

This file has been cleaned of potential threats.

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

d58b3f51afea5beeafd37bd564dd2a507dc0f34f060bf2ac439c23647a43c129

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

JURNAL WASIAN

Wahana Informasi Penelitian Kehutanan
Media for Information in Forestry Research



Perencanaan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) Berbasis Kemampuan Lahan di Daerah Tangkapan Air (DTA) Danau Tondano

Pengaruh Media dan Penanganan Benih terhadap Pertumbuhan Semai Nyamplung (*Calopyllum Inophyllum*)

Variasi Pertumbuhan Tanaman pada Kombinasi Uji Keturunan dan Provenans Merbau Umur 5 Tahun di Sobang, Banten

Kesesuaian Penggunaan *Cocopeat* sebagai Media Sapih pada Politube dalam Pembibitan Cempaka (*Magnolia Elegans* (Blume.) H.Keng)

Evaluasi Tumbuhan dan Satwa Liar di Cagar Alam Gunung Ambang

Preferensi Pakan Anoa (*Bubalus* sp.) di Penangkaran Balai Penelitian Kehutanan Manado



KEMENTERIAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN
BALAI PENELITIAN KEHUTANAN MANADO

JURNAL WASIAN	Vol. 1	No. 2	Hal 45-90	Manado 2014	ISSN 2355-9969
------------------	--------	-------	--------------	----------------	-------------------

JURNAL WASIAN

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

Vol. 1 No. 2, Desember Tahun 2014

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

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

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. Samuel P. Ratag, MP (Agroforestry dan lahan basah, UNSRAT)
- Dr. Fabiola B. Saroinsong, SP, MAL. (DAS dan Landscape, UNSRAT)

Pimpinan Redaksi Pelaksana (*Managing editor*)

Anggota (*Members*)

- : • Nurhayati Samsudin, S.Hut, M.E.
- Lulus Turbianti, S.Hut
- Nurlita Indah Wahyuni, S.Hut

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 Manado 95259

Telepon:(0431) 3666683

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. 1 NO. 2, DESEMBER 2014

ISSN : 2355-9969



KEMENTERIAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN
BALAI PENELITIAN KEHUTANAN MANADO

Jurnal WASIAN	VOL. 1	No. 2	Hal 45-90	Manado Desember 2014	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. 1 No. 2 tahun 2014 :

Dr. Fabiola B. Saroinsong, SP, MAL
(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)

Dr. Ir. Samuel P. Ratag, MP
(Program Studi Kehutanan UNSRAT, Manado)

JURNAL WASIAN

Wahana Informasi Penelitian Kehutanan

VOL. 1 NO. 2, DESEMBER 2014

ISSN : 2355-9969

DAFTAR ISI

Perencanaan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) Berbasis Kemampuan Lahan di Daerah Tangkapan Air (DTA) Danau Tondano <i>Forest and Land Rehabilitation Planning based on Land Capacity of the Lake Tondano Catchment Area</i> Hengki Djemie Walangitan.....	45-56
Pengaruh Media dan Penanganan Benih terhadap Pertumbuhan Semai Nyamplung (<i>Calopyllum inophyllum</i>) <i>Effect of Media and Handling of Seed on Growth of Nyamplung (<i>Calopyllum inophyllum</i>) Seedling</i> Ady Suryawan.....	57-64
Variasi Pertumbuhan Tanaman pada Kombinasi Uji Keturunan dan Provenans Merbau Umur 5 Tahun di Sobang, Banten <i>Plant Growth Variation at Combined Progeny and Provenance of 5-Year-Old <i>Intsia bijuga</i> (Colebr.) O.Kuntze In Sobang, Banten</i> Hamdan A.A., Sugeng Pudjiono, Burhan Ismail dan Mahfudz	65-72
Kesesuaian Penggunaan Cocopeat sebagai Media Sapih pada Politube dalam Pembibitan Cempaka (<i>Magnolia elegans</i> (Blume.) H.Keng) <i>Suitability of Cocopeat as a Transplanting Media in the Polytube of <i>Magnolia elegans</i> (Blume.) H. Keng Seedlings</i> Arif Irawan dan Hanif Nurul Hidayah	73-76
Evaluasi Tumbuhan dan Satwa Liar di Cagar Alam Gunung Ambang <i>Evaluation of Vegetation and Wildlife in Gunung Ambang Nature Reserve</i> Sudiyono	77-82
Preferensi Pakan Anoa (<i>Bubalus</i> sp.) di Penangkaran Balai Penelitian Kehutanan Manado <i>Prefered Feed of Anoa (<i>Bubalus</i> sp.) at Manado Forestry Research Institute Captivity</i> Diah Irawati Dwi Arini dan Yermias Kafiar	83-91

JURNAL WASIAN

Wahana Informasi Penelitian Kehutanan

VOL. 1 NO. 2, DESEMBER 2014

ISSN : 2355-9969

Lembar Abstrak ini boleh diperbanyak tanpa izin dan biaya

UDC: 116.7

Hengki Djemie Walangitan
(Program Studi Ilmu Kehutanan Fakultas Pertanian
Universitas Sam Ratulangi)

Perencanaan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL)
Berbasis Kemampuan Lahan di Daerah Tangkapan Air
(DTA) Danau Tondano

Jurnal WASIAN

Vol.1 No.2, Desember 2014, Hal 45-56

Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengembangkan alternatif RHL berdasarkan kemampuan lahan di DTA danau Tondano. Berdasarkan hasil evaluasi penggunaan lahan menurut kemampuan lahan saat ini maka dikembangkan arahan RHL sebagai berikut : sekitar 85 % wilayah DTA danau Tondano tergolong dalam kelas kemampuan lahan I sampai kelas V, lahan tersebut dikembangkan sebagai lahan pertanian intensif dengan konservasi tanah pengembangan pertanian organik dalam berbagai variasi implementasi. Selanjutnya sekitar 15 % lainnya dapat dimanfaatkan sebagai kawasan pertanian terbatas dengan tindakan konservasi tanah berupa penyempurnaan sistem agroforestry, pengembangan agroforestry berbasis tanaman cengkih yang tertata atau pengembangan hutan serbaguna pada kawasan hutan lindung dan hutan produksi dengan tanaman penghasil hasil hutan non kayu (aren, bambo) dan jasa lingkungan.

UDC: 232.318

Ady Suryawan (Balai Penelitian Kehutanan Manado)
Pengaruh Media dan Penanganan Benih terhadap
Pertumbuhan Semai Nyamplung
(*Calopyllum inophyllum*)

Jurnal WASIAN

Vol.1 No.2, Desember 2014, Hal 57-64

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media (*topsoil* dan *cocopeat*) dan perlakuan pada benih (kontrol, perendaman, peretakan cangkang dan pengupasan cangkang) terhadap pertumbuhan benih

nyamplung dari Pulau Talise hingga umur 3 bulan. Hasil penelitian diketahui bahwa karakter pertumbuhan nyamplung dipengaruhi oleh media dan penanganan benih. Media *cocopeat* akan meningkatkan viabilitas namun menurunkan tingkat pertumbuhan, sehingga diperlukan penyapihan dengan media yang lebih subur saat penyapihan. Penanganan benih dengan pengupasan cangkang memiliki pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan kualitas bibit. Berdasarkan penelitian ini, pembibitan nyamplung diperlukan bedeng tabur skarifikasi dengan media *cocopeat* dan perlakuan pengupasan cangkang sebelum disapih.

UDC: 232.13

Hamdan Adma Adinugraha, Sugeng Pudjiono, Burhan Ismail Dan Mahfudz
(Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan
Tanaman Hutan)

Variasi Pertumbuhan Tanaman pada Kombinasi Uji
Keturunan dan Provenans Merbau Umur 5 Tahun di
Sobang, Banten

Jurnal WASIAN

Vol.1 No.2, Desember 2014, Hal 65-72

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pertumbuhan tanaman merbau di Sobang sampai umur 5 tahun sehingga dapat diperoleh materi genetik unggul. Terdapat variasi pertumbuhan yang nyata antar provenans pada umur 5 tahun dengan rerata persentase hidup 41,61-65,11 %, tinggi rata-rata 1,04-2,82 m dan diameter batang rata-rata 1,24-1,59 cm. Pertumbuhan famili yang diuji juga bervariasi secara signifikan dengan persentase hidup 12,5-91,67 %, tinggi tanaman 0,52-2,55 m dan diameter batang 0,90-2,44 cm. Taksiran heritabilitas individu untuk sifat tinggi tergolong tinggi (0,344) sedangkan untuk diameter tergolong sedang (0,259). Heritabilitas famili untuk tinggi dan diameter termasuk sedang yaitu masing-masing 0,573 dan 0,491. Korelasi genetik antara kedua sifat tersebut termasuk tinggi yaitu 0,834.

<p>UDC: 232.315.3 Arif Irawan dan Hanif Nurul Hidayah (Balai Penelitian Kehutanan Manado)</p> <p>Kesesuaian Penggunaan <i>Cocopeat</i> sebagai Media Sapih pada Politube dalam Pembibitan Cempaka (<i>Magnolia Elegans</i> (Blume.) H.Keng)</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.1 No.2, Desember 2014, Hal 73-76</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian penggunaan <i>cocopeat</i> sebagai media sapih pertumbuhan bibit cempaka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji coba yang selanjutnya dibandingkan dengan pertumbuhan bibit cempaka pada wadah <i>polybags</i> dengan menggunakan <i>topsoil</i> sebagai media sapihnya. Parameter yang diamati meliputi persen hidup (%), tinggi (cm), dan diameter (cm). Berdasarkan hasil uji t diketahui bahwa parameter diameter, tinggi, dan persen hidup bibit cempaka pada politube menggunakan media sapih <i>cocopeat</i> memiliki nilai berbeda nyata dengan pertumbuhan cempaka menggunakan media sapih <i>topsoil</i> dengan persentase perbedaan masing-masing 23,53 %, 35,51 %, dan 416,70 %. Jika dibandingkan dengan pertumbuhan cempaka pada polibag dengan menggunakan media sapih <i>topsoil</i> persentase perbedaannya adalah 70,59 %; 197,73 %; dan 383,36 %.</p>	<p>Selanjutnya, CA Gn. Ambang masih menyimpan fauna khas Sulawesi, sebagaimana hasil pengamatan terhadap bekas aktivitas dan jejak, serta hasil percakapan dengan masyarakat sekitar kawasan. Termasuk di dalamnya keberadaan fauna endemik Sulawesi yakni babirusa Sulawesi (<i>Babyrousa babyrussa celebensis</i>). Hal penting lainnya, status kawasan Gunung Ambang sebagai cagar alam membatasi pemulihan ekosistem secara vegetatif dan mekanik.</p>
<p>UDC: 156.2 Sudiyono (Program Studi Ilmu Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi)</p> <p>Evaluasi Tumbuhan dan Satwa Liar di Cagar Alam Gunung Ambang</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.1 No.2, Desember 2014, Hal 77-82</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis fungsi ekosistem Cagar Alam (CA.) Gunung Ambang melalui indikator status vegetasi dan satwa liar. Metode yang digunakan analisis vegetasi dan perjumpaan langsung/tidak langsung dengan satwa liar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan CA. Gunung Ambang saat ini didominasi jenis-jenis hutan sekunder terbuka. Rotan, semak, dan epifit didapatkan bersaing dengan jenis-jenis pepohonan berkayu yang mengarah pada komunitas rentan terhadap gangguan.</p>	<p>UDC: 131.3 Diah Irawati Dwi Arini Dan Yermias Kafiari (Balai Penelitian Kehutanan Manado)</p> <p>Preferensi Pakan Anoa (<i>Bubalus sp.</i>) di Penangkaran Balai Penelitian Kehutanan Manado</p> <p>Jurnal WASIAN Vol.1 No.2, Desember 2014, Hal 83-90</p> <p>Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis pakan yang tersedia dan tingkat kesukaan pakan anoa pada kondisi pra penangkaran di Balai Penelitian Kehutanan Manado. Metode yang digunakan adalah metode uji coba terhadap 12 pakan yang tersedia di sekitar penangkaran terhadap dua ekor anoa betina. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik sedangkan untuk preferensi pakan data dianalisis dengan menggunakan persamaan indeks Neu's. Hasil penelitian menunjukkan bahwa anoa di penangkaran BPK Manado tidak mengalami kesulitan dalam proses adaptasi pakan. Rata-rata kebutuhan pakan untuk anoa di BPK Manado adalah sekitar 10,2-11,7 kg/hari dimana pakan diberikan dua kali dalam sehari. Sedangkan berdasarkan ketersediaan dan kemudahan mendapatkan pakan di sekitar penangkaran anoa memiliki preferensi tinggi berturut-turut terhadap jenis rumput lapangan, kangkung, pisang sepatu, buncis, kacang panjang dan ketimun. Sedangkan tingkat kesukaan terendah adalah pakan yang memiliki tekstur keras seperti ubi jalar, wortel ataupun kentang. Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan merekomendasikan variasi pemberian pakan anoa dapat dilakukan setiap 4-5 kali sehari.</p>

JURNAL WASIAN

Wahana Informasi Penelitian Kehutanan

VOL. 1 NO. 2, DESEMBER 2014

ISSN : 2355-9969

The abstract may be reproduced without permission or charge

UDC: 116.7

Hengki Djemie Walangitan
(Program Studi Ilmu Kehutanan Fakultas Pertanian
Universitas Sam Ratulangi)

*Forest and Land Rehabilitation Planning based on Land
Capacity of the Lake Tondano Catchment Area*

Jurnal WASIAN

Vol.1 No.2, December 2014, Hal 45-56

*This study aims to analyze and develop alternative RHL
based on land capability in DTA Tondano lake. Inhibiting
factors used in the analysis is the ability of land slope,
drainage and infiltration rate. The results of the analysis
obtained 42 units of land. Approximately 85 % belong to
the class I - V and 15 % belong to the class VI-VIII.
Furthermore, the proposed three models of forest and
land rehabilitation as follows: (1) Sub East catchment
area, proposed pattern-based agroforestry clove plants in
cultivation area, (2) Sub South catchment area, proposed
pattern of farm crops is designed in agroforestry systems
so that the health of soil, especially soil organic matter
content can be maintained to support sustainable
agriculture, (3) Sub West catchment area, proposed
pattern integrated farming cattle crops (maize + grass
strip + terrace ridges). While in the forest area developed
multi purpose forest on all catchment area.*

*tests known that character nyamplung growth is
influenced by the media and seed handling. Cocopeat
media will improve the viability but debase of growth,
so that the necessary weaning with a more fertile
medium. Handling seed by stripping the shell has a
good influence on the growth and quality of seeds.
Based on research, nyamplung requiring scarification
with cocopeat media and stripping the shell.*

UDC: 232.13

Hamdan Adma Adinugraha, Sugeng Pudjiono, Burhan
Ismail Dan Mahfudz
(Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan
Tanaman Hutan)

*Plant Growth Variation at Combined Progeny
and Provenance of 5-Year-Old Intsia Bijuga
(Colebr.)O.Kuntze In Sobang, Banten*

Jurnal WASIAN

Vol.1 No.2, December 2014, Hal 65-72

*This study was conducted to evaluate plant growth of
Intsia bijuga at 5 years old in Sobang, Banten for
supplying good genetic material in the future.
Establishment of the trial was conducted in 2007 using
RCBD that consisted of 6 blocks, 100 families nested
in 10 provenances, 4 treeplot for each family with a
spacing of 4 x4 m. Measurements were taken
periodically every year on the survival percentage,
total height and stem diameter at the breast height or
dbh. At the age of 5 years showed that the significant
differences among provenance in survival percentage
that ranged from 41.61 to 65.11%, average of plant
height were 1.04 to 2.82 m and dbh 1.24 to 1.59 cm.
The growth variation families also showed significant
differences in height and diameter. The survival rate
ranged from 12.5-91.67 %, average plant height were
0.52-2.55 m and dbh 0.90-2.44 cm. Individual tree
heritability estimate for height was height (0.344)
while that of diameter was moderate (0.259). Family
heritabilities for height and diameter was considered
moderate, namely 0.573 and 0.491 respectively.
Genetic correlation between height and diameter
growth was positive and high (0.834).*

UDC: 232.318

Ady Suryawan (Balai Penelitian Kehutanan Manado)
*Effect of Media and Handling of Seed on Growth of
Nyamplung (Calopyllum Inophyllum) Seedling*

Jurnal WASIAN

Vol.1 No.2, December 2014, Hal 57-64

*This research aims to investigate the influence of media (
topsoil and cocopeat) and seed treatment (control,
immersion, cracking, and stripping) on the growth of
nyamplung seeds from Talise Island on 3 months old.
This research using Completely randomized design
method with observations viability, height, diameter,
robustness seedlings and seed quality index. Results of*

<p>UDC: 232.315.3 Arif Irawan dan Hanif Nurul Hidayah (Balai Penelitian Kehutanan Manado)</p> <p><i>Suitability of Cocopeat as a Transplanting Media in the Polytube of Magnolia Elegans (Blume.) H. Keng Seedlings</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.1 No.2, December 2014, Hal 73-76</p> <p><i>This study aims to determine the suitability of using cocopeat as planting media at transplanting containers in the polytube of the cempaka seedlings growth. The method used in this research was implementing a trial use of cocopeat as transplanting media in the polytube and being compared to the growth of cempaka seedlings in polytubes and polybags containing topsoil. The parameters observed included percent survival (%), height (cm), and diameter (cm) of the plants. Through the t-test it was shown that the parameters of diameter, height, and percent survival of the cempaka seedlings using cocopeat as a transplanting media were significantly different than those using top soil as a transplanting media.</i></p>	<p><i>where shrubs, rattan, and epiphytes dominated. This might lead to vulnerability of the site toward disturbance. Furthermore, it was indicated that this area still contains local wildlife species such as <i>Babyrousa babyrussa celebensis</i>. Eventhough land degradation has become a significant issue, the status of Gunung Ambang as nature reserve has limited restoration attempts both vegetatively and mechanically.</i></p>
<p>UDC: 156.2 Sudiyono (Program Studi Ilmu Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi)</p> <p><i>Evaluation of Vegetation and Wildlife in Gunung Ambang Nature Reserve</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.1 No.2, December 2014, Hal 77-82</p> <p><i>The objective of this research is to evaluate the ecosystem functions through indicators such as land coverage and degree of land degradation. Methods used are GIS spatial analysis and formal criteria for land degradation assesment issued by the Directorate Soil Conservation and Rehabilitation. Results show that the dominant type of land coverage in Gunung Ambang Nature Reserve is open secondary forest,</i></p>	<p>UDC: 131.3 Diah Irawati Dwi Arini dan Yermias Kafiar (Balai Penelitian Kehutanan Manado)</p> <p><i>Prefered Feed of Anoa (Bubalus sp.) at Manado Forestry Research Institute Captivity</i></p> <p>Jurnal WASIAN Vol.1 No.2, December 2014, Hal 83-90</p> <p><i>The present study aims to determine the type of fodder available and the level of scarcity of Anoa's fodder at the condition prior to captivity at the Forestry Research Institute of Manado. The method employed was a trial of 12 (twelve) types of fodder available around the captivity site given to 2 (two) female anoas. The data were analyzed and displayed in tables and graphs while the data of preferred fodder were analyzed using Neu's index equation. The findings suggest that anoa put in captivity at the Forestry Research Institute of Manado did not encounter problems during the process of feeding adaptation. The average fodder needs required anoa at the captivity site of the Forestry Research Institute of Manado range from 10.2 to 11.7 kg/day in which the fodder was given twice a day. Meanwhile, based on the availability and ease of supplying the fodder from around the captivity site, the following are the types of fodder from higher to lower preferences, namely: field grass, kangkung, shoes banana, string beans, beans and cucumbers, respectively. While fodder with the lowest level of scarcity is the type of fodder with a hard texture such as sweet potatoes, carrots or potatoes. Based on the results of a number of studies, it is recommended that variations in anoa's fodder can be done every 4-5 times a day.</i></p>

**PERENCANAAN REHABILITASI HUTAN DAN LAHAN (RHL) BERBASIS KEMAMPUAN
LAHAN DI DAERAH TANGKAPAN AIR (DTA)
DANAU TONDANO**

***FOREST AND LAND REHABILITATION PLANNING BASED ON LAND CAPACITY OF THE
LAKE TONDANO CATCHMENT AREA***

Hengki Djemie Walangitan

Program Studi Ilmu Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi
Jln. Kampus Unsrat Kleak Manado Sulawesi Utara Indonesia 95115 Telp. 0431-862768 fax 0431-86278
Email : hengki_walangitan@yahoo.com

Diterima: 03 Nopember 2014; direvisi: 13 Nopember 2014; disetujui: 20 Nopember 2014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengembangkan alternatif rehabilitasi hutan dan lahan (RHL) berdasarkan kemampuan lahan di daerah tangkapan air (DTA) Danau Tondano. Metode evaluasi kemampuan lahan menggunakan pedoman intensitas faktor penghambat yaitu faktor lereng, drainase dan laju infiltrasi dan dianalisis dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Sedangkan arahan penggunaan lahan yang ideal pada setiap kemampuan lahan sebagai dasar perencanaan. Hasil analisis spasial diperoleh data luas masing-masing kelas kemampuan lahan sebagai berikut : kelas kemampuan I seluas 2.041,13 ha (11,05 %), lahan kelas II seluas 348,35 ha (1,89 %), lahan kelas III seluas 5.681,27 ha (30,76 %), lahan kelas IV seluas 7.107,37 ha (38,49 %), lahan kelas V seluas 475,23 ha (2,57 %) lahan kelas VI seluas 957,98 ha (5,19 %), lahan kelas VII seluas 1.125,2 ha (6,09%) dan lahan kelas VIII seluas 730,58 ha (3,96 %). Berdasarkan hasil evaluasi penggunaan lahan menurut kelampuhan lahan saat ini maka dikembangkan arahan RHL sebagai berikut : sekitar 85 % wilayah DTA danau Tondano tergolong dalam kelas kemampuan lahan I sampai kelas V, lahan tersebut dikembangkan sebagai lahan pertanian intensif dengan konservasi tanah pengembangan pertanian organik dalam berbagai variasi implementasi. Selanjutnya sekitar 15 % lainnya dapat dimanfaatkan sebagai kawasan pertanian terbatas dengan tindakan konservasi tanah berupa penyempurnaan sistem agroforestry, pengembangan agroforestry berbasis tanaman cengkih yang tertata atau pengembangan hutan serbaguna pada kawasan hutan lindung dan hutan produksi dengan tanaman penghasil hasil hutan non kayu (aren, bambu) dan jasa lingkungan.

Kata kunci: rehabilitasi hutan dan lahan, kelas kemampuan lahan, agroforestry

ABSTRACT

This study aims to analyze and develop alternative forest and land rehabilitation based on land capability in catchment area Tondano lake. Inhibiting factors used in the analysis is the ability of land slope, drainage and infiltration rate. The results of the analysis obtained 42 units of land. Approximately 85 % belong to the class I - V and 15 % belong to the class VI-VIII. Furthermore, the proposed three models of forest and land rehabilitation as follows: (1) Sub East catchment area, proposed pattern-based agroforestry clove plants in cultivation area, (2) Sub South catchment area, proposed pattern of farm crops is designed in agroforestry systems so that the health of soil, especially soil organic matter content can be maintained to support sustainable agriculture, (3) Sub West catchment area, proposed pattern integrated farming cattle crops (maize + grass strip + terrace ridges). While in the forest area developed multi purposes forest on all catchment areas.

Keywords: forest and land rehabilitation, land capacity, agroforestry

PENDAHULUAN

Ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS) Tondano memiliki peran vital dan strategis bagi perekonomian wilayah. Fungsi ekonomi dan ekologis tersebut telah memberikan kontribusi bagi

pertumbuhan ekonomi Propinsi Sulawesi Utara, melalui manfaat langsung (*tangible*) dan tidak langsung (*intangible*). Nilai jasa lingkungan sumberdaya alir ekosistem DAS Tondano diantaranya; energi listrik yang dihasilkan dari tiga

unit pembangkit listrik tenaga air (PLTA), pemanfaatan sungai Tondano sebagai sumber air baku bagi kebutuhan air minum kota Manado, irigasi sawah dengan luas sekitar 8000 ha serta mendukung aktivitas ekonomi dari usaha perikanan air tawar di Danau Tondano. Manfaat tidak langsung ekosistem DAS Tondano adalah sebagai asset pariwisata alam serta pengendalian banjir khususnya wilayah kota Manado sebagai bagian dari hilir DAS.

Laju sedimentasi Danau Tondano menjadi masalah utama pengelolaan DAS Tondano. Hal ini disebabkan oleh erosi tanah yang tinggi terjadi pada usaha tani lahan kering berlereng agak curam sampai curam (JICA, 2001., Lengkong 2001., Laoh, 2003). Selanjutnya temuan menarik dalam studi erosi dilaporkan Lengkong (2001) yang menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara besar erosi dengan penggunaan lahan dengan nilai korelasi sebesar 0,68 %, sedangkan pengaruh faktor erodibilitas hanya sebesar 0,261 %, erodivitas 0,504 %, dan faktor lereng 0,247 %. JICA (2001) mengidentifikasi sumber erosi yang masuk ke Danau Tondano berasal dari wilayah DTA dimana sekitar 80 persen dari areal tersebut dimanfaatkan sebagai pertanian lahan kering yang didominasi untuk budidaya tanaman palawija dan hortikultura serta tanaman perkebunan cengkih.

Upaya untuk optimalisasi penggunaan lahan dapat dilakukan dengan pengembangan arahan tata ruang DAS yang dalam implementasinya menggunakan beberapa metode diantaranya adalah arahan pemanfaatan lahan menurut kelas kemampuan lahan. Menurut Rayes (2007) klasifikasi kemampuan lahan merupakan klasifikasi potensi lahan untuk penggunaan berbagai sistem pertanian secara umum. Tujuannya adalah untuk mengelompokkan lahan yang dapat diusahakan bagi pertanian berdasarkan potensi dan pembatasnya agar dapat berproduksi secara berkesinambungan. Lebih lanjut dikemukakan bahwa evaluasi kemampuan lahan merupakan proses pendugaan keragaan (*performance*) lahan dan sebagai alat perencanaan penggunaan lahan yang strategis. Pemanfaatan lahan yang mengabaikan tingkat kemampuan akan menyebabkan lahan rusak. Lahan yang rusak ini akan menurunkan produktivitas lahan, meningkatkan biaya sosial baik *in-situ* maupun lingkungan sekitarnya (Sihite, 2001). Lebih lanjut dikemukakan kriteria penggunaan lahan DAS yang baik adalah alokasi lahan sesuai dengan kemampuannya.

Upaya memulihkan dan mempertahankan serta meningkatkan fungsi hutan dan lahan dalam wilayah

DAS dilakukan melalui program Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL). Tujuan RHL adalah untuk mempertahankan daya dukung, produktivitas dan peranan sumber daya hutan dan lahan mendukung terpeliharanya system penyangga kehidupan (Peraturan Menteri Kehutanan RI, nomor P.37/Menhut-V/2010).

Kebijakan pemerintah untuk mempertahankan eksistensi ekosistem DAS Tondano khususnya pada wilayah DTA Danau Tondano dilakukan dengan menetapkan DAS Tondano sebagai satu diantara 22 DAS prioritas di Indonesia pada Tahun 1984. Program rehabilitasi hutan dan lahan telah dilakukan melalui program Inpres Reboisasi dan Penghijauan sejak tahun 1976. Kegiatan yang dilakukan meliputi pembuatan dam pengendali (cek dam), dam penahan (*sedimen trap*), kegiatan penghijauan dan reboisasi serta kegiatan penyuluhan. Upaya tersebut dilanjutkan melalui Program Gerakan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (Gerhan) sejak tahun 2003 hingga tahun 2008 telah mengembangkan hutan rakyat di DTA Danau Tondano dengan luas sekitar 2.500 ha yang melibatkan puluhan kelompok tani. Program pembangunan hutan rakyat tersebut terus lakukan melalui program hutan tanaman rakyat (HTR) yang dicanangkan mulai tahun 2009 hingga saat ini.

Permasalahan yang dihadapi dalam implementasi RHL diantaranya adalah penentuan jenis kegiatan pada suatu areal belum mempertimbangkan kemampuan lahan. Hal ini terlihat dari pengembangan hutan rakyat yang sering tidak mempertimbangkan kemampuan lahan sehingga terjadi konflik penggunaan antara kepentingan produksi pertanian dan kehutanan. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka diperlukan analisis kemampuan lahan serta arahan RHL yang tepat sehingga konflik kepentingan konservasi dan produksi pertanian dapat dihindari.

Tujuan penelitian adalah menganalisis dan mengembangkan alternatif RHL yang tepat berdasarkan kemampuan lahan di DTA Danau Tondano. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pengembangan alternatif pengelolaan DAS khususnya dalam upaya optimalisasi penggunaan lahan di DTA Danau Tondano.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di wilayah daerah tangkapan air (DTA) Danau Tondano wilayah DAS Tondano Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. Secara geografis wilayah studi terletak antara

$1^{\circ}06' - 1^{\circ}20'$ LU dan $124^{\circ}45' - 124^{\circ}58'$ BT, terletak pada ketinggian 700 – 1000 meter dari permukaan laut (m dpl) dengan luas 18.466,95 ha. Wilayah studi terbagi atas tiga sub DTA yaitu: sub DTA bagian Timur Danau, sub DTA bagian Barat dan sub DTA bagian Selatan. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan dimulai pada bulan Agustus 2010 hingga bulan Mei 2011.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya perangkat komputer dengan sistem operasi MS Windows, khususnya MS *office excel* untuk analisis data, ArcView GIS 3.2 untuk analisis unit lahan dan kemampuan lahan. Sedangkan bahan yang digunakan berupa data diantaranya data dasar (peta wilayah DAS, peta penggunaan lahan, peta lereng dan peta jenis tanah) diperoleh dari Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Tondano.

Data fisik untuk untuk kepentingan analisis kemampuan lahan meliputi data curah hujan bulanan di wilayah studi selama tahun 2000 – 2010 diperoleh dari BMKG Sulawesi Utara, serta data fisik tanah (tekstur dan bahan organik) menggunakan data sekunder hasil analisis fisik tanah JICA, 2001 serta data hasil studi dalam rangka penyusunan RPT DAS Tondano tahun 2008.

Evaluasi kelas kemampuan lahan menggunakan pedoman intensitas faktor penghambat dan arahan penggunaan lahan yang ideal (Arsyad, 2010) yaitu faktor lereng, drainase dan laju infiltrasi. Prosedur analisis menggunakan pendekatan unit lahan dengan overlay peta lereng dan jenis tanah. Selanjutnya karakteristik tanah masing-masing satuan lahan diperoleh melalui survey serta menggunakan data hasil analisis beberapa penelitian sebelumnya sebagaimana diuraikan di atas. Selanjutnya klasifikasi lahan didasarkan pada faktor pembatas

yaitu kemiringan lereng, tekstur, struktur tanah, permeabilitas bahan organik, drainase serta kondisi batuan tersingkap. Hasil klasifikasi lahan tersebut dioverlay dengan penggunaan lahan dilanjutkan dengan survey aplikasi RHL yang diterapkan pada masing-masing tipe penggunaan lahan. Berdasarkan kondisi aktual tersebut dikaji alternatif RHL sebagai dasar perencanaan. Pemilihan alternatif didasarkan pada pertimbangan beberapa aspek yaitu : morfologi DAS (hulu, tengah dan hilir) aspek teknis dan sosial ekonomi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi kondisi fisik lahan

Daerah tangkapan air (DTA) Danau Tondano dapat dibagi dalam tiga sub DTA yaitu sub DTA bagian Timur, sub DTA bagian Selatan dan sub DTA bagian Barat. Faktor kondisi fisik lahan yang dominan membedakan potensi dan kendala penggunaan pada setiap sub DTA tersebut adalah faktor lereng dan tekstur tanah. Rekapitulasi kondisi fisik tanah dilakukan pada dua puluh titik sampel yang mewakili wilayah sub DTA disajikan Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa tanah di DTA Selatan mengandung pasir kasar berkisar antara 63 – 78 %, di DTA Timur berkisar 4 – 13 % dan DTA Barat berkisar 16 – 28 %. Sebaliknya kandungan liat di DTA Selatan lebih rendah berkisar 7 – 10 % dibandingkan dengan tanah di DTA Barat dan di DTA Timur yaitu berkisar antara 48 – 70 %. Sebagai akibat dari perbedaan tekstur tanah, maka kelembaban tanah antara wilayah sub DAS juga berbeda. Pada tanah dengan kandungan pasir memiliki daya ikat air yang rendah, dibandingkan tanah dengan kandungan liat lebih tinggi. Hal ini terlihat dari rata-rata kelembaban tanah di sub DTA Selatan lebih rendah dibandingkan dengan sub DTA Timur dan Barat (Tabel 1).

Tabel 1. Data karakteristik fisik tanah di DTA Danau Tondano

Variabel	Sub DTA Selatan Rata-rata	Sub DTA Timur Rata-rata	Sub DTA Barat Rata-rata
Kelembaban tanah %	22,54 (20-29)	37,18 (33-39)	32,2(29-35)
Berat vol. tanah g/cm ³	1,44 (1,36-1,53)	1,07 (1,02-1,14)	1,20(1,10-1,32)
Porositas %	46,57 (42-49)	59,58 (57-62)	54,78 (50-58)
Berat jenis tanah	2,65	2,65	2,65
Indeks plastisitas %	9,05 (7-10)	21,00 (18-29)	17,00 (13-23)
Pasir kasar %	70,96 (63-78)	70,96 (63-78)	20,67 (16-28)
Pasir halus %	5,98 (1-9)	9,80 (4-23)	7,23 (2-11)
debu %	14,15 (9-19)	23,71 (10-35)	35,32 (16-45)
liat %	8,91 (7-10)	58,53 (46-70)	36,82 (29-55)

Sumber : diolah dari data analisis Tanah JICA 2001. Keterangan () nilai selang

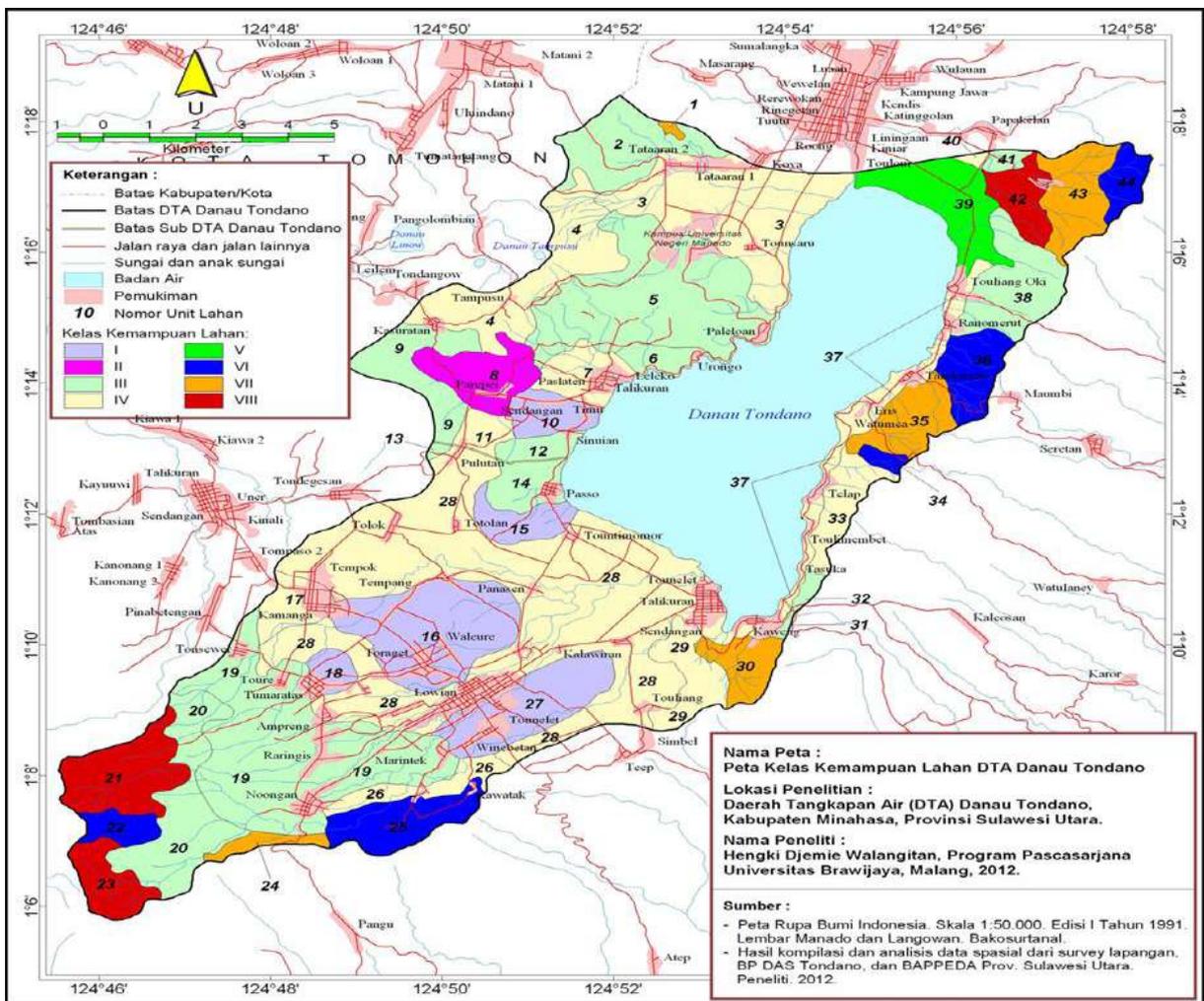
Hasil analisis spasial kelas kemampuan lahan wilayah DTA danau Tondano disajikan Gambar 1. Sedangkan rincian satuan lahan menurut kelas dan sub kelas serta faktor penghambat disajikan Lampiran 1. Dari Lampiran 1 dapat diketahui bahwa wilayah DTA danau Tondano memiliki delapan kelas kemampuan lahan yang terbagi atas 12 sub kelas dan terdistribusi dalam 42 satuan lahan.

Hasil Analisis Kelas Kemampuan Lahan

Hasil analisis spasial diperoleh data luas masing-masing kelas kemampuan lahan sebagai berikut : kelas kemampuan I seluas 2.041,13 ha (11,05 %), lahan kelas II seluas 348,35 ha (1,89 %), lahan kelas III seluas 5.681,27 ha (30,76 %), lahan kelas IV seluas 7.107,37 ha (38,49 %), lahan kelas V

seluas 475,23 ha (2,57 %) lahan kelas VI seluas 957,98 ha (5,19 %), lahan kelas VII seluas 1.125,2 ha (6,09%) dan lahan kelas VIII seluas 730,58 ha (3,96 %).

Dari hasil analisis spasial kelas kemampuan lahan tersebut di atas, terlihat bahwa sekitar 85 % wilayah DTA danau Tondano tergolong dalam kelas kemampuan lahan I sampai kelas V, yang berarti bahwa sebagian besar wilayah berpotensi dimanfaatkan sebagai lahan pertanian produktif. Sekitar 15 % lainnya dapat dimanfaatkan sebagai kawasan pertanian terbatas dengan tindakan konservasi tanah yang ketat atau diperuntukkan sebagai kawasan hutan seperti hutan lindung, hutan wisata atau hutan produksi terbatas.



Gambar 1. Peta hasil evaluasi kelas kemampuan lahan wilayah DTA Danau Tondano

Evaluasi Penggunaan Lahan menurut Kelas Kemampuan Lahan

Deskripsi hasil penggunaan lahan menurut kemampuan lahan pada setiap wilayah sub DTA diuraikan sebagai berikut :

Sub DTA Timur

Hasil evaluasi penggunaan lahan menurut kelas kemampuan di wilayah sub DTA Timur (Tabel 2) menunjukkan bahwa tipe kebun campuran merupakan penggunaan paling dominan dengan luas

sekitar 2.124 ha (70,4 %), tersebar mulai dari kelas III sampai kelas kemampuan VIII. Hasil survey didapatkan bahwa tipe kebun campuran bervariasi baik jenis maupun pengaturan tanamannya. Namun pola agroforestri dengan komposisi tanaman cengkih yang diselingi tanaman semusim dan pepohonan merupakan bentuk yang paling umum

Sawah adalah jenis penggunaan lahan cukup dominan di DTA Timur dengan luas sekitar 467 ha. Tipe penggunaan lahan sawah sebagian besar dijumpai pada kelas kemampuan IV dan V terutama pada sub kelas IVd4 dan Vd5p1. Sedangkan tegalan tanaman semusim adalah tipe penggunaan lahan terkecil dengan luas sekitar 23 ha (1,08 %), tipe penggunaan lahan ini tersebar pada kelas kemampuan III dan kelas IV-L3 dengan luasan berkisar antara 0,25 ha – 0,5 ha.

Hasil evaluasi penggunaan lahan di DTA Timur

Tabel 2. Penggunaan lahan menurut kelas kemampuan lahan Sub DTA Timur DTA Danau Tondano

Kemampuan Lahan		Penggunaan lahan dominan	Satuan lahan	Luas (ha)
Kelas	Sub kelas			
III	III-L2	Kc, Pm, Sw	32, 38, 41	564,62
	IV-L3	Hs, Kc	33	175,0
IV	IVd4p2	Kc,Pm, Sw	37	430,12
	IVd4	Sw	40	16,0
V	Vd5p1	Sw, Kc	39	475,23
VI	VI-L4	Kc, Hp, Hs	34, 44, 36	453,73
VII	VII-L5	Kc, Hp	35, 43	891,61
VIII	VIII t5p4	Kc	42	211,59
Jumlah				3.217,9

Sumber : Hasil analisis spasial skala 1 : 50 000.

Keterangan : Kc = kebun campuran, Sw = sawah, Hp = hutan primer, Hs = hutan sekunder, Pm = pemukiman



Gambar 2. Bentuk usaha tani konservasi pada lahan kelas kemampuan VI di DTA Timur danau (kebun campuran dan sistem teras tradisional) Foto : lokasi lahan pertanian Desa Makalonsow dan Eris

Sub DTA Selatan

Hasil evaluasi penggunaan lahan menurut kelas kemampuan di sub DTA Selatan (Tabel 3) menunjukkan bahwa terdapat 2 tipe penggunaan lahan yang paling dominan yaitu penggunaan lahan sawah dan tegalan tanaman semusim. Tipe penggunaan sawah sebagian besar dijumpai pada kelas kemampuan lahan I sampai kelas IV khususnya pada sub kelas IVd4 dan VIId4p2. Pola tanam yang umum dijumpai pada tipe penggunaan sawah adalah padi-bera-padi, dan pada lokasi tertentu dijumpai pola padi-sayur-padi.

Tipe penggunaan tegalan tanaman semusim tersebar mulai dari kelas I sampai kelas kemampuan VIII. Hasil survei didapatkan bahwa tipe tegalan tanaman semusim diterapkan petani di DTA Selatan relatif homogen dengan pola tanam sayuran-bera-palawija atau sayur-bera-sayur. Jenis tanaman sayuran yang paling banyak dibudidayakan adalah tomat, dan bawang daun, sedangkan tanaman palawija adalah jagung, kacang tanah dan kacang merah.

Konservasi tanah mekanis adalah guludan tergolong kategori kualitas baik terutama pada tanaman sayuran dan jagung pada kelas kemampuan lahan I dan III (lereng < 25 %), pada kelas kemampuan VI sampai VIII (lereng > 25 %) bentuk

teras guludan tergolong jelek dimana sering mengalami longsor akibat tekstur tanah berpasir. Hasil pengamatan lapangan terlihat bentuk erosi parit pada lahan yang ditanami kacang tanah dan jagung.

Tipe penggunaan lahan hutan baik hutan primer, hutan sekunder maupun hutan tanaman cukup dominan di DTA Selatan. Tipe penggunaan lahan ini dijumpai pada kelas kemampuan lahan dengan faktor penghambat adalah tekstur kasar dan infiltrasi cepat (kelas kemampuan III, VI, VII dan kelas VIII). Tekstur tanah berpasir kasar (70 - 80 %) dijumpai di DTA Selatan terutama di daerah hulu dengan jenis tanah Humitropepts, Dystrandpepts, Hydrandpepts, Eutropepts, dan Eutrandpepts. Tanah dengan tekstur berpasir memiliki kemampuan menahan air yang rendah. Oleh sebab itu tanah yang demikian tidak cocok untuk budidaya tanaman semusim yang berakar pendek, sebaliknya tanaman berakar dalam seperti jenis-jenis pohon dapat tumbuh dengan baik.

Secara ekonomi tipe penggunaan lahan hutan memiliki peran penting, karena selain ditumbuhi pepohonan tanah ini juga dijumpai tanaman aren tumbuh dengan subur dengan kepadatan yang cukup tinggi. Tanaman ini menghasilkan nira, oleh penduduk sekitar diolah menjadi gula aren dan alkohol lokal dan sebagai sumber mata pencaharian utama.

Tabel 3. Penggunaan lahan dominan menurut kelas kemampuan lahan sub DTA Selatan DTA Danau Tondano

Kelas Kemampuan Lahan		Penggunaan lahan dominan	Satuan Lahan	Luas (ha)
Kelas	Sub kelas			
I	-	Sw, Kc, Pm	15, 16, 27	1.829,42
III	III-L2t4p4	Sw, Pt, Hs, Pm	19, 20	1.118,54
	III-L2	Sw, Kc, Pm	14, 31	229,39
	IIIIt4p4	Sw, Pm	3, 19	1.303,61
	VIId4	Sw	17	202,6
IV	IV-L3	Sw, Pt	26	536,55
	IVd4p2	Sw, Pt, Pm, Kc	17, 28	3 572,27
VI	VI-L4	Hp, Hs, Pt	25, 26	387,38
VII	VII-L5	Hs, Pt	24, 30	219,79
VIII	VIII-L6	Hs, Hp	23	243,24
	VIIIIt5p5	Pt, Hs, Hp	21	483,95
Jumlah				10.085,54

Sumber : Hasil analisis pada skala 1 : 50 000

Keterangan : Kc = kebun campuran, Sw = sawah, Hp = hutan primer, Hs = hutan sekunder, Pm = pemukiman.

Pola agroforestri dengan pengaturan tanaman yang cukup baik telah diterapkan petani di DTA Selatan. Berdasarkan hasil wawancara bahwa pola

tersebut mulai diterapkan petani sekitar tahun 1960-an. Pola agroforestri yang umum dijumpai adalah agroforestri tipe II (tanaman semusim yang

dominan sedangkan tanaman kayu-kayuan sisipan). Masinambow (2011) menginventarisasi jenis-jenis pohon yang dijumpai pada sistem agroforestri di DTA Selatan. Jenis yang paling banyak adalah kayu kanonang (*Biscofia* sp.) Tayapu (*Trema orientalis*), dadap (*Erytrina* sp.), cempaka (*Elmerilia ovalis*) dan Mahoni (*Switenia mahogany*). Tanaman Kayu-



Gambar 3. Sistem usaha tani konservasi lahan kering di DTA Selatan (pola agroforestri, teras guludan dan manajemen bahan organik) foto lahan pertanian di desa Toure dan Tumaratas)

kayuan tersebut ditanam secara teratur diantara tanaman semusim dengan jarak tanam bervariasi. Pemangkasan tanaman pohon dilakukan setiap penanaman tanaman semusim dilakukan (Gambar 3). Hasil kayu hasil pangkasan dimanfaatkan sebagai kayu bakar sedangkan serasa menjadi sumber bahan organik untuk tanaman semusim.

Sub DTA Barat.

Hasil evaluasi penggunaan lahan menurut kelas kemampuan di sub DTA Barat (Tabel 4) menunjukkan bahwa terdapat 2 tipe penggunaan lahan yang paling dominan yaitu penggunaan lahan sawah dan tegalan tanaman semusim. Tipe penggunaan sawah sebagian besar dijumpai pada kelas kemampuan lahan I sampai kelas IV dengan luas sekitar 1.070,83 ha. Sedangkan tipe penggunaan tegalan tanaman semusim tersebar mulai dari kelas I sampai kelas kemampuan IV dengan luas sekitar 3 269,58 ha.

Hasil survei didapatkan bahwa konservasi tanah yang diterapkan petani pada tipe tegalan tanaman semusim adalah sistem teras sedehana dan penanaman tanaman pagar dengan tanaman dominan adalah Gamal (*Glirisidea* sp.). Jenis tanaman semusim yang dominan adalah jagung dan kacang tanah. Kualitas teras yang tergolong baik dijumpai pada lahan dengan lereng < 15 %. Sedangkan pada lereng > 15 % konstruksi teras kurang memadai. Kendala yang dihadapi dalam pembuatan teras pada kelas lereng > 15 % adalah kondisi tanah yang memiliki kandungan liat yang tinggi sehingga tanah agak sulit diolah.

Tabel 4. Penggunaan lahan menurut Kelas Kemampuan sub DTA Bagian Barat DTA Danau Tondano

Kemampuan lahan		Penggunaan lahan dominan	Satuan lahan	Luas (ha)
Kelas	Sub Kelas			
I	-	Sw, Pm	10	211,71
II	II-L1	Pt, Sw	8	348,35
III	III-L2	Sw, Pt, Pm	2, 5, 6, 9, 12	2.386,42
IV	IVd4p2	Sw, Pm, Pt	3, 1, 11	1.361,86
	IV-L3	Pt, Sb	4	726,35
VII	VII-L5	Kc	1	13,8
Jumlah				5.048,49

Sumber : Hasil analisis pada skala 1 : 50 000

Keterangan : Kc = kebun campuran, Sw = sawah, Pm = pemukiman, Sb = semak belukar



Gambar 4. Sistem usaha tani konservasi lahan kering di sub DTA Barat (metode vegetatif tanaman pagar dan teras sederhana)
Foto : lahan pertanian Desa Leleko dan Tampusu Kecamatan Remboken)

Arahan perencanaan RHL Berdasarkan hasil Evaluasi Penggunaan Lahan Menurut Kemampuan

Berdasarkan uraian yang disajikan di atas diperoleh kesimpulan bahwa keragaan RHL berdasarkan indikator kesesuaian penggunaan lahan (KPL) tergolong kategori sedang sampai baik. Nilai KPL tertinggi adalah sub DTA Barat (95%), diikuti DTA Selatan (90%) dan DTA Timur (60%). Keragaan RHL di DTA Timur sebagian tergolong rendah disebabkan karena sekitar 45% luas wilayah termasuk dalam kelas kemampuan VI – VIII dengan faktor penghambat utama adalah kondisi lereng curam sampai sangat curam, dibandingkan dengan wilayah sub DTA Selatan kelas kemampuan VI – VIII hanya sekitar 14%, bahkan untuk wilayah sub DTA Barat hanya dijumpai kelas VII dengan luas sekitar 0,25%.

Secara teknis dan ekonomis, sistem teras lebih sulit dan membutuhkan biaya yang besar bila diterapkan pada lahan kelas kemampuan VI – VIII. Oleh sebab itu konservasi tanah yang tepat adalah metode vegetatif dengan menanam pepohonan permanen atau menerapkan berbagai bentuk *strip* vegetasi. Arsyad (2010) menyebutkan dua bentuk sistem *strip vegetatif* yang cocok diaplikasikan untuk usahatani konservasi pada kelas kemampuan lahan VI – VII yaitu *strip penyangga (buffer strip)* dan *strip filter*. *Buffer strip* adalah *strip* yang dibangun pada interval tertentu sepanjang lereng secara permanen dan ditanami tumbuhan tahunan yang memotong garis kontur yang umumnya jenis tanaman yang ditanam adalah rumput. Sedangkan *strip filter* adalah *strip* vegetasi yang ditanam di dasar lereng sepanjang

sungai atau saluran irigasi untuk mengurangi sedimen yang masuk ke badan air atau saluran irigasi.

Berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan dan penggunaan lahan saat ini sebagaimana diuraikan diatas, maka arahan perencanaan RHL yang dikembangkan adalah sebagai berikut : (1) Usahatani konservasi pola Agroforestri (cengkih + kayu cempaka + jagung + teras guludan) yang sesuai diaplikasikan untuk meningkatkan produktivitas lahan dan pengendalian erosi khususnya di wilayah sub DTA Timur sebagai sentra produksi tanaman cengkih terutama pada kelas kemampuan lahan VI-L4, VII-L5 dan VIII-t5p4 dan (2) pola usahatani terpadu tanaman semusim ternak sapi (jagung + strip rumput + teras guludan) sesuai dikembangkan pada kelas kemampuan IVL3 (lereng 15 – 30%) yang berpotensi erosi tergolong tinggi seluas 726 ha di DTA Barat seluas pada lahan. Sebaliknya untuk wilayah DTA Selatan pola usahatani berbasis tanaman semusim (tegalan palawija dan hortikultura) dirancang dalam sistem agroforestri agar kesehatan tanah terutama kandungan bahan organik tanah dapat dipertahankan untuk mendukung pertanian berkelanjutan terutama pada kelas kemampuan lahan I – VI. Sedangkan pada kelas kemampuan lahan VI – VIII arahan RHL berupa pengembangan hutan multi fungsi yaitu penanaman pepohonan dikombinasikan dengan jenis tanaman aren (*Arenga pinnata*) serta hasil hutan non kayu lainnya seperti bambu dan buah-buahan. Hasil wawancara diperoleh informasi bahwa hasil non hutan yang dimanfaatkan dari kawasan hutan diantaranya pengolahan enau untuk produksi gula, alkohol dan sabut enau untuk

pembuatan tali dan berbagai kegunaan lainnya, pengambilan madu, berburu. Sedangkan hasil hutan kayu yang diperoleh dari hutan diantaranya kayu bakar, kayu bangunan dan bambu.

Berdasarkan hasil wawancara pohon enau adalah hasil hutan non kayu yang sangat penting sebagai sumber pendapatan petani di sekitar hutan. Beberapa desa di daerah hulu mengandalkan tanaman aren sebagai sumber pendapatan utama keluarga adalah desa Kawatak, Noongan, Temboan kecamatan Langowan.

KESIMPULAN

Hasil analisis kelas kemampuan lahan terlihat bahwa sekitar 85 % wilayah DTA danau Tondano tergolong dalam kelas kemampuan lahan I sampai kelas V, yang berarti bahwa sebagian besar wilayah berpotensi dimanfaatkan sebagai lahan pertanian produktif. Sekitar 15 % lainnya dapat dimanfaatkan sebagai kawasan pertanian terbatas dengan tindakan konservasi tanah yang ketat atau diperuntukkan sebagai kawasan hutan seperti hutan lindung, hutan wisata atau hutan produksi terbatas. Faktor pembatas utama kemampuan lahan pada masing-masing sub DTA berbeda. Di Sub DTA Timur faktor pembatas dominan adalah kondisi lereng, di sub DTA Selatan adalah laju infiltrasi yang tinggi, sedangkan di sub DTA Barat kondisi batuan dan kandungan liat tanah yang tinggi.

Arahan RHL untuk mempertahankan daya dukung, produktivitas dan peranan sumber daya hutan dan lahan mendukung adalah sebagai berikut :

- (1) Sub DTA Timur meliputi pemantapan pola agroforestry berbasis tanaman cengkih pada kawasan budidaya, sedangkan pada kawasan hutan arahan rehabilitasi adalah pengembangan hutan serbaguna untuk mendukung penyediaan hasil hutan non kayu dan fungsi jasa lingkungan tata air dan pengendalian erosi.
- (2) Sub DTA Selatan pola usahatani berbasis tanaman semusim (tegalan palawija dan hortikultura) dirancang dalam sistem agroforestri agar kesehatan tanah terutama kandungan bahan organik tanah dapat dipertahankan untuk mendukung pertanian berkelanjutan terutama pada kelas kemampuan lahan I – VI. Sedangkan pada kelas kemampuan lahan VI – VIII arahan RHL berupa pengembangan Hutan multi fungsi yaitu penanaman pepohonan dikombinasikan dengan jenis tanaman aren (*Arenga pinnata*) serta

hasil hutan non kayu lainnya seperti bambu dan buah-buahan.

- (3) Sub DTA Barat pada kawasan budidaya direkomendasikan pola usahatani terpadu tanaman semusim ternak sapi (jagung + strip rumput + teras guludan) sesuai dikembangkan pada kelas kemampuan IVL3. Sedangkan pada kawasan hutan dikembangkan hutan serbaguna sebagaimana pada sub DTA Timur dan Selatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Hasil penelitian yang disajikan ini adalah bagian dari penelitian disertasi penulis pada tahun 2012 untuk menyelesaikan studi pada minat Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Program Doktor Ilmu Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan MS, Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo MS, serta Prof. Dr. Ir Bobby Polii, MS selaku selaku tim promotor, serta Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah memberikan beasiswa program doctor termasuk dalam pembiayaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Edisi Kedua. IPB Press. Pp 354 -361.
- Asdak C. 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press. Pp 609.
- Bisri, M. 2006. Konservasi Air sebagai Landasan dalam Perencanaan Ruang (Studi Kasus di DAS Sumpil). Disertasi. Ilmu Pertanian Teknik Sumberdaya Air. Universitas Brawijaya Malang. Pp 212.
- BPDAS Tondano. 2009. Rencana RTK RHL DAS di Sulawesi Utara. Laporan Hasil penelitian. p 215.
- Departemen Kehutanan. 2007. Sistem dan Standar Operasi Prosedur Pengendalian Bencana Banjir dan Tanah Longsor. Dirjen RLPS Jakarta.
- Departemen Kehutanan 1989. Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai. Kep. Dirjen RLL no. 041/Kpts/1998.
- Departemen Kehutanan. 1998. Keputusan Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan Nomor : 041/Kpts/V/1998 Tanggal 21 April 1998, tentang Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai. Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Departemen Kehutanan. 2009. Pedoman pengelolaan DAS Terpadu. Biro Hukum Departemen Kehutanan RI Jakarta.
- JICA. 2001. The Study on Critical Land and Protection Forest Rehabilitation at Tondano Watershed in The Republic of Indonesia. Draft Final, Volume I, Main

- Report. Nippon Koei Co.,Ltd. and Kokusai Kogyo Co.,Ltd.
- Laoh E. 2002. Keterkaitan Faktor Fisik, Faktor Sosial Ekonomi dan Tataguna Lahan di Daerah Tangkapan Air dengan Erosi dan Sedimentasi (Kasus Danau Tondano, Sulawesi Utara). Program Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Lengkong Ch.E. 2001. Potensi Laju Erosi di DAS Tondano Hulu, Suatu Analisis menggunakan Metode Universal Soil Loss Equation dengan Memanfaatkan Teknologi Sistem Informasi Geografis. Tesis. Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana UI. Jakarta.
- Masinambow D. 2011. Studi praktek agroforestri di Desa Tumaratas. Skripsi. Jurusan Budidaya Fakultas Pertanian Unsrat.
- Ngadiono. 1985. Pengembangan metode perencanaan, monitoring dan evaluasi dalam pengelolaan DAS. Makala disampaikan pada Lokakarya Pengelolaan DAS di Yogyakarta 4 – 7 Oktober 1985.
- Peraturan Menteri Kehutanan RI, nomor P.37/Menhut-V/2010 tentang Pedoman Penyusunan RHL.
- Rajiman. 1998. Fungsi Penutupan Lahan untuk Mengendalikan Hasil Air di DAS Konto. Thesis Program Pasca Sarjana Universitas Barawijaya Malang. pp 89.
- Rauf A. 2005. Optimal land use of agroforestri system at buffer zone of Taman Nasional Gunung Leuser case study in Langkat District, North Sumatra, Indonesia). Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian Agrisol 4(1)
- Rayes M. L. 2007. Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan. Penerbit Andi Yogyakarta. 287 pp
- Sihite J. 2001. Evaluasi Dampak Erosi Tanah Model Pendekatan Ekonomi Lingkungan dalam Perlindungan DAS : Kasus sub-DAS besai – DAS Tulang Bawang, Lampung. Disertasi. Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Sumarno. 1991. Studi Perencanaan Pengelolaan Lahan di DAS Konto Kabupaten Malang Jawa Timur. Disertasi. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bidang studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.
- Walangitan H D., P. Bobby , W. Nordi , H. Jailani. 2008. Laporan Rencana Pengelolaan DAS Terpadu SWP DAS Tondano. Hasil penelitian kerjasama PSL Unsrat dan BPDAS Tondano. Tidak dipublikasikan.
- Walangitan H. D., F. Rondonuwu., E. Hardika. 2010. Rencana Pengembangan Model DAS Mikro Saluwangko. Sub DAS Noongan SWP DAS Tondano. Tidak dipublikasikan.
- Walangitan, H. D. 2007 Laporan Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan DAS Tondano. Hasil penelitian kerjasama PSL Unsrat dan BPDAS Tondano. Tidak dipublikasikan. p 95

Lampiran 1. Deskripsi satuan lahan menurut kelas kemampuan wilayah DTA Danau Tondano

Nomor unit lahan	kemampuan lahan		faktor penghambat
	kelas	sub kelas	
10	I	I AR	-
8	II	II L1 AH	Lereng agak landai Berombak (3 – 8 %)
6	III	III d3 AR	Drainase agak buruk
2	III	III L2 AH	Lereng landai / Bergelombang (8 – 15 %)
9	III	III L2 AH	
12	III	III L2 AR	
5	III	III L2 AR	
7	IV	IV d4p2 AR	Drainase buruk dan Permeabilitas agak lambat
11	IV	IV d4p2 AH	
3	IV	IV d4p2 AR	
4	IV	IV L3 AH	Lereng agak curam / Berbukit (15 – 30 %)
1	VII	VII L5 AH	Lereng sangat curam (45 – 65 %)
15	I	I CR	-
18	I	I CT	-
27	I	I CT	-
16	I	I CT	-
13	II	II L1 CH	Lereng agak landai / Berombak (3 – 8 %)
14	III	III L2 CR	Lereng landai / Bergelombang (8 – 15 %)
31	III	III L2 CH	
20	III	III L2t4p4 CH	Lereng landai; Tekstur agak kasar; Permeabilitas agak cepat
19	III	III t4p4 CT	Tekstur agak kasar dan Permeabilitas agak cepat
17	IV	IV d4 CT	Drainase buruk / Terhambat
28	IV	IV d4p2	Drainase buruk dan Permeabilitas agak lambat
29	IV	IV L3 CH	Lereng agak curam / Berbukit (15 – 30 %)
26	IV	IV L3 CT	
25	VI	VI L4 CH	Lereng curam (30 – 45 %)
22	VI	VI L4 CH	
30	VII	VII L5 CH	Lereng sangat curam (45 – 65 %)
24	VII	VII L5 CH	
21	VIII	VIII t5p5 CH	Tekstur kasar dan Permeabilitas sangat cepat
23	VIII	VIII L6 CH	Lereng sangat curam (> 65 %)
41	III	III L2 BT	Lereng landai / Bergelombang (8 – 15 %)
38	III	III L2 BH	
32	III	III L2 BH	
40	IV	IV d4 BT	Drainase buruk / Terhambat
37	IV	IV d4p2 BR	Drainase buruk dan Permeabilitas agak lambat
33	IV	IV L3 BH	Lereng agak curam / Berbukit (15 – 30 %)
39	V	V d5p1 BR	Drainase sangat buruk dan Permeabilitas lambat
34	VI	VI L4 BH	Lereng curam (30 – 45 %)
44	VI	VI L4 BH	
36	VI	VI L4 BH	
35	VII	VII L5 BH	Lereng sangat curam (45 – 65 %)
43	VII	VII L5 BH	
42	VIII	VIII t5p5 BT	Tekstur kasar dan Permeabilitas sangat cepat

Sumber : hasil analisis

Keterangan :

- I – VIII = Nomor Kelas
- L(n) = Kelas Lereng
- d(n) = Kelas Drainase
- p(n) = Kelas Permeabilitas Tanah
- A = Kode Sub DTA Barat
- B = Kode Sub DTA Timur
- C = Kode Sub DTA Selatan
- H = Kode unit lahan di bagian Hulu DAS
- T = Kode unit lahan di bagian Tengah DAS
- R = Kode unit lahan di bagian Hilir DAS

PENGARUH MEDIA DAN PENANGANAN BENIH TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI NYAMPLUNG (*Calopyllum inophyllum*)

EFFECT OF MEDIA AND HANDLING OF SEED ON GROWTH OF NYAMPLUNG (Calopyllum inophyllum) SEEDLING

Ady Suryawan

Balai Penelitian Kehutanan Manado

Jl. Raya Adipura Kelurahan Kima Atas, Kecamatan Mapanget, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

Email : suryawanbioconserv@gmail.com

Diterima: 11 September 2014; direvisi: 07 Nopember 2014; disetujui: 20 Nopember 2014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media (*topsoil* dan *cocopeat*) dan perlakuan pada benih (kontrol, perendaman, peretakan cangkang dan pengupasan cangkang) terhadap pertumbuhan benih nyamplung dari Pulau Talise hingga umur 3 bulan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan parameter pengamatan tinggi, diameter, kekokohan semai, dan indeks mutu bibit. Hasil penelitian diketahui bahwa karakter pertumbuhan nyamplung dipengaruhi oleh media dan penanganan benih. Media *cocopeat* akan meningkatkan viabilitas namun menurunkan tingkat pertumbuhan, sehingga diperlukan penyapihan dengan media yang lebih subur saat penyapihan. Penanganan benih dengan pengupasan cangkang memiliki pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan kualitas bibit. Berdasarkan penelitian ini, pembibitan nyamplung diperlukan bedeng tabur skarifikasi dengan media *cocopeat* dan perlakuan pengupasan cangkang sebelum di saph.

Kata kunci : *Calopyllum inophyllum*, media, penanganan benih, pertumbuhan

ABSTRACT

This research aims to investigate the influence of media (topsoil and cocopeat) and seed treatment (control, immersion, cracking, and stripping) on the growth of nyamplung seeds from Talise Island on 3 months old. This research using Completely randomized design method with observations viability, height, diameter, robustness seedlings and seed quality index. Results of tests known that character nyamplung growth is influenced by the media and seed handling. Cocopeat media will improve the viability but debase of growth, so that the necessary weaning with a more fertile medium. Handling seed by stripping the shell has a good influence on the growth and quality of seeds. Based on research, nyamplung requiring scarification with cocopeat media and stripping the shell.

Keywords : Calopyllum inophyllum, media, handling of seed, growth

PENDAHULUAN

Perbanyakannya nyamplung secara generatif membutuhkan perlakuan karena cangkangnya keras sehingga sulit berkecambah. Menurut Hasnah (2013) lamanya waktu berkecambah disebabkan oleh karakteristik tempurung (endokarpium) yang keras yang menghambat masuknya air dan udara dalam biji. Selain itu ukuran benih berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit, dengan pertumbuhan terbaik benih berukuran besar (> 2 gram). Menurut Heryati (2013) perkecambahan benih tergolong lama (± 3 bulan), dengan cara menempatkan dalam bedeng yang diberi naungan 50 % daya kecambahnya mencapai 90%..

Menurut Hani (2011) nyamplung dapat tumbuh lebih baik dengan penyiraman air laut berkadar 75 % dan 100 %, dan akan mampu menghasilkan bibit

setinggi 24,09 cm, panjang akar 34,9 cm, berat basah 17,90 gram, berat kering 5,54 gram dan kekokohan bibit 6,2 pada umur 3 bulan. Menurut Sudomo dan Santoso (2011) media tumbuh sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Mindi). Yahya *et al.* (1997) menyimpulkan bahwa *cocopeat* memiliki karakteristik yang baik untuk menumbuhkan tanaman horticulture karena sifat penyerapan kelembaban yang baik. Sebagaimana Hasriani *et al.* (2013) daya serap air 695,4% dibanding tanah. Namun menurut Junaedi (2010) akan dapat menurunkan nilai pertumbuhan.

Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Tondano (2011) menyebutkan bahwa di Sulawesi Utara memiliki sempadan pantai yang rusak seluas 14.805 ha dari 16.221 ha, sehingga bila

dikalkulasi membutuhkan bibit ± 9.870.000 anakan untuk merehabilitasi. Kerusakan dipicu oleh karakter pantai yang tergolong kritis dan peka terhadap abrasi terutama yang berhadapan langsung dengan laut lepas (Sasmitohadi, 2011). Manfaat nyamplung selain untuk konservasi sempadan pantai (Leksiono *et al.*, 2010), juga memiliki potensi anti *human immunodeficiency virus* (HIV) (Mukhlisi dan Sidiyasa, 2011).

Pertumbuhan nyamplung belum banyak dikaji. Tujuan tulisan ini untuk mengetahui karakteristik pertumbuhan nyamplung pada perlakuan media tanah - *cocopeat* dan perlakuan benih. Diharapkan hasil penelitian dapat menjadi acuan penyediaan bibit nyamplung yang efektif dan lebih efisien guna merehabilitasi sempadan pantai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Persemaian Permanen Kima Atas, Manado Sulawesi Utara. Penelitian ini dilakukan dengan 2 jenis ujicoba. Ujicoba 1 mulai Agustus s/d Oktober 2013 dan ujicoba 2 Nopember 2013 s/d Januari 2014. Benih Nyamplung diperoleh dari Pulau Talise, Desa Air Banua, Kecamatan Likupang Barat, Kab. Minahasa Utara.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih nyamplung, media yang dibutuhkan *topsoil* dan *cocopeat*. Benih berdiameter rata – rata 2 cm diambil dari pohon induk berdiameter 45 cm, tinggi ± 15 meter lebar tajuk 8 meter. Penelitian ini menggunakan beberapa peralatan yaitu bak tabur, palu, timbangan analitik, mistar, gunting stek dan oven.

Penelitian dilakukan melalui 2 jenis uji coba. Uji coba pertama yaitu pengaruh media dan ujicoba kedua pengaruh penanganan benih. Ujicoba dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ulangan 3 kali dan populasi perulangan sebanyak 25 benih. Parameter yang diamati meliputi tinggi, diameter, berat basah bibit dan berat kering tanur bibit pada umur 3 bulan.

Buah yang telah masak dan jatuh dari pohonnya dalam kondisi masih baik atau tidak berlubang dikumpulkan. Uji coba pertama dilakukan dengan mempersiapkan bedeng tabur menggunakan 2 media yaitu *topsoil* dan *cocopeat*. *Cocopeat* diperoleh melalui proses penjemuran kemudian digiling sehingga serat *cocopeat* seragam hal ini agar tidak menggumpal.

Percobaan 2 dilakukan dengan perlakuan benih yang diaplikasikan antara lain : 1) peretakan

cangkang, 2) Pengupasan cangkang, 3) Perendaman dengan air tawar 48 jam, dan kontrol (tanpa perlakuan). Peretakan cangkang dilakukan dengan memukul pelan hingga timbul retakan pada cangkang sedangkan pengupasan cangkang dilakukan dengan membuka cangkang secara manual.

Analisa Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan sidik ragam terhadap nilai tinggi, diameter, nilai kekokohan dan indeks mutu bibit. Data yang terkumpul dianalisis dengan uji F dan jika menunjukkan pengaruh nyata, dilakukan uji lanjutan Uji Beda Nyata Duncan (DMRT)

Nilai kekokohan semai dihitung dengan rumus menurut Leksiono *et al.* (2010) sebagai berikut :

$$\text{Kekokohan semai} = \frac{\text{Tinggi semai (cm)}}{\text{Diameter (mm)}}$$

Mutu bibit dianalisa menggunakan rumus indeks mutu bibit menggunakan rumus sebagaimana yang digunakan oleh Suita dan Megawati (2009).

$$\text{Indeks mutu} = \frac{\text{Bobot kering batang (gr)} + \text{bobot kering akar (gr)}}{\frac{\text{Tinggi (cm)}}{\text{Diameter (mm)}} + \frac{\text{Bobot kering batang (gr)}}{\text{Bobot kering akar (gr)}}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Media

Media semai merupakan komopenen utama dalam pembuatan tanaman. Media memiliki kandungan organik dan sifat fisika-kima yang berbeda – beda. Hal ini berpengaruh terhadap proses aerasi dan drainase, sehingga akan berpengaruh terhadap karakteristik pertumbuhan suatu tanaman. Pemilihan kedua jenis media yang dipakai dalam penelitian ini adalah dasar pemilihan media yang lebih mudah ditransportasikan, biaya dan efisiensi penyiraman dan pemupukan. Gambar 1 menunjukkan karakteristik bibit nyamplung dari 2 media, sedangkan secara kualitatif ditunjukkan Tabel 1.



Gambar 1. Penampilan bibit dari media tanah (kiri) dan serabut kelapa (kanan)

Tabel 1. Rekapitulasi analisis keragaman viabilitas, tinggi bibit, diameter bibit, kekokohan semai dan indeks mutu bibit berdasarkan perlakuan media.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Signifikan
Tinggi Bibit	1	360.375	360.375	5.806	0.017 *
Sisa	148	9.185.833	62.066		
Total	149	9.546.208			
Diameter Bibit	1	7.935	7.935	4.389	0.038 *
Sisa	148	267.580	1.808		
Total	149	275.515			
Kekokohan Semai	1	88.627	88.627	13.446	0.000 *
Sisa	148	975.523	6.591		
Total	149	1.064.151			
Indeks Mutu bibit	1	0.533	.533	.304	0.586 ns
Sisa	28	49.097	1.753		
Total	29	49.630			

Keterangan: * = berpengaruh nyata
ns = Tidak berpengaruh

1. Tinggi dan Diameter Bibit

Berdasarkan Tabel 1, media memiliki pengaruh yang nyata terhadap rata-rata tinggi dan diameter bibit nyamplung umur 3 bulan. Rata-rata tinggi dan diameter pada media tanah yaitu 20,7 cm dan 3,2 cm. Sedangkan pada *cocopeat* lebih rendah yaitu 18,3 cm dan 2,9 cm. Nilai tinggi dan diameter pada *cocopeat* lebih rendah dari pada tanah sesuai dengan hasil penelitian Junaedi (2010) menyimpulkan bahwa penggunaan *cocopeat* dapat menurunkan pertumbuhan bibit. Hal ini disebabkan oleh pasokan unsur hara pada media *cocopeat* kurang melimpah dalam mendukung pertumbuhan.

Berdasar pengamatan dilapangan sifat penyimpanan air yang tinggi pada *cocopeat* berpengaruh positif terhadap viabilitas benih. Viabilitas nyamplung pada media *cocopeat* mencapai 80% sedangkan pada tanah hanya 60 % pada bulan ketiga. Kelebihan *cocopeat* menurut Hasriani *et al.* (2013) yaitu sifat penyimpanan air lebih tinggi dibanding tanah, bobot kering hanya 0,08 gr/cm³ dan saat basah mencapai 0,17 gr/cm³. Selain kelembaban media, viabilitas nyamplung dapat ditingkatkan dengan perendaman dengan air kelapa dapat meningkatkan kecepatan perkecambahan 0,10 kecambah/hari atau 100 % pada hari ke 44 (Oknasari *et al.*, 2013). Sedangkan penanganan benih menurut Suryawan *et al.* (2014) dengan cara mengupas

cangkang akan didapat viabilitas 100 % pada bulan ke-3.

Menurut Ardika *et al.* (2013) *cocopeat* akan menghasilkan nilai pertumbuhan tanaman yang lebih baik bila dicampur dengan pupuk organik dan anorganik. Penelitian Hasriani *et al.* (2013) menunjukkan bahwa *cocopeat* yang dicampur dengan tanah memiliki pertumbuhan paling bagus pada parameter tinggi dan jumlah daun pada tanaman legum namun sebaliknya dengan mahoni. Disimpulkan bahwa media *cocopeat* lebih cocok digunakan untuk kegiatan rehabilitasi lahan kritis pada daerah beriklim kering dengan penambahan minimal 0,5 kg untuk setiap lubang tanaman. Hal ini didukung oleh Kristijono (2010), berdasarkan hasil penelitian *cocopeat* dapat digunakan sebagai bahan pembuatan media Bituman. Bituman merupakan teknologi pembibitan dimana biji tumbuh sendiri pada media yang telah dimodifikasi. *Cocopeat* digunakan sebagai media yang telah ditambah jamur, enzim dan unsur – unsur Ca, Mg, K, N, P.

Untuk tanaman perkebunan *Cocopeat* akan menghasilkan pertumbuhan dan pembungaan yang bagus dengan mencampur tanah 2 : pasir 1 : *cocopeat* 5 (Turnip, 2014). Menurut Mashudi (2013) *cocopeat* tergolong sulit terurai, sehingga disarankan setelah benih berkecambah perlu dilakukan penyapihan atau dilakukan pencampuran dengan media lain. Menurut

Awang *et. al.* (2009) karakter kimia dan fisika *cocopeat* dapat ditingkatkan melalui pencampuran dedak dan akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Celosia cristata*.

2. Kekokohan Semai dan Indeks Mutu Bibit

a. Kekokohan Semai

Kekokohan semai pada *cocopeat* sebesar 5,37 lebih tinggi dibanding tanah yang hanya 5,01. Pada parameter kekokohan semai, media juga berpengaruh nyata. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil pertumbuhan tinggi dan diameter dimana tanah lebih tinggi. Nilai kekokohan ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Leksono *et al.* (2010) yaitu berkisar antara 6,04 – 7,59 pada umur 3 bulan, setelah itu terjadi tren penurunan kekokohan semai seiring umur semai.

Nilai kekokohan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : media, bentuk kontainer, kerapatan tanaman, faktor cekaman cahaya, dan air. Adman (2011) mengatakan bahwa nilai kekokohan yang tinggi menunjukkan kemampuan hidup yang rendah karena ketidak seimbangan tinggi dan diameter dengan nilai baik antara 6,3 – 10,8. Menurut Prianto *et al.* (2006) dan Adinugraha (2012) nilai kekokohan bibit yang baik/optimum adalah mendekati nilai 4-5. Namun untuk standar mutu beberapa jenis bibit sesuai dengan SNI 01-5006-1-1999 nilai kekokohan semai optimal adalah 5,1 – 12 tergantung jenis bibit dan mutu (P dan D).

b. Indeks Mutu Bibit (IMB)

Hasil perhitungan indeks mutu bibit yaitu 1,64 pada media tanah dan 1,96 pada media *cocopeat*. Hasil analisa varian menunjukkan bahwa media tidak mempengaruhi secara yang nyata terhadap indeks mutu bibit. Indeks mutu bibit merupakan perbandingan berat akar dan pucuk serta kekokohan semai, sehingga menurut Tampubolon dan Ali (2000) dalam Komala *et al.* (2008) mengatakan bila pucuk/akar lebih rendah umumnya menghasilkan daya hidup dan adaptasi yang lebih tinggi.

Menurut Komala *et al.* (2008) indeks mutu bibit dikatakan memenuhi standar bibit mutu ketika diatas

0,98, sehingga diketahui bahwa semai nyamplung pada ujicoba ini tergolong dalam bibit yang layak untuk ditanam. Pada parameter ini, media tidak berpengaruh nyata. Namun nampak pada Gambar 1 akar nyamplung pada media *cocopeat* lebih lebat dibanding tanah.

Sudomo *et al.* (2010) telah menyimpulkan bahwa campuran media tanah : pupuk kandang : *cocopeat* (1:1:1) memiliki pengaruh terbaik pada parameter pertumbuhan tinggi, berat kering akar, dan Indek mutu bibit manglied (*Manglieta glauca* BI). Hal ini diperkuat oleh kajian Danu dan Kurniaty (2013) yang menyimpulkan bahwa *cocopeat* yang dicampur dengan arang sekam memiliki unsur C organik, P, dan K sangat tinggi dan mempengaruhi pertumbuhan gerunggung secara nyata dibanding tanah dan campuran tanah-*cocopeat* yang mana kandungan unsur C, P, K jauh lebih rendah.

Pengaruh Penanganan Benih

Menurut Suryawan *et al.* (2014) untuk mendapatkan viabilitas benih nyamplung yang tinggi membutuhkan perusakan cangkang atau pengupasan. Hal ini agar air mampu mencapai benih. Perlakuan yang diberikan tentunya harus berhati-hati karena benih didalam bisa mengalami kerusakan. Berdasarkan hasil ujicoba 1, ujicoba ini menggunakan media *cocopeat*. Berikut kenampakan bibit nyamplung yang dihasilkan pada bulan ketiga berdasarkan penanganan benih (Gambar 2) dan hasil rekapitulasi analisis sidik ragam (Tabel 2).



Gambar 2. Penampilan bibit dari perlakuan kontrol, perendaman, peretakan dan pengupasan

Tabel 2. Rekapitulasi analisa keragaman viabilitas, tinggi bibit, diameter bibit, kekokohan semai dan indeks mutu bibit berdasarkan perlakuan pada benih.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Signifikan
Tinggi Bibit	3	13.812,083	4.604,083	173,428	0,000 *
Sisa	296	7.857,960	26,547		
Total	299	21.670,043			

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Signifikan
Diameter Bibit	3	398.190	132.730	130.231	0.000*
Sisa	296	301.680	1.019		
Total	299	699.870			
Kekokohan Semai	3	1.158.242	386.081	118.226	0.000*
Sisa	296	966.622	3.266		
Total	299	2.124.864			
Indeks Mutu bibit	3	31.303	10.434	9.009	0.000*
Sisa	80	92.655	1.158		
Total	83	123.957			

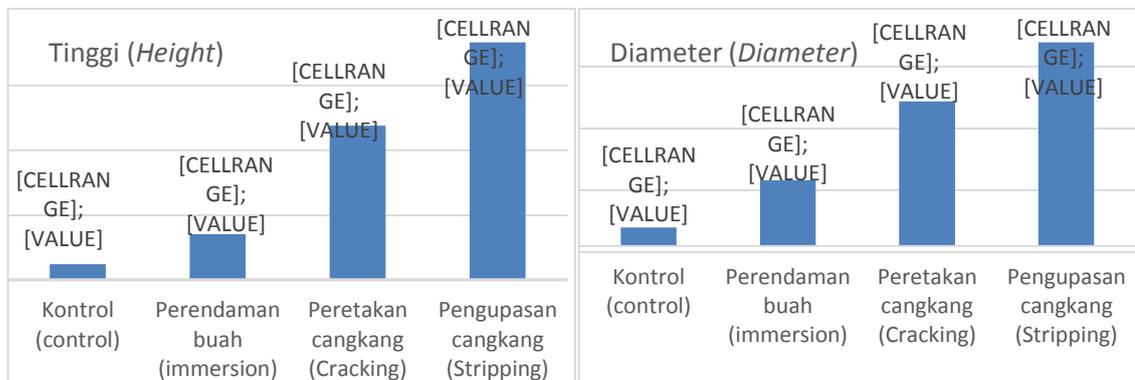
Keterangan * = berpengaruh nyata

1. Pertumbuhan Tinggi dan Diameter

Berdasarkan Gambar 2, nampak bahwa terdapat variasi tinggi bibit dari masing masing penanganan benih. Demikian juga pada Tabel 2 nampak adanya perbedaan yang nyata terhadap parameter tinggi dan diameter bibit yang dihasilkan.

Pengupasan cangkang merupakan penanganan yang memiliki pertumbuhan tertinggi seperti tersaji pada Gambar 3. Menurut Suryawan *et al.* (2014) pengupasan akan memiliki viabilitas tertinggi. Hal ini dipengaruhi oleh waktu pertumbuhan dimana benih

memiliki kesempatan tumbuh lebih lama dibanding dengan penanganan benih lainnya. Berdasarkan Gambar 3 dan penelitian Suryawan *et al.* (2014) dapat diketahui bahwa tingkat pertumbuhan tinggi dan diameter berbanding lurus dengan viabilitas benih. Semakin tinggi viabilitas pertumbuhan akan semakin baik. Pengupasan cangkang memiliki perbedaan yang nyata dibanding kontrol. Secara umum setiap variabel pada penanganan ini memberikan pengaruh yang signifikan.



Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan pada tingkat kepercayaan 95%

Gambar 3. Tinggi dan diameter semai nyamplung berdasarkan uji Duncan

2. Kekokohan Semai dan Indeks Mutu Bibit

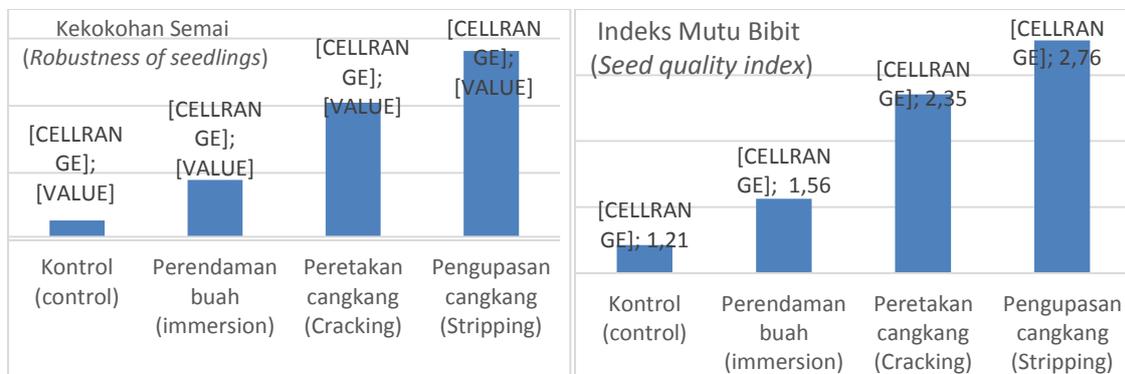
Perlakuan benih berpengaruh nyata terhadap kekokohan semai namun tidak berpengaruh nyata pada parameter indeks mutu bibit, sedangkan nilai kekokohan dan indeks mutu bibit. Mutu bibit nyamplung belum distandarkan secara Standar Nasional Indonesia (SNI), sehingga nilai kekokohan hanya dibandingkan dengan beberapa penelitian yang telah ada. Nilai kekokohan pada penelitian ini yang

mendekati standar Prianto *et al.* (2006) didapat dari penanganan peretakan cangkang (3,99) dan pengupasan cangkang (5,53). Namun jika dibandingkan Leksono *et al.* (2010) nilai kekokohan semai pada semua ujicoba ini lebih rendah.

Dibandingkan dengan hasil penelitian Komala *et al.* (2008) indeks mutu bibit yang dihasilkan pada ujicoba ini tergolong dalam bibit yang layak untuk ditanam. Uji Duncan pada Indeks mutu bibit

dilakukan hingga pada taraf uji 99 %. Berdasarkan uji 95 % dan 99 %, indeks mutu bibit pada perlakuan peretakan cangkang dan pengupasan cangkang tetap

memiliki pengaruh yang sama kuat atau tidak berbeda.



Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan pada tingkat kepercayaan 95 %

Gambar 4. Kekokohan dan indeks mutu bibit berdasarkan uji duncan terhadap

Berdasarkan penelitian ini, dapat diketahui bahwa untuk produksi bibit secara masal akan lebih baik bila dilakukan skarifikasi benih menggunakan media *cocopeat* dan penanganan benih dilakukan dengan mengupas cangkang. Kemudian dilakukan penyapihan pada media yang lebih banyak terdapat unsur hara untuk mendapatkan pertumbuhan dan mutu bibit yang lebih tinggi. Media unsur hara dapat pula dilakukan dengan pemupukan maupun mencampur antara tanah, arang dan *cocopeat* sebagaimana Danu dan Kurniaty (2013). Berdasarkan hasil pengamatan beberapa parameter kualitas bibit, benih yang berasal dari Pulau Talise memiliki nilai lebih rendah dibandingkan dengan penelitian lain. Diperlukan eksplorasi sumber benih guna mendapat tanaman nyamplung unggul di Sulawesi Utara.

KESIMPULAN

Hasil ujicoba diketahui bahwa karakter pertumbuhan nyamplung dipengaruhi oleh media dan penanganan benih. Media *cocopeat* merupakan media yang lebih baik. Untuk skarifikasi dan penyapihan membutuhkan media yang lebih subur. Penanganan benih dengan pengupasan cangkang memiliki pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan kualitas bibit.

Kualitas bibit yang dihasilkan dari sumber benih asal Air Banua Pulau Talise lebih rendah daripada hasil penelitian sebelumnya, sehingga diperlukan ekplorasi sumber benih untuk mendapatkan kualitas yang tinggi. Pembibitan

nyamplung diperlukan bedeng tabur skarifikasi dengan media *cocopeat* dan perlakuan pengupasan cangkang. Diperlukan penyapihan pada media yang lebih banyak mengandung unsur hara (campuran *Cocopeat* dengan beberapa jenis media yang lebih subur).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Nur Asmadi dan Rinna Mamonto (Balai Penelitian Kehutanan Manado), James Oleh (Penyuluh Kehutanan Swadaya Masyarakat), dan Eky (Persemaian Permanen Kima Atas) yang telah membantu dalam pengumpulan data-data pada penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

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

Adman, B. 2011. Pertumbuhan tiga kelas mutu bibit meranti merah pada tiga IUPHHK di Kalimantan. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa* 5(2): 47-60.

Ardika, B. D., A. W. N. Jati dan I. P. Yuda. 2013. Uji Efektivitas Penambahan Cocopeat terhadap Pertumbuhan Legum sebagai Tanaman Penutup di Area Reklamasi Bekas Tambang Batubara. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.

Awang, Y., A. S. Shaharom, R. B. Mohamad and A. Selamat. 2009. Chemical and physical

- characteristics of cocopeat-based media mixtures and their effects on the growth and development of *Celosia cristata*. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 4(1):63-71.
- Danu dan R. Kurniaty. 2013. Pengaruh media dan naungan terhadap pertumbuhan pembibitan gerunggang (*Cratoxylum arborescens* (Vahl) Blume). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan* 1(1): 43-50.
- Hani, A. 2011. Pengaruh penyiraman air laut terhadap bibit nyamplung (*Calophyllum inophyllum*). *Tekno Hutan Tanaman* 4(2):79-84.
- Hasnah, T. 2013. Pengaruh ukuran benih terhadap pertumbuhan bibit nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.). *Wana Benih* 14 (2):119-134.
- Hasriani, D. K. Kalsim dan A. Sukendro. 2013. Kajian serbuk sabut kelapa (*cocopeat*) sebagai media tanam. Diambil kembali dari repository ipb: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/66060> (p.7)
- Heryati, Y. 2013. Flyer nyamplung. Diambil kembali dari forplan.or.id: <http://forplan.or.id/images/File/Apforgen/flyer/nyamplung%20flyer.pdf> (p. 2)
- Junaedi, A. 2010. Pertumbuhan dan mutu fisik bibit jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) di polibag dan politube. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 7(1):15-21.
- Komala, C. Ali dan E. Kuwato. 2008. Evaluasi kualitas bibit kemenyan durame (*Styrax benzoin* Dryland) Umur 3 Bulan. *Info Hutan* 5(4):337-345.
- Kristijono, A. 2010. Pemanfaatan Gambut Sebagai Media Bituman (Biji Tumbuh Mandiri) dalam Rangka Mendukung Kegiatan Lahan Kritis (. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi).
- Leksono, B., Widyatmoko, S. Pudjiono, E. Rahman dan K.P. Putri. 2010. Pemuliaan Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L) Untuk Bahan Baku Biofuel. Yogyakarta: Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- Mashudi. 2013. Pengaruh provenan dan komposisi media terhadap keberhasilan teknik penunasan pada stek pucuk pulau darat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 10(1):25-32.
- Mukhlisi dan Sidiyasa K. 2011. Aspek ekologi nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) di hutan Pantai Tanah Merah, Taman Hutan Raya Bukit Soeharto. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 8(4):385-397.
- Oknasari, L., S. Fatonah, dan D. Iriana. (2013). Efektivitas Skarifikasi dan Konsentrasi Air Kelapa Muda terhadap Perkecambahan Biji nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.). Diambil kembali dari repository Universitas Riau: <http://103.10.169.96/xmlui/bitstream/handle/123456789/3708/KARYA%20ILMIAH%20LENI%20KNASARI.pdf?sequence=1> (p.7)
- Prianto, S.D., Edris, I. dan Widiyana, Y. 2006. Pemeliharaan semai dan pengujian mutu bibit (Bahan Ajar Kuliah Teknologi Persemaian Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta, DI Yogyakarta.
- Sasmitohadi. 2011. Pengelolaan Mangrove Lestari : Pengembangan dan Pelestarian Ekosistem Mangrove. Rapat Fasilitasi Kelompok Kerja Mangrove Daerah Provinsi Sulawesi Utara. Manado.
- Sudomo, A. dan H. B. Santosa. 2011. Pengaruh Media Organik dan Tanah Mineral terhadap Pertumbuhan dan Indeks Mutu Bibit Minda (*Melia azedarach* L.). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 8(3):263-271.
- Sudomo, A., E. Rachman dan N. Mindawati. 2010. Mutu bibit manglid (*Manglieta glauca* Bi) pada tujuh jenis media sapih. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 7(5):265-272.
- Suita E., dan Megawati. 2009. Pengaruh ukuran benih terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit mindi (*Melia azedarach* L.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 6(1):1-8.
- Suryawan, A., N. Asmadi dan R. Mamonto. 2014. Uji coba penkecambahan vegetasi pantai (*Terminallia catta*, *Calopyllum inophyllum* L, dan *Barringtonia asiatica*) di Persemaian Permanen Kima Atas. *Jurnal WASIAN* 1(1):9-13.
- Turnip, K. 2014. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Lengkap dan Komposisi Media Tanam Berbahan Cocopeat terhadap Pertumbuhan dan Pembuahan Cabai Merah (*Capsicum anum* L.). Skripsi. Malang: Universitas Jember.
- Yahya, A., H. Safie dan S. A. Kahar. 1997. Properties of cocopeat-based growing media and their effects on two annual ornamentals. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 25(2):151-157.

VARIASI PERTUMBUHAN TANAMAN PADA KOMBINASI UJI KETURUNAN DAN PROVENANS MERBAU UMUR 5 TAHUN DI SOBANG, BANTEN

*PLANT GROWTH VARIATION AT COMBINED PROGENY AND PROVENANCE OF 5-YEAR- OLD *Intsia bijuga* (Colebr.) O.Kuntze IN SOBANG, BANTEN*

Hamdan Adma Adinugraha, Sugeng Pudjiono, Burhan Ismail dan Mahfudz
Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km. 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta, Indonesia
Email: hamdan_adma@yahoo.co.id

Diterima: 11 September 2014; direvisi: 11 Nopember 2014; disetujui: 19 Nopember 2014

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pertumbuhan tanaman merbau di Sobang sampai umur 5 tahun sehingga dapat diperoleh materi genetik unggul. Pembangunan plot kombinasi uji provenans dan uji keturunan dilakukan pada tahun 2007 dengan menggunakan rancangan Rancangan Blok Acak Lengkap (RBAL) yang terdiri atas 6 blok, 100 famili, 4 treeplot dengan jarak tanam 4 x 4 m. Pengukuran dilakukan secara periodik setiap tahun terhadap karakter persentase hidup, tinggi dan diameter batang. Terdapat variasi pertumbuhan yang nyata antar provenans pada umur 5 tahun dengan rerata persentase hidup 41,61-65,11 %, tinggi rata-rata 1,04-2,82 m dan diameter batang rata-rata 1,24-1,59 cm. Pertumbuhan famili yang diuji juga bervariasi secara signifikan dengan persentase hidup 12,5-91,67 %, tinggi tanaman 0,52-2,55 m dan diameter batang 0,90-2,44 cm. Taksiran heritabilitas individu untuk sifat tinggi tergolong tinggi (0,344) sedangkan untuk diameter tergolong sedang (0,259). Heritabilitas famili untuk tinggi dan diameter termasuk sedang yaitu masing-masing 0,573 dan 0,491. Korelasi genetik antara kedua sifat tersebut termasuk tinggi yaitu 0,834.

Kata kunci: kombinasi uji keturunan dan uji provenans, merbau, pertumbuhan tanaman

ABSTRACT

*This study was conducted to evaluate plant growth of *Intsia bijuga* at 5 years old in Sobang, Banten for supplying good genetic material in the future. Establishment of the trial was conducted in 2007 using Randomized Complete Block Design (RCBD) that consisted of 6 blocks, 100 families nested in 10 provenances, 4 treeplot for each family with a spacing of 4 x 4 m. Measurements were taken periodically every year on the survival percentage, total height and stem diameter at the breast height or dbh. At the age of 5 years showed that the significant differences among provenance in survival percentage that ranged from 41.61 to 65.11 %, average of plant height were 1.04 to 2.82 m and dbh 1.24 to 1.59 cm. The growth variation families also showed significant differences in height and diameter. The survival rate ranged from 12.5-91.67 %, average plant height were 0.52-2.55 m and dbh 0.90-2.44 cm. Individual tree heritability estimate for height was height (0.344) while that of diameter was moderate (0.259). Family heritabilities for height and diameter was considered moderate, namely 0.573 and 0.491 respectively. Genetic correlation between height and diameter growth was positive and high (0.834).*

*Keywords: combination of progeny and provenance trial, *Intsia bijuga*, plant growth*

PENDAHULUAN

Kebutuhan kayu khususnya kayu pertukangan baik untuk keperluan domestik maupun ekspor terus mengalami peningkatan sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk dunia. Di sisi lain ketersediaan pasokan kayu dari hutan alam terus menurun untuk memenuhi kebutuhan kayu dunia. Akibat nyata dari kondisi tersebut ditunjukkan dengan adanya kawasan hutan dan lahan rusak seluas 40 juta hektar dengan laju deforestasi sebesar 1,6-2 juta hektar pertahun (Barr, 2007). Oleh karenanya

upaya pembangunan hutan tanaman menjadi salah satu kunci dalam pemenuhan kebutuhan kayu.

Nilai ekonomi kayu merbau yang tinggi dalam dunia perdagangan kayu mendorong kegiatan eksploitasi jenis ini di hutan alam terus meningkat. Sementara upaya penanaman yang dilakukan belum optimal sehingga terjadi penurunan populasi secara drastis pada sebagian besar sebaran alamnya seperti di Sumatera, Sulawesi, Maluku dan Papua. Produktivitasnya pun sangat rendah untuk hutan alam produksi kayu komersial hanya 1,749 m³/ha/tahun dan untuk semua jenis hanya mencapai 2,189

m³/ha/tahun (Dirjen BUK, 2011). Pembangunan hutan tanaman merbau menunjukkan prospek yang baik karena nilai ekonominya yang tinggi, namun sampai saat ini belum banyak dilakukan. Belum tersedianya benih unggul menjadi salah satu kendala dalam mendukung keberhasilan hutan tanaman merbau, mengingat permudaan alami baik di hutan primer maupun sekunder umumnya sangat lambat bahkan jarang ditemukan (Untarto,1998). Oleh karena itu kegiatan penelitian dan pengembangan jenis ini sangat diperlukan untuk menjamin kelestariannya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman merbau dari beberapa provenans yang diharapkan ke depan dapat dijadikan sebagai sumber benih unggul yang untuk pembangunan hutan tanaman merbau. Selain itu dilakukan dalam rangka upaya mengonservasi sumberdaya genetik jenis merbau secara ex-situ mengingat potensinya di hutan alam semakin menurun akibat eksploitasi yang terus-menerus (Tuheteru, 2010). Jenis ini bahkan telah dimasukkan ke dalam *red list the International Union for Conservation of Nature* (IUCN) sebagai jenis yang beresiko punah akibat adanya eksploitasi.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Sobang Kabupaten Pandeglang, Banten. Secara geografis terletak pada posisi 06°37'10" - 06°38'15" LS dan 105°39'05"-105°40'15" BT. Berdasarkan pengelolaan hutan KHDTK Sobang berada di wilayah pemangkuan hutan RPH Tali Atas, BKPH Sobang, KPH Banten, Perum Perhutani unit III Jawa Barat. Secara administrasi pemerintah KHDTK Sobang terletak di desa Karang Bolong, Kec. Cigeulis, Kab. Pandeglang, Provinsi Banten. Ketinggian tempat bervariasi antara 85-175 m dpl. Jenis tanah pada lokasi ini adalah podsolik merah kuning dan regosol. Topografi bergelombang dengan kemiringan bervariasi dari 0-8 % sampai 16-25 %. Curah hujan rata-rata tahunan 3.274 mm/tahun dengan suhu rata-rata 22,5 – 27,9 °C (Mahfudz *et al.*, 2009).

Plot uji keturunan merbau dibangun di bawah tegakan jati yang telah berumur >30 tahun. Selain jati, juga ditemukan jenis-jenis lainnya seperti johar, jengkol, melinjo, bamboo, dan lain-lain yang tumbuh secara alami. Kondisi tersebut menyebabkan adanya penaungan yang cukup rapat sehingga intensitas cahaya yang masuk ke lantai hutan relatif rendah.

Bahan penelitian yang digunakan adalah tanaman uji keturunan merbau di Sobang, yang dibangun pada tahun 2007. Data yang digunakan untuk analisis adalah data pertumbuhan tanaman merbau berupa persentase hidup, tinggi tanaman dan diameter batang, yang merupakan hasil pengamatan periodik sebanyak 1-2 kali setahun, yang dilakukan sejak umur 1 s/d 5 tahun. Bahan dan alat lainnya yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi blangko pengamatan atau *tally sheet*, galah ukur, pisau *cutter*, kaliper dan alat tulis.

Rancangan Penelitian

Plot uji keturunan merbau di Sobang dibangun dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RCBD atau *Randomized Complete Block Design*). Jumlah famili yang ditanam sebanyak 10 famili yang berasal dari 10 provenans yaitu Babo, Bintuni, Carita, Klamono, Mandopi, Manimeri, Oransbari, Remsiki, Sarmi dan Tandiwasior. Setiap famili terdiri atas 4 treeplot dengan jarak tanam 4 x 4 m, yang diulang dalam 6 blok sehingga jumlah unit pengamatan secara keseluruhan sebanyak 2400 tanaman. Untuk melihat kinerja pertumbuhan tanaman dilakukan pengukuran pertumbuhan secara periodik 1-2 kali setahun pada sifat daya hidup (*survival*), tinggi tanaman dan diameter batang.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam untuk melihat variasi pertumbuhan tanaman. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh yang nyata maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak Duncan atau *DMRT/Duncan Multiple Range Test*. Selanjutnya dilakukan pula penaksiran nilai heritabilitas pada sifat tinggi dan diameter untuk melihat seberapa besar faktor genetik berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Model matematik yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + P_j + F(P)_{jk} + BF(P)_{ijk} + \epsilon_{ijkl}$$

di mana:

- Y_{ijkl} = pengamatan individu pohon ke-k dari famili ke-j dalam blok ke-i
- μ = nilai rerata umum
- B_i = efek blok ke-i
- P_j = efek provenans ke-j
- F(P)_{jk} = efek famili ke-k tersarang dalam provenans ke-j
- BF(P)_{ijk} = efek interaksi blok ke-i pada famili ke-k tersarang dalam provenans ke-j
- ε_{ijkl} = galat percobaan

Taksiran nilai heritabilitas individu (h_i^2) dan heritabilitas famili (h_f^2) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Zobel dan Talbert, 1984):

$$h_i^2 = \frac{3\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_{bf}^2 + \sigma_e^2}$$

$$h_f^2 = \frac{\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_{bf/b}^2 + \sigma_{e/nb}^2}$$

Keterangan :

- σ_f^2 = komponen varians famili
- σ_{bf}^2 = komponen varians interaksi blok dan famili
- σ_e^2 = komponen varians error
- n = rerata harmonik jumlah pohon per plot
- b = rerata harmonik jumlah blok

Nilai korelasi genetik pada beberapa sifat dihitung menurut persamaan sebagai berikut (Zobel dan Talbert, 1984):

$$rG = \frac{\sigma_f(xy)}{\sqrt{\sigma_f^2(x) \times \sigma_f^2(y)}}$$

Keterangan :

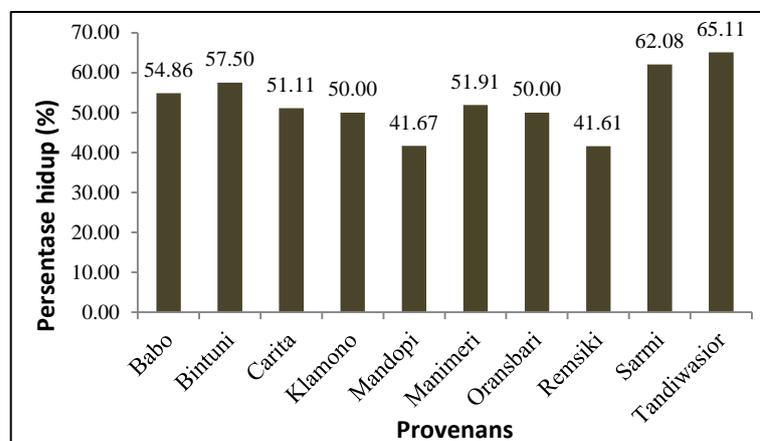
- rG = korelasi genetik
- $\sigma_f(xy)$ = komponen kovarians untuk sifat x dan y
- $\sigma_f^2(x)$ = komponen varians untuk sifat x
- $\sigma_f^2(y)$ = komponen varians untuk sifat y

HASIL DAN PEMBAHASAN

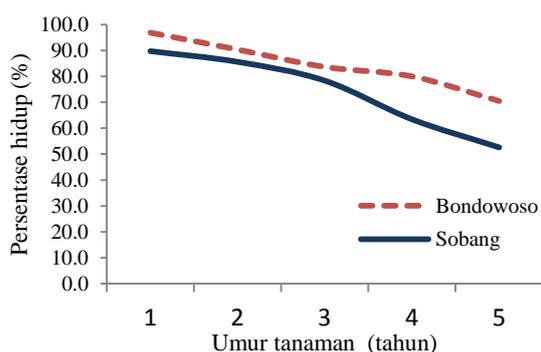
Persentase Hidup Tanaman

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman merbau sampai umur 5 tahun di KHDTK Sobang, Provinsi Banten menunjukkan variasi antar provenansi mulai 54,86-65,11 % (Gambar 1), sedangkan antar famili yang diuji kisarannya lebih lebar mulai dari 12,50-91,70 %. Pada tahun pertama, tanaman menunjukkan pertumbuhan yang baik dengan persentase hidup rata-rata 89,75 %. Hasil tersebut relatif lebih rendah dibandingkan dengan di Bondowoso yang mencapai 96,60 % dan di Manokwari (Papua Barat) yang mencapai 97,73 % pada umur yang sama (Suripatty dan Lewerissa, 2010). Akan tetapi tahun berikutnya persentasenya terus mengalami penurunan (Gambar 2), sehingga pada tahun kelima hanya tertinggal 52,60 %. Provenans Tandiwasior menunjukkan persentase hidup rata-rata terbaik yaitu 65,11 % dan yang terendah dari provenans Mandopi dan Remsiki yaitu masing-masing 41,67 %. Adapun 10 famili yang menunjukkan persentase hidup terbaik yaitu nomor 14, 23, 26, 32, 41, 71, 74, 81, 83 dan 112 dengan persentase hidup rata-rata berkisar antara 75,00-91,67 %.

Adanya penurunan persentase hidup tanaman, yang pertahun rata-rata sekitar 7,44 % dapat disebabkan antara lain oleh kondisi lingkungan yang sangat berat untuk pertumbuhan tanaman merbau. Kondisi lahan yang sangat bergelombang, adanya penutupan tajuk tanaman jati dan jenis-jenis lainnya yang cukup rapat serta penutupan oleh gulmamenyebabkan pertumbuhan tanaman merbau di Sobang sangat lambat. Kitajima (1994) dalam Williams *et al.* (1999) telah menjelaskan bahwa adanya penutupan tajuk yang rapat dapat meningkatkan kematian tanaman di bawahnya serta dapat mengurangi tingkat pertumbuhannya.



Gambar 1. Persentase hidup tanaman merbau sampai umur 5 tahun di Sobang



Gambar 2. Persentase hidup tanaman merbau di 2 lokasi sampai umur 5 tahun

Menurut Tokede dan Kilmaskossu (1992) dalam Angrianto dan Ruslim (2012), tanaman merbau merupakan jenis intoleran yang membutuhkan cahaya penuh dalam pertumbuhannya. Tingkat tutupan tajuk dari jenis-jenis lain yang tumbuh bercampur sangat mempengaruhi kemampuan regenerasi tanaman merbau di hutan alam (Angrianto dan Ruslim (2012). Oleh karena itu penambahan lebar jarak antar tanaman sangat diperlukan dengan melakukan kegiatan penjarangan untuk meningkatkan jumlah cahaya yang masuk ke bawah tegakan, meningkatkan suhu dan kelembaban serta ketahanan tanaman terhadap cekaman akibat kondisi lingkungan yang tidak sesuai untuk pertumbuhan anakan (Kocher dan Harris, 2007). Hasil pengamatan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa akibat perbedaan kondisi lingkungan tempat tumbuh menyebabkan kemampuan hidup tanaman merbau tidak sama. Di Bondowoso pada umur 5 tahun persentase hidupnya masih berkisar antara

65,41-90,00 % karena kondisi lahannya relatif terbuka, sehingga tanaman cukup memperoleh cahaya matahari dan dapat tumbuh secara optimal (Ismail, 2012).

Pertumbuhan Tinggi dan Diameter

Variasi pertumbuhan antar provenans merbau pada plot uji keturunan umur 5 tahun, tinggi rata-rata 1,04-1,82 m (Gambar 3), sedangkan diameter batangnya rata-rata 1,24-1,59 cm (Gambar 4), yang secara statistik menunjukkan variasi yang signifikan baik antar provenans maupun famili yang diuji (Tabel 1). Hasil pengamatan tersebut lebih rendah apabila dibandingkan dengan hasil pengamatan uji pertanaman merbau di Bondowoso pada umur yang sama tingginya rata-rata 2,39 m dan diameter batangnya 4,12 cm (Ismail, 2012). Adanya pertumbuhan yang lambat sangat dimungkinkan karena kurangnya cahaya yang diperoleh tanaman merbau akibat adanya naungan tajuk yang cukup rapat. Adanya naungan dari tajuk sangat mempengaruhi jumlah cahaya yang diterima oleh tanaman muda yang tumbuh di bawah tegakan, yang dapat berakibat lambatnya pertumbuhan tanaman tersebut dan sering menunjukkan gejala defisiensi nitrogen (Comes dan Allen, 2007; Ton, 2007). Cahaya matahari sebagai sumber energi untuk kegiatan fotosintesis pada tanaman sangat diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter dan struktur tubuh tanaman serta dapat meningkatkan aktifitas enzim-enzim tertentu pada tanaman (Dwijoseputro, 1986; Daniel *et al.*, 1995; Fitter dan Hay, 1998).

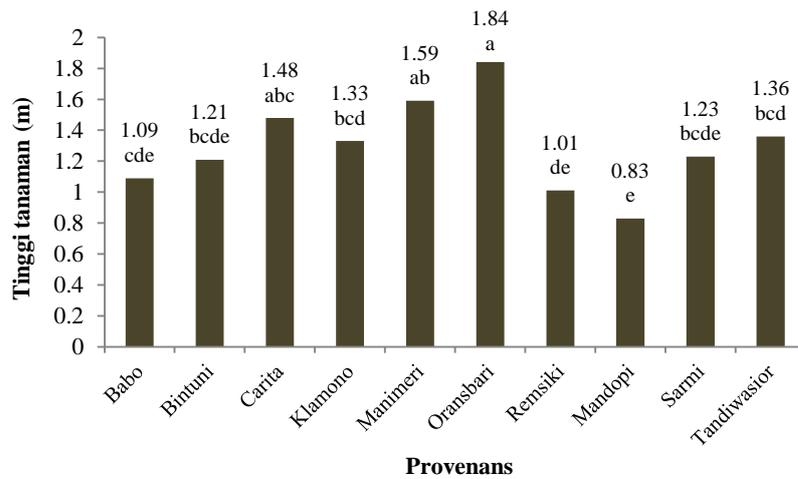
Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan tanaman merbau umur 5 tahun di Sobang

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Signifikansi
Tinggi (m)					
Blok	5	15,363	3,073	4,13 **	< 0,0001
Provenans	9	40,158	4,462	6,00 **	0,0010
Famili (Prov)	90	158,840	1,765	2,37 **	< 0,0001
Rep x Fam (Prov)	404	445,545	1,103	1,48 **	< 0,0001
Galat	834	619,947	0,743		
Total	1342	1344,026			
Diameter batang (cm)					
Blok	5	10,421	2,084	4,60 **	< 0,0001
Provenans	9	18,470	2,052	4,53 **	0,0004
Famili (Prov)	90	80,139	0,890	1,97 **	< 0,0001
Rep x Fam (Prov)	404	267,408	0,662	1,46 **	< 0,0001
Galat	834	376,706	0,453		
Total	1342	790,350			

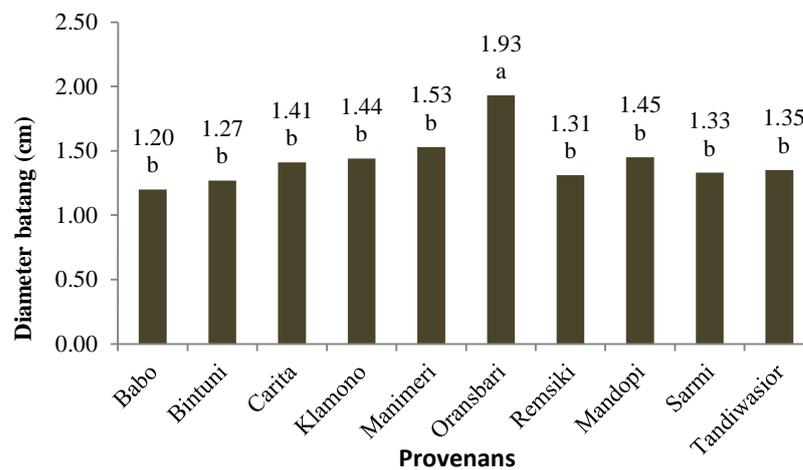
Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf signifikansi 0,01

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa variasi pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman merbau di Sobang pada umur 5 tahun sangat dipengaruhi oleh faktor genetik maupun kondisi lingkungannya. Nomor famili dan asal provenans secara berpengaruh sangat nyata pada kedua sifat pertumbuhan yang diamati. Pada sifat tinggi diperoleh rerata terbaik pada provenans Oransbari yang tidak berbeda nyata dengan 2 provenans lainnya yaitu dari Manimeri dan Carita, sedangkan rerata terendah ditunjukkan oleh

provenans Mandopi (Gambar 3). Pada sifat diameter provenans yang menunjukkan rerata terbaik juga dari Oransbari yang berbeda nyata dengan seluruh provenans lainnya, sedangkan diameter provenans yang lain menunjukkan hasil yang sama (Gambar 4). Secara umum hasil tersebut sama dengan pengamatan sebelumnya bahwa pengaruh provenans sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman merbau di Sobang dan Bondowoso (Mahfudz *et al.*, 2010; Yudohartono, *et al.*, 2013).



Gambar 3. Tinggi rata-rata tanaman merbau umur 5 tahun di Sobang

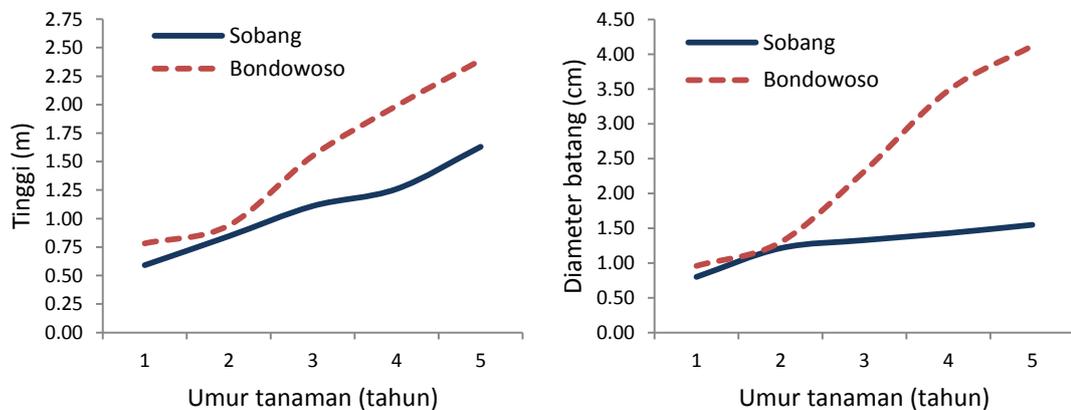


Keterangan: nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Gambar 4. Diameter batang rata-rata tanaman merbau umur 5 tahun di Sobang

Tabel 2. Rerata tinggi dan diameter 10 famili terbaik uji keturunan merbau umur 5 tahun

No	Tinggi tanaman (m)			Diameter batang (cm)		
	Rerata	No. famili	Provenans	Rerata	No. family	Provenans
1	2,55	49	Manimeri	2,44	69	Manimeri
2	2,51	70	Manimeri	2,35	49	Manimeri
3	2,40	105	Sarmi	2,31	105	Sarmi
4	2,34	81	Manimeri	2,23	70	Manimeri
5	2,33	77	Manimeri	2,21	77	Manimeri
6	2,31	47	Manimeri	2,12	47	Manimeri
7	2,30	84	Oransbari	2,03	84	Oransbari
8	2,27	29	Oransbari	2,03	81	Manimeri
9	2,18	50	Manimeri	1,95	85	Oransbari
10	2,17	46	Manimeri	1,87	83	Oransbari



Gambar 5. Pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman merbau sampai umur 5 tahun

Variasi rerata pertumbuhan tinggi dan diameter batang antar famili pada uji keturunan merbau di Sobang umur 5 tahun berkisar antara 0,52-2,55 m dan 0,90-2,44 cm. nilai rerata tinggi terbaik (2,55 m) yaitu nomor family 49 sedang untuk sifat diameter (2,44 cm) yaitu nomor 69, yang keduanya berasal dari provenans Manimeri (Tabel 2). Adapun nilai rerata terendah untuk sifat tinggi 0,52 m yaitu famili 8, sedangkan untuk sifat diameter 0,90 cm yaitu famili 6, yang keduanya berasal dari provenans Babo. Hasil diatas menunjukkan bahwa famili-famili yang berasal dari provenans Manimeri memiliki kemampuan adaptasi terhadap lokasi penelitian dibandingkan dengan provenans lainnya.

Selanjutnya dari hasil pengamatan ternyata bahwa tingkat pertumbuhan tanaman merbau di Sobang lebih lambat dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman merbau di Bondowoso (Gambar 5). Tinggi dan diameter batang rata-rata di Sobang mengalami pertambahan rata-rata masing-masing yaitu 26 cm dan 0,2 cm per tahun, sedangkan

di Bondowoso pertambahan masing-masing dapat mencapai 40 cm dan 0,79 cm per tahun. Perbedaan ini menunjukkan bahwa sampai umur 5 tahun, kemampuan tumbuh tanaman merbau di Bondowoso relatif lebih baik dari pada di Sobang. Secara umum merbau dapat tumbuh pada ketinggian 0-100 m dpl dengan tipe iklim A-D (Untarto, 1998), dan penanaman merbau di Sobang terletak pada ketinggian 85-175 m dpl (Mahfudz *et al*, 2009) serta di Bondowoso terletak pada ketinggian 800 m dpl (Setiadi *et al.*, 2010). Akan tetapi yang berbeda pada kedua lokasi tersebut adalah intensitas naungan dari tajuk di Sobang jauh lebih rapat dibandingkan di Bondowoso, yang berakibat pada rendahnya intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman merbau.

Disamping itu kondisi gulma di Sobang sangat rapat dan pertumbuhannya sangat pesat sehingga mengganggu tanaman merbau muda. Engel dan Parrota (2001) dalam Tuheteru *et al.* (2011) menjelaskan bahwa kompetisi gulma merupakan

faktor utama yang dapat meningkatkan kematian anakan pada suatu tegakan. Pertumbuhan tanaman merbau yang lambat dapat mengalami resiko semakin terhambatnya pertumbuhan atau bahkan tanaman menjadi mati akibat bersaing dengan gulma yang pertumbuhannya lebih pesat. Hasil pengamatan 6 blok pada uji keturunan merbau di Sobang, diketahui pada blok 1-4 penutupan oleh gulma sangat rapat dari jenis alang-alang, kerinyu dll, sedangkan pada blok 5 dan 6 tumbuhan gulma relatif sedikit karena dibawah tegakan jati. Secara umum nampak bahwa pengaruh persaingan dengan gulma sangat menghambat pertumbuhan tanaman merbau yang masih muda. Dengan demikian kegiatan pemeliharaan tanaman berupa pembersihan gulma harus intensif dilakukan untuk memacu pertumbuhan tanaman merbau.

Parameter Genetik

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa nilai heritabilitas individu (h^2_i) dan heritabilitas famili (h^2_f) untuk sifat tinggi pada umur 5 tahun masing-masing sebesar 0,344 dan 0,573, sedangkan untuk sifat diameter masing-masing sebesar 0,259 dan 0,491. Besaran nilai h^2_i untuk sifat tinggi tanaman termasuk tinggi yaitu $> 0,3$, sedangkan untuk sifat diameter termasuk moderat yaitu pada kisaran 0,1-0,3. Nilai h^2_f untuk kedua sifat tersebut termasuk kategori moderat yaitu pada kisaran nilai 0,4-0,6 (Coteril dan Dean, 1990 dalam Leksono, 2000). Hasil tersebut menunjukkan bahwa faktor genetik tidak begitu kuat mempengaruhi pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman merbau sampai umur 5 tahun. Dari hasil analisis komponen varians diperoleh sumbangan faktor genetik terhadap total variasi untuk sifat tinggi dan diameter batang yaitu masing-masing hanya 8,38 % dan 6,08 %. Sementara efek interaksi menghasilkan komponen varians yang lebih besar yaitu masing-masing sebesar 14 % dan 13,85 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa secara umum faktor lingkungan lebih besar pengaruhnya terhadap variasi pertumbuhan tanaman merbau. Namun demikian menurut Zobel dan Talbert (1984) nilai heritabilitas dapat mengalami perubahan sejalan dengan pertumbuhan tanaman dan perubahan lingkungan. Oleh karena itu upaya-upaya memperbaiki kondisi lingkungan tempat tumbuh sangat diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan.

Hasil analisis korelasi genetik diperoleh nilai yang positif sebesar 0,834, yang menunjukkan korelasi yang kuat antara sifat tinggi dan diameter batang. Nilai korelasi genetik ini sangat penting

dalam program pemuliaan pohon yang menerapkan seleksi terhadap dua sifat atau lebih, sehingga diharapkan seleksi pada satu sifat secara tidak langsung akan memperbaiki sifat lainnya (Zobel dan Talbert, 1984). Dengan demikian perbaikan sifat tinggi akan diikuti dengan perbaikan sifat diameternya. Hal ini akan sangat membantu dalam kegiatan seleksi karena pelaksanaannya lebih efisien dengan cukup melakukan seleksi pada salah satu sifat saja, umumnya yang diutamakan adalah sifat diameter karena pelaksanaan pengukurannya mudah dan tingkat kesalahannya relatif kecil.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman uji keturunan merbau di Sobang sampai umur 5 tahun bervariasi secara nyata baik antar provenans maupun antar famili yang diuji. Variasi antar provenans nampak pada rerata persentase hidup 41,61-65,11 %, tinggi tanaman 1,04-2,82 m dan diameter batang (dbh) 1,24-1,59 cm. Demikian pula variasi antar famili dengan rerata persentase hidup berkisar 12,5-91,67 %, tinggi tanaman 0,52-2,55 m dan diameter batang 0,90-2,44 cm. Selain itu pertumbuhan tanaman uji keturunan merbau di Sobang sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tumbuh yang menyebabkan tinggi kompetisi antara tanaman merbau dengan tanaman lain dan gulma.

Nilai heritabilitas individu untuk sifat tinggi termasuk tinggi (0,344), sedangkan untuk diameter tergolong moderat (0,259). Heritabilitas famili kedua sifat tersebut tergolong moderat yaitu masing-masing 0,573 dan 0,491 dengan korelasi genetik antara kedua sifat tersebut positif dan tinggi yaitu 0,834.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini. Terutama kepada Bapak Endih Mulyadi sebagai penjaga kebun percobaan di KHDTK Sobang serta Bapak Suwandi dan Bapak Susanto yang telah banyak membantu dalam pengambilan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angrianto, R. dan Y. Ruslim. 2012. Pembukaan wilayah hutan dan kerusakan tegakan akibat produksi jenis merbau (*Intsia* spp.) di IUPHHK PT. Megapura Memberamo Bangun Papua Barat. *Jurnal Agrifor* 11(2): 96-109.
- Barr, C. 2007. Intensively Managed Forest Plantation in Indonesia. Overview of recent trend and current plans. Meeting of the Forest Dialogue. Pekanbaru

- March 7-8, 2007. Center for International Forestry Research (CIFOR)
- Coomes, DA. dan R.B. Allen. 2007. Effect of Size, Competition and altitude on the growth. *Journal of Ecology* 95:1084-1097.
- Daniel, T.W., J.A Helms, dan F.S. Baker. 1995. Prinsip-prinsip Silvikultur. Edisi Kedua. Gadjah mada University Press.Yogyakarta.651 p.
- Dirjen Bina Usaha Kehutanan. 2011. Riap Diameter Tahunan Pada Hutan Alam Produksi. Surat Edaran Nomor: SE. 10/VI-BUHA/2011. Kementerian Kehutanan.
- Dwijoseputro. 1996. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta.
- Fitter, AH. dan R.K.M. Hay. 1998. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.421 p.
- Ismail, B. 2012.Populasi Dasar untuk Kayu Pertukangan Daur Panjang. Laporan Hasil Penelitian Tahun 2012. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta. Tidak dipublikasikan.
- Kocher, S.D. dan R. Harris. 2007. Tree Growth and Competition.Forest Stewardship Series 5. Publication 8235. University of California. Agriculture and Natural Resources. Oakland, California.
- Leksono, B. 2000. Aspek-Aspek Kuantitatif dalam Program Pemuliaan Pohon.Makalah Pelatihan Pemuliaan Pohon di Yogyakarta tanggal 21-26 Februari 2000.Tidak dipublikasikan.
- Mahfudz, Na'iem, M., Sumardi dan Hardiyanto, E.B. 2009.Variasi pertumbuhan pada uji keturunan merbau (*Intsia bijuga* O. Kuntze) di Sobang Banten. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 4(3):157-165.
- Setiadi, D., A.Y.P.B.C. Widyatmoko, dan M.A. Fauzi. 2010. Uji keturunan *Araucaria cunninghamii* Ex.D.Don di Sumberwringin, Bondowoso, Jawa Timur.Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian. Status Terkini Penelitian Pemuliaan Tanaman Hutan. Halaman 105-115.
- Suripatty, B. dan E. Lewerissa. 2010. Uji provenansi *Intsia bijuga* O. Kuntze.Umur 1 Tahun di Koyani SP 6 Prafi Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Agroforestri* V(1): 29-38.
- Ton, B. 2007. Pengaruh kerapatan tanaman terhadap pertumbuhan tanaman. <http://mymathematicalromance.wordpress.com>. Diakses tanggal 26 April 2008.
- Tuheteru, F.D. 2010. Keragaman dan strategi konservasi jenis merbau (*Intsia bijuga* (Colebr.)O.Kuntze) di Papua. *Mitra Hutan Tanaman* 5(2): 39-50.
- Tuheteru, F.D., I. Mansur, dan C. Wibowo. 2011. Pengaruh teknik pembenihan langsung dan penyiangan terhadap pertumbuhan awal merbau (*Intsia bijuga* O.Kuntze). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 8(3):227-236.
- Untarto, T.M. 1998. Merbau (*Intsia spp*) Jenis Andalan Yang Unggul (AYU) Irian Jaya (Gambaran umum dan prospek pengembangannya). Informasi Teknis No. 5. Balai Penelitian Kehutanan Manokwari.15 p.
- Williams, H., C. Messier, dan D. Kneshaw. 1999. Effect of light availability and sapling size on the growth and crown morphology of understory douglassfir and lodgepole pine. *Canadian Journal of Forest Research* 29:222-231.
- Yudohartono, T.P., H.A. Adinugraha dan Mahfudz. 2013. Adaptability and growth diversity of merbau (*Intsia bijuga*) in ex situ conservation plot at 3 years old. Makalah prosiding seminar internasional di manado september 2013.
- Zobel, B. dan J.T. Talbert. 1984. Applied Forest Tree Improvement. John Willey and Sons. New York. 504p.

KESESUAIAN PENGGUNAAN *COCOPEAT* SEBAGAI MEDIA SAPIH PADA POLITUBE DALAM PEMBIBITAN CEMPAKA (*Magnolia elegans* (Blume.) H.Keng)

SUITABILITY OF COCOPEAT AS A TRANSPLANTING MEDIA IN THE POLYTUBE OF Magnolia elegans (Blume.) H. Keng SEEDLINGS

Arif Irawan dan Hanif Nurul Hidayah

Balai Penelitian Kehutanan Manado

Jl. Raya Adipura Kelurahan Kima Atas, Kecamatan Mapanget, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

Telp : (0431) 3666683 Email : arif_net23@yahoo.com

Diterima: 04 September 2014; direvisi: 06 Nopember 2014; disetujui: 18 Nopember 2014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian penggunaan *cocopeat* sebagai media saphi pertumbuhan bibit cempaka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji coba yang selanjutnya dibandingkan dengan pertumbuhan bibit cempaka pada wadah *polybags* dengan menggunakan *topsoil* sebagai media saphinya. Parameter yang diamati meliputi persen hidup (%), tinggi (cm), dan diameter (cm). Berdasarkan hasil uji t diketahui bahwa parameter diameter, tinggi, dan persen hidup bibit cempaka pada politube menggunakan media saphi *cocopeat* memiliki nilai berbeda nyata dengan pertumbuhan cempaka menggunakan media saphi *topsoil* dengan persentase perbedaan masing-masing 23,53 %, 35,51 %, dan 416,70 %. Jika dibandingkan dengan pertumbuhan cempaka pada polibag dengan menggunakan media saphi *topsoil* persentase perbedaannya adalah 70,59 %; 197,73 %; dan 383,36 %. Kata kunci: cempaka (*Magnolia elegans* (Blume.) H.Keng), *cocopeat*, politube

ABSTRACT

This study aims to determine the suitability of using cocopeat as planting media at transplanting containers in the polytube of the cempaka seedlings growth. The method used in this research was implementing a trial use of cocopeat as transplanting media in the polytube and being compared to the growth of cempaka seedlings in polytubes and polybags containing topsoil. The parameters observed included percent survival (%), height (cm), and diameter (cm) of the plants. Through the t-test it was shown that the parameters of diameter, height, and percent survival of the cempaka seedlings using cocopeat as a transplanting media were significantly different than those using top soil as a transplanting media.

Keywords: Magnolia elegans (Blume.) H.Keng), *cocopeat*, polytube

PENDAHULUAN

Media saphi merupakan salah satu faktor eksternal yang memberikan pengaruh strategis bagi pertumbuhan tanaman. Media saphi yang baik adalah media yang mampu menyediakan air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Marlina dan Rusnandi (2007), media saphi merupakan salah satu faktor lingkungan yang berfungsi sebagai media tumbuh bagi akar tanaman, penopang tanaman agar tumbuh dengan baik, dan penyedia unsur hara serta air bagi pertumbuhan tanaman. Tiap jenis media saphi mempunyai bobot dan porositas yang berbeda-beda. *Cocopeat* merupakan salah satu media saphi yang dihasilkan dari proses penghancuran sabut kelapa. Dalam proses penghancuran sabut dihasilkan serat atau *fiber*, serta serbuk halus atau *cocopeat*. Serbuk tersebut dapat digunakan sebagai media saphi karena kemampuannya menyerap air dan mengemburkan tanah (Anonim, 2013). *Cocopeat*

memiliki bobot yang ringan, dengan berat jenis 0,045 (Hendromono, 1998) dan berat kering 90 gram/liter *cocopeat* (Sukmadijaya, 2010). Di samping itu media ini memiliki kemampuan untuk mengikat akar.

Penggunaan tempat saphi dengan kapasitas volume media yang berbeda akan mempengaruhi efisiensi penggunaan media dan pengangkutan bibit ke lapangan. Tempat bibit yang lebih praktis dengan kapasitas media minimum akan memberikan tingkat efisiensi yang lebih baik. Penggunaan wadah saphi politube telah banyak digunakan, utamanya dalam pembibitan dengan produksi secara massal. Rostiwati *et al* (2007) menyatakan bahwa keunggulan dari penggunaan politube adalah bibit yang dihasilkan memiliki sistem perakaran yang menyebar dengan alur *root-trainer*, selain itu politube juga dapat digantung untuk menghindarkan akar menembus lantai persemaian dan kokoh untuk menjaga kekompakan media.

Bibit cempaka (*Magnolia elegans* (Blume.) H. Keng) adalah salah satu jenis bibit yang sangat diminati di Sulawesi Utara. Berdasarkan laporan distribusi bibit oleh Persemaian Permamen Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Tondano pada tahun 2012 diketahui bahwa jumlah permohonan bibit cempaka adalah lebih dari 400.000 bibit (BPDAS Tondano, 2013). Jenis kayu cempaka memiliki klasifikasi kayu dengan kelas awet II dan kelas kuat III, berat jenis 0,41-0,61, kerapatan kayu 400-500 kg/m³ (Langi, 2007). Pada umumnya kayu cempaka banyak digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan konstruksi rumah panggung Minahasa (*rumah woloan*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian penggunaan *cocopeat* sebagai media saphi bibit cempaka pada wadah saphi politube. Data dan informasi yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam kegiatan pembibitan dan penanaman jenis tanaman cempaka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-November 2012 di Persemaian Permanen BPDAS Tondano yang terletak Kecamatan Mapanget Kota Manado. Area persemaian berada pada ketinggian 70 m dpl, dengan suhu rata-rata 34 °C, dan tingkat kelembaban 40 % dengan rata-rata curah hujan bulanan yaitu 270 mm (Badan Meteorologi dan Geofisika, 2011).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih cempaka yang berasal dari Kabupaten Minahasa Selatan, media tabur (pasir), media saphi (*cocopeat*, dan *top soil*), wadah saphi politube dengan volume 60 cm³. Peralatan yang digunakan adalah kaliper, penggaris, dan alat tulis.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji coba penggunaan *cocopeat* sebagai media saphi pada politube yang selanjutnya akan dibandingkan dengan pertumbuhan bibit cempaka pada media saphi *topsoil* pada wadah politube dan polibag. Pada umumnya pembibitan cempaka di Sulawesi Utara menggunakan media saphi berupa *topsoil* dan wadah saphi polibag.

Perkecambahan benih dilakukan pada bak plastik menggunakan media pasir. Perkecambahan benih berlangsung pada 10 (sepuluh) hari setelah penaburan dan bibit siap disaphi 1 (satu) minggu setelahnya. Bibit disaphi pada tempat politube dengan media saphi yang berbeda yaitu *cocopeat* dan *topsoil*.

Pada waktu bibit berumur 4 (empat) bulan dilakukan pengamatan parameter pertumbuhan bibit yang meliputi persen hidup (%), tinggi (cm), dan diameter (cm). Jumlah bibit pada setiap perlakuan adalah 96 bibit, dan jumlah total bibit yang diamati adalah 276 bibit.

Untuk membandingkan perbedaan besaran parameter pertumbuhan bibit cempaka pada media saphi *cocopeat* pada politube dan top soil pada politube dan polibag maka digunakan uji t dua sampel bebas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Uji t digunakan untuk membandingkan pertumbuhan bibit cempaka menggunakan media saphi *cocopeat* dan *topsoil* pada wadah politube (Tabel 1). Berdasarkan hasil uji t dapat diketahui bahwa parameter diameter, tinggi, dan persen hidup bibit cempaka menggunakan media saphi *cocopeat* memiliki nilai yang lebih tinggi dengan perbedaan nyata.

Tabel 1. Besaran parameter pertumbuhan bibit cempaka umur 4 bulan dalam politube

Parameter Pertumbuhan	Media <i>cocopeat</i>	Media <i>top soil</i>
Diameter (cm)	0,17 ± 0,002 *	0,21 ± 0,002
Tinggi (cm)	3,52 ± 0,13 *	4,77 ± 0,072
Persen hidup (%)	18,75 ± 3,61 *	96,88 ± 1,80

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

Tabel 2. Perbedaan besaran pertumbuhan antara bibit cempaka pada media saphi *cocopeat* dan *top soil*

Parameter Pertumbuhan	Besar Perbedaan	Persentase Perbedaan
Diameter (cm)	0,02	23,53%
Tinggi (cm)	1,25	35,51 %
Persen hidup (%)	78,13	416,70 %

Keterangan : Besar Perbedaan = pertumbuhan bibit menggunakan media *top soil* - pertumbuhan bibit menggunakan media *cocopeat*

Perhitungan perbedaan besaran parameter pertumbuhan bibit pada media saphi *cocopeat* dan *topsoil* menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan persen hidup memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan perbedaan pertumbuhan diameter dan tinggi bibit (Tabel 2). Rochiman dan Harjadi (1973) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan hidup suatu tanaman adalah media saphi yang digunakan. Rendahnya parameter persen hidup pada media saphi

cocopeat dalam percobaan ini serta tingginya nilai persentase perbedaan yang dihasilkan menunjukkan bahwa bibit cempaka tidak dapat berkembang baik pada media ini.

Karakteristik *cocopeat* sebagai media saph adalah mampu mengikat dan menyimpan air dengan kuat. Serbuk sabut kelapa (*cocopeat*) merupakan media yang memiliki kapasitas menahan air cukup tinggi yaitu mencapai 14,71 kali bobot keringnya (Sutater *et al.*, 1998). Selanjutnya Hasriani dkk (2012) juga menyatakan bahwa media saph *cocopeat* memiliki kadar air dan daya simpan air masing-masing sebesar 119 % dan 695,4 %. Media saph *cocopeat* memiliki pori mikro yang mampu menghambat gerakan air lebih besar sehingga menyebabkan ketersediaan air lebih tinggi (Valentino, 2012). Pada saat tertentu, kondisi pada media ini menyebabkan pertukaran gas pada media mengalami hambatan karena media mulai jenuh oleh air karena ruang pori makro yang seharusnya terisi oleh udara ikut terisi oleh air sehingga akar mengalami hambatan dalam pernapasan. Soepardi (1983) menyatakan bahwa air ditahan dalam pori-pori media saph dengan daya ikat yang berbeda-beda tergantung dari jumlah air yang ada dalam pori-pori tersebut. Pori-pori dalam media saph terdiri atas pori makro dan pori mikro. Pori makro akan diisi oleh udara, sedangkan pori mikro akan diisi oleh air. Namun apabila keadaan air terlalu berlimpah maka pori-pori makro pun akan diisi oleh air. Oleh karena itu udara dalam media saph akan semakin berkurang dan pertumbuhan tanaman menjadi kurang baik karena respirasi akan menjadi terhambat.

Selain itu, kondisi jenuh air juga akan menyebabkan kelembaban tinggi pada media saph. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya kebusukan. Kebusukan yang terjadi dapat dilihat dari gejala yang muncul pada pangkal batang bibit cempaka yang berwarna kehitaman. Kebusukan ini menyebabkan jaringan meristem pada tunas-tunas dorman yang memicu lambatnya pertumbuhan sehingga lambat laun akan menyebabkan kematian tanaman.

Pertumbuhan diameter dan tinggi bibit cempaka pada media *cocopeat* memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan pertumbuhan bibit cempaka pada media saph *topsoil*. Salah satu kekurangan media saph *cocopeat* adalah banyak mengandung zat tanin. Zat tanin diketahui merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Untuk menghilangkan zat tanin yang berlebihan maka dapat dilakukan dengan cara

merendam *cocopeat* di dalam air bersih (Anonim, 2013). Proses perendaman yang kurang sempurna dapat menyebabkan zat tanin belum hilang seluruhnya, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit cempaka pada percobaan ini.

Pengaruh kondisi jenuh air pada media saph *cocopeat* juga sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Keadaan jenuh air lebih banyak menyebabkan terjadinya penimbunan unsur hara di dalam akar dibandingkan difusi hara ke akar (Valentino, 2012). Semakin banyak jumlah akar yang ada dengan keadaan kondisi tak jenuh air menyebabkan penyerapan hara menjadi optimal sehingga proses fisiologis akan berlangsung lebih baik dan dapat mengimbangi pertumbuhan dan perkembangan tunas (Nurhayati, 2000). Lebih lanjut Yuhanita (2007) menyatakan bahwa media yang mempunyai aerasi dan drainase yang baik memiliki daya pegang air dan mampu memfasilitasi pertukaran gas yang keluar masuk melalui media. Kurangnya oksigen di zona perakaran dapat mengurangi kemampuan akar untuk menyerap air dan mineral dengan jumlah yang cukup untuk pertumbuhan tanaman.

Selanjutnya hasil uji t untuk membandingkan pertumbuhan bibit cempaka menggunakan media saph *cocopeat* pada wadah saph politube dan pertumbuhan bibit cempaka dengan menggunakan standar pembibitan yang biasa dilakukan yaitu menggunakan media saph *topsoil* pada wadah saph polibag (Tabel 3).

Tabel 3. Besaran parameter pertumbuhan bibit cempaka umur 4 (empat) bulan

Parameter Pertumbuhan	Media <i>top soil</i> wadah saph polibag	Presentase perbedaan
Diameter (cm)	0,29 ± 0,003 *	70,59 %
Tinggi (cm)	10,48 ± 0,20 *	197,73 %
Persen hidup (%)	90,63 ± 1,80 *	383,36 %

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf uji 5 %

ns = tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 %.

Besar presentase perbedaan = pertumbuhan bibit menggunakan media *top soil* wadah saph polibag - pertumbuhan bibit menggunakan media *cocopeat* wadah saph politube

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui presentase perbedaan antara kedua perlakuan yang diujikan memiliki nilai yang cukup tinggi. Perbedaan ini menunjukkan bahwa penggunaan media saph *cocopeat* pada wadah saph politube kurang cocok diterapkan dalam pembibitan cempaka. Pertumbuhan bibit dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas media yang digunakan. Pengaruh kualitas

media yang digunakan telah dibahas sebelumnya, sedangkan kuantitas media dicerminkan oleh banyaknya (volume) media yang disediakan untuk pertumbuhan bibit. Dengan volume media pada tempat saphi polibag sebesar 300 cm³, maka kuantitas medianya akan lebih tinggi lima kali dibandingkan bibit pada tempat saphi politube (volume 60 cm³).

KESIMPULAN

Tingkat kesesuaian media saphi *cocopeat* dalam wadah politube menunjukkan nilai yang rendah dalam pembibitan cempaka. Hal ini ditunjukkan melalui rendahnya pertumbuhan diameter, tinggi tanaman, dan persen hidup.

Perlu dilakukan aplikasi penggunaan media lain serta penambahan pupuk yang sesuai untuk menghasilkan pertumbuhan bibit cempaka yang lebih optimal pada wadah saphi politube.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak Sarwidi, SP selaku Manajer Persemaian Permanen BPDAS Tondano, Eki Kaeng, Daud dan Ruly Said yang telah banyak memberikan bantuan selama pelaksanaan kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim¹. 2013. Cocopeat (serbuk sabut kelapa) balok ukuran skala rumah tangga. <http://produkkelapa.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 4 Agustus 2014.
- Anonim². 2013. Tentang Cocopeat. <http://agroklitik.wordpress.com/media-tanam/cocopeat> Diakses pada tanggal 4 Agustus 2013.
- BPDAS Tondano, 2013. Laporan Distribusi Bibit Persemaian Permamen Kima Atas. Sulawesi Utara.
- Hasriani¹, Kalsim DK dan Sukendro A, 2013. Kajian serbuk sabut kelapa (*cocopeat*) sebagai media tanam. <http://dedikalsim.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 4 Agustus 2014.
- Hendromoo. 1998. Pengaruh media organik dan tanah mineral terhadap mutu bibit *Pterygota alata* ROXB, Buletin Penelitian Hutan No.617. Pusat Litbang Kehutanan. Bogor.
- Langi, Y.A.R. 2007. Model Penduga Biomassa dan Karbon pada Tegakan Hutan Rakyat Cempaka (*Elmerrillia ovalis*) dan wasian (*Elmerrillia celebica*) di Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara. Thesis Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Marlina, N., dan D. Rusnandi, 2007. Teknik Aklimatisasi Planlet Anthorium Pada Beberapa Media Tanam. Buletin Teknik Pertanian 12(1):38-40.
- Nurhayati. 2000. Pengaruh bahan stek dan rootone-F terhadap pertumbuhan seuseureuhan (*Piper aduncum* Linn.) [skripsi]. Bogor:Jurusan

Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

- Rochiman K, Harjadi SS. 1973. Pemiakan Vegetatif. Bogor: Departemen Agronomi Institut Pertanian Bogor.
- Rostiwati, T; A. S. Kosasih; E. Santoso; A. Subiakto; N. Mindawati; D. Martono; Djarwanto; R. Kurniaty dan Y. Heryati. 2007. Inovasi teknologi pembuatan tanaman dalam mendukung Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan (GERHAN). Badan Litbang Kehutanan. Depertemen Kehutanan. Jakarta.
- Soepardi G.1983. Sifat dan Ciri Tanah. Bogor: Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor
- Sutater, T. Suciandini dan R. Tejasarwana. 1998. Serbuk sabut kelapa sebagai media tanam krisan dalam modernisasi usaha pertanian berbasis kelapa. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa IV. Badan dan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Hal 293-300.
- Valentino, N. 2012. Pengaruh Pengaturan Kombinasi Media Terhadap Pertumbuhan Anakan Cabutan Tumih [*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser]. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Yuhasnita RM. 2007. Pengaruh jenis media tanam dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan bibit salam (*Eugenia polyantha* Wight) [skripsi]. Bogor: Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

EVALUASI TUMBUHAN DAN SATWA LIAR DI CAGAR ALAM GUNUNG AMBANG

EVALUATION OF VEGETATION AND WILDLIFE IN GUNUNG AMBANG NATURE RESERVE

Sudiyono

Program Studi Ilmu Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi
Jln. Kampus Unsrat Kleak Manado Sulawesi Utara Indonesia 95115 phone 0431-862768 fax 0431-86278

Diterima: 28 Oktober 2014; direvisi: 14 Nopember 2014; disetujui: 17 Nopember 2014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis fungsi ekosistem Cagar Alam (CA) Gunung Ambang melalui indikator status vegetasi dan satwa liar. Metode yang digunakan analisis vegetasi dan perjumpaan langsung/tidak langsung dengan satwa liar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan CA Gunung Ambang saat ini didominasi jenis-jenis hutan sekunder terbuka. Rotan, semak, dan epifit didapatkan bersaing dengan jenis-jenis pepohonan berkayu yang mengarah pada komunitas rentan terhadap gangguan. Selanjutnya, CA Gunung Ambang masih menyimpan fauna khas Sulawesi, sebagaimana hasil pengamatan terhadap bekas aktivitas dan jejak, serta hasil percakapan dengan masyarakat sekitar kawasan. Termasuk di dalamnya keberadaan fauna endemik Sulawesi yakni babirusa Sulawesi (*Babyrousa babyrussa celebensis*). Hal penting lainnya, status kawasan Gunung Ambang sebagai cagar alam membatasi pemulihan ekosistem secara vegetatif dan mekanik.

Kata kunci: evaluasi, vegetasi, satwa liar, Gunung Ambang

ABSTRACT

The objective of this research is to evaluate the ecosystem functions through vegetation and wildlife indicators. Methods used are vegetation analysis and direct indirect method to count wildlife . Results show that the dominant type of land coverage in Gunung Ambang Nature Reserve is open secondary forest, where shrubs, rattan, and epiphytes dominated. This might lead to vulnerability of the site toward disturbance. Furthermore, it was indicated that this area still contains local wildlife species such as Babyrousa babyrussa celebensis. Eventhough land degradation has become a significant issue, the status of Gunung Ambang as nature reserve has limited restoration attempts both vegetatively and mechanically.

Keywords: evaluation, vegetation, wildlife, Gunung Ambang

PENDAHULUAN

Berbagai kawasan konservasi di Indonesia tidak lepas dari berbagai tekanan dan ancaman degradasi hutan atau deforestasi. Salah satu kawasan hutan yang menghadapi berbagai tantangan tersebut adalah Cagar Alam (CA) Gunung Ambang. Gunung Ambang ditetapkan sebagai kawasan cagar alam berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 359/Kpts/Um/6/1978 tanggal 20 Juni 1978 dengan luas ketika itu 8.638 ha. Alasan utama di balik penunjukan tersebut adalah kepentingan perlindungan fauna khas yakni Anoa (*Bubalus depressicornis*), monyet hitam (*Macaca nigrescens*), serta fauna lainnya. Pada tahun 1996, terjadi perluasan kawasan menjadi 22.132 ha, dan pada tahun 2003, batas CA Gunung Ambang

direkonstruksi menjadi 31.638,92 m (BPKH Wilayah VI, 2003), dan pada tahun 2005 dilaksanakannya pemancangan batas definitif oleh Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH Wilayah VI) sepanjang 9 km dan telah temu gelang. Dengan demikian maka berdasarkan hasil rekonstruksi batas dan pemancangan batas maka CA Gunung Ambang telah mengalami perubahan luas sebesar 22.132 ha pada tahun 2005, dan pada tahun 2013 berkurang menjadi 18.132 ha akibat berbagai konflik sosial.

Kawasan CA Gunung Ambang memiliki topografi bergelombang, berbukit, bergunung, dan sebagian kecil landai dengan ketinggian dimulai dari 700 sampai dengan 1.780 m dpl. Berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson, iklim CA Gunung Ambang termasuk ke dalam tipe A dengan

curah hujan rata-rata 2.023-2.688 mm/tahun. Secara geografis kawasan ini terletak dalam wilayah administrasi tiga kabupaten dan satu kota di Sulawesi Utara yaitu Kabupaten Minahasa Selatan, Kabupaten Bolaang Mongondow, Kabupaten Bolaang Mongondow Timur, dan Kota Kotamobagu. Posisi tersebut telah membuat kawasan ini memiliki peran ekologi yang strategis bagi keempat wilayah administrasi yang memangkunya.

Peran ekologi ini ditunjukkan oleh kemampuan kawasan ini dalam menyangga wilayah di sekitarnya. Fungsi ekosistem kawasan ini antara lain dapat dilihat dari kemampuannya sebagai daerah tangkapan air (*water catchment area*) yang penting guna menjaga sediaan air bagi kebutuhan penduduk. Ekosistem hutan pegunungannya yang unik telah menjadi habitat bagi beberapa jenis satwa penting dan endemik Sulawesi Utara. Bahkan nilai strategis airnya telah dimanfaatkan sebagai sarana pembangkit mikro sebesar 3.750 KWH serta potensi pusat listrik tenaga air 5 mega watt. Nilai strategis jasa lingkungan lain yang disediakan oleh kawasan CA Gunung Ambang ini adalah sumber panas bumi, yang merupakan sumber energi alternatif yang saat ini sedang dikembangkan pemanfaatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ekosistem kawasan CA Gunung. Ambang melalui status vegetasi serta satwa liar yang masih terdapat di dalam kawasan.

METODE PENELITIAN

Metode deskriptif kuantitatif digunakan dalam

penelitian ini dengan data primer meliputi data inventarisasi tumbuhan dan satwa; sedangkan data sekunder meliputi data interpretasi terhadap penutupan lahan citra Landsat tahun 2013, data penutupan dan penggunaan lahan Propinsi Sulawesi Utara tahun 2014, data sosial ekonomi, dan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Propinsi Sulawesi Utara. Data biofisik meliputi jenis dan keberadaan vegetasi dan satwa, serta aspek teknis terkait. Data tumbuhan diperoleh melalui metode *purposive sampling* serta analisis vegetasi sedangkan pengambilan data satwa menggunakan metode perjumpaan langsung serta tidak langsung. Data dan informasi yang telah dikumpulkan pada tahap *desk study* dan *field study* dilakukan analisis secara deskriptif dan evaluatif dengan memfokuskan kepada aspek biofisik, yakni potensi keanekaragaman hayati (tumbuhan dan satwa) serta analisis pemulihan (restorasi) kawasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tumbuhan CA Gunung Ambang

Vegetasi yang dijumpai di kawasan CA Gunung Ambang didominasi oleh Kayu Loyang (*Quercus* sp.), Gora (*Eugenia* sp.), Pakoba (*Eugenia cumini*), Sasoro (*Laportea* sp.), Nantu (*Palaquium obtusifolium*), Kenanga (*Cananga odorata*), Cempaka (*Elmerrillia ovalis*), Kayu Bugis (*Koordersiodendron pinantum*), rotan (*Calamus* sp.), palma (*Pinanga* sp.), Wangi (*Pigafeta fillaris*), Sirih hutan (*Piper aduncum*), Pisang hutan (*Musa acuminata*), dan paku-pakuan (Tabel 1).

Tabel 1. Potensi pohon berkayu rata-rata per hektar di CA Gunung Ambang

Jenis		>20-≤30 cm ^{*)}		>30-≤40		>40-≤50		> 50 cm	
Nama Lokal	Nama Ilmiah	N ^{*)}	V ^{*)}	N	V	N	V	N	V
1 Kayu prau	<i>Spathodea campanulata</i>	16,3	9,3	26,9	64,4	5,4	29,3	0,0	0,0
2 Bua rao	<i>Dracontomelon dao</i>	25,7	11,4	126,5	302,5	65,3	306,9	10,3	71,1
3 Nantu	<i>Palaquium</i> sp.	120,2	56,3	87,5	157,3	53,7	311,7	28,5	199,8
4 Pakoba	<i>Syzygium cumini</i>	82,5	38,6	195,4	423,5	74,6	395,4	64,3	462,8
5 Kayu bugis	<i>Koordersiodendron pinnatum</i>	113,0	64,1	87,4	182,5	102,5	614,7	0,0	0,0
6 Cemara	<i>Casuarina rumphiana</i>	38,3	16,6	223,1	406,5	28,6	157,4	5,2	37,7
7 Kayu loyang	<i>Quercus</i> sp.	68,2	29,6	138,7	265,6	94,4	509,7	24,8	173,3
8 Cempaka putih	<i>Elmerillia ovalis</i>	235,6	108,4	98,4	202,3	43,2	207,6	0,0	0,0

Jenis		>20-≤30 cm ^{*)}		>30-≤40		>40-≤50		> 50 cm	
Nama Lokal	Nama Ilmiah	N ^{*)}	V ^{*)}	N	V	N	V	N	V
9 Makembes	<i>Eugenia</i> sp.	23,5	13,6	88,7	173,3	103,9	592,1	21,7	147,2
10 Kenanga	<i>Cananga odorata</i>	34,7	15,9	154,7	287,4	75,9	463,5	0,0	0,0

Sebanyak 41 jenis tumbuhan paku (19 famili) telah diteliti oleh Arini dan Kinho (2012) di CA Gunung Ambang, di mana kerapatan tertinggi terdapat pada Famili Polypodiaceae (6 species) dan Aspleniaceae (6 species). Berdasarkan komposisi tersebut, dapat dikatakan bahwa kawasan hutan Gunung Ambang didominasi oleh jenis-jenis penyusun hutan sekunder. Hasil analisis vegetasi menunjukkan penutupan lahan (*land coverage*) berupa pepohonan berkayu telah sangat berkurang, dan meninggalkan ruang-ruang terbuka yang cukup luas dan frekuentif.

Hasil survei menunjukkan bahwa ukuran pohon penyusun komunitas hutan Gunung Ambang sangat bervariasi. Perbedaan antara ukuran diameter terkecil dan terbesar relatif besar, namun sebaran kelas diameter secara umum menunjukkan adanya pola struktur hutan hujan tropis tipe sekunder. Dalam hal ini jumlah individu tersebar secara relatif merata pada sebagian besar tingkat tumbuh. Hasil survei menggambarkan dominannya jenis *Syzygium cuminii*, *Palaquium* sp. pada kelompok diameter > 50 cm; jenis *Koordersiodendron pinnatum*, *Eugenia* sp., *Quercus* sp. pada kelompok diameter 40-50 cm; jenis *Casuarina rumphiana*, *Syzygium cuminii*, *Cananga odorata* pada kelompok diameter 30-40 cm, dan jenis *Elmerilliaovalis*, *Palaquium* sp., *Koordersiodendron pinnatum* pada kelompok diameter 20-30 cm. Dengan demikian hampir tidak ada jenis yang secara konsisten terdapat pada semua kelas diameter. Hal ini menunjukkan telah terjadinya perubahan ekosistem hutan pada CA Gunung Ambang, dan perubahan tersebut mengarah pada penurunan diversitas dan kerapatan populasi per jenis tumbuhan.

Berdasarkan sebaran indikator keragaman, dominasi, pemerataan, serta jumlah jenis vegetasi pada lokasi pengamatan, kawasan hutan ini dapat dikatakan memiliki tingkat keanekaragaman vegetasi yang sedang serta mengarah kepada rendah. Keberadaan tingkat tumbuh lainnya seperti semak, rotan, dan epifit didapatkan bersaing dengan jenis-jenis pepohonan berkayu. Hal ini dapat

menunjukkan relatif sedangnya tingkat kestabilan komunitas (Odum 1983), yang dapat berkonsekuensi pada rentannya komunitas terhadap gangguan.

Indikasi pemerataan yang lebih tinggi pada tingkat tiang menunjukkan distribusi individu yang lebih merata. Rendahnya pemerataan pada tingkat pohon menunjukkan sebaran pohon yang hanya terkonsentrasi pada tempat-tempat tertentu. Sebaliknya, tingkat tumbuh lainnya justru tersebar secara lebih merata. Hal ini diperkuat pula oleh tingginya indeks dominasi bentuk pertumbuhan lainnya. Sebaran INP tingkat pohon menggambarkan dominannya *Koordersiodendron pinnatum* dan, sebaliknya, *Spathodea campanulata* memiliki INP terendah. Hal ini kembali menggambarkan tipe hutan sekunder terbuka pada CA Gunung Ambang.

Satwa liar dalam CA Gunung Ambang

Sejauh ini CA Gunung Ambang masih menyimpan fauna khas Sulawesi, sebagaimana hasil pengamatan terhadap bekas aktivitas dan jejak, serta hasil percakapan dengan masyarakat sekitar kawasan. Hal penting yang perlu dicatat adalah tentang keberadaan fauna endemik Sulawesi yakni babirusa Sulawesi (*Babyrousa babyrussa celebensis*). Sekalipun masih banyak dijumpai di Taman Nasional Bogani-Nani Wartabone, Suaka Margasatwa Nantu, Sulawesi Tengah, dan Sulawesi Tenggara; jenis ini terakhir dijumpai di CA Gunung Ambang pada tahun 1989 yakni di sekitar Desa Singgison dalam kondisi terjerat mati. Setelah itu tidak pernah lagi ada laporan perjumpaan masyarakat dengan jenis ini.

Survei lapangan pun menunjukkan bahwa hewan ini tidak lagi dapat dijumpai di CA Gunung Ambang. Oleh karena itu, secara ekologis dapat disimpulkan bahwa babirusa sudah punah secara lokal (ekstirpasi) di kawasan ini.

Sejauh ini, di CA Gunung Ambang dapat ditemukan beberapa tipe habitat, yaitu hutan hujan tropis primer dan sekunder, semak, tanah terbuka, danau, rawa, dan areal pertanian yang terbentuk akibat perambahan. Habitat yang beragam memungkinkan hidupnya beragam burung meski-

Tabel 2. Jenis-jenis mamalia di CA Gunung Ambang (hasil penelitian tahun 2013)

	NAMA JENIS (ILMIAH, INDONESIA, INGGRIS)	DISTRIBUSI	PP. 7/1999	IUCN
1	<i>Ailurops ursinus</i>	Kuskus beruang, <i>Bear cuscus</i>		
2	<i>Strigocuscus celebensis</i>	Kuskus kerdil, <i>Small cuscus</i>		
3	<i>Anoa depressicornis</i>	Anoa pamah, <i>Lowland Anoa</i>	Sulawesi & pulau-pulau sekitarnya	Dilindungi <i>Vulnerable</i> (versi 3.1)
4	<i>Anoa quarlesi</i>	Anoa Gunung, <i>Mountain Anoa</i>		
5	<i>Tarsius spectrum</i>	Tangkasi, <i>Spectral Tarsier</i>		
6	<i>Macaca nigra</i>	Yaki Sulawesi, <i>Crested Black Macaques</i>	Semenanjung Minahasa	Dilindungi <i>Critically endangered</i> (versi 3.1)
7	<i>Sus selebensis</i>	Babi Hutan, <i>Sulawesi Wild Boar</i>	Sulawesi	Tidak Dilindungi <i>Near threatened</i> (versi 3.1)
8	<i>Cervus timorensis macassaricus</i>	Rusa, <i>Timor deer</i>	Sulawesi	Dilindungi <i>Low Risk/Least Concern</i> (versi 3.1)
9	<i>Viverra zangalunga</i>	Musang, <i>Malay Civet</i>	Indonesia, Malaysia, Brunei, Phillipina, Singapura	Tidak Dilindungi <i>Leastconcern</i>
10	<i>Macrogalidia musschenbrocki</i>	Musang Sulawesi, <i>Sulawesi Palm Civet</i>	Sulawesi	Dilindungi <i>Vulnerable</i> (versi 3.1)
11	<i>Prosciurillus leucomus</i>	Bajing kerdil pucat, <i>Sulawesi Squirrel</i>		
12	<i>Paruromys dominator</i>	Tikus biasa Sulawesi, <i>Common forest Rat</i>	Sulawesi	Tidak Dilindungi
13	<i>Lenomys meyeri</i>	Tikus raksasa Sulawesi, <i>Sulawesi Giant Rat</i>		

pun kelimpahannya dapat berkurang akibat semakin menyusutnya luas setiap habitat.

Analisis Pemulihan Ekosistem

Berdasarkan hasil pengamatan yang dikaitkan dengan peta penutupan lahan tahun 2013, prosentase hutan masih lebih besar daripada penutupan lahan lainnya. Jika digabungkan dengan hutan sekunder maka luasan hutan adalah sebesar 57 % dari total luas kawasan. Pada beberapa tempat diidentifikasi adanya perambahan lahan oleh masyarakat sekitar kawasan hutan, yakni penutupan lahan berupa pertanian lahan kering, sawah dan pertanian lahan kering campur semak. Wilayah kawasan CA Gunung Ambang tercakup dalam wilayah administrasi Kabupaten Bolaang Mongondow (55,86 % dari luas kawasan), Bolaang Mongondow Timur (19,36 % dari luas kawasan), Minahasa Selatan (24,03 % dari luas kawasan) dan Kota Kotamobagu (0,75 % dari luas kawasan). Setiap pemerintahan desa, yang berada di sekitar kawasan ini, memiliki areal perambahan dengan besaran yang bervariasi.

Jika dibandingkan besarnya perambahan berdasarkan wilayah administrasi desa yang ada di kawasan CA Gunung Ambang, maka wilayah yang perlu mendapatkan perhatian adalah perambahan yang ada di wilayah Desa Kolingangan, Mobuya dan Singsingon. Perambahan secara massif yang terjadi di wilayah desa tersebut perlu segera mendapatkan penanganan pemulihan ekosistem, tidak hanya pada level pemulihan secara mekanisme alam atau rehabilitasi melainkan perlu untuk dilakukan restorasi dengan upaya penanaman.

Gangguan oleh adanya okupasi masyarakat untuk kegiatan pertanian yang demikian sesuai dengan kriteria di mana penutupan vegetasi kurang dari 50 %, keragaman jenis flora dan fauna berkurang, terjadinya gangguan dan kerusakan fungsi kawasan sebagai habitat serta ruang jelajah satwa, populasi species kunci berkurang dan rantai makanannya terganggu, kerusakan ditandai dengan luas lahan terbuka yang semakin meningkat, degradasi kawasan telah menyebabkan fungsi ekosistem tidak berjalan dengan baik, dan terganggunya keberadaan jenis yang dikategorikan sebagai jenis kunci, jenis bendera, jenis terancam punah dan jenis langka. Namun demikian, untuk menentukan atau memilih metode pemulihan perlu dilakukan studi secara mendetil melalui kegiatan perencanaan pemulihan ekosistem.

Kegiatan pemulihan ekosistem, baik yang dilakukan menggunakan mekanisme suksesi alami,

rehabilitasi dan restorasi maupun dengan perlakuan percepatan, pengkayaan dan lain-lain, sebaiknya diarahkan pada lahan dengan kategori agak kritis, kritis dan sangat kritis. Desa-desa sekitar kawasan memiliki lahan dengan kategori agak kritis, kritis maupun sangat kritis. Hal ini sejalan dengan adanya perambahan dalam kawasan hutan CA Gunung Ambang. Desa sekitar kawasan hutan yang memiliki lahan kritis yang besar di kawasan hutan adalah Desa Kolingangan, Singsingon, dan Mobuya.

Memperhatikan keunikan status cagar alam yang meminimalisir intervensi manusia dalam pembinaan habitat maupun populasi satwanya, maka upaya pemulihan ekosistem dalam kawasan ini bersifat unik. Berdasarkan PP No, 28 Tahun 2011, kegiatan pemulihan ekosistem yang tidak bertentangan dengan UU No, 41 tahun 1999 tentang Kehutanan adalah melalui mekanisme alam yaitu suatu tindakan pemulihan ekosistem untuk menjaga dan melindungi kelangsungan proses alami perubahan komposisi jenis secara bertahap dalam suatu komunitas yang berubah secara dinamis menuju suatu perkembangan yang seimbang; dan upaya rehabilitasi, yaitu suatu tindakan pemulihan ekosistem untuk menjaga kelangsungan dan peningkatan fungsi, struktur, dinamika populasi dan keanekaragaman hayati yang sebagian rusak atau terdegradasi untuk tujuan tercapainya keseimbangan alam hayati dan ekosistemnya. Namun diperlukan upaya guna menstimulasi dan menunjang kemampuan mekanisme alam (suksesi) berjalan lebih baik.

Salah satu upaya yang dapat dimanfaatkan sebagai peluang tanpa terjadi pertentangan baik dengan UU No, 5 Tahun 1990 maupun UU No, 41 Tahun 1999, adalah dilakukannya reintroduksi jenis tumbuhan asli sehingga tidak mengganggu kekhasan ekosistem, namun justru merangsang proses dinamika ekologi menuju kondisi ekosistem yang dituju. Upaya ini tidak memerlukan kegiatan pengelolaan yang bersifat mengubah bentang alam, mengganggu populasi satwa, ataupun mengganggu komposisi dan struktur vegetasi. Dipandang dari segi hukum, hal ini tidak memiliki kecenderungan konflik hukum, namun dapat menjadi salah satu bentuk kegiatan pengawetan, yang memang merupakan komponen dasar (utama) pengelolaan kawasan cagar alam.

Berbagai kepentingan yang bersifat strategis sekalipun dapat memberi dampak dan ancaman bagi kelestarian ekosistem kawasan CA Gunung Ambang. Oleh karena itu upaya pemulihan ini memerlukan

kebijakan yang bersifat lintas sektoral guna memayungi berbagai kepentingan, terutama yang berkaitan dengan pembangunan wilayah.

KESIMPULAN

Kawasan CA Gunung Ambang merupakan tipe hutan sekunder terbuka, yang ditandai dengan rendahnya pemerataan pada tingkat pohon sedangkan tingkat tumbuh lainnya lebih merata. Hal ini diperkuat pula oleh tingginya indeks dominasi bentuk pertumbuhan lainnya. Perubahan ekosistem hutan juga mengarah kepada penurunan diversitas dan kerapatan populasi per jenis tumbuhan.

Berdasarkan sebaran indikator keragaman, dominasi, pemerataan, serta jumlah jenis vegetasi pada lokasi pengamatan, kawasan hutan ini dapat dikatakan memiliki tingkat keanekaragaman vegetasi yang sedang serta mengarah kepada rendah. Keberadaan tingkat tumbuh lainnya seperti rotan dan epifit didapatkan bersaing dengan jenis-jenis pepohonan berkayu. Hal ini dapat menunjukkan relatif sedangkan tingkat kestabilan komunitas yang dapat berkonsekuensi pada rentannya komunitas terhadap gangguan.

Beberapa jenis satwa penting di dalam kawasan ini seperti babirusa Sulawesi (*Babyrousa babyrousa* celebensis) sudah mengalami punah secara lokal (ekstirpasi) di kawasan ini. Di dalam kawasan ini terdapat lebih dari 100 jenis burung dengan porsi yang signifikan pada jenis-jenis endemik Sulawesi meskipun kondisinya dalam keadaan tertekan akibat menurunnya kualitas habitat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Johnny S. Tasirin, Dr. Sarayu, Dr. Wenny Tilaar, dan Dr. Mariam Toding atas saran dan masukan terhadap penelitian ini. Terimakasih juga disampaikan kepada Johannes Wihariso, Willi Noor Efendi, dan Hari Sabirin yang telah membantu dalam proses pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman. 2008. Struktur Tegakan pada Hutan Alam Bekas Tebangan. Info Teknis Dipterokarpa 2(1):59-66
- Baharudin, 2009, Pemanfaatan Inderaja dan Sistem Informasi Geografis dalam Inventarisasi Lahan Kritis di Kabupaten Kolaka Utara. Jurnal Perennial.
- Burkhard B., F. Kroll, S. Nedkov, F. Müller. 2012. Mapping Ecosystem Services Supply, Demand, and Budgets, Ecological Indicators.
- Departemen Kehutanan. 1990. Undang-undang Republik Indonesia No, 5 tahun 1990 tentang Konservasi

Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Jakarta.

- Departemen Kehutanan. 1998. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 1998 Tentang Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam.
- Departemen Kehutanan. 2004. Analisa Standar Minimal Pengelolaan Kawasan Konservasi. Laporan, Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal PHKA.
- Departemen Lingkungan Hidup. 2009. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan hidup.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations. 2001. Soil Carbon Sequestration For Improved Land Management. FAO. Paris.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations. 2005. Forest Resources Assessment 2005 Update 2005. Terms and Definition. Rome: FRA Programme.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations. 2006. Towards Defining Forest Degradation : Comparative Analysis of Existing Definitions. FAO. Paris.
- Indrawan M, R.B. Primack, J. Supriatna. 2007. Biologi Konservasi. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Kementerian Kehutanan. 2007. Indonesia Usul Masalah Degradasi Hutan Masuk dalam Mekanisme Reducing Emission from Deforestation in Developing Countries (REDD). Siaran pers nomor S,175/II/PIK-1/2007. Jakarta.
- Kementerian Kehutanan. 2010. Dampak Perubahan Peruntukan dan Fungsi Kawasan Hutan [Prosiding Seminar]. Direktorat Perencanaan Kawasan Hutan. Jakarta.
- Kementerian Kehutanan. 2011. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam.
- Kementerian Kehutanan. 2012. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2012 Tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 10 Tahun 2010 Tentang Tata Cara Perubahan Pembentukan dan Fungsi Kawasan Hutan.
- MacKinnon J, K. MacKinnon, G. Child, J. Thorsel. 1990. Pengelolaan Kawasan yang Dilindungi di Daerah Tropika (Terjemahan). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Maintindon, Y. 2005. Analisis Kebijakan Pengelolaan Sumber Daya Lahan pada Cagar Alam Pegunungan Cycloop. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pemerintah Propinsi Sulawesi Utara. 2014. Peraturan Pemerintah Propinsi Sulawesi Utara No 1 Tahun 2014 : Rencana Tata Ruang Propinsi Sulawesi Utara. Manado.
- Rangkuti. Freddy. 2008. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suryanda, A. 2002. Analisis Kebijakan Perubahan Fungsi Cagar Alam Pulau Rambut menjadi Suaka Margasatwa. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

PREFERENSI PAKAN ANOA (*Bubalus sp.*) DI PENANGKARAN BALAI PENELITIAN KEHUTANAN MANADO

**(*PREFERED FEED OF ANOA (Bubalus sp.)
AT MANADO FORESTRY RESEARCH INSTITUTE CAPTIVITY*)**

Diah Irawati Dwi Arini dan Yermias Kaffiar

Balai Penelitian Kehutanan Manado

Jl. Raya Adipura Kelurahan Kima Atas, Kecamatan Mapanget, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

Telp: (0431) 3666683,

email: irawati.diah@gmail.com

Diterima: 05 Nopember 2014; direvisi: 14 Nopember 2014; disetujui: 18 Nopember 2014

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis pakan yang tersedia dan tingkat kesukaan pakan anoa pada kondisi pra penangkaran di Balai Penelitian Kehutanan Manado. Metode yang digunakan adalah metode uji coba terhadap 12 pakan yang tersedia di sekitar penangkaran terhadap dua ekor anoa betina. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik sedangkan untuk preferensi pakan data dianalisis dengan menggunakan persamaan indeks Neu's. Hasil penelitian menunjukkan bahwa anoa di penangkaran BPK Manado tidak mengalami kesulitan dalam proses adaptasi pakan. Rata-rata kebutuhan pakan untuk anoa di BPK Manado adalah sekitar 10,2-11,7 kg/hari dimana pakan diberikan dua kali dalam sehari. Sedangkan berdasarkan ketersediaan dan kemudahan mendapatkan pakan di sekitar penangkaran anoa memiliki preferensi tinggi berturut-turut terhadap jenis rumput lapangan, kangkung, pisang sepatu, buncis, kacang panjang dan ketimun. Sedangkan tingkat kesukaan terendah adalah pakan yang memiliki tekstur keras seperti ubi jalar, wortel ataupun kentang. Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan merekomendasikan variasi pemberian pakan anoa dapat dilakukan setiap 4-5 kali sehari.

Kata Kunci : anoa, pakan, penangkaran, preferensi

ABSTRACT

The present study aims to determine the type of fodder available and the level of scarcity of Anoa's fodder at the condition prior to captivity at the Forestry Research Institute of Manado. The method employed was a trial of 12 (twelve) types of fodder available around the captivity site given to 2 (two) female anoas. The data were analyzed and displayed in tables and graphs while the data of preferred fodder were analyzed using Neu's index equation. The findings suggest that anoa put in captivity at the Forestry Research Institute of Manado did not encounter problems during the process of feeding adaptation. The average fodder needs required anoa at the captivity site of the Forestry Research Institute of Manado range from 10.2 to 11.7 kg/ day in which the fodder was given twice a day. Meanwhile, based on the availability and ease of supplying the fodder from around the captivity site, the following are the types of fodder from higher to lower preferences, namely: field grass, kangkung, shoes banana, string beans, beans and cucumbers, respectively. While fodder with the lowest level of scarcity is the type of fodder with a hard texture such as sweet potatoes, carrots or potatoes. Based on the results of a number of studies, it is recommended that variations in anoa's fodder can be done every 4-5 times a day.

Key words : anoa, forage, pre captivity.

PENDAHULUAN

Anoa (*Bubalus sp.*) adalah bagian dari keragaman hayati Pulau Sulawesi. Selain berstatus endemik, satwa ini juga berada di ambang kepunahan karena jumlah populasinya yang semakin menurun di habitat alaminya. Berbagai upaya dilakukan guna menyelamatkan spesies ini dari ancaman kepunahan.

Salah satunya adalah dengan ditetapkannya Rencana Aksi Konservasi Anoa dan Arah Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008–2018 oleh Kementerian Kehutanan di mana di dalamnya terdapat program konservasi *in-situ* dan *ex-situ*.

Penangkaran merupakan kegiatan untuk mengembangkan jenis-jenis satwa liar serta

tumbuhan alam di mana tujuannya adalah untuk memperbanyak populasinya dengan mempertahankan kemurnian jenisnya, sehingga kelestarian dan keberadaannya di alam dapat dipertahankan. Kegiatan penangkaran mencakup beberapa kegiatan yaitu pengumpulan bibit atau induk, pembiakan atau perkawinan atau penetasan telur, pembesaran anak serta “*re-stocking*”, atau pemulihan populasinya di alam. Ditinjau dari tujuannya, penangkaran dapat dibedakan menjadi dua macam yakni penangkaran yang ditujukan untuk melestarikan jenis-jenis satwa yang berada dalam keadaan langka yang akan segera punah apabila perkembangbiakannya tidak dibantu oleh campur tangan manusia; dan penangkaran yang ditujukan untuk mengembangbiakan jenis-jenis satwa liar yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Dengan kata lain, tujuan penangkaran adalah untuk kepentingan konservasi dan budidaya (Helvoort *et al.* 1986 dalam Gitta 2011).

Pelestarian anoa melalui kegiatan penangkaran telah dilaksanakan di Indonesia. Beberapa kebun binatang yang memiliki koleksi anoa di Indonesia antara lain Taman Safari Indonesia Bogor dan Bali, Kebun Binatang Ragunan, dan Kebun Binatang Surabaya. Sebagai lembaga penelitian di daerah, Balai Penelitian Kehutanan Manado turut berperan serta dalam upaya konservasi melalui penangkaran sebagai salah satu kegiatan untuk melestarikan satwa endemik.

Keberhasilan usaha penangkaran dipengaruhi oleh beberapa aspek di antaranya kandang, sarana terkait, kesehatan satwa serta pemberian jenis pakan yang dapat mencukupi kebutuhan anoa di penangkaran. Anoa yang dipelihara di Balai Penelitian Kehutanan Manado merupakan salah satu contoh kesadaran dari masyarakat untuk menyelamatkan spesies yang terancam punah dengan menyerahkan spesies tersebut kepada Balai Konservasi Sumberdaya Alam Sulawesi Utara.

Meskipun anoa yang diserahkan tersebut telah lama dipelihara bersama-sama dengan ternak namun untuk mendukung usaha konservasinya perlu dilakukan penyesuaian terhadap jenis-jenis pakan yang tersedia di sekitar kandang penangkaran khususnya yang ada di Balai Penelitian Kehutanan Manado. Pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan satwa baik dari sisi kualitas dan kuantitasnya akan mempengaruhi pertumbuhan maupun semua proses kehidupan satwa. Sekalipun masih berstatus hewan liar dan dilindungi, pendataan terkait proses produktivitas Anoa belum banyak diketahui. Menurut Kasim (2002) genetik seekor

hewan akan menentukan batas tertinggi pertumbuhan termasuk pertumbuhan jaringan, komposisi tubuh dan karkas. Sementara faktor lingkungan seperti nutrisi mempunyai hubungan langsung dengan laju pertumbuhan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi jenis pakan yang tersedia dan tingkat kesukaan pakan anoa pada kondisi pra penangkaran di kandang penelitian Balai Penelitian Kehutanan Manado Sulawesi Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2012 di kandang penelitian Balai Penelitian Kehutanan Manado.

Bahan yang dijadikan objek utama penelitian adalah anoa (*Bubalus sp.*) betina dewasa sebanyak dua ekor yang berada di kandang penangkaran Balai Penelitian Kehutanan Manado. Asal kedua anoa adalah dari Sulawesi Tengah dan telah dipelihara dalam kandang bersama ternak-ternak lain (sapi, kambing, dan rusa) sejak kecil.



Gambar 2. Anoa di kandang penangkaran BPK Manado.

Ket: (a). Anoa 1; (b). Anoa 2

Penelitian dilaksanakan mulai pukul 07.00-08.00 untuk persiapan pakan berupa pematangan dan penimbangan pakan. Pakan mulai diberikan kepada anoa mulai pukul 08.00 hingga pukul 18.00 WITA dan dilanjutkan dengan penimbangan pakan yang tersisa pada keesokan harinya. Pakan buah-buahan,

sayuran, umbi-umbian dipotong dadu sekitar 4 cm x 4 cm. Sedangkan sayuran berupa daun dan hijauan dipotong menjadi dua bagian. Pemberian pakan hanya dilakukan sehari sekali, penimbangan jenis pakan dilakukan sebelum dan sesudah pakan diberikan.

Berat air yang terkandung dalam jenis pakan yang diberikan diabaikan dalam pengukuran. Pemberian pakan pada setiap anoa diberikan dengan berat sama. Setiap jenis pakan diberikan dalam wadah-wadah terpisah untuk memudahkan penimbangan sisa pakan yang diberikan. Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah berat (dalam gram) setiap jenis pakan yang dikonsumsi selama tujuh hari pengamatan di penangkaran.

Analisis Data

Untuk mengetahui tingkatan preferensi jenis pakan digunakan perhitungan dengan metode *Neu's index* (Bibby *et al.*, 1998) sebagai berikut.

$$\text{Selection index (w)} = r/a$$

$$\text{Standardized index (B)} = w/a$$

Dimana :

r = proporsi penggunaan atau konsumsi

a = proporsi pakan tersedia

Jika dalam hasil perhitungan indeks *Neu's* diperoleh nilai $w \geq 1$ maka jenis pakan tersebut disukai sedangkan jika nilai $w < 1$ maka jenis pakan tersebut kurang disukai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

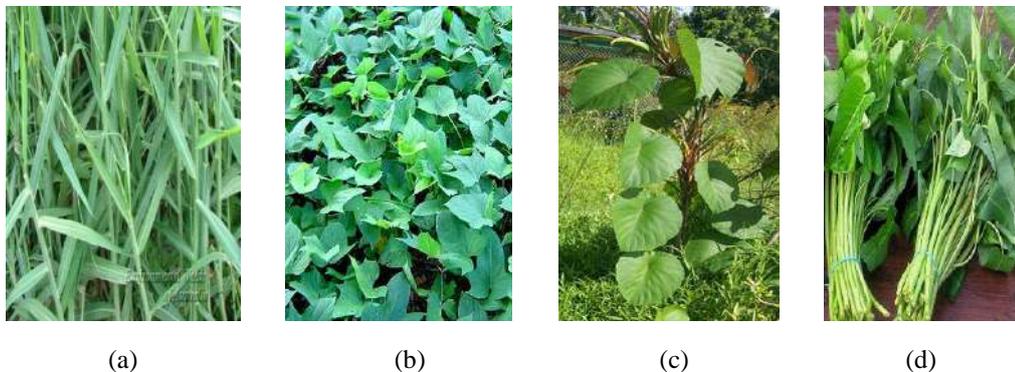
Jenis dan Komposisi Pakan

Satwa yang berada dalam kondisi penangkaran harus diberikan pakan yang mengandung nilai gizi tinggi serta nutrisi yang cukup bagi kelangsungan hidupnya. Lokasi penangkaran yang jauh dari habitat aslinya tidak memungkinkan untuk anoa diberikan

pakan seperti di habitat alaminya. Pakan yang disediakan merupakan pakan yang mudah diperoleh dan jumlahnya banyak tersedia dalam waktu yang lama untuk menghindari kelangkaan pakan. Pakan yang diberikan pada satwa di penangkaran sebaiknya memiliki harga yang terjangkau (Warsito dan Bismark, 2012). Kualitas gizi bahan pakan yang diberikan juga harus diperhatikan dan sesuai dengan kebutuhan ternak, tidak membentuk racun dan mudah mencemari lingkungan.

Jenis pakan yang diujicobakan pada penelitian ini dikategorikan dalam lima kelompok yaitu kelompok hijauan, sayuran, umbi-umbian, pucuk daun, dan buah-buahan. Jenis hijauan yang diberikan berupa rumput yang diperoleh dari sekitar lokasi penangkaran di antaranya rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput para (*Brachiaria mutica*), dan rumput lapangan yang tumbuh liar di tegalan, semak-semak, pinggir jalan, pematang, dan sebagainya. Rumput alam tumbuh dengan sendirinya, tidak ditanam, tidak dipelihara, serta rendah produksinya. Rumput alam lazim disabit (diarit) oleh para pemelihara ternak (Rukmana, 2005).

Rumput gajah dan rumput para hanya diberikan sesekali karena ketersediaannya yang relatif rendah di sekitar lokasi penangkaran. Rumput para bersifat lambat kering dan dapat juga digunakan sebagai cadangan makanan pada musim kering. Rumput gajah dan rumput para memiliki nutrisi cukup tinggi bagi ternak yaitu terdiri atas 14-20 % protein kasar, tingkat pencernaan *in vitro* sebesar 65-80 % pada bagian daun, dan 55-65 % untuk bagian pucuk (Rukmana, 2005). Terdapat tiga jenis rumput yang diandalkan di Penangkaran Anoa Sulawesi Tengah yaitu *Brachiaria mutica*, rumput gajah, dan rumput benggala (Kasim 2002).



Gambar 1. Berbagai hijauan sebagai pakan anoa di penangkaran

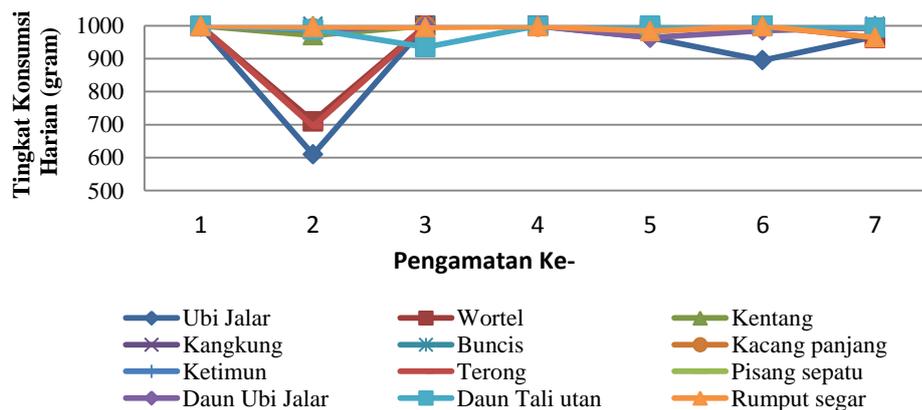
Keterangan gambar : (a). Rumput para (*Brachiaria mutica*); (b). Daun ubi jalar (*Ipomoea batatas*); (c). Tali utan (*Merremia peltata*); (d). Kangkung (*Ipomoea aquatica*.)

Jenis hijauan lain yang diberikan adalah daun ubi jalar (*Ipomoea batatas*) dan daun tali utan (*Merremia peltata*). Daun ubi jalar atau batata tersedia melimpah di lokasi penangkaran. Daun dan umbi dari tanaman ini sering juga digunakan sebagai ransum ternak dengan kandungan protein kasar sebesar 12-17 %. Tumbuhan tali utan banyak ditemukan di sekitar lokasi penangkaran dan tumbuh liar sebagai tumbuhan yang cukup invasif; dan anoa memilih mengkonsumsi daunnya. Bahan pakan lainnya yaitu kangkung air (*Ipomoea aquatica*) lazim digunakan sebagai pakan ternak ruminansia terutama di pedesaan. Penggunaan kangkung sebagai bahan ternak telah berkembang menjadi bentuk konsentrat yang dikenal dengan nama “rendeng kangkung” yaitu kangkung yang dikeringkan kemudian dihaluskan menjadi konsentrat. Kangkung juga telah digunakan pada penelitian pertumbuhan bobot badan anoa di Palu. Pemberian kangkung memberikan peningkatan secara nyata terhadap berat badan anoa. Hasil

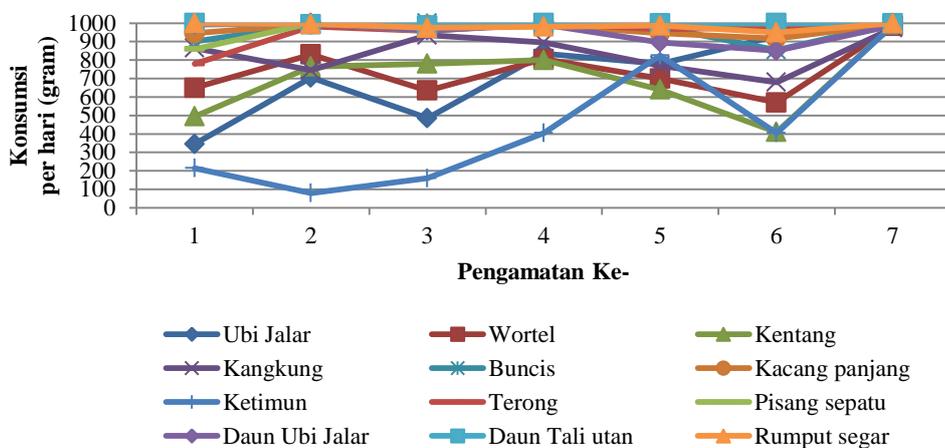
percobaan pakan pada dua anoa di kandang penangkaran BPK Manado menunjukkan hasil konsumsi pakan rata-rata per hari dalam sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata konsumsi per hari per jenis pakan

No	Jenis Pakan	Rata-rata Konsumsi Pakan Anoa (gram)	
		Anoa 1	Anoa 2
1	Ubi jalar	919,12	725,71
2	Wortel	951,55	739,19
3	Kentang	995,81	697,44
4	Kangkung	999,14	837,64
5	Buncis	998,49	959,43
6	Kacang panjang	996,88	968,09
7	Ketimun	1000,00	440,08
8	Terong	955,89	952,17
9	Pisang sepatu	999,00	973,81
10	Daun Ubi Jalar	989,92	954,14
11	Daun Tali utan	988,23	996,67
12	Rumput segar	990,73	983,90



Gambar 3. Pola konsumsi harian Anoa 1



Gambar 4. Pola konsumsi harian Anoa 2



Gambar 5. Aktivitas makan pada anoa di Kandang Penelitian BPK Manado

Dari hasil Tabel 1 diketahui selama tujuh kali pengamatan dua belas jenis pakan yang tersedia hampir semua dimakan habis dimakan oleh Anoa 1. Gambar 3 menunjukkan hampir semua jenis pakan memiliki pola konsumsi yang tetap kecuali jenis ubi jalar yang tingkat konsumsinya mengalami penurunan pada hari kedua dan keenam pengamatan. Demikian juga dengan terong yang mengalami penurunan pada hari kedua pengamatan namun keduanya habis dimakan pada hari ketiga sampai hari ketujuh pengamatan. Jenis hijauan yaitu rumput, daun ubi, dan kangkung biasanya dimakan terlebih dahulu, kemudian timun, pisang, dan jenis umbi-umbian. Rata-rata konsumsi per hari untuk Anoa 1 mencapai 11.780 gr/hari.

Hasil percobaan pakan untuk Anoa 2 menunjukkan jenis pakan yang diuji cobakan yaitu buncis, pisang sepatu, kacang panjang, daun ubi, daun tali utan, kangkung, terong dan rumput memiliki pola yang tetap. Sedangkan jenis timun, ubi jalar, wortel, kentang dan kangkung cenderung memiliki pola yang tidak tetap dan sangat berbeda pada Anoa 1. Anoa 2 menunjukkan rata-rata konsumsi pakan perharinya sebesar 10.220 gr/hari. Aktivitas makan pada anoa di kandang penangkaran BPK Manado ditampilkan dalam Gambar 4.

Anoa bersifat pemakan pucuk atau *browser* namun juga sekali kali merumput. Analisis digesta rumen terhadap anoa di dalam hutan hasil penelitian Basri *et al.* (2008) menunjukkan bahwa anoa termasuk satwa liar yang digolongkan ke dalam pemakan pucuk (*browser*) dan sedikit rumput-rumputan (*grazer*). Miyamoto *et al.* (2005) dan Clauss *et al.* (2003) mengklasifikasikan anoa ke dalam *intermediate feeder/grazer* yaitu ruminansia dengan kebiasaan makan di antara *browser* dan *grazer*. Satwa seperti kambing lebih dikelompokkan pada *browser*, sedangkan domba lebih dekat ke *grazer*. Basri (2009) menjelaskan bahwa anoa tidak

membutuhkan waktu lama dalam menyukai pakan namun selera makan anoa terbaik (tanpa paksaan) terhadap makanan tertentu pada 4-5 hari. Perubahan pakan (menu/diet) dapat bersumber dari pucuk, sayur, dan rumput-rumputan dengan jenis pakan yang berbeda dari pemberian sebelumnya. Tafaj *et al.* (2005) menjelaskan bahwa konsumsi ransum sangat berhubungan erat dengan daya cerna dan laju aliran digesta rumen yang sebagian besar ditentukan oleh kandungan serat kasar. Pakan yang memiliki kadar serat tinggi akan membutuhkan waktu retensi dalam rumen lebih lama dibandingkan dengan pakan yang memiliki kadar serat lebih rendah. Tingginya serat akan mengakibatkan jumlah konsumsi menurun dan secara fisiologis berpengaruh pada penurunan selera makan.

Sistem pencernaan pada Anoa hampir sama dengan jenis hewan ruminansia lainnya seperti sapi, kerbau, dan domba. Sistem pencernaan terdiri atas suatu saluran otot bermembran yang terentang dari mulut sampai ke anus. Makanan yang dimasukkan akan digiling, dicerna, dan diserap; sedangkan feses yang dikeluarkan berwujud padat (Frandsen, 1992 dalam Kasim, 2002). Prawirokusumo (1993) menjelaskan bahwa perut ruminansia bagian depan yaitu rumen dan retikulum memiliki kapasitas 50 %, sedangkan perut sejati atau abomasum hanya 6-8 % dari total, demikian pula dengan kapasitas omasum. Rumen merupakan perut/kantong penampungan pertama setelah pakan dikunyah dan ditelan. Pada sistem budidaya atau penangkaran di Sulawesi Tengah, pola yang diterapkan untuk pakan anoa adalah pemberian secara berganti-ganti berupa hijauan yaitu kangkung, daun jagung yang telah dipotong-potong ataupun dari rumput atau daun singkong. Pada siang hari, diberikan buah berupa pisang maupun kulit pisang, sore hari diberikan lagi hijauan, malam hari dipersiapkan hijauan, pisang, dan kulit pisang. Kulit nangka termasuk yang

disenangi Anoa namun dalam penyajiannya harus dipotong kecil-kecil terlebih dahulu. Di Kebun Binatang Ragunan, pakan diberikan berupa hijauan atau rumput. Siang hari, anoa diberikan pakan campuran buah-buahan (umbi kayu, umbi jalar, tomat, wortel, pisang, atau kangkung), dan pada sore hari diberikan rumput lapangan. Di Taman Safari Indonesia Cisarua Bogor, anoa mendapatkan hijauan rumput gajah muda pada waktu pagi hari, dan umbi kayu di waktu siang, hijauan menjelang sore.

Tingkat Prefrensi Pakan Anoa

Pemberian pakan di berbagai penangkaran anoa di Indonesia sangat beragam dan bergantung pada jenis pakan yang tersedia. Anoa yang ditangkarkan di Sulawesi Tengah tidak mengalami kesulitan dalam proses adaptasi terhadap pakan yang diberikan karena anoa dapat memakan segala jenis sayuran, buah, rumput yang disajikan. Menurut Kasim (2002) pakan anoa dikelompokkan menjadi tiga yaitu kelompok rumput, hijauan dan buah-buahan. Parakkasi (1999) menjelaskan bahwa hewan ruminansia memiliki sifat selektif dalam memilih makanan tersedia, mempunyai sensasi terhadap bahan makanan sebelum dan selama makan. Ada bahan makanan tertentu yang lebih disukai daripada bahan makanan lainnya. Adanya sifat selektif terhadap makanan merupakan salah satu mekanisme untuk dapat memperoleh zat-zat makanan yang dibutuhkan menyusun ransumnya sendiri. Selanjutnya dijelaskan bahwa, penciuman merupakan alat detektor utama. Hewan mampu menolak makanan suatu bahan makanan tanpa mencicipinya terlebih dahulu. Pakan yang berbau feses dapat menurunkan daya tarik hewan terhadap makanan,

atau beberapa zat yang mengeluarkan zat-zat volatil bahkan tidak akan dimakan oleh hewan tanpa mencicipinya terlebih dahulu.

Tingkat kesukaan pakan di setiap lokasi penangkaran anoa yaitu Sulawesi Tengah, Kebun Binatang Ragunan dan TSI Bogor berdasarkan kelompok pakan dijelaskan sebagai berikut. Khusus kelompok rumput, anoa di penangkaran Sulawesi Tengah memiliki tingkat kesukaan tinggi sedangkan di Kebun Binatang Ragunan prefrensi rendah karena rumput gajah yang diberikan ketika itu telah tua dan batang sangat keras. Di penangkaran TSI Cisarua pemberian rumput gajah yang masih muda, sangat disukai anoa, demikian halnya daun jagung dan kangkung yang juga diberikan. Khusus kelompok daun-daunan, pakan ini hanya diberikan di penangkaran Sulawesi Tengah; palatabilitas relatif rendah dan anoa terlihat menghamburkannya menggunakan tanduk.

Kelompok buah dan umbi pada ketiga penangkaran semuanya diberikan namun tidak dalam jumlah banyak. Pemberian pisang, jagung, dan umbi-umbian dapat diberikan pada Anoa dalam potongan-potongan kecil, karena rahang Anoa tidak cukup kuat untuk menghancurkan dan akan sulit dicerna. Pemberian jenis makanan ini biasanya pada malam hari. Anoa yang ditemukan di habitat alaminya (Sulawesi Tengah) memiliki preferensi tinggi (secara berurutan) terhadap buah Pokae (*Ficus vasculosa*), daun muda dari pakis (*Scleria purpurescens*), pucuk daun beringin (*Ficus sp.*), daun dan batang muda dari jenis rumput pisau (*Panicum sp.*), dan rumput kolonjono (*Brachiaria mutica*) (Basri et al., 2008).

Tabel 2. Bahan tanaman yang dimakan anoa pada penangkaran di Sulawesi Tengah

No	Jenis tanaman	Bagian yang dimakan Anoa				
		Batang	Daun	Buah	Kulit	Umbi
1.	Kangkung	+++	+++	-	-	-
2.	Bayam	+++	+++	-	-	-
3.	Ubi jalar	+++	+++	-	-	++
4.	Ubi kayu	+++	+++	-	-	++
5.	Kumis kucing	++	+++	-	-	-
6.	Pisang	-	-	+++	+++	-
7.	Kedondong	-	+	++	-	-
8.	Mangga	-	+	Muda	-	-
9.	Nangka	-	+	++	+++	-
10.	Rerumputan	-	+++	-	-	-
11.	Cabe	-	+	-	-	-

Sumber : Kasim (1998)

Keterangan : +++ : jenis bahan makanan yang dimakan paling banyak
 ++ : jenis bahan makanan yang dimakan sedang
 + : jenis bahan makanan yang dimakan sedikit

Tabel 3. Tingkat kesukaan terhadap jenis pakan pada Anoa 1.

Jenis Pakan	<i>p</i>	Penggunaan		Indeks		Rang-king
		<i>n</i>	<i>U</i>	<i>w</i>	<i>b</i>	
Ketimun	0,083	1000,00	0,085	1,0183	0,0849	1
Kangkung	0,083	999,14	0,085	1,0174	0,0848	2
Pisang sepatu	0,083	999,00	0,085	1,0172	0,0848	3
Buncis	0,083	998,49	0,085	1,0167	0,0847	4
Kacang panjang	0,083	996,88	0,085	1,0151	0,0846	5
Kentang	0,083	995,81	0,084	1,0140	0,0845	6
Rumput segar	0,083	990,73	0,084	1,0088	0,0841	7
Daun Ubi Jalar	0,083	989,92	0,084	1,0080	0,0840	8
Daun Tali utan	0,083	988,23	0,084	1,0063	0,0839	9
Terong	0,083	955,89	0,081	0,9733	0,0811	10
Wortel	0,083	951,55	0,081	0,9689	0,0807	11
Ubi Jalar	0,083	919,12	0,078	0,9359	0,0780	12
TOTAL	1,00	11784,75	1,000	11784,75	12,0000	-

Tabel 4. Tingkat kesukaan terhadap jenis pakan pada Anoa 2.

Jenis Pakan	<i>P</i>	Penggunaan		Indeks		Rang-king
		<i>n</i>	<i>U</i>	<i>w</i>	<i>b</i>	
Daun Tali utan	0,083	0,0833	996,6714	0,09744	0,097	1
Rumput segar	0,083	0,0833	983,8971	0,09619	0,096	2
Pisang sepatu	0,083	0,0833	973,8114	0,09521	0,095	3
Kacang panjang	0,083	0,0833	968,0886	0,09465	0,095	4
Buncis	0,083	0,0833	959,4257	0,09380	0,094	5
Daun Ubi Jalar	0,083	0,0833	954,1429	0,09328	0,093	6
Terong	0,083	0,0833	952,1686	0,09309	0,093	7
Kangkung	0,083	0,0833	837,6443	0,08190	0,082	8
Wortel	0,083	0,0833	739,1914	0,07227	0,072	9
Ubi Jalar	0,083	0,0833	725,7143	0,07095	0,071	10
Kentang	0,083	0,0833	697,4371	0,06819	0,068	11
Ketimun	0,083	0,0833	440,0786	0,04303	0,043	12
TOTAL	1,00	1,0000	10228,27	1,00000	1,000	10

Tingkat kesukaan atau preferensi pakan anoa di kandang penangkaran di BPK Manado dihitung dengan menggunakan metode *Neu's*. Tingkat kesukaan dihitung pada kedua anoa. Dalam indeks *Neu*, jika nilai $w \geq 1$ maka jenis pakan tersebut disukai sedangkan jika nilai $w < 1$ maka jenis pakan tersebut kurang disukai.

Dari Tabel 3 diketahui bahwa jenis timun, kangkung, pisang sepatu, buncis, kacang panjang, kentang, rumput, daun ubi jalar, dan daun tali utan memiliki nilai preferensi lebih dari 1. Hal ini menandakan jenis pakan tersebut disukai oleh anoa. Sedangkan jenis terong, wortel dan ubi jalar memiliki nilai indeks preferensi kurang dari satu yang berarti jenis pakan ini kurang disukai. Bentuk ubi dan wortel yang keras kurang disukai oleh Anoa 1. Sedangkan hasil tingkat preferensi pakan pada Anoa 2 dijelaskan dalam Tabel 4.

Terlihat pada Tabel 4 bahwa Anoa 2 memiliki tingkat kesukaan yang cukup berbeda dengan Anoa

1. Jenis pakan daun tali utan, rumput, pisang sepatu, kacang panjang, buncis, daun ubi jalar, terong memiliki nilai indeks preferensi lebih dari 1 yang berarti jenis ini disukai oleh Anoa 2. Sedangkan jenis kangkung, wortel, kentang, ubi jalar dan ketimun kurang disukai dengan nilai indeks preferensinya menunjukkan kurang dari 1. Untuk pakan kangkung sebenarnya Anoa 2 memiliki tingkat preferensi yang cukup tinggi terhadap daunnya namun tidak demikian pada batang kangkung yang biasanya masih tersisa atau kurang selera untuk dimakan.

Hasil Tabel 3 dan 4 menunjukkan peringkat jenis-jenis bahan pakan yang disukai dan tersedia di penangkaran BPK Manado dan sekitarnya. Kandungan nutrisi dari bahan-bahan pakan tersebut disajikan dalam Tabel 5.

Menurut Rukmana (2005) pada waktu musim kemarau, nilai gizi rumput alam menurun oleh karenanya pemberian hijauan makanan pada ternak

Tabel 5. Kandungan nutrisi bahan pakan yang diujicobakan

Jenis Pakan	Kandungan Nutrisi (%)				
	Berat Kering	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	TDN
Rumput Lapangan ^{1,2}	21,60	10,20	-	28,38	52,00
Kangkung ³	-	2,35	0,55	1,04	-
Buncis ⁴	7,63	30,50	1,86	20,73	32,40
Kacang Panjang ⁴	8,60	33,61	2,78	18,70	46,63
Pisang Sepatu ⁴	13,92	4,88	2,59	5,52	68,41
Ketimun ⁴	3,54	13,89	1,24	8,21	47,74

Keterangan : ¹⁾ Rukmana (2005); ³⁾ Sabri (2011); ⁴⁾ Nurwidayanti (2009)

di musim kemarau sebaiknya ditambah dengan hijauan kacang-kacangan atau makanan penguat. Pengawetan pakan pada musim kekurangan pakan sangat dianjurkan. Kandungan nutrisi dalam kangkung cukup membantu memenuhi kebutuhan nutrisi pakan ternak ruminansia sebagai pakan tambahan. Bentuk kangkung yang dikeringkan akan dapat meningkatkan produksi ternak karena memudahkan proses pencernaan pada saluran pencernaan ruminansia dan tidak memerlukan energi yang berlebih untuk proses regulitas sehingga zat nutrisi akan lebih mudah terserap (Dahlan *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Dalam kondisi penangkaran anoa tidak memiliki kesulitan dalam mengadaptasi pakan yang diberikan. Sebanyak 12 bahan pakan yang diujicobakan pada kedua anoa di penangkaran BPK Manado menunjukkan preferensi yang tinggi terhadap jenis rumput lapangan, kangkung, buncis, kacang panjang, pisang sepatu dan ketimun dengan kebutuhan per hari antara 10,2 – 11,7 kg/hari.

Perlu diupayakan pemberian pakan yang bervariasi untuk anoa setidaknya setiap 4-5 hari sekali seperti pemberian ubi, pisang atau buah-buahan lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan penulis kepada pihak-pihak yang telah berkenan membantu penelitian ini. Bapak Kepala Balai Penelitian Kehutanan Manado Dr. Ir. Mahfudz, M.P atas ijin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini dan kepada seluruh teman-teman teknisi BPK Manado.

DAFTAR PUSTAKA

Basri, M. 2009. Selera makan anoa gunung (*Bubalus quarlesi*) pada sistem kafeteria (studi prabudidaya untuk penangkaran anoa di Palu Sulawesi Tengah. *Jurnal Agroland* 16(3): 283-289.

Basri, M., Suryahadi., T. Toharmat, dan H.S. Alikodra. 2008. Preferensi pakan dan kebutuhan nutrient anoa gunung (*Bubalus quarlesi* Ouwens, 1910) pada Kondisi Prabudidaya. *Media Peternakan* 31(1) :53-62.

Bibby, C., S. Marsden, dan A.H. Fielding.1999. Bird Habitat Studies. Di dalam : Expedition Field Techniques Birds Surveys. Expedition Advisory Centre. London.

Clauss, M., E. Kienzle, J.M. Hatt. 2003. Feeding practice in captive ruminants: peculiarities in the nutrition of browsers/concentrate selectors and intermediate feeders. *Zoo Animal Nutrition* 2:27-33.

Dahlan, M., Wardoyo, dan H. Prasetyo. 2013. Suplay produksi bahan kering jerami kangkung sebagai bahan pakan ternak ruminansia di Kabupaten Lamongan (Studi Musim Tanam MK II Tahun 2012). *Jurnal Ternak* 4(2): 11-21.

Gitta, A. 2011. Teknik Penangkaran, Aktivitas Harian dan Perilaku Makan Burung Kakatua-Kecil Jambul Kuning (*Cacatua sulphurea sulphurea* Gmelin, 1788) di Penagkaran Burung Mega Bird anad Orchid Farm, Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Kasim., K. 2002. Potensi Anoa (*Bubalus depressicornis* dan *Bubalus quarlesi*) sebagai Alternatif Satwa Budidaya dalam Mengatasi Kepunahannya. Tesis. Program pascasarjana, IPB. Bogor (Tidak diterbitkan).

Miyamoto, K.F., M. Clauss, S. Ortmann, dan A.W. Sainsbury. 2005. Nutrition of captive lowland anoa (*Bubalus depressicornis*), a study on ingesta passage intake, digestibility and a diet survey. *Zoo Biology* 24 : 125-134.

Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Universitas Indonesia. Jakarta.

Prawirokusumo, S. 1993. Ilmu Gizi Komparatif. Ed.I. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah mada. BPFE. Yogyakarta.

Rukmana, R. 2005. Rumput Unggul “Hijauan Makanan Ternak”. Kanisius. Yogyakarta.

Sabri, S. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Kangkung Air (*Ipomea aquatica* Frosk). Skripsi. Departemen Tekonologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Tafaj, M., V. Kolaneci., B. Junck., A. Maulbetsch., H. Steingass., dan W. Drochner. 2005. Influence of fiber content and concentrate level on chewing activity, ruminal digestion, digesta passage rate and

nutrient digestibility in dairy cows in late lactation. Asian-Australasian. Journal Animal Science 18: 1116-1124.

Warsito, H dan M. Bismark. 2012. Preferensi dan komposisi pakan kasuari gelambir ganda (*Casuarius casuarius* Linn, 1758) di penangkaran. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. 9(1): 13-21.

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.

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.
 - a. Tabel atau gambar harus disertai judul. Judul tabel diletakkan di atas tabel sedangkan judul gambar diletakkan di bawah gambar.

- b. Sumber acuan tabel atau gambar dicantumkan di bawah tabel atau gambar.
- c. Garis tabel yang dimunculkan hanya pada bagian *header* dan garis bagian paling bawah tabel sedangkan untuk garis-garis vertikal pemisah kolom tidak dimunculkan.
- d. Tabel atau gambar bisa diedit dan dalam tampilan berwarna yang representatif.
- e. 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)

6. 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 :

$$B_n = V_n \times BJ_n$$

7. 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 :

- Buitter (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...

8. 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.

9. Sedapat mungkin pustaka-pustaka yang dijadikan rujukan adalah pustaka yang diterbitkan 10 tahun terakhir dan diutamakan lebih banyak dari Jurnal Ilmiah (50 persen).
10. Daftar pustaka ditulis berurut secara alfabet dari penulis dengan urutan penulisan sebagai berikut :
 - a. 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.
 - b. 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 Manado 95259

Telp. 0431-3666683

e-mail: publikasi.bpkmnd@yahoo.com



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

