lingkungan yang mirip dengan lokasi uji keturunan apabila kebun benih belum tersedia.

Tabel 3. Rerata, kisaran dan simpangan baku untuk tinggi dan diameter pada uji keturunan nyawai umur 2 tahun

Sub-galur Lombok				Sub-galur Cilacap-Pangandaran			
Famili	Survival (%)	Tinggi (m)	Diameter (cm)	Famili	Survival (%)	Tinggi (m)	Diameter (cm)
1	91,43	3,62	4,71	1	92,85	3,41	3,63
2	85,71	3,55	4,79	2	85,71	2,86	2,79
3	91,43	3,55	4,79	3	89,28	3,25	3,03
4	97,14	3,30	4,13	4	89,28	2,93	3,00
5	94,29	3,39	4,65	5	85,71	2,70	2,63
6	100,00	3,58	4,75	6	96,43	3,58	3,79
7	94,27	3,36	4,63	7	92,86	2,92	3,09
8	77,14	3,35	4,32	8	85,71	3,32	3,47
9	97,14	3,41	4,40	9	92,86	3,02	3,02
10	88,57	3,44	4,19	10	91,66	2,96	2,93
11	94,28	3,08	3,71	11	89,28	3,64	3,79
12	94,28	3,03	3,47	12	96,43	3,00	3,34
13	88,57	3,09	3,97	13	85,71	3,08	3,16
14	88,57	3,19	3,87	14	85,71	3,72	4,00
15	91,43	3,37	3,97	15	89,28	3,75	4,41
16	85,71	3,17	3,66	16	89,28	3,45	3,51
17	94,28	3,09	3,60	17	85,71	3,37	3,69
				18	82,14	3,05	3,22
				19	85,71	2,91	2,80
Rerata	91,42	3,33	4,22	Rerata	89,01	3,21	3,34
Kisaran	60-100	1,57-5,56	0,72-8,76	Kisaran	25-100	1,31-5,69	0,71-7,98
Simpangan baku	12,37	0,69	1,58	Simpangan baku	17,27	0,85	1,53

Tabel 4. Analisis varians untuk survival, tinggi dan diameter pada uji keturunan nyawai umur 2 tahun

Sumber variasi	Kuadrat Tengah			
	Derajat bebas	Survival	Tinggi	Diameter
Sub galur Lombok				
Blok	6	0,065	33140,21**	14,17*
Famili	16	0,020*	11721,89**	6,52**
BlokxFamili	96	-----	4386,46 ^{ns}	2,01 ^{ns}
Galat		0,011	4178,71	2,25
Sub-galur Cilacap-Pangandaran				
Blok	6	0,252	31557,31**	17,22**
Famili	18	0,011 ^{ns}	20808,36**	4,91**
BlokxFamili	107	-----	10701,64**	3,21**
Galat		0,020	4295,02	1,53

Keterangan: * = berbeda nyata pada taraf uji 5%
 ** = berbeda nyata pada taraf uji 1%
 ns = tidak beda nyata

Parameter Genetik

Eksresi sifat fenotipe yang diamati adalah hasil interaksi antara faktor genetik, lingkungan serta interaksi antara genetik dan lingkungan (Finkeldey, 2005). Untuk memisahkan faktor yang paling berpengaruh terhadap penampilan suatu sifat dapat diketahui dari nilai ragam genetik, ragam lingkungan, koefisien variasi genetik (KVG) dan heritabilitas. Pendugaan koefisien variasi genetik, heritabilitas individu dan heritabilitas famili untuk sifat tinggi dan diameter pada uji keturunan nyawai umur 2 tahun disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6. Koefisien keragaman genetik untuk semua sifat baik tinggi maupun diameter menurut Miligan *et al.* (1996) dalam Sudarmadji *et al.* (2007) termasuk kategori sedang, kecuali sifat tinggi pada sub galur Lombok

yaitu rendah. Secara umum keragaman genetik untuk sifat tinggi dan diameter nyawai pada kedua sub galur tersebut termasuk kategori sedang.

Heritabilitas merupakan parameter yang dapat menggambarkan kuat dan lemahnya suatu karakter di bawah pengendalian faktor genetik. Besarnya nilai heritabilitas penting diketahui untuk menentukan seleksi pada program pemuliaan pohon, terutama mempengaruhi perolehan genetik dalam menentukan strategi pemuliaan untuk memperoleh hasil yang besar (Zobel and Talbert, 1984). Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan adanya peluang perolehan genetik yang besar melalui kegiatan seleksi (individu, famili atau kombinasi antar famili dan di dalam famili).

Tabel 5. Koefisien variasi genetik, heritabilitas individu (h^2i) dan heritabilitas famili (h^2f) sifat tinggi pada uji keturunan nyawai umur 2 tahun

Tinggi	Sub-galur Lombok	Sub-galur Cilacap-Pangandaran
Koefisien variasi genetik (KVG_A)	4,41%	6,94%
Heritabilitas individu (h^2i)	0,15	0,22
Heritabilitas famili (h^2f)	0,60	0,49

Tabel 6. Koefisien variasi genetik, heritabilitas individu (h^2i) dan heritabilitas famili (h^2f) sifat diameter pada uji keturunan nyawai umur 2 tahun

Diameter	Sub-galur Lombok	Sub-galur Cilacap-Pangandaran
Koefisien variasi genetik (KVG_A)	9,04%	7,59%
Heritabilitas individu (h^2i)	0,18	0,09
Heritabilitas famili (h^2f)	0,66	0,29

Heritabilitas individu baik sifat tinggi maupun diameter termasuk kategori sedang menurut Cotteril and Dean (1990) kecuali sifat diameter pada sub galur Cilacap-Pangandaran yaitu rendah atau secara umum heritabilitas individu pada sifat tinggi dan diameter nyawai kedua sub galur tersebut termasuk kategori sedang. Nilai heritabilitas individu ini cenderung meningkat bilamana dibandingkan pada saat tanaman ini berumur 12 bulan yaitu untuk sifat tinggi pada sub galur Lombok dan sub galur Cilacap-Pangandaran berturut-turut 0,015 dan 0,153; sedangkan untuk sifat diameter pada sub galur Lombok dan sub galur Cilacap-Pangandaran berturut-turut 0,073 dan 0,096 (Haryjanto *et al.*, 2014). Pada umumnya nilai heritabilitas cenderung meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Penelitian pada jenis lain seperti *Eucalyptus*

urophylla (Wei and Borralho, 1998; Kien *et al.*, 2009), *Araucaria cunninghamii* (Setiadi, 2010; Setiadi and Susanto, 2012) dan *Tectona grandis* (Hadiyan, 2008) juga menunjukkan kecenderungan yang sama. Perubahan nilai heritabilitas pada tanaman dengan rotasi yang panjang seperti pada tanaman kehutanan merupakan hal yang wajar kemungkinan karena berhubungan dengan fase pertumbuhan yang berbeda (Missanjo, *et al.*, 2013). Menurut Kien *et al.*(2009), peningkatan nilai heritabilitas seiring dengan penambahan umur tanaman bisa juga terjadi karena adanya efek kompetisi pada umur tegakan yang lebih tua, yang mana bisa menyebabkan penaksiran heritabilitas yang lebih besar daripada seharusnya.

Nilai pendugaan KVG bersama-sama nilai duga heritabilitas dapat memberi gambaran yang lebih luas

tentang variasi karakter/sifat yang dapat diwariskan (Burton dalam Singh *et al.*, 2003) dan merupakan penduga yang baik terhadap besarnya respon yang diharapkan dari suatu seleksi (Akhtar *et al.*, 2007). Variasi genetik dan heritabilitas individu secara umum termasuk kategori sedang menunjukkan bahwa nyawai pada umur 2 tahun, belum efektif untuk dilakukan seleksi. Seleksi dilakukan pada umur yang lebih tua, mengingat kecenderungan bertambahnya nilai heritabilitas individu yang meninggi seiring dengan bertambahnya umur tanaman.

KESIMPULAN

Variasi pertumbuhan tanaman nyawai pada umur 2 tahun yaitu rerata survival pada sub galur Lombok 91,42% dan sub galur Cilacap-Pangandaran 89,01%. Rerata tinggi pada sub galur Lombok 3,33 m dan sub galur Cilacap-Pangandaran 3,21 m. Rerata diameter pada sub galur Lombok 4,22 cm dan sub galur Cilacap-Pangandaran 3,34 cm. Famili berpengaruh sangat nyata terhadap variasi tinggi dan diameter pada kedua sub galur tersebut.

Nilai koefisien variasi genetik pada sifat tinggi pada sub galur Lombok yaitu 4,41% dan sub galur Cilacap-Pangandaran 6,94%; sedangkan diameter pada sub galur Lombok yaitu 9,04% dan sub galur Cilacap-Pangandaran 7,59%. Nilai koefisien variasi genetik ini termasuk kategori sedang. Taksiran nilai heritabilitas individu untuk sifat tinggi pada sub galur Lombok sebesar 0,15 dan sub galur Cilacap-Pangandaran 0,22; sedangkan sifat diameter pada sub galur Lombok yaitu 0,18 dan sub galur Cilacap-Pangandaran 0,09; taksiran nilai heritabilitas famili untuk sifat tinggi pada sub galur Lombok yaitu 0,60 dan sub galur Cilacap-Pangandaran 0,49 sedangkan sifat diameter pada sub galur Lombok yaitu 0,66 dan sub galur Cilacap-Pangandaran 0,29.

SARAN

Pengukuran periodik perlu dilakukan pada umur tanaman yang lebih tua untuk mendapatkan hasil yang lebih stabil. Jenis tanaman berdaur pendek sebaiknya pengukuran periodik dilakukan sampai umur setengah daur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Arif Setiawan, S.Hut, teknisi B2PBPTH Yogyakarta yang telah membantu dalam kegiatan pengukuran di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, M.S., Y. Oki, T. Adachi and H.R. Khan. 2007. Analyses of Genetic Parameters (variability, heritability, genetic advanced, relationship of yield and yield contributing characters) for Some Plant Traits Among *Brassica* Cultivars Under Phosphorus Starved Environmental Cues. *J. Faculty Environ. Sci. Tech.* 12(12): 91-98.
- Anggraeni, I. dan N.E. Lelana. 2011. Penyakit Karat Tumor Pada Sengon. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Anonim. 2011. RPJMD Kabupaten Bantul 2011-2015. Bappeda Kabupaten Bantul.
- Cotteril, P.P and C.A. Dean. 1990. Successful Tree Breeding With Index Selection. CSIRO Division of Forestry and Forest Product. Australia.
- Effendi, R. 2012. Kajian Keberhasilan Pertumbuhan Tanaman Nyawai (*Ficus variegata* Blume) di KHDTK Cikampek, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman.* 9(2): 95-104.
- Falconer, D.S. and T.F.C. Mackay. 1981. Introduction to Quantitative Genetics. Longman, Edinburgh Gate.464.
- Finkeldey, R. 2005. Pengantar Genetika Hutan Tropis. Terjemahan. Edje Djahuri, Iskandar Z. Siregar, Ulfah J. Siregar, Arti W. Kertadikara. Fak. Kehutanan IPB.
- Frankel, O.H. 1970. Genetic conservation in perspective. In: *Genetic Resources in Plant-their exploration and conservation* (eds. Frankel, O.H. and Bennet, E). IBP Handbook No 11. Blackwell, Oxford and Edinburgh.
- Hadiyan, Y. 2008. Evaluasi Pertumbuhan Uji keturunan Jati (*Tectona grandis* Linn.f) pada umur 5 dan 10 tahun di KPH Ciamis Perum Perhutani Unit III Jawa Barat. Thesis. Fakultas Kehutanan UGM. Tidak dipublikasikan
- Hadiyan, Y. 2010. Pertumbuhan dan Parameter Genetik Uji Keturunan Sengon (*Falcataria moluccana*) di Cikampek Jawa Barat. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan.* 4(2): 101-108.
- Haryjanto, L., Prastyono, dan V. Yuskianti. 2014. Variasi Pertumbuhan dan Parameter Genetik pada Tiga Plot Uji Keturunan Nyawai (*Ficus variegata* Blume) di Bantul. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan.* 8(3): 137-151.
- Hartati, S., A. Setiawan, B. Heliyanto, Sudarsono. 2012. Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Korelasi antar Karakter 10 Genotipe Terpilih Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L). *Jurnal Litri.* 18(2):74-80
- Hawtin, G., M. Iwanaga and T. Hodgkin. 1997. Genetic resources in breeding for adaptation. In Tigerstedt, P.M.A. (ed.) *Adaptation in*

- plant breeding. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands. Pp 277-288.
- Hendromono dan Komsatun. 2008. Nyawai (*Ficus variegata* Blume dan *Ficus sycomoroides* Miq.) Jenis yang Berprospek Baik Untuk Dikembangkan di Hutan Tanaman. Mitra Hutan Tanaman. 3(3): 122-130.
- Hodge, G.R and W.S. Dvorak. 2004. The CAMCORE International Provenance/Progeny Trials of *Gmelina arborea*: Genetic Parameter and Potential Gain. New Forests 28:147-166.
- Hodge, G.R., W.S. Dvorak, H. Uruena and L. Rosales. 2002. Growth, Provenance Effect and Genetic Variation of *Bombacopsis quinata* in Field Test in Venezuela and Colombia. Forest Ecology and Management 158:273-289.
- <http://ekowisata.org/wp-content/uploads/2011/03/Panduan-Wisata-BKSDA-NTB.pdf>. Diakses tanggal 21 April 2014.
- <http://dishut.jabarprov.go.id/index.php?mod=manageMenu&idMenuKiri=517&idMenu=521>. Diakses tanggal 21 April 2014.
- http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/wpcontent/uploads/2013/07/perkebunan_Nyamplung.pdf. Diakses tanggal 21 April 2014.
- Johnson, I.G., 1992. Family - site interaction in Radiata Pine families in New South Wales, Australia, *Silvae Genetica* 41(1): 55– 62
- Kien, N.D., G Jansson, C. Harwood and H.H. Thinh. 2009. Genetic Control of Growth and Form in *Eucalyptus urophylla* in Northern Vietnam. *Journal of Tropical Forest Science* 21(1): 50– 65
- Menteri Kehutanan. 2008. Sambutan Menteri Kehutanan pada Acara Penanaman Serentak Seratus Juta Pohon dalam Rangka Peringatan Seratus Tahun Kebangkitan Nasional di Seluruh Indonesia Tanggal 28 November 2008. <http://www.dephut.go.id/index.php?q=id/node/4951>. Diakses pada tanggal 20 Maret 2011.
- Missanjo, E., G. Kamanga-Thole and V. Manda. 2013. Estimation of Genetic and Phenotypic Parameters for Growth Traits in a Clonal Seed Orchard of *Pinus kesiya* in Malawi. *ISRN Forestry* 2013: 1-6.
- Rimbawanto, A. 2014. Mengelola Penyakit Busuk Akar pada *Acacia mangium*. http://www.forda-mof.org/files/Mengelola_Penyakit_Busuk_Akar_-_Anto_R.pdf. Diakses pada tanggal 29 Januari 2014.
- Rochon, C., H.A. Margolis, J.C.Weber. 2007. Genetic variation in growth of *Guazuma crinita* (Mart.) trees at an early age in the Peruvian Amazon. *Forest Ecology and Management*. 243:291-298.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea. Kementerian Perhubungan. Djawatan Meteorologi dan Geofisik Republik Indonesia. Jakarta.
- Setiadi, D. 2010. Keragaman Genetik Uji Sub galur dan Uji Keturunan *Araucaria cunninghamii* Umur 18 Bulan di Bondowoso Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 4(1): 1-8.
- Setiadi, D dan M. Susanto. 2012. Variasi Genetik Pada Kombinasi Uji Provenans dan Uji Keturunan *Araucaria cunninghamii* di Bondowoso Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 6(3), 157-166.
- Singh, Y., P. Mittal and V. Katoch. 2003. Genetic Variability and Heritability in Turmeric (*Curcuma longa* L.). *Himachal J. Agric. Res.* 29 (1&2):31-34.
- Sudarmadji, R. Mardjono, H. Sudarmo. 2007. Variasi Genetik, Heritabilitas, dan Korelasi Genotipik Sifat-Sifat Penting Tanaman Wijen (*Sesamum indicum* L.). *Jurnal Liri* 13(3):88-92.
- Sumarni, G., M.Muslich., N. Hadjib, Krisdianto, D. Malik, S.Suprapti, E.Basri, G.Pari, M.I. Iskandar dan R.M. Siagian. 2009. Sifat dan Kegunaan Kayu: 15 Jenis Andalan Setempat Jawa Barat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Tim Teknis BKSDA Jawa Tengah. 2010. Buku Informasi 34 Kawasan Konservasi BKSDA Jawa Tengah. BKSDA Jawa Tengah.
- Wei, X. and N.M.G. Borralho. 1998. Genetic control of growth traits of *Eucalyptus urophylla* S.T.Blake in South East China. *Silvae Genetica* 47: 158–165.
- Wright, J. W., 1976. Introduction to Forest Genetics. Academic Press, New York. 463.
- Zhekun, Z and M.G. Gilbert. 2003. Moraceae. *Flora of China* 5: 21-73.
- Zobel, B. and J. Talbert. 1984. Applied Forest Tree Improvement. John Willey and Sons. New York. 505.

Pedoman Penulisan

1. Jurnal Wasian adalah publikasi ilmiah resmi dari Balai Penelitian 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:

Abstrak: *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 perbanyak 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 angkana 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 alfabet dari penulis dengan urutan penulisan sebagai berikut :

- Format rujukan dari buku: Nama pengarang. Tahun. Judul buku. Edisi. Nama penerbit. Kota 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*. Columbia University Press. New York.

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

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

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

- c. Format rujukan dari artikel dalam Prosiding ditulis: Nama pengarang. tahun. Judul tulisan/karangan, dalam Judul buku (Nama pertemuan, tanggal, tempat), Nama editor. Nama penerbit. Kota penerbit
Moser, W.K., M.H. Hansen, W. McWilliams, dan R. Sheffield. 2006. Oak composition and structure in the Eastern United State, *dalam Fire in Eastern Oak Forests: Delivering Science to Land Managers* (Proceeding of a conference, November 15-17, 2005, Colombus, OH), Dickinson, M.B. (ed.). Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. Newtown Square.
- d. Format rujukan dari artikel dalam jurnal: Nama pengarang. Tahun. Judul tulisan/karangan. Nama jurnal. Volume (nomor):halaman
Pitopang, R., dan R. Gradstein. 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* (file dalam bentuk Microsoft Word). File bisa dikirim melalui e-mail publikasi.bpkmdo@yahoo.com atau media CD.
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 pernyataan yang dapat diperoleh di Sekretariat Redaksi Publikasi Balai Penelitian Kehutanan Manado, atau di download di website Balai Penelitian Kehutanan Manado: www.bpk-manado.litbang.dephut.go.id. atau www.balithut-manado.org.
3. Pengajuan naskah oleh penulis yang berasal dari luar instansi/institusi (bukan perorangan) di luar Balai Penelitian 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 Kehutanan Manado

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

Telp. 085100666683

e-mail: publikasi.bpkmdo@yahoo.com



**KEMENTERIAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN
BALAI PENELITIAN KEHUTANAN MANADO**

