

E-ISSN 2685-6506

P-ISSN 2684-7671

Jurnal Penelitian Kehutanan

BONITA



Volume 4

Nomor 2

Halaman 1-64

Desember 2022

Jurnal **BONITA** memuat hasil-hasil penelitian ilmiah pada berbagai bidang ilmu kehutanan diantaranya Manajemen dan Perencanaan Kehutanan, Konservasi, Sosial Kebijakan, Teknologi Hasil Hutan, Silvikultur dan bidang-bidang lain yang terapannya sangat berhubungan dengan bidang kehutanan.

Jurnal Bonita dengan ISSN Online No: 2685-6506 berdasarkan SK no: 0005.26856506/JI.3.1/SK.ISSN/2019.07 pada 31 Juli 2019 dan ISSN Cetak no: 2684-7671 berdasarkan SK no: 0005.26847671/J.I.3.1/SK.ISSN/2019.06 pada bulan Juni 2019. Jurnal Bonita terbit dua kali setiap tahun.

Editorial Team

Advisory Editorial Board

Rektor Universitas Andi Djemma Palopo
LPPM Universitas Andi Djemma Palopo
Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Andi Djemma Palopo

Editor in Chief

Witno, S.Hut., M.Si

Managing Editor

Hadijah Azis Karim, S.Hut., M.Sc

Board of Editors

Liana, S.Hut., M.Hut
Srida Mitra Ayu, S.P., M.P
Nardy Noerman Najib, S.Hut., M.Ling
Dian Puspa Ningrum, S.Hut., M.Hut
Maria, S.Hut., M.Hut

Information Technology

Apriani
Rahmat

Administration

Novi Herman Sada

Diterbitkan Oleh :

Kehutanan Press Fakultas Kehutanan Universitas Andi Djemma

Alamat Redaksi :

Jl. Puang Haji Daud. No. 4A. Kelurahan Tompotikka, Kecamatan Wara, Palopo, Indonesia.

Telp/WA: 085340887930. Kode Pos: 91921

Email : Bonita.Unanda@gmail.com .Website : www.ojs.unanda.ac.id

DAFTAR ISI

STRATEGI KEBIJAKAN PEMBANGUNAN KPHL MAPILLI DI 1 – 11
KABUPATEN POLEWALI MANDAR, SULAWESI BARAT
(Policy Strategy of Mapilli KPHL in Polewali Mandar District, West Sulawesi)

STRATEGI PROGRAM FOOD ESTATE HORTIKULTURA 12 - 20
BERBASIS MASYARAKAT DI DESA RIA-RIA KECAMATAN
POLLUNG KABUPATEN HUMBANG HASUNDUTAN PROVINSI
SUMATERA UTARA
(Community-Based horticulture food estate program strategy in Ria-Ria Village, Pollung District, Humbang Hasundutan Regency, North Sumatra Province)

KUNCI DETERMINASI FAMILI DIPTEROCARPACEAE DI 21 – 31
ARBOERTUM UNIVERSITAS LANCIANG KUNING
(Determination Key Of Dipterocarpaceae Family In Arboretum Lancang Kuning University)

POLA REPRODUKSI RUSA TIMOR PADA KONDISI IKLIM MIKRO 32 – 44
BERBEDA
(Reproductive Patterns and Captivity Of Timor Deer in Different Micro Climate Conditions)

ANALISIS VEGETASI DI SEKITAR LONGSOR KOTA PALOPO 45 - 52
(Vegetation Analysis in Areas Around The Landslides of Palopo City)

ANALISIS DAYA DUKUNG LINGKUNGAN BERBASIS JASA 53 - 64
EKOSISTEM UNTUK MENDASARI ARAHAN PENYESUAIAN
POLA RUANG DI KABUPATEN WAJO
(Analysis the Environmental Support Capacity Based Ecosystem Services to Basic Directions for Adjusting the Space Pattern in Waco Regency)

Jurnal Penelitian Kehutanan BONITA	Volume 4	Nomor 2	Desember 2022	p-ISSN : 2684-7671 e-ISSN : 2685-6506
---------------------------------------	----------	---------	------------------	--

Lembar abstrak ini boleh diperbanyak tanpa izin dan biaya

Muhammad Sarif¹, Bramasto Nugroho¹, Dodik Ridho Nurrochmat¹

¹Program Studi Ilmu Pengelolaan Hutan Fakultas Kehutanan IPB University
Jl. Raya Dramaga, Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16680.
e-mail: sarifmuhammad47@gmail.com

**STRATEGI KEBIJAKAN PEMBANGUNAN KPHL MAPILLI DI KABUPATEN
POLEWALI MANDAR, SULAWESI BARAT**

(Policy Strategy of Mapilli KPHL in Polewali Mandar District, West Sulawesi)

Jurnal Bonita.

Volume 4 Nomor 2, Desember 2022, Hal 1-11

The success of the Forest Management Units (KPH) development policy is determined by the effectiveness that run according to the police made. This study aims to formulate an appropriate policy strategy to improve the effectiveness of KPHL Mapilli policies. This research was conducted at KPHL Mapilli in Polewali Mandar District, West Sulawesi. Data collection uses in-depth interview techniques. Data analysis was carried out descriptively using the Edward III 1980 theory approach. The results showed that the implementation of KPHL Mapilli development policy was hampered due to limited human resources, budget constraints, and lack of communication between managers, as well as an understanding of the bureaucracy regarding the KPHL policy. Based on the problems previously mentioned, the strategies needed to develop KPHL Mapilli are 1) streamlining communication, (2) improving the quality of human resources, (3) creating a commitment of authorized institutions in the management of KPHL Mapilli (disposition) (4) enhancing understanding of the bureaucracy and exit strategies in the development of KPHL Mapilli.

Keywords: *Effectiveness, Implementation, The synergy of stakeholders.*

Muhammad Azhar¹, Ok Hasnanda Syahputra¹

¹Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara,
Kampus USU Medan - Indonesia 20155. e-mail: azharmuhamadd2017@gmail.com

**STRATEGI PROGRAM FOOD ESTATE HORTIKULTURA BERBASIS
MASYARAKAT DI DESA RIA-RIA KECAMATAN POLLUNG KABUPATEN
HUMBANG HASUNDUTAN PROVINSI SUMATERA UTARA**

(Community-Based horticulture food estate program strategy in Ria-Ria Village, Pollung District, Humbang Hasundutan Regency, North Sumatra Province)

Jurnal Bonita.

Volume 4 Nomor 2, Desember 2022, Hal 12-20

Food estate is a food development program in several sectors such as the agricultural,

plantation and livestock sectors that are integrated in certain areas. The food estate area can also be categorized as a food barn area. In Indonesia, the establishment of food estates has been started since 2020, namely in the provinces of Central Kalimantan and North Sumatra as the largest food estate development area, which is approximately 30,000 hectares. In particular, in the province of North Sumatra, a food estate area will be established with horticultural commodities as its focus. The purpose of this study is to analyze the internal and external factors that affect the food estate program and identify the priority strategy in the development of the food estate program that's conducted in Ria-Ria Village, Pollung District, Humbang Hasundutan Regency, North Sumatra Province. This study uses descriptive quantitative methods (interviews, participant observation, literature study) and data analysis using SWOT analysis (strengths, weaknesses, opportunities, threats). The results showed that the Internal Factors (IFAS) and External Factors (EFAS) in the Food Estate Program obtained the highest scores were Strengths and Opportunities (SO) followed by ST, WO, and WT. The weight x rating generated by the Food Estate Program on strength (S) is 2.56, Weakness (W) is 1.34, opportunity is 0.92, and threat (T) is 0.67. By analyzing alternative strategies by collaborating with Research and development center and universities, improving the quality and government attention to farmers in the food barn area, creating innovations and improving the quality of fertilizers used and requiring improvement efforts used to maintain the productivity of the food estate. The position of the Food Estate Program in strategic environmental analysis (internal and external environment) is in quadrant one (I) or in an aggressive position that supports the food estate strategy program, namely the SO strategy (aggressive strategy).

Keyword : Food Estate, Strategy, SWOT, Ria-Ria Village.

Ades Galingging¹, Ambar Tri Ratnaningsih¹, Ika Lestari²

¹ Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning

² Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning

Jln. Yos Sudarso KM 08 Rumbai, Pekanbaru. e-mail : ades.galingging@gmail.com

KUNCI DETERMINASI FAMILI DIPTEROCARPACEAE DI ARBORETUM UNIVERSITAS LANCANG KUNING

(Determination Key Of Dipterocarpaceae Family In Arboretum Lancang Kuning University)

Jurnal Bonita.

Volume 4 Nomor 2, Desember 2022, Hal 21-31

The key determination is one of the techniques used to identify and recognize tree species. Dipterocarpaceae is one of the tree families having the highest number of species in Indonesia. This study aims to identify the species of Dipterocarpaceae in the Arboretum and to make the Key determination. The method used in this research is to carry out a census of Dipterocarpaceae species starting from the seedling, sapling, pole, and tree levels, to determine the coordinates of the Dipterocarpaceae species, to take a sample of several leaf twigs of Dipterocarpaceae species, and to document the samples taken for making the Key determination based on leaf morphology. The results showed that there are currently 32

species of Dipterocarpaceae consisting of seedlings, saplings, poles, and trees, which belong to 8 genera are Anisoptera, Cotylelobium, Dryobalanops, and Hopea one species respectively, two species of Dipterocarpus and Vatica, two species of Parashorea, and 21 species of Shorea. Then The Key Determination that has been built, 20 steps in making the clan of Shorea are necessary. In another way, Non-Shorea needs ten steps to make The Key determination. This stage is made from the morphology of the leaves in each Dipterocarpaceae species.

Keywords : *Arboretum, Dipterocarpaceae, Key to determination.*

Yeremias Binsasi¹, Burhanuddin Masy'ud², Siti Badriyah Rushayati²

¹ Program Studi Biologi Fakultas Pertanian Universitas Timor, Kefamenanu, Indonesia

² Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika Fakultas Kehutanan, Bogor, Indonesia

e-mail: jimmybinsasi@gmail.com

POLA REPRODUKSI RUSA TIMOR PADA KONDISI IKLIM MIKRO BERBEDA
(Reproductive Patterns and Captivity Of Timor Deer in Different Micro Climate Conditions)

Jurnal Bonita.

Volume 4 Nomor 2, Desember 2022, Hal 32-44

The purpose of this study is to learn the reproduction patterns of timor deer in captivity with different microclimate condition. The method used were observation, interview, and document study. The data collected was analyzed by quantitative and qualitative descriptive analysis. The results showed that the timor deer mating season in CSD captivity occurred when the average air temperature was 27.0–28.0 °C, humidity was 77–85% and monthly rainfall was 185–671 mm, whereas the breeding season occurred when the average air temperature was 27.0–28.0 °C, humidity of 77–83% and monthly rainfall of 155–228 mm. The mating season in Dramaga HP breeding captivity occurred when the average temperature was 25.8–26.2 °C, humidity was 74–85% and monthly rainfall was 199–383 mm, while the breeding season occurred when the average temperature was 25.9–26.5 °C, humidity was 80–85% and monthly rainfall of 242–383 mm. The breeding season in Tahura Djuanda occurred when the average temperature was 23.0–23.7 °C, the humidity was 75–79% and the monthly rainfall was 107–236 mm, while the breeding season occurred when the average temperature was 23.4–24.1 °C, the humidity was 71–79% and monthly rainfall 66–229 mm.

Keywords: *Captivity, Climate, Timor deer.*

Dewi Marwati Nuryanti¹, Liana², Witno², Srida Mitra Ayu², Andang Suryana Soma³, Asriyanni³, Ratni Sari²

¹Fakultas Pertanian Universitas Andi Djemma, Palopo, 91921

²Fakultas Kehutanan Universitas Andi Djemma, Palopo, 91921

³Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar

e-mail: lianabhr@gmail.com

ANALISIS VEGETASI DI SEKITAR LONGSOR KOTA PALOPO

(Vegetation Analysis in Areas Around The Landslides of Palopo City)

Jurnal Bonita.

Volume 4 Nomor 2, Desember 2022, Hal 45-52

*The composition and structure of vegetation is one of the parameters that must be considered in forest planning activities. It can also be defined that the structure of vegetation as a result of spatial planning by the components of the stand and the life form of the vegetation which is described through the conditions of diameter, height, distribution in space, canopy diversity, and species continuity. In order to be able to withstand the occurrence of landslides, especially those in sloping areas, it is very important to analyze the vegetation to determine the composition and structure of vegetation types so that the forest is maintained (Fahrul, 2007). The purpose of this study was to determine vegetation in the existing area around the landslides in Palopo city. Research methods. The method of determining plots is purposive sampling, to find out vegetation and tree classification based on the growth rate of the method, namely by making observation plots and placing them by census at the top of 12 landslide points with a size of 20 m x 20 m for trees, 10 m x 10 m for poles, 5 m x 5 m for saplings and 2 m x 2 m for seedlings. The results obtained for the growth rate of trees found 35 species with the highest IVI *Litsea sp* 95.94%, the growth rate of poles found 28 species with the highest IVI *Litsea sp* 71.15%, the growth rate of saplings found 62 species with the highest IVI *Cinnamomum camphora* 45.62 %, and the level of seedlings found 51 species with the highest IVI *Nephrolepis cordifolia* 40.78%. The biodiversity index found a sapling growth rate with the highest H' value of 3.41 in the high species diversity category. Likewise the highest evenness index on saplings with an E' value of 0.59 is in medium level of evenness.*

Keywords: Evenness, Diversity, Index Value Important.

Ahmad Rifqi Makkasau¹, Daud Malamassam¹, Anwar Umar¹

¹Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245. e-mail : rifqimakkasau11@gmail.com

ANALISIS DAYA DUKUNG LINGKUNGAN BERBASIS JASA EKOSISTEM UNTUK MENDASARI ARAHAN PENYESUAIAN POLA RUANG DI KABUPATEN WAJO

(Analysis the Environmental Support Capacity Based Ecosystem Services to Basic Directions for Adjusting the Space Pattern in Waco Regency)

Jurnal Bonita.

Volume 4 Nomor 2, Desember 2022, Hal 53-64

Wajo Regency ecosystem have has potential natural resources and environment. However, high rate of development activity followed by land conversion has put pressure on the sustainability ecosystem. Sustainability of the supporting ecosystems under pressure. Therefore, necessary to map the carrying capacity of the environment based on ecosystem services Wajo order to identify the fit between environmental carrying capacity and development Wajo. Research is at Wajo, through the identification of land cover. Ecosystem service-based land capability based analysis is conducted using Analysis Hierarchy Process to

determine the value ecosystem services from four classes of environmental services, water supply, food supply, natural disaster prevention, and flood management. Instructions for completing spatial patterns in Wajo are performed by analyzing the overlap of the ecosystem service-based bearing capacity map with the Wajo spatial pattern map to obtain class of spatial pattern alignment. Orientation class is based on the carrying capacity of the land capability based based ecosystem services optimize land cover Wajo. Results of this study show that the land capability based of the four examined ecosystem services Wajo is dominated by high and low classes. The results of the evaluation of RTRW Wajo Regency show that area of 42,048.97 ha corresponds to the carrying capacity based on ecosystem services. area of 199,454.11 hectares of land is less oriented, but most of retained based on the direction the spatial pattern. In terms of environmental sustainability based on ecosystem services, most important land accesses are designated settlement areas, protected areas and local protected areas.

Keywords: Analysis Hierarchy Process, Completion, Spatial pattern

**STRATEGI KEBIJAKAN PEMBANGUNAN KPHL MAPILLI DI KABUPATEN
POLEWALI MANDAR, SULAWESI BARAT**

(Policy Strategy of Mapilli KPHL in Polewali Mandar District, West Sulawesi)

Muhammad Sarif¹, Bramasto Nugroho¹, Dodik Ridho Nurrochmat¹

¹*Program Studi Ilmu Pegelolaan Hutan Fakultas Kehutanan IPB University,
Jl. Raya Dramaga, Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16680
e-mail: sarifmuhammad47@gmail.com*

ABSTRACT

The success of the Forest Management Units (KPH) development policy is determined by the effectiveness that run according to the police made. This study aims to formulate an appropriate policy strategy to improve the effectiveness of KPHL Mapili policies. This research was conducted at KPHL Mapilli in Polewali Mandar District, West Sulawesi. Data collection uses in-depth interview techniques. Data analysis was carried out descriptively using the Edward III 1980 theory approach. The results showed that the implementation of KPHL Mapilli development policy was hampered due to limited human resources, budget constraints, and lack of communication between managers, as well as an understanding of the bureaucracy regarding the KPHL policy. Based on the problems previously mentioned, the strategies needed to develop KPHL Mapilli are 1) streamlining communication, (2) improving the quality of human resources, (3) creating a commitment of authorized institutions in the management of KPHL Mapilli (disposition) (4) enhancing understanding of the bureaucracy and exit strategies in the development of KPHL Mapilli.

Keywords: *Effectiveness, Implementation, The synergy of stakeholders.*

ABSTRAK

Keberhasilan kebijakan pembangunan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) ditentukan oleh efektivitas implementasi kebijakan yang berjalan sesuai kebijakan yang dibuat. Penelitian ini bertujuan merumuskan strategi kebijakan yang tepat untuk meningkatkan efektivitas kebijakan KPHL Mapilli. Penelitian ini dilakukan di KPHL Mapilli Kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Barat. Pengumpulan data menggunakan teknik wawancara mendalam. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menggunakan pendekatan teori Edward III 1980. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi kebijakan pembangunan KPHL Mapilli terhambat disebabkan oleh keterbatasan SDM, keterbatasan anggaran, kurangnya komunikasi antara pengelola, kurangnya pemahaman birokrasi terhadap kebijakan pembentukan KPHL. Berdasarkan hal tersebut di atas maka, strategi yang dibutuhkan dalam pembangunan KPHL Mapilli adalah (1) mengefektifkan komunikasi (2) meningkatkan kualitas sumberdaya manusia (3) membangun komitmen lembaga yang memiliki kewenangan dalam pengelolaan KPHL Mapilli (disposisi) (4) meningkatkan pemahaman birokrasi dan *exit strategy* dalam pembangunan KPHL Mapilli. Strategi tersebut juga harus mengintegrasikan aspek sosial, ekonomi, ekologi, dan kelembagaan dalam perbaikan kebijakan pengelolaan KPHL Mapilli.

Kata kunci: *Efektivitas, Implementasi, Sinergitas stakeholder.*

PENDAHULUAN

Ide awal pembentukan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) sudah dimulai sejak ditetapkannya kebijakan pemerintah berupa UU Nomor 5 Tahun 1967 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Kehutanan. Pembentukan kelembagaan KPH diharapkan mampu untuk melakukan pengelolaan hutan secara berkelanjutan dan berkeadilan, melalui penguatan kelembagaan pada tingkat tapak (Kartodihardjo *et al.* 2011). Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan peluang investasi dengan pola kemitraan pengelolaan hutan berbasis masyarakat (Golar Golar, *et al.* 2021). Organisasi pengelolaan pada tingkat tapak ini perlu memperhatikan dua hal penting dalam mewujudkan operasionalisasi KPH yaitu adanya areal kelola KPH dan organisasi KPH yang telah ditetapkan oleh Menteri Kehutanan (Nugroho 2016). Pengaturan pembentukan wilayah KPH adalah untuk memberikan pedoman di dalam pembentukan wilayah kelola kesatuan pengelolaan hutan (Suwarno *et al.* 2016).

Munculnya peraturan tentang KPH disebabkan karena ketiadaan organisasi di tingkat tapak. Kebijakan Pengelolaan KPH belum terimplementasi dengan efektif, hal ini dapat dilihat dari aspek peraturan perundangan, sumber daya manusia, lemahnya dukungan politis serta kurangnya sumber daya yang diperlukan untuk mendukung pembangunan KPH (Kartodihardjo 2008). Dukungan kebijakan pusat dan daerah terkait dengan kerjasama para pihak dan konsolidasi strategis dengan program nasional sangat penting dalam mendukung implementasi program KPH (Suharjito 2017). Pengelolaan KPH dilaksanakan dalam bentuk Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) di bawah naungan Dinas Kehutanan dan bertanggung jawab atas pelaksanaan program (Hamzah 2014). Berdasarkan kajian Kartodihardjo dan Suwarno (2014) menyatakan bahwa beberapa Kepala Daerah atau Kepala Dinas Kehutanan

masih belum menerima kehadiran KPH secara utuh, hal ini disebabkan karena KPH dianggap sebagai *cost center* dan dianggap merugikan daerah karena penganggaran yang masih mengacu pada rencana strategis Dinas Kehutanan (Suwarno 2014).

Salah satu pengelolaan hutan di tingkat tapak yaitu Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Mapilli yang menjadi instrumen pengelolaan hutan yang lestari secara ekologi, sosial dan ekonomi. Konsep KPH diharapkan memberikan kesempatan kepada daerah untuk terlibat lebih banyak dalam menentukan bentuk dan perwilayahan pengelolaan hutan di daerahnya tidak terkecuali bagi KPHL Mapilli sebagai KPH Model di Provinsi Sulawesi Barat. Tata kelola dan perbaikan kelembagaan pengelolaan hutan yang selama ini dipandang terabaikan (Kartodihardjo *et al.* 2011), karena kebijakan yang dihasilkan tidak berdasarkan masalah yang muncul di lapangan (Nugroho 2016). Permasalahan yang muncul menghambat laju akselerasi pembangunan KPH (Kartodiharjo *et al.* 2011), sehingga konsep kebijakan perlu memperhatikan partisipasi masyarakat baik yang bersifat individual maupun kelompok (Subarsono 2005).

Pembangunan KPH yang merupakan salah satu prioritas pembangunan nasional dapat dikatakan masih berada pada tahap awal pembangunan fisik KPH. Sebagaimana dalam suatu proses, tahapan awal merupakan periode yang sangat sulit dan kritis. Penetapan sebuah KPHL Model diharapkan dapat memberikan rangsangan bagi peningkatkan akselerasi pembangunan KPH, sehingga kinerja/capaian pembangunan KPH berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hal ini sejalan dengan pembangunan nasional dalam pengelolaan hutan lestari (Soepijanto 2011). Berdasarkan uraian diatas, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis implementasi kebijakan dan hambatan-hambatan dalam pengelolaan

KPHL Mapilli serta merumuskan strategi kebijakan untuk meningkatkan efektivitas implementasi kebijakan operasionalisasi KPHL Mapilli.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan mulai dari bulan Juni 2018 sampai dengan Agustus 2018 di KPHL Mapilli. Alat yang digunakan selama pelaksanaan penelitian meliputi kamera digital, recorder, *global positioning system* dan perlengkapan lapangan lainnya. Bahan yang digunakan meliputi: kuisioner, peta, dan bahan wawancara.

A. Metode Pengumpulan dan Sumber Data

Metode pengumpulan data menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui kajian literatur dan wawancara mendalam (*in-depth interview*) dengan informan yang memiliki kompetensi sesuai dengan topik kajian. Pemilihan informan dilakukan dengan menggunakan *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono 2010), yang dalam penelitian ini adalah orang yang dianggap paling tahu tentang KPHL Mapilli. Berdasarkan penelusuran dengan teknik bola salju (*snowballing*), informan dalam penelitian ini terdiri dari Dinas Kehutanan Provinsi, Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Hutan Lindung (BPDASHL), Badan Perencanaan Daerah (BAPPEDA), Dewan Perwakilan Daerah (DPRD), Gubernur, KPHL Mapilli, pelaku usaha kehutanan swasta, LSM kehutanan, dan akademisi kehutanan.

B. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan konsep implementasi kebijakan yang dikembangkan oleh Edward III 1980 untuk memahami efektivitas implementasi kebijakan dan analisis SWOT untuk merumuskan strategi dalam pembangunan

KPHL sesuai dengan permasalahan di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Kebijakan Berdasarkan Teori Edward III 1980

Kebijakan merupakan alat penyelesaian suatu masalah yang terjadi. Demikian pula dengan penetapan kebijakan pembangunan KPHL Mapilli oleh pemerintah yang bertujuan untuk pemanfaatan dan pengelolaan kawasan hutan bersama masyarakat untuk mendukung terciptanya pengelolaan dan pemanfaatan hutan secara efisien dan lestari. Namun implementasi kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah dianggap gagal berdasarkan teori Edward III 1980 seperti aturan yang tidak tersampaikan dengan baik terhadap pengelola KPHL itu sendiri, karena lemahnya komunikasi antar stakeholder, sumber daya manusia yang kurang memiliki kapabilitas, mutasi pegawai yang tidak jelas serta ketimpangan komunikasi antara dinas dan KPHL dalam merumuskan masalah yang terjadi di lapangan. Menurut Edward III (1980) bahwa ukuran tepat tidaknya implementasi kebijakan dipengaruhi oleh empat variabel, yaitu komunikasi, sumberdaya, disposisi dan birokrasi.

1. Komunikasi

Menurut Edward III (1980) untuk mengukur suatu kebijakan yang efektif maka salah satu pertimbangan yang dapat dilihat adalah sejauh mana komunikasi antara pihak yang berkepentingan terhadap sasaran kebijakan. Informasi mengenai kebijakan public perlu disampaikan kepada pelaku kebijakan agar para pelaku kebijakan dapat mengetahui apa yang mereka harus persiapkan dan lakukan untuk menjalankan kebijakan tersebut agar berjalan sesuai dengan napa yang diharapkan. Pendapat tersebut dikonfirmasi oleh Sylviani dan Hakim (2014) yang menyatakan bahwa kebijakan yang

dikeluarkan tanpa adanya komunikasi/koordinasi akan berimplikasi terhadap implementasi kebijakan yang kurang tepat.

Berdasarkan Rencana Pengelolaan Hutan Jangka Panjang (RPHJP) KPHL Mapilli secara internal memiliki kelebihan dan kekurangan dari aspek komunikasi. Pola komunikasi yang keliru seperti koordinasi tugas dan berbagi informasi dalam membangun sistem birokrasi serta kepentingan komunikasi yang hanya bersifat administratif mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan perolehan informasi (*asymmetric information*) antara pihak Dinas Kehutanan dan Pengelola KPHL Mapilli seperti tidak adanya sosialisasi terhadap kebijakan yang dibuat sehingga berdampak pada ketidaksesuaian program di lapangan. Hal ini juga disebabkan karena faktor struktur birokrasi antara atasan dan bawahan yang menyebabkan terhambatnya implementasi kebijakan di tingkat tapak. Susanto (2017) menyatakan bahwa komunikasi yang tidak terintegrasi dan tidak memenuhi dua kepentingan dalam struktur birokrasi akan berdampak terhadap masyarakat sebagai *target groups*. Kejelasan komunikasi akan memberikan transfer pesan yang efektif. Kesalahan komunikasi dalam KPHL Mapilli memberikan efek pada lambannya implementasi peraturan dan program karena informasi bersifat umum dan sulit dipahami oleh masyarakat awam. Sehingga Transfer informasi dan pengetahuan perlu disampaikan menggunakan visualisasi dan bahasa sederhana (Hakim *et al.* 2011).

Ketidajelasan program prioritas dalam menentukan arah pengelolaan KPHL

Mapilli yang didukung inkonsistensi kebijakan antar stakeholder akan memberikan pesan yang multitafsir pada program dan ambiguitas kebijakan pada tingkat tapak, sehingga transfer informasi tidak mampu mengatasi masalah serta tidak mampu memaksimalkan potensi (Ndadari dan Adi 2008). Inkonsistensi kebijakan yang disengaja juga disebabkan oleh tingginya pengaruh politis di dalam perumusan kebijakan seperti seiring dengan pergantian kepala daerah kepala KPHL juga ikut terganti, sehingga menimbulkan penyimpangan dan perubahan kebijakan yang telah ada (Sulastiyo *et al.* 2017).

2. Sumber Daya (*resources*)

Edward III (1980) mengemukakan bahwa faktor sumberdaya mempunyai peranan penting dalam implementasi kebijakan yang baik. Variable yang digunakan untuk melihat sejauhmana sumberdaya mempengaruhi kebijakan meliputi sumberdaya manusia, sumberdaya anggaran, dan sumberdaya peralatan dan sumberdaya kewenangan

Rencana pengelolaan jangka panjang KPHL Mapilli (2015) sebagai pedoman utama dalam pengelolaan hutan secara lestari masih terbentur oleh beberapa persoalan mendasar baik secara internal maupun eksternal. Secara internal, pengelolaan KPHL Mapilli secara kuantitas memiliki sumber daya manusia (SDM) yang memadai akan tetapi sangat rendah dalam kapabilitas seperti banyaknya pegawai yang tidak sesuai dengan disiplin keilmuan, sehingga tergolong dalam tipologi KPH tipe B (Hernowo dan Ekawati 2014). Adapun gambaran jumlah sumberdaya manusia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sumberdaya manusia KPHL Mapilli

Deskripsi	Pendidikan	Jurusan	Jumlah pegawai	
			2017	2018
Kepala KPHL Mapilli	S2	Perencanaan wilayah kota	1	1
Kepala tata usaha	S1	Sosek Pertanian	1	1
Kepala seksi perlindungan KSDAE	S1	Adm. Negara	2	2
Kepala resort	S1	Adm. Negara/ Agribisnis Pertanian	4	4
Staff PNS	S1/	Adm. Negara	38	38
Tenaga kontrak	SMA/S1	IPS/Kehutanan	99	134
Bakti rimbawan	SMK/S1	Kehutanan	10	10
Jumlah			158	190

Sumber: KPHL Mapilli 2018

Staff yang berkompeten dapat mendukung implementasi kebijakan di tingkat tapak. Implementasi kebijakan terjadi ketimpangan sumber daya manusia (SDM) karena kualifikasi SDM yang kurang terampil serta terbatasnya SDM yang memiliki kompetensi *leadership*, kemampuan di bidang kehutanan, rekayasa sosial, resolusi konflik dan konservasi. Suryandari dan Sylviani (2012) menjelaskan bahwa selain dari ketersediaan SDM yang memadai sumberdaya manusia harus memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam melaksanakan suatu kebijakan yang telah ditetapkan. Sumberdaya manusia yang dimiliki oleh KPHL berasal dari Dinas Kehutanan di mana kualitas SDM yang dimiliki masih rendah dan belum terlatih (Suryandari dan Sylviani 2012). Lemahnya kapabilitas SDM memberikan implikasi terhadap penggunaan biaya yang kurang tepat sasaran dan tidak menguntungkan KPHL (*Sunk cost effect*) seperti program penanaman yang dilakukan hampir setiap tahun namun tidak mendapat output dari kegiatan tersebut dan program dengan skala yang tidak terukur, sehingga tidak berimplikasi secara efektif dalam pengelolaan hutan (Diamond 2005).

Konteks sumberdaya dalam pengelolaan KPHL Mapilli juga tidak terlepas pada anggaran. Anggaran yang terbatas menjadi salah satu penyebab kualitas pelayanan yang diberikan akan terbatas. Menurut Suryandari dan Sylviani (2012) mengatakan bahwa masalah KPHL juga terletak pada anggaran. Keterbatasan anggaran KPH disebabkan KPH tidak memiliki satuan kerja (satker) sendiri sehingga anggaran yang tersedia sangat terbatas misalnya beberapa KPH hanya mendapatkan anggaran 20% dari anggaran Dinas Kehutanan (Suryandari dan Sylviani 2012).

Anggaran KPHL Mapilli sangat bertumpu pada APBN dan APBD, kedua sumber pendanaan tersebut berimplikasi terhadap rendahnya kualitas pelayanan, patroli dan penyuluhan. Anggaran pengelolaan KPHL Mapilli Rp. 1.277.957.500 Miliar pada tahun 2018 dan Rp. 952.945.000 pada tahun 2019 (Tabel. 2) dikategorikan belum optimal dalam menjalankan rencana pengelolaan kawasan. Menurut Setyarso (2018), kebutuhan anggaran untuk sekedar mempertahankan beroperasinya KPH minimum Rp. 3.000.000.000 Miliar per tahun.

Tabel 2. Anggaran pengelolaan KPHL Mapilli.

Tahun	Anggaran
2018	Rp. 1.277.957.500
2019	Rp. 952.945.000

Sumber: KPHL Mapilli 2018

Anggaran biaya operasional dan sumberdaya peralatan merupakan instrument penting dalam mewujudkan pembangunan KPHL Mapilli secara efektif. Sarana dan prasarana pendukung dalam mengimplementasikan kebijakan KPHL sangat dibutuhkan, untuk memudahkan dalam proses administrasi dan operasional KPHL di

lapangan (Ruhimat 2010). Sumber daya peralatan yang dimiliki oleh KPHL-Mapilli tergolong sudah memadai, akan tetapi kendaraan patroli yang dimiliki KPHL Mapilli tidak dapat dioperasikan secara rutin dikarenakan anggaran yang terbatas. Sarana dan prasarana KPHL Mapilli dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. sarana dan prasarana KPHL Mapilli

Jenis sarpras/asset	Item unit	Jumlah
Bangunan	Kantor KPHL dan Kantor resort	5 unit
Kendaraan roda 4	Mobil operasional	2 unit
Kendaraan roda 2	Motor	26 unit
Sarpras operasional teknis	Alat administrasi	80 unit

Sumber: KPHL Mapilli 2018

3. Disposisi

Kualitas pelaksana kebijakan harus mendukung setiap keputusan pelaksanaan kebijakan, tidak hanya harus bersedia menjalankan, akan tetapi secara kualitas juga mendukung tercapainya pelaksanaan kebijakan. Kejelasan disposisi menjadi salah satu faktor tercapainya implementasi kebijakan yang efektif. Sikap positif pelaksana akan mendorong tercapainya kebijakan berdasarkan keputusan awal, akan tetapi pelaksana kebijakan yang bersifat negatif akan mengakibatkan munculnya konflik kepentingan. Edward (1980) menyatakan bahwa pelaksana kebijakan dapat menghambat implementasi kebijakan dengan cara mengacuhkan, membiarkan dan menunda pelaksanaan kebijakan di tingkat tapak. Hal tersebut pada dasarnya disetujui oleh Kepala Dinas Kehutanan Provinsi Sulbar sesuai hasil wawancara yang mengemukakan bahwa:

Implementasi kebijakan dikatakan berhasil apabila pelaksana kebijakan memahami SOP yang akan dilaksanakan, pengetahuan dan penempatan pegawai berdasarkan disiplin ilmu dan kedinasan. Implementator kebijakan akan mengalami kegagalan apabila arah disposisi tidak sesuai

dengan SOP dan menolak tujuan kebijakan yang sudah direncanakan.

Permasalahan di lapangan setelah penelitian dilakukan bukan hanya pada pengelolaan dan pengembangan KPHL Mapilli, akan tetapi mengarah pada kebijakan pengangkatan birokrasi serta insentif para pelaksana kebijakan. Sistem mutasi di KPHL Mapilli dilaksanakan tanpa memperhitungkan kinerja pejabat yang akan melaksanakan kebijakan dan tidak memperhitungkan jarak tempuh dari tempat tinggal ke tempat tugas baru setelah adanya mutasi. Hal tersebut terungkap dari hasil wawancara dengan Polisi Kehutanan KPHL Mapilli yang mengemukakan.

Belum adanya insentif yang diberikan oleh pemerintah. Anggaran yang dikeluarkan pemerintah hanya berupa gaji sebesar Rp. 650 000,- bagi tenaga kontrak sedangkan tenaga honorer bersifat sukarela.

Sikap pelaksana pada dasarnya mementingkan dirinya sendiri. Kegiatan di KPHL Mapilli dalam pelaksanaannya sering terjadi keterlambatan pemberian gaji serta kurangnya dana patroli bagi petugas di lapangan. Hal tersebut berpengaruh terhadap keberhasilan suatu implementasi kebijakan KPHL Mapilli. Insentif menjadi tolak ukur

para pelaksana dalam menjalankan suatu kebijakan, namun ketika insentif tersebut tidak terpenuhi akan berakibat pada kinerja para pelaksana yang tidak maksimal, karena belum adanya skema *punishment*. Kondisi ini juga akan berpengaruh terhadap rendahnya partisipasi masyarakat (Sulastiyono *et al.* 2016).

4. Birokrasi (*bureaucratic*)

Struktur birokrasi merupakan dimensi terakhir yang mempunyai dampak terhadap penerapan kebijakan yang diukur dari ketersediaan Prosedur Pengoperasian Standar atau sering disebut sebagai Standard Operating Procedures (SOP) dan fragmentasi yakni pembagian tanggung jawab untuk sebuah bidang kebijakan di antara unit organisasi. Adanya SOP dapat menyederhanakan proses pembuatan keputusan dan menyesuaikan tanggung jawab program dengan sumber-sumber yang ada.

Implementasi kebijakan Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) merujuk pada peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (PDASHL) Nomor P.7 Tahun 2016 tentang standar operasionalisasi kesatuan pengelolaan hutan lindung dan Peraturan Pemerintah No 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan, dapat dikatakan sudah berjalan. Ini dapat dilihat dari pembagian tugas berdasarkan struktur birokrasi yang telah ditetapkan. Hal ini dilakukan agar para pegawai memahami tugas yang akan mereka laksanakan. Namun jika dilihat masih terdapat beberapa kendala dalam pelaksanaannya, seperti kegiatan yang dilaksanakan belum sejalan dengan tugas dan fungsi yang telah ditetapkan. Tugas pokok Polisi Kehutanan yang seharusnya melaksanakan penyuluhan serta pengamanan, hanya sampai pada pengamanan saja sehingga membuat pelaksanaan pengelolaan hutan di wilayah KPHL Mapilli belum maksimal. Hal ini karena ketidakpatuhan terhadap SOP dan lemahnya inovasi dan kemandirian. Belum

berjalannya SOP diakui oleh Sekretaris Dinas Kehutanan Provinsi Sulbar sebagaimana kutipan wawancara berikut:

Implementasi kebijakan belum terealisasi secara baik disebabkan karena belum berjalannya SOP dalam bentuk evaluasi program kerja dan pemberdayaan masyarakat baik secara sosial, ekonomi dan ekologi.

Unsur fragmentasi cenderung disebabkan karena lemahnya koordinasi, pengetahuan karena bersifat individualistik, karena kecenderungan hanya mengejar legitimasi (Sulastiyono *et al.* 2016). Aspek birokrasi terdapat ketimpangan antara Dinas Kehutanan Provinsi dengan KPHL Mapilli karena perbedaan persepsi dalam merumuskan masalah yang terjadi di wilayah kerja KPHL Mapilli, seperti penambahan staf yang dilakukan oleh KPHL-Mapilli tanpa mempertimbangkan kualifikasi pendidikan serta kompetensi dalam penerimaan pegawai, sehingga mempengaruhi kinerja pengelolaan KPHL Mapilli.

B. Strategi kebijakan menggunakan SWOT

Implementasi kebijakan pembangunan KPHL Mapilli merupakan Langkah yang sangat penting dalam sebuah proses kebijakan. Oleh karena itu kebijakan tentang KPHL sebagai salah satu kebijakan publik memerlukan keefektifan dalam pengimplementasiannya di daerah. Strategi untuk mengefektifkan implementasi kebijakan pengelolaan KPHL Mapilli disusun menggunakan pendekatan SWOT. Untuk itu perlu diidentifikasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*)

Dengan mempertimbangkan kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*) yang dimiliki KPHL Mapilli, maka strategi untuk menunjang efektivitas implementasi kebijakan dapat ditetapkan sebagaimana diuraikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil analisis SWOT strategi implementasi kebijakan pembangunan KPHL Mapilli.

<p>Faktor Internal</p> <p>Faktor Eksternal</p>	<p>Kekuatan Strengths (S)</p> <p>Identifikasi faktor kekuatan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah SDM KPHL mencukupi 2. Fasilitas memadai 3. Kelembagaan KPHL yang terlegitimasi 4. Adanya kawasan hutan yang cukup luas 	<p>Kelemahan Weaknesses (W)</p> <p>Identifikasi faktor kelemahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya pemahaman SDM KPHL 2. Kurangnya anggaran KPHL 3. Lemahnya transfer informasi 4. Ketidakjelasan program 5. Rendahnya komitmen pejabat KPHL 6. Tidak ada insentif bagi pengelola 7. Kurangnya pemahaman tentang pembangunan KPHL 8. lemahnya sosialisasi 9. Tidak ada <i>exit strategi</i> dalam pembangunan KPHL 10. Lemahnya koordinasi
<p>Peluang Opportunities (O)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya komitmen pemerintah pusat dan daerah 2. Adanya perundangan terkait pembangunan KPH 3. Dukungan Gubernur dan DPRD 4. Dukungan universitas dan LSM 5. Minat investor untuk bermitra 6. Potensi SDH (wisata alam) 	<p>Strategi S-O</p> <p>Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memanfaatkan kekuatan SDM dan lahan yang luas dalam upaya memenuhi kebutuhan, misal HTR di kawasan HP • Akademisi dan LSM membantu menyusun draft pengelolaan KPHL Mapilli • Rancangan pengelolaan di selaraskan dengan pemanfaatan kawasan hutan dalam pengembangan semua sektor untuk menarik minat investor 	<p>Strategi W-O</p> <p>Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan dan peningkatan kualitas SDM dalam pengelolaan KPHL Mapilli dengan bekerjasama dengan universitas dan LSM • Peningkatan Komunikasi dan konstitusi semua pihak • Koordinasi dan sinkronisasi kegiatan dengan semua sektor
<p>Ancaman Threats (T)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klaim lahan oleh masyarakat 2. Degradasi hutan akibat kebakaran dan illegal logging 3. Perubahan peruntukan hutan menjadi perkebunan kelapa sawit 	<p>Strategi S-T</p> <p>Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan mengatasi ancaman</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan kekuatan masyarakat dalam pengelolaan KPHL, dengan melibatkan dalam program rancangan KPHL Mapilli • Pemerintah harus berkomitmen untuk melibatkan masyarakat, sehingga dapat meminimasi klaim lahan oleh masyarakat melalui program kemitraan • Dukungan perundangan tentangan KPHL Mapilli sebagai bahan rujukan institusi pengelolaan KPHL Mapilli 	<p>Strategi W-T</p> <p>Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat di dalam dan di sekitar hutan, dengan menjalin kerjasama dengan swasta • Pengembangan dan peningkatan kualitas SDM lokal dalam pengelolaan KPHL Mapilli melalui pelatihan-pelatihan • Mengembangkan lembaga keuangan masyarakat seperti koperasi • Mendorong penataan hutan yang kondusif sehingga investor tertarik untuk bermitra

Berdasarkan uraian di atas dapat diidentifikasi faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi efektivitas implementasi kebijakan pembangunan KPHL Mapilli. Kekuatan (*strength*) yang dimiliki oleh KPHL Mapilli merupakan faktor pendorong internal untuk menunjang efektivitas implementasi kebijakan, seperti jumlah SDM yang mencukupi, fasilitas yang memadai, kelembagaan yang telah terbentuk serta adanya areal kelola yang luas. Namun terdapat juga kelemahan (*weaknesses*) sebagai faktor penghambat dalam pengelolaan KPHL Mapilli yaitu kurangnya pemahaman SDM tentang pengelolaan KPHL, kurangnya anggaran pengelolaan KPHL, lemahnya transfer informasi, ketidakjelasan program prioritas, rendahnya komitmen pejabat pengelola KPHL, tidak adanya insentif bagi pengelola, kurangnya pemahaman tentang pembangunan KPHL, lemahnya sosialisasi kepada target group, tidak adanya *exit strategi* dalam pembangunan KPHL serta lemahnya koordinasi antara implementor.

Sedangkan faktor eksternal pendukung berupa peluang (*opportunities*) yang dimiliki oleh KPHL Mapilli adalah terdapat komitmen pemerintah pusat dan daerah, adanya perundangan terkait KPH dukungan gubernur dan DPRD, dukungan universitas dan LSM, minat investor, serta potensi SDH (wisata alam). Namun KPHL Mapilli menghadapi pula ancaman eksternal (*threats*) seperti tumpang tindih kewenangan antara KPHL dan Dinas Kehutanan, klaim lahan oleh masyarakat, degradasi hutan akibat kebakaran dan illegal logging, dan perubahan peruntukan hutan.

SIMPULAN

Implementasi kebijakan pengelolaan KPHL Mapilli menunjukkan belum efektif karena adanya beberapa faktor seperti kurangnya anggaran pengelolaan, Sumberdaya manusia yang kurang memahami tujuan pengelolaan KPHL, ketidakjelasan program

prioritas, lemahnya sosialisasi kepada pelaku kebijakan serta lemahnya koordinasi antar stakeholder. Untuk mengefektifkan implementasi kebijakan pengelolaan KPHL Mapilli maka pemerintah perlu melakukan pengembangan dan peningkatan kualitas SDM dalam pengelolaan KPHL dengan bekerjasama dengan universitas dan LSM melalui pelatihan (*leadership*) demi meningkatkan pengetahuan serta kreatifitas pengelola KPHL Mapilli.

Strategi untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan KPHL Mapilli berdasarkan design SWOT untuk meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang sehingga berdampak bagi masyarakat dan pengelolaan hutan lestari. Selain itu, Hal ini juga perlu didukung dengan inovasi dan transisi tata kelola untuk memperkecil gap kebijakan dan implementasi di lapangan seperti penguatan dan optimalisasi kelembagaan, pola kemitraan melalui pengelolaan agroforestry terpadu dan ekowisata, integrasi zonasi, peningkatan komunikasi kepada pelaku kebijakan serta perumusan regulasi khusus pengelolaan agroforestry dan ekowisata di kawasan konservasi dalam rangka meningkatkan efektivitas implementasi kebijakan pengelolaan KPHL Mapilli.

DAFTAR PUSTAKA

- Diamond J. 2005. *Collapse: How Societies Chose to Fail or Survive*. London (UK): Penguin Book Ltd.
- Edward III George C. 1980. *Implementing Public Policy, Congressional Quarterly Press*, Washington.
- Golar G, Muis H, Massiri SD, Rahman A , Maiwa A , Pratama F, Baharuddin RF , Simorangkir WS. 2021. Can Forest Management Units Improve Community Access to the Forest. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*. Vol. 16. No. 5, 565-571.

- Grindle MS. 1980. *Politics and Policy Implementation in the third world*. New Jersey: Princenton University Press.
- Hernowo B dan Ekawati S. 2014. *Operasionalisasi Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH): Langkah Awal Menuju Kemandirian*. Bogor (ID): Penerbit PT Kanisius.
- Hamzah. 2014. Implementasi Kebijakan Pembentukan Organisasi Pada Kesatuan Pengelolaan Utan Produksi (KPHP) Model Berau Barat di Kabupaten Berau. *Jurnal Administrasi Publik dan Birokrasi*. Vol. 1 No. 3
- Kartodihardjo H. 2008. *Presentasi Pembangunan KPH : Makalah kerangka hubungan kerja Antara lembaga sebelum dan setelah adanya KPH. Kerjasama dengan GTZ dan Dirjen Planologi, Kemenhut*. Jakarta (ID).
- Kartodihardjo H, Nugroho B, & Putro HR. 2011. *Forest Management Unit Development – Concept, Legislation and Implementation. Directorate of Area Management and Preparation of Forest Area Utilisation, Directorate General of Forestry Planning, Ministry of Forestry*.
- Kartodihardjo H, Suwarno E. 2014. *Pengarusutamaan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) dalam Kebijakan dan Pelaksanaan Perizinan Kehutanan*. Jakarta (ID): Direktorat Wilayah Pengelolaan dan Penyiapan Areal Pemanfaatan Kawasan Hutan Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan.
- Nugroho B. 2016. Kelembagaan, Karakteristik Sumberdaya, dan Perilaku Aktor: Analisis Kritis Kebijakan Pengelolaan Hutan Indonesia. *Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor*.
- Ndadari LW dan Adi PH. 2018. Perilaku Asimetris Pemerintah Daerah Terhadap Transfer Pemerintah Pusat. *In The 2nd National Conference UKWMS*. Vol. 6, 24
- North DC. 1990. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. New York (USA): Cambridge University Press.
- Ruhimat IS. 2010. Implementasi Kebijakan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Di Kabupaten Banjar, *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, Vol. 7 No. 3, 169-178.
- Setyarso. 2018. Peran KPH dalam Mendorong Kontribusi Ekonomi. *Seminar Nasional KPH*.
- Sugiyono. 2010. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung (ID): Alfabeta.
- Suharjito D. 2017. *Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Kebijakan, implementasi dan masa depan. Multistakeholder Forestry Programme 3 (MFP3) dan Dewan Kehutanan Nasional (DKN)*.
- Subarsono. 2005. *Analisis Kebijakan Publik : Konsep, Teori, dan Aplikasi*. Yogyakarta (ID): Pustaka Pelajar.
- Suwarno E. 2014. Analisis Kelembagaan Proses Operasionalisasi KPH: Studi Kasus KPHP Tasik Besar Serkap di Provinsi Riau (*Doctoral dissertation, Bogor Agricultural University (IPB)*).
- Suwarno E, Ratnaningsih, dan Insusanty. 2016. Implikasi Terbitnya Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 Terhadap Pembangunan Kesatuan Pengelolaan Hutan di Provinsi Riau. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*. Vol. 11. No. 1.
- Suryandari EY, Sylviani S. 2012. Kajian implementasi kebijakan organisasi kesatuan Pengelolaan hutan (kph) di daerah (studi kasus kph Banjar, Kalimantan selatan dan kph lalan mangsang Mendis, sumatera selatan). *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, Vol. 9 No. 2, 114 – 130.
- Susanto EH. 2017. Kelambanan Reformasi Birokrasi dan Pola Komunikasi

- Lembaga Pemerintah. *Jurnal ASPIKOM-Jurnal Ilmu Komunikasi*. Vol. 1. No. 1, 109-123.
- Sulastiyo D, Kartodihardjo H, & Soedomo S. 2016. The Effectiveness of Policy Implementation on Forest Rehabilitation and Reclamation (Efektivitas Implementasi Kebijakan Rehabilitasi Dan Reklamasi Hutan). *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol. 7. No. 3, 181-187.
- Soepijanto. 2011. *Pembangunan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH); Konsep, Peraturan Perundangan dan Implementasi*. Jakarta (ID): Debut Wahana Sinergi.
- Sylviani S & Hakim I. 2014. Analisis Tenurial dalam Pengembangan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH): Studi Kasus KPH Gedong Wani, Provinsi Lampung. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. Vol. 11. No. 4.
- Hakim F, Putro HR, & Kartodiharjdo H. 2011. Kelayakan Hutan Rakyat dalam Skema Perdagangan Karbon : Kawasan Hutan Rakyat Kampung Calobak, Desa Tamansari, Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat. *Jurnal Media Konservasi*. Vol. 16, No. 1, 1 – 6.

**STRATEGI PROGRAM *FOOD ESTATE* HORTIKULTURA BERBASIS
MASYARAKAT DI DESA RIA-RIA KECAMATAN POLLUNG KABUPATEN
HUMBANG HASUNDUTAN PROVINSI SUMATERA UTARA**

*(Community-Based horticulture food estate program strategy in Ria-Ria Village,
Pollung District, Humbang Hasundutan Regency, North Sumatra Province)*

Muhammad Azhar¹, Ok Hasnanda Syahputra¹

¹Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara, Kampus USU
Medan - Indonesia 20155
e-mail: azharmuhamadd2017@gmail.com

ABSTRACT

Food estate is a food development program in several sectors such as the agricultural, plantation and livestock sectors that are integrated in certain areas. The food estate area can also be categorized as a food barn area. In Indonesia, the establishment of food estates has been started since 2020, namely in the provinces of Central Kalimantan and North Sumatra as the largest food estate development area, which is approximately 30,000 hectares. In particular, in the province of North Sumatra, a food estate area will be established with horticultural commodities as its focus. The purpose of this study is to analyze the internal and external factors that affect the food estate program and identify the priority strategy in the development of the food estate program that's conducted in Ria-Ria Village, Pollung District, Humbang Hasundutan Regency, North Sumatra Province. This study uses descriptive quantitative methods (interviews, participant observation, literature study) and data analysis using SWOT analysis (strengths, weaknesses, opportunities, threats). The results showed that the Internal Factors (IFAS) and External Factors (EFAS) in the Food Estate Program obtained the highest scores were Strengths and Opportunities (SO) followed by ST, WO, and WT. The weight x rating generated by the Food Estate Program on strength (S) is 2.56, Weakness (W) is 1.34, opportunity is 0.92, and threat (T) is 0.67. By analyzing alternative strategies by collaborating with Research and development center and universities, improving the quality and government attention to farmers in the food barn area, creating innovations and improving the quality of fertilizers used and requiring improvement efforts used to maintain the productivity of the food estate. The position of the Food Estate Program in strategic environmental analysis (internal and external environment) is in quadrant one (I) or in an aggressive position that supports the food estate strategy program, namely the SO strategy (aggressive strategy).

Keyword : Food Estate, Strategy, SWOT, Ria-Ria Village

ABSTRAK

Food estate adalah sebuah program pengembangan pangan di beberapa sektor seperti sektor pertanian, perkebunan, dan peternakan secara terintegrasi dalam wilayah tertentu. Wilayah food estate juga dapat dikategorikan sebagai kawasan lumbung pangan. Di Indonesia, pendirian food estate telah dimulai sejak tahun 2020, yaitu di provinsi Kalimantan Tengah dan Sumatera Utara sebagai lahan pembangunan food estate terluas yaitu kurang lebih sebanyak 30.000 ha. Terkhususnya, di Provinsi Sumatera Utara akan di dirikan kawasan food estate dengan komoditas hortikultura sebagai fokusnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Untuk mengetahui faktor internal dan eksternal dalam program Food Estat, dan menentukan Strategis prioritas dalam pembangunan Program Food Estate yang dilaksanakan di

Desa Ria-Ria Kecamatan Pollung Kabupaten Humbang Hasundutan Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan metode Kuantitatif Deskriptif (wawancara, *participant observation*, studi pustaka) dan data dianalisis dengan menggunakan analisis SWOT (*strenghts, weakness, opportunity, threaths*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Faktor internal (IFAS) dan faktor Eksternal (EFAS) dalam Program *Food Estate* didapatkan nilai tertinggi adalah *strenght* dan *opportunity* (SO) kemudian diikuti oleh ST, WO, dan WT. Bobot x rating yang dihasilkan Program *Food Esatte* pada *strenght* (S) sebesar 2,56, *weakness* (W) sebesar 1,34, *opportunity* sebesar 0,92, dan *threat* (T) sebesar 0,67. Dengan analisis alternatif strategi dengan cara melakukan kerja sama dengan balitbang (Balai Penelitian dan Pengembangan) dan perguruan tinggi, meningkatkan kualitas dan perhatian pemerintah terhadap petani pada kawasan lumbung pangan, menciptakan inovasi dan peningkatan kualitas pupuk yang digunakan dan memerlukan adanya upaya perbaikan yang digunakan untuk menjaga produktifitas *food estate*. Posisi Program *Food Estate* pada pemetaan analisis lingkungan strategis (lingkungan internal dan eksternal) terdapat pada kuadran satu (I) atau pada posisi agresif yang menyokong strategi program *food estate* yaitu strategi SO (strategi agresif).

Kata kunci: Desa Ria-Ria, *Food Estate*, Strategi, SWOT

PENDAHULUAN

Pengembangan program *Food Estate* memerlukan kombinasi antara modal yang bersifat materi maupun non materi. Modal sosial termasuk salah satu modal non materi yang diperlukan. Modal sosial merupakan hubungan timbal balik dalam suatu kelompok masyarakat yang didasari oleh kebijakan bersama, rasa simpati dan empati serta keeratan hubungan antar individu. Alokasi sumberdaya yang menjadi aset di setiap daerah sehingga partisipasi masyarakat dan pemerintah daerah saling bekerjasama dalam mensukseskan program lumbung pangan (*Food Estate*) yang menjadikan pentingnya kontibusi modal sosial dalam pengembangan program *food estate*. Menurut Dasgupta dan Serageldin (1999), modal sosial memiliki ciri-ciri yaitu tumbuh dan berkembangnya kepercayaan sosial, *social trust* yang tinggi, kejujuran, kehangatan dalam interaksi sosial, kepedulian terhadap nasib sesama serta penghargaan yang tinggi terhadap waktu.

Pemerintah Pusat telah menetapkan Kabupaten Humbang Hasundutan (Humbahas), Sumatera Utara menjadi salah satu dari dua daerah di Indonesia yang akan digunakan sebagai kawasan lahan pengembangan lumbung pangan atau *Food*

Estate. Hal ini disampaikan Menteri Pertanian (Mentan) Syahrul Yasin Limpo, saat melaksanakan peninjauan lokasi *Food Estate* Hortikultura di Desa Ria Ria, Pollung, Humbahas. Beliau juga menjelaskan, tahap pertama dalam pelaksanaan *Food Estate* akan memanfaatkan lahan seluas 1.000 ha untuk tanaman kentang, bawang merah dan bawang putih. Sementara total keseluruhan lahan yang akan digunakan sekitar 30.000 ha (Hayati, 2021). Saat ini wilayah Humbahas diketahui telah memiliki 3 prioritas hortikultura, antara lain kentang, bawang merah dan juga bawang putih.

Menurut Santosa (2014), melalui peningkatan produksi pangan nasional maka harapannya pengiriman pangan ke negara luar ataupun tingkat ketergantungan terhadap pasokan pangan dari luar negeri dapat dikurangi sehingga kedaulatan dan independensi terkait pangan nasional akan terwujud. Melihat kondisi pelaksanaan yang belum intensif, berdampak terhadap capaian keberhasilan *food estate* yang hingga sekarang masih dapat dikatakan relatif lambat. Maka dari itu, alternatif solusi sangat diperlukan dengan tujuan agar *food estate* mampu menjadi pondasi sejarah

sekaligus *legacy* pembangunan pangan untuk generasi penerus.

Penelitian ini penting dilakukan untuk memahami berbagai problematika yang hadir di tengah-tengah pengembangan *food estate* sehingga dapat memecahkan masalah yang ada dengan mengidentifikasi berbagai aspek yang ada di lapangan baik itu kelemahan, kekuatan, peluang, dan ancaman dari program *food estate* itu sendiri. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan referensi dalam melakukan penilaian terhadap tingkat keberhasilan dan menjadi bahan pertimbangan untuk mengembangkan program *food estate* Hortikultura yang ada di Humbahas.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan September tahun 2021. Penelitian dilakukan di Desa Ria-Ria, Kecamatan Pollung, Kabupaten Humbang Hasundutan, Provinsi Sumatera Utara.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 sumber yaitu sumber data primer dan data sekunder. Data primer di peroleh dengan menggunakan metode wawancara secara lisan dengan responden setelah itu memberikan kuesioner dengan pertanyaan tertulis yang harus diisi oleh responden. Selanjutnya dengan *participant observation* dengan melihat secara langsung dengan kegiatan para responden. Sedangkan data sekunder diperoleh dari literatur dari jurnal maupun artikel artikel.

Populasi dalam penelitian ini adalah kelompok tani di Desa Ria-Ria yang berjumlah 6 kelompok tani dan 6 stakeholder. Dalam penelitian ini menggunakan teknik Cluster atau area sampling, Peneliti mengelompokkan populasi penelitian dalam enam kelompok, yaitu kelompok tani Ganda Marsada sebanyak 4 orang, kelompok tani Ria Kerja sebanyak 4 orang, kelompok tani Sehati sebanyak 4 orang, kelompok tani Maju sebanyak 4 orang, kelompok tani Ria

Bersinar sebanyak 4 orang, dan kelompok tani Karejo sebanyak 4 orang. Dan para stakeholder yang terdiri dari Dinas PUPR Kab.Humbahas, PLN Kab.Humbahas, Dinas Lingkungan Hidup Kab.Humbahas, Dinas Pertanian Kab.Humbahas, Dinas BPN/ATR Kab.Humbahas, dan Pemkab Humbang Hasundutan. Jadi, keseluruhan sampel berjumlah 30 responden.

Metode analisis data yang digunakan yaitu metode kuantitatif dan kualitatif deskriptif, melalui tahap penganalisisan data dengan mempertimbangkan kekuatan objek (*strenghts*), kelemahan objek (*weakness*), peluang pengembangan (*opportunity*), serta kemungkinan ancaman dari lingkungan luar (*threaths*) dengan memanfaatkan metode analisis SWOT (Rangkuti, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Ria Ria merupakan salah satu desa di kecamatan Pollung, Kabupaten Humbang Hasundutan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Penduduk desa Ria-Ria pada umumnya mencari nafkah dari bertani. Kebanyakan penduduk menjadi petani andaliman, kemenyan dan kopi. Jumlah penduduk desa Ria-Ria tahun 2021 diketahui sebanyak 1.047 jiwa dengan jenis kelamin laki laki dan 1.051 jiwa berjenis kelamin perempuan.

Desa ini dipersiapkan untuk menjadi salah satu dari bagian lumbung pangan (*food estate*) yang dipersiapkan di 4 kabupaten sekitar Danau Toba itu, yang dimana program ini diharapkan dapat menjadi jawaban dari permasalahan terhadap ketahanan pangan. Pada kunjungan Presiden Joko Widodo pada 27 Oktober 2020, di desa ini telah ditanami oleh komoditas kentang, bawang merah, dan bawang putih. Dalam kunjungan ke daerah ini, Presiden membagi 22.007 sertifikat hak atas tanah kepada masyarakat dan 87 di antaranya ada di lumbung pangan di Humbang Hasundutan ini.

Lahan seluas 215 ha telah digunakan dalam pelaksanaan program *Food Estate*

di desa Ria-Ria dan ditargetkan akan meningkat seluas 1000 ha pada tahun 2021. Sistem pertanian dalam program *Food Estate* di desa merupakan sistem pertanian modern yaitu dengan menggunakan traktor dan sistem irigasi tetes. Program ini terlaksana dengan baik, hal ini dibuktikan dari peningkatan angka hasil produksi panen yang mengalami peningkatan signifikan. Tanaman kentang menjadi salah satu hasil panen hasil percobaan milik investor (*off-taker*) yaitu PT Indofood. Hasil panen kentang tersebut didapati mampu mencapai kurang lebih 24 ton/hektare (Ha) dengan asumsi minimal ditanami 24.000 tanaman dalam lahan seluas 1 Ha. Jenis bawang putih dan bawang merah diprediksi dapat menghasilkan 8 ton/Ha, dimana angka tersebut berada di atas rata-rata nasional yang bernilai sebesar 6,3 ton/Ha (Dinas Perkebunan Sumatera Utara, 2021). Pada bulan Maret-Agustus 2021, akses jalan sepanjang 8,59 km untuk mendukung program ini telah dibangun dengan progres mencapai 27,6% (BPIW, 2021).

Selain berfokus pada kegiatan lumbung pangan, Desa Ria Ria juga menyediakan sarana dan prasarana desa menjadi faktor yang penting yang dapat mempengaruhi kehidupan masyarakat desa dalam berpartisipasi dalam program pemerintah. Adapun sarana dan prasarana yang terdapat di desa Ria-Ria sesuai data BPS (Badan Pusat Statistik) kabupaten Humbang Hasundutan pada tahun 2021 yaitu sarana pendidikan dengan 3 unit sekolah dasar, 1 unit sekolah menengah pertama dan tidak terdapat sekolah menengah atas. Untuk Sarana kesehatan terdapat 1 unit puskesmas pembantu, 1 unit poskesdes dan 3 unit posyandu namun masyarakat masih merasa kurang dalam hal obat dan penyuluhan terhadap informasi kesehatan. Dan sarana ibadah dengan 8 unit gereja; 5 unit gereja Kristen protestan dan 3 unit greja Kristen katolik. Adanya sarana dan prasarana tersebut dapat menjadi wadah bagi penduduk desa Ria-Ria dalam menjalani kehidupannya sehari-hari. Untuk

keadaan penduduk sendiri terlihat Keakraban pendudukan di desa Ria-Ria menciptakan suatu komunitas sosial yang dimana antara masyarakat memiliki kesatuan hidup yang teratur dilihat dari bagaimana antar penduduk memiliki rasa kekeluargaan dan saling tolong menolong yang kuat. Ditemukan juga persamaan kepentingan, nasib dan juga bahasa yang digunakan penduduk setempat sebagai pengantar komunikasi sehari-hari adalah bahasa Batak Toba. Penduduk desa Ria-Ria pada umumnya mencari nafkah dari bertani. Kebanyakan penduduk menjadi petani andaliman, kemenyan dan kopi.

B. Analisis SWOT

1. Rekapitulasi Faktor Internal

Kekuatan (*Strength*) sebagai pendukung suatu organisasi mencapai objektif yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- a. Memakai sistem irigasi tetes.
- b. Mudah dijangkau dari kota Kabupaten.
- c. Daya dukung pemerintah pusat dan daerah yang baik untuk program *food estate*.
- d. Kelompok tani yang ikut berpartisipasi dalam program *food estate*.

Kelemahan (*Weakness*) sebagai kondisi internal yang menghambat program *food estate* mencapai objektif dan menghambat pengelolaan program adalah sebagai berikut:

- a. Tidak adanya gudang penyimpanan pasca panen.
- b. Masih adanya kualitas hasil panen yang kurang baik diakibatkan curah hujan yang cukup tinggi.
- c. Perilaku petani yang belum bisa beradaptasi dengan tanaman hortikultura,
- d. Masih adanya keraguan pada masyarakat.

2. Rekapitulasi Faktor Eksternal

Peluang (*Opportunity*) sebagai kondisi eksternal pendukung program *food estate* mencapai objektif adalah sebagai berikut:

- a. Menjadi lumbung pangan.

- b. Memperkuat ketahanan pangan nasional.
- c. Perkembangan dari segi perekonomian dan kemajuan daerah yang mana program ini adalah program yang terintegrasi antara *stakeholder*, *off taker* dan petani yang terlibat.
- d. Pembangunan kawasan hortikultura terpadu yang ramah lingkungan, modern, dan berdaya saing.
- e. Kerjasama dengan perusahaan untuk menciptakan pasar baru sebagai penggerak roda ekonomi dari hasil usaha tani.

Ancaman (*Threat*) sebagai kondisi eksternal penghambat pencapaian objektif program *food estate* yang dihadapi adalah sebagai berikut:

- 1. Pemanfaatan teknologi pangan yang masih terbatas.
- 2. Minimnya pengetahuan petani terhadap tanaman hortikultura.
- 3. Hama dan tingginya curah hujan yang mengakibatkan rusaknya tanaman dan juga menyebabkan kerugian produksi.

C. Matriks SWOT

1. Matriks Internal Factor Analysis SWOT (IFAS)

Hasil olahan data menunjukkan bahwasanya faktor kekuatan dan kelemahan memiliki nilai sebesar 3,64. Secara rinci Matriks IFAS dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Dari Perhitungan Matriks IFAS

No	Kekuatan	Bobot	Rating	Skor
1	Memakai sistem irigasi tetes	0,13	4	0,52
2	Mudah di jangkau dari kota kabupaten Masyarakat ikut berpartisipasi dalam	0,13	4	0,52
3	perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan pembangunan dalam program food estate	0,13	4	0,52
4	Dukungan pemerintah pusat dan daerah yang Kuat	0,13	4	0,52
5	Kelompok tani yang ikut berpartisipasi dalam program food estate	0,12	4	0,48
Sub Total		0,64	20	2,56
No	Kelemahan	Bobot	Rating	Skor
1	Tidak adanya gudang penyimpanan pasca panen	0,09	3	0,27
2	Masih adanya kualitas hasil panen yang kurang Baik	0,09	3	0,27
3	Perilaku petani yang belum bisa beradaptasi dengan tanaman hortikultura	0,09	3	0,27
4	Masih adanya keraguan pada masyarakat	0,09	3	0,27
Sub Total		0,36	12	1,08
Total		1	32	3,64

2. Matriks Eksternal Factor Analysis SWOT (EFAS)

Hasil olahan data menunjukkan bahwa faktor peluang memiliki nilai sebesar dan faktor ancaman memiliki nilai sebesar 3,59.

Secara rinci Matriks EFAS dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Matriks EFAS

No	Peluang	Bobot	Rating	Skor
1	Menjadi lumbung pangan nasional	0,15	4	0,60
2	Memperkuat ketahanan pangan nasional	0,15	4	0,60
3	Perkembangan dari segi perekonomian dan kemajuan daerah yang mana program ini adalah program yang terintegrasi	0,14	4	0,56
4	Pembangunan kawasan hortikultura terpadu yang ramah lingkungan, modern, dan berdaya saing	0,15	4	0,60
5	Kerjasama dengan perusahaan untuk menciptakan pasar baru sebagai penggerak roda ekonomi dan hasil tani	0,14	4	0,56
Sub Total		0,72	20	2,92
No	Ancaman	Bobot	Rating	Skor
1	Pemanfaatan teknologi pangan yang masih terbatas	0,09	2	0,18
2	Minimnya pengetahuan petani terhadap tanaman hortikultura	0,08	2	0,16
3	Hama dan curah hujan tinggi yang dapat merusak tanaman dan juga menyebabkan kerugian dalam produksi	0,11	3	0,33
Sub Total		0,28	7	0,67
Total		1	27	3,59

D. Kuadran SWOT

1. Analisis Strategi SO

Setelah melihat *Opportunity (O)* lebih besar dari *Strength (S)* yang dimiliki program *Food Estate* dapat mengembangkan kawasan hortikultura yang sangat pesat dengan memaksimalkan kekuatan yang ada untuk mendapatkan peluang seperti penyerapan tenaga kerja bagi masyarakat lokal dan petani lokal yang dapat mengembangkan usaha tani dengan skala yang lebih luas dan hasil budidaya dapat dirasakan masyarakat lokal dan program ini juga mendapatkan apresiasi positif dari berbagai pihak.

2. Analisis Strategi WO

Analisis ini menunjukkan bahwa *Opportunity (O)* lebih besar dari *Weakness (W)*. Strategi WO yang bisa dilakukan adalah bekerja sama dengan Balitbang dan perguruan tinggi untuk mendorong.

pengembangan teknologi pangan, meningkatkan kualitas dan perhatian pemerintah terhadap petani dalam pengelolaan lahan untuk tanaman hortikultura dalam skala besar, membuat adanya terobosan dan pengembangan pupuk serta memerlukan adanya upaya perbaikan

yang dilakukan untuk menjaga produktifitas *food estate*.

3. Analisis Strategi ST

Analisis ini menunjukkan bahwa *Strength (S)* lebih besar dari *Threat (T)*. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya kekuatan pada program *food estate* dapat mengatasi adanya ancaman yang datang dari luar dengan cara mengupayakan peningkatan dan pemanfaatan penggunaan teknologi pangan. Selain itu, penguasaan teknologi penanggulangan hama melalui *research and university laboratories*, pengembangan alat sistem pertanian, dan teknologi pasca panen untuk industri olahan pertanian.

4. Analisis Strategi WT

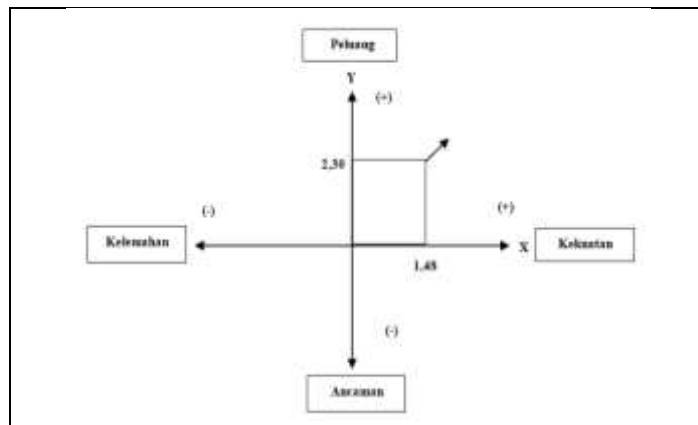
Analisis ini memperlihatkan bahwa *Threat (T)* lebih besar dari *Weakness (W)*. Hal ini menunjukkan bahwa strategi WT digunakan dalam upaya meminimalkan kelemahan internal yang bertujuan meminimalisir ancaman yang ada pada program *food estate*. Strategi WT yang bisa dilakukan adalah dengan membangun gudang untuk penyimpanan bahan baku guna menjaga kualitas produk, menambah

Sumber Daya Manusia (SDM) dan alat produksi guna meningkatkan hasil produktivitas.

Nilai skor faktor eksternal yang telah diperhitungkan pada program *food estate* merupakan hasil pengurangan dari faktor peluang (*opportunities*) dan faktor ancaman (*threats*). Dengan cara ini diperoleh besaran nilai Y $2,92 - 0,62 = 2,30$. Sehingga nilai sumbu Y pada diagram SWOT yakni sebesar 2,30. Sedangkan hasil perhitungan yang didapat dari matriks IFAS (*Internal Strategic Faktor Analisis Summary*) dan matriks EFAS (*External Strategic Faktor*

Analisis Summary) digambarkan melalui nilai sumbu X sebagai hasil dari pengurangan terhadap faktor kekuatan (*Strength*) dengan faktor kelemahan (*Weakness*): $2,56 - 1,08 = 1,48$.

Disamping itu, nilai sumbu Y sebagai hasil pengurangan antara faktor peluang (*opportunities*) dengan faktor ancaman (*threats*) bernilai sebesar 2,30, sedangkan nilai sumbu X sebagai hasil pengurangan dari faktor kekuatan (*strength*) dan faktor kelemahan (*weakness*) dengan nilai sebesar 1,48. Sehingga hasil ini dapat dimasukkan ke dalam diagram SWOT berikut ini:



Gambar 1. Posisi Strategi Program *Food Estate*

Analisis SWOT dilaksanakan dengan cara mengetahui faktor-faktor internal & eksternal berlandaskan diagram SWOT pada Gambar diatas. Gambar ini menunjukkan kuadran satu (I) atau pada posisi agresif yang menyokong strategi SO bahwa posisi Program *Food Estate* Berbasis Masyarakat pada pemetaan analisis lingkungan strategis (internal dan eksternal). Hal ini menunjukkan bahwa peluang strategi Program *Food Estate* walaupun dihadapkan dengan berbagai ancaman, masih mempunyai kekuatan yang cukup tinggi dari faktor internal. Strategi yang perlu digunakan ialah memanfaatkan kekuatan demi peluang dalam jangka panjang. Analisis SWOT dapat diuraikan sebagai alat

formulasi strategi yang secara sistematis mengidentifikasi beberapa faktor dengan tujuan perumusan strategi logis yang pada akhirnya mampu mengoptimalkan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunity*), meskipun dalam waktu yang sama juga memperkecil kelemahan (*weakness*) dan ancaman (*threat*).

Matrik SWOT secara rinci menjelaskan bagaimana kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya terhadap pengelolaan food estate dapat disesuaikan dengan peluang dan ancaman. Berdasarkan diagram SWOT, diperoleh hasil posisi pengelolaan food estate berada pada kuartil 1. Penyelesaian secara rinci dapat dilihat di Tabel 3. berikut.

Table 3. Matriks Analisis SWOT Strategi Program *Food Estate*

IFAS EFAS	<p>Strength(S)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memakai sistem irigasi tetes 2. Mudah dijangkau dari kota kabupaten 3. Daya dukung pemerintah pusat dan daerah yang kuat 4. Kelompok tani yang ikut berpartisipasi dalam program food estate.
<p>Opportunities(O)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjadi lubang pangan nasional 2. Memperkuat ketahanan pangannasional 3. Perkembangan dari segi perekonomian dan kemajuan daerah yang mana program ini adalah program yang terintegrasi 4. Pembangunan kawasan hortikultura terpadu yang ramah lingkungan, modern, dan berdaya saing 5. Kerja sama dengan perusahaan untuk menciptakan pasar baru sebagai penggerak roda ekonomi dan hasil tani. 	<p>Strategi SO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penyerapan tenaga kerja bagi masyarakat dan petani lokal dapat mengembangkan usaha tani dengan skala lebih luas - Mendapatkan apresiasi karena kegiatan ini berdampak luas terhadap pembangunan ekonomi - Hasil budi daya yang dilakukan bisa dirasakan oleh masyarakat setempat - Pembangunan kawasan hortikultura yang sangat pesat

SIMPULAN

Faktor internal (IFAS) dan faktor Eksternal (EFAS) dalam *Program Food Estate* didapatkan nilai tertinggi adalah *strenght* dan *opportunity* (SO) kemudian diikuti oleh ST, WO, dan WT. Bobot x rating yang dihasilkan Program *Food Estate* pada *strenght* (S) sebesar 2,56, *weakness* (W) sebesar 1,34, *opportunity* (O) sebesar 0,92, dan *threat* (T) sebesar 0,67. Kemudian analisis strategi-strategi dalam Program *Food Estate* yaitu dengan cara (a) penyerapan tenaga kerja bagi masyarakat lokal dan petani lokal dapat mengembangkan usaha tani dengan skala lebih luas, (b) mendapatkan apresiasi positif karena program ini berdampak luas terhadap pembangunan ekonomi, (c) hasil budi daya yang dilakukan bisa dirasakan masyarakat setempat (d) pengembangan kawasan hortikultura yang sangat pesat. Sedangkan untuk posisi Program *Food Estate* dalam pemetaan analisis lingkungan strategis (lingkungan internal dan eksternal) terletak di kuadran satu (I) atau pada posisi agresif yang menyokong strategi program

food estate yaitu strategi SO (strategi agresif)

DAFTAR PUSTAKA

Asti, Priyarsono D.S., Sahara. 2016. Analisis biaya manfaat program pembangunan food estate dalam perspektif perencanaan wilayah : studi kasus Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Agribisnis Indonesia*. Vol. 4. No. 2, 79 – 90.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. *Kecamatan Pollung dalam Angka 2021*. Badan Pusat Statistik Humbang Hasundutan.

[BPIW] Badan Pengembangan Infrastruktur Wilayah. 2021. *Sinergi: Infrastruktur PUPR Dukung Program Food Estate*. Kementerian PUPR. Jakarta Selatan.

Chandler, A. D. 1962. *Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*. Cambridge, MA: MIT Press.

Dewan Ketahanan Pangan. 2009. *Kebijakan Umum Ketahanan Pangan 2010-2014*. Jakarta: Dewan Ketahanan Pangan.

- Dasgupta P,I Serageldin. 1999. *Social Capital A Multifaceted Perspective*. World Bank.Washington DC.
- Dwiguna, Adrianus R., and Adis Imam Munandar. 2020. "Analisis Naratif Kebijakan Pangan Nasional Melalui Program *Food Estate*." *Publica: Jurnal Administrasi Pembangunan dan Kebijakan Publik*. Vol. 11. No. 2, 273-284.
- Eryan A, Shafira D, Wongkar EELT. 2020. Analisis Hukum Pembangunan *Food Estate* di Kawasan Hutan Lindung. *Indonesian Center For Environmental Law*
- Havas, Karyn, and Mo Salman. "Food security: its components and challenges." *International Journal of food safety, nutrition and public health*. Vol. 4. No. 1, 4-11..
- [KEMENLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. *PERMENLHK tentang Penyediaan Kawasan Hutan untuk Pembangunan Food Estate*.
- Kotler P. dan Armstrong G. 2001. *Prinsip-Prinsip Pemasaran*. Jakarta : Erlangga.
- Massijaya, A.M. 2011. *Analisis Strategi Pemasaran Hutan Pendidikan Gunung Walat Sebagai Hutan Wisata*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nasution,D., dan Zuraya, N.(2020). Konsep Food Estate di Kalteng Dipertanyakan. Republik Online. <https://republika.co.id/berita/qbtfct383/konsep-emfood-estate-em-di-kalteng-dipertanyakan>. Diakses pada tanggal 18 Maret 2020.
- Putri, A. (2020). Pengagendaan Isu Pangan Sebagai Isu Pangan Pada Pemerintahan Susilo Bambang Yudhoyono (SBY): Studi Pada Kebijakan Food Estate. *Jurnal PIR: Power in International Relations*. Vol. 4. No. 1, 16-31.
- Qomariah, L. 2009. *Pengembangan Ekowisata Berbasis Masyarakat di Taman Nasional Meru Betiri (Studi Kasus Blok Rajegwesi SPTN I Sarongan)*.Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rangkuti, F. 2015. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. PT. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Santosa,E.2014.Percepatan Pengembangan Food Estate untuk Meningkatkan Ketahanan dan Kemandirian Pangan Nasional. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. Vol. 1. No. 2, 80-85.
- Syahputra,O.K.H.,et al. 2018 "Stakeholder Analysis in Community Based Mangrove Management: Case of Forest Management Unit in Region 3 of Aceh Province." *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. Vol. 24, No. 3, 156-156.
- Wani, S. R. 2002. *Population and sample*. Hindistan: University of Kashmir.
- Zainun M. 2008. *Strategi Pengembangan Ekowisata Hutan Lindung Gunung Lumut Kabupaten Paser Propinsi Kalimantan Timur*. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

**KUNCI DETERMINASI FAMILI DIPTEROCARPACEAE DI ARBORETUM
UNIVERSITAS LANCANG KUNING**

(Determination Key Of Dipterocarpaceae Family In Arboretum Lancang Kuning University)

Ades Galingging¹, Ambar Tri Ratnaningsih¹, Ika Lestari²

¹ *Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning*

² *Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning*

Jln. Yos Sudarso KM 08 Rumbai, Pekanbaru

e-mail : ades.galingging@gmail.com

ABSTRACT

The key determination is one of the techniques used to identify and recognize tree species. Dipterocarpaceae is one of the tree families having the highest number of species in Indonesia. This study aims to identify the species of Dipterocarpaceae in the Arboretum and to make the Key determination. The method used in this research is to carry out a census of Dipterocarpaceae species starting from the seedling, sapling, pole, and tree levels, to determine the coordinates of the Dipterocarpaceae species, to take a sample of several leaf twigs of Dipterocarpaceae species, and to document the samples taken for making the Key determination based on leaf morphology. The results showed that there are currently 32 species of Dipterocarpaceae consisting of seedlings, saplings, poles, and trees, which belong to 8 genera are Anisoptera, Cotylelobium, Dryobalanops, and Hopea one species respectively, two species of Dipterocarpus and Vatica, two species of Parashorea, and 21 species of Shorea. Then The Key Determination that has been built, 20 steps in making the clan of Shorea are necessary. In another way, Non-Shorea needs ten steps to make The Key determination. This stage is made from the morphology of the leaves in each Dipterocarpaceae species.

Keywords : *Arboretum, Dipterocarpaceae, Key to determination.*

ABSTRAK

Kunci determinasi merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengenal spesies pohon. Dipterocarpaceae merupakan salah satu famili pohon yang memiliki jumlah spesies terbanyak di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies Dipterocarpaceae yang ada di Arboretum dan membuat kunci determinasi famili Dipterocarpaceae. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu melakukan sensus spesies Dipterocarpaceae dimulai dari tingkat semai, pancang, tiang dan pohon, menentukan titik koordinat spesies Dipterocarpaceae, pengambilan sampel beberapa ranting daun spesies Dipterocarpaceae, melakukan dokumentasi dari sampel yang diambil untuk pembuatan kunci determinasi berdasarkan karakter morfologi daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 32 spesies Dipterocarpaceae disaat ini yang terdiri dari tingkat semai, pancang, tiang dan pohon, yang tergolong dalam 8 marga yaitu *Anisoptera*, *Cotylelobium*, *Dryobalanops* dan *Hopea* ada 1 spesies, *Dipterocarpus* dan *Vatica* 2 spesies, *Parashorea* ada 2 spesies, *Shorea* ada 21 spesies. Untuk Kunci determinasi yang dibuat terdapat 20 tahapan dalam pembuatan untuk marga *Shorea* sedangkan untuk *Non Shorea* digunakan 10 tahapan untuk pembuatan kunci determinasi, tahapan ini dibuat dari morfologi daun yang ada di setiap spesies Dipterocarpaceae.

Kata Kunci : *Arboretum, Dipterocarpaceae, Kunci Determinasi.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki banyak pulau besar dan pulau kecil yang memiliki keanekaragaman spesies flora yang sangat banyak. Pulau Kalimantan dan pulau Sumatera merupakan pulau terbesar di Indonesia yang mempunyai keanekaragaman hayati flora yang berhabitus pohon. Beberapa famili yang banyak ditemukan di Indonesia adalah *Anacardiaceae*, *Dipterocarpaceae*, *Euphorbiaceae*, *Lauraceae*, *Fabaceae*, *Myristicaceae* dan lain sebagainya. *Dipterocarpaceae* di kawasan Indonesia mencapai 62% (238 jenis) dari jumlah jenis yang terdapat di kawasan Malesia (386 jenis). Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia merupakan tempat yang cocok untuk pertumbuhan *Dipterocarp*, terutama di Indonesia bagian barat (Purwaningsih, 2004). Kalimantan mempunyai hutan yang sangat luas, kaya akan jenis pohon, terutama dari jenis - jenis *Dipterocarpaceae* yang mempunyai nilai ekonomi dan ekologi yang tinggi dalam sektor pembangunan maupun konservasi hutan (Ngatiman dan Saridan 2012).

Arboretum merupakan kebun koleksi pepohonan dengan luasan tertentu berisi berbagai jenis pohon yang ditanam sedapat mungkin mengikuti habitat aslinya dan dimaksudkan sebagai areal pelestarian keanekaragaman hayati dan sedikitnya dapat memperbaiki atau menjaga kondisi iklim disekitar Kota Pekanbaru. Selain itu, arboretum dapat berperan sebagai sarana pendidikan, penelitian, dan pengembangan. Pemanfaatan Arboretum menjadi penting jika pengelola dan pengunjung memiliki persepsi dan pemahaman yang tinggi terhadap Arboretum (Nopolion *et.al* 2015). Jika dikaji sesuai fungsinya saat ini Arboretum Unilak telah dinikmati secara fungsi baik ekologi, ekonomi, edukasi dan sosial. Sebagai salah satu contohnya adalah secara ekologi Arboretum memberikan manfaat bagi kampus

Unilak sebagai ruang hijau menghasilkan oksigen, menyerap karbon dioksida, menyimpan karbon dan lain sebagainya. Saat ini Arboretum Unilak juga dalam tahap pengembangan, khususnya pada arsitektur dan penataan lanskap. Namun dalam pengembangan Arboretum tentu harus mempertimbangkan aspek lainnya seperti aspek lingkungan berkaitan dengan keberlanjutan, penghematan energi, aspek iklim dan pelestarian keanekaragaman hayati. Pertimbangan ini bertujuan untuk memberi keseimbangan pada ekosistem alam dengan aktivitas manusia di dalamnya (Limenta, 2021).

Universitas Lancang Kuning (Unilak) yang terletak di Provinsi Riau memiliki Arboretum dengan luas 9,2 hektar yang dikelola oleh Fakultas Kehutanan digunakan untuk sarana pendidikan, penelitian, dan lokasi praktikum mahasiswa. Salah satu spesies flora yang kini dikoleksi di Arboretum Unilak adalah flora pada spesies famili pohon *Dipterocarpaceae*. Selain di Arboretum Unilak, Arboretum lain yang mengoleksi *Dipterocarpaceae* juga dapat kita ditemui di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura Pontianak memiliki keanekaragaman jenis famili *Dipterocarpaceae* yang telah di koleksi sebagai tanaman endemik Kalimantan (Maria *et. al*, 2016). Selain itu potensi *Dipterocarpaceae* di Hutan Produksi Cagar Biosfer Pulau Siberut, Sumatera Barat menjadi fokus pemulihan tegakan karna diketahui struktur tegakan untuk kelompok jenis *Dipterocarpaceae* lebih lambat dibandingkan kelompok jenis *non-dipterocarpaceae* (Subiandono *et.al*, 2010). Oleh sebab itu dalam pembangunan hutan tanaman *Dipterocarpaceae* perlu memperhatikan beberapa hal, di antaranya adalah pemilihan jenis dan penggunaan benih yang berkualitas (Atmoko, *et.al* 2010). Struktur tegakan dalam

pengelolaan hutan terutama dalam pengaturan hasil Dipterocarpaceae juga menjadi tuntutan dalam berbagai variasi kondisi hutan di Indonesia (Susanty, *et.al* 2013).

Arboretum Unilak ditemukan ada 8 marga dari famili Dipterocarpaceae diantaranya; *Anisoptera*, *Cotylelobium*, *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, *Hopea*, *Parashorea*, *Shorea*, dan *Vatica*. *Dipterocarpaceae* merupakan spesies penting yang ada di Indonesia, karena hasil hutan kayu dan bukan kayunya mempunyai nilai ekonomi yang tinggi dan masuk dalam perdagangan kayu Internasional, khususnya di Asia Tenggara (Apannah, 1998). Spesies yang mendominasi di kawasan Arboretum yaitu, dari marga *Shorea*. Dalam penelitian ini *Dipterocarpaceae* diidentifikasi berdasarkan morfologi daunnya. Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang paling mudah untuk diidentifikasi, khususnya pada tingkat pohon daun selalu ada sepanjang tahun. *Dipterocarpaceae* dapat dibedakan berdasarkan deskripsi daun pada setiap spesies. Beberapa bentuk daun diantaranya ada yang berbentuk bulat, perisai, jorong, bulat panjang, lanset, bulat telur (Sudatyana *et.al.*, 1991). Untuk mengetahui spesies dari famili *Dipterocarpaceae* yang ada di Arboretum Unilak, perlu dilakukan identifikasi pohon.

Kunci determinasi merupakan teknik membandingkan suatu tumbuhan dengan satu tumbuhan lain yang sudah dikenal sebelumnya (dicocokkan atau dipersamakan). Karena di dunia ini tidak ada dua benda yang identik atau persis sama, maka istilah determinasi (inggris *to determine* = menentukan, memastikan) dianggap lebih tepat daripada istilah identifikasi (inggris *to identify* = mempersamakan) (Rifai, 1976 dalam Aththorick dan Siregar, 2006). Saat ini kunci determinasi sudah dapat dilakukan dengan bantuan teknologi seperti dalam penelitian Priyadi (2020) menggunakan Komputerisasi kunci identifikasi tumbuhan dan deskripsi takson dilakukan dengan

perangkat lunak Delta System, terdiri atas Delta Editor untuk editing matriks takson dan karakter serta Delta *Intkey* untuk menampilkan kunci identifikasi interaktif dan berhasil menyajikan 53 genus tumbuhan.

Dalam penelitian ini kunci determinasi yang digunakan adalah kunci determinasi manual dengan cara analisis secara paralel berdasarkan deskripsi daun pada spesies *Dipterocarpaceae* yang ada di Arboretum. Kunci determinasi ini dilakukan pada famili *Dipterocarpaceae* dikarenakan famili *Dipterocarpaceae* memiliki keanekaragaman spesies, yang menarik untuk diketahui, khususnya ciri-ciri morfologi daun dari setiap spesies memiliki ciri khas tertentu. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi spesies *Dipterocarpaceae* di Arboretum Unilak dengan menggunakan kunci determinasi berdasarkan daun sebagai sumber informasi bagi pihak yang membutuhkan, serta menjadi bahan ajar dalam pengembangan mata kuliah di Fakultas Kehutanan Unilak.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Arboretum Universitas Lancang Kuning, dengan luas 9,2 hektar. Dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan September 2021. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meteran, gunting, parang, alat tulis, kamera, dan kain sebagai latar untuk kegiatan dokumentasi pengambilan sampel daun. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peta lokasi Arboretum, buku panduan identifikasi pohon, dan daun sebagai specimen dari berbagai jenis *Dipterocarpaceae* yang ada di lantai hutan Arboretum. Sumber data dalam penelitian merupakan faktor penting yang menjadi pertimbangan dalam penentuan metode pengumpulan data, ada dua sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data skunder. Data yang diambil dalam penelitian terdiri dari data primer dan data skunder. Menurut (Arikunto, 2010) data

primer adalah data data asli yang dikumpulkan di lapangan seperti nama pohon, diameter, jenis, suku dan dan letak koordinat pohon di Arboretum Unilak. Menurut (Sugiyono, 2012) data skunder adalah data yang diperoleh untuk mendukung penelitian, seperti artikel ilmiah, dokumen dan buku-buku tentang flora. Data primer yang diambil di lapangan adalah jenis dan marga pohon *Dipterocarpaceae*, titik koordinat, morfologi daun (sebagai sumber utama dalam penelitian ini). Sedangkan data skunder adalah buku referensi terkait pedoman identifikasi pohon

A. Metode Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan dalam langkah-langkah di bawah ini:

1. Melakukan sensus spesies *Dipterocarpaceae*. Sebelumnya telah dilakukan survei dan observasi untuk mengetahui sebaran spesies *Dipterocarpaceae* di Arboretum Unilak. Dalam sensus ini dilakukan identifikasi tingkat vegetasi baik dalam tingkat pohon, tiang, pancang dan semai serta mendokumentasikan batang sampel tersebut sebagai data pendukung.
2. Menentukan titik koordinat spesies. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui sebaran spesies *Dipterocarpaceae* di Arboretum Unilak sebagai data pendukung.
3. Pengambilan sampel pada setiap spesies daun. Sampel yang diambil dari setiap spesies adalah bagian daunnya, bagian yang diidentifikasi, yaitu: tipe daun, komposisi daun, tangkai daun, stipula daun, tepi daun, permukaan daun, pangkal daun, ujung daun, bentuk daun, ukuran daun, warna daun, pertulangan daun dan akrodomasi/ciri khas pada lembaran daun.
4. Melakukan dokumentasi. Dalam penelitian ini daun didokumentasi secara detail, karena daun merupakan bagian

yang paling penting. Dengan gambar orang dapat mengenali spesies dan mencocokkannya dengan spesimen yang akan dikenali.

5. Pembuatan kunci determinasi. Karakter morfologi yang memiliki perbedaan dipilih, lalu mengidentifikasi dari sifat umum ke sifat khusus, kemudian disusun menjadi bait dengan karakter penegasan yang bertentangan dan diberikan nomor. Lalu, jawaban (nama spesies yang diidentifikasi) dituliskan pada akhir bait.

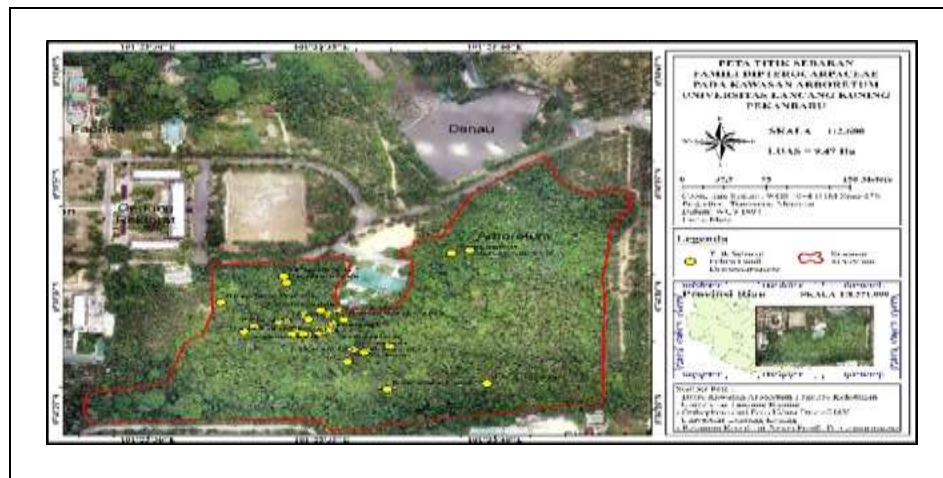
B. Analisis Data

Berdasarkan karakter morfologi yang dimiliki oleh daun, maka dilakukan pengelompokan terhadap daun dari karakteristik yang bersifat umum sampai bersifat khusus. Kemudian dibuat kunci determinasi paralel, yang sebaait akan ditempatkan secara berurutan dan semua baitnya disusun seperti gurindam atau sajak. Pada akhirnya diperoleh nama takson tumbuhan yang dicari. Kunci paralel lebih menghemat tempat, terutama kalau takson tumbuhan yang dicakupnya besar sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Spesies *Dipterocarpaceae* di Arboretum Unilak

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Arboretum Unilak dengan luas 9.2 hektar, ditemukan 32 spesies *Dipterocarpaceae* yang terdiri dari tingkat semai, pancang, tiang dan pohon. Terdapat 8 marga, yaitu: *Anisoptera*, *Cotylelobium*, *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, *Hopea*, *Parashorea*, *Shorea* dan *Vatica*, jumlah marga ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nasution, 2016) yang menemukan 8 marga di Arboretum Unilak. Berikut titik persebaran *Dipterocarpaceae* yang ada di Arboretum dan spesies *Dipterocarpaceae* yang ada di Arboretum.



Gambar 1. Peta titik sebaran spesies famili *Dipterocarpaceae* di Arboretum Unilak.

Tabel 1. Daftar spesies *Dipterocarpaceae* yang ada di Arboretum Unilak.

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Marga
1	<i>Antsoptera costata</i>	Mersawa	Anisoptera
2	<i>Cotylelobium melanoxylon</i>	Giam putih	Cotylelobium
3	<i>Dipterocarpus crinitus</i>	Keruing	<i>Dipterocarpus</i>
4	<i>Dipterocarpus elongates</i>	Keruing	
5	<i>Dipterocarpus palembanicus</i>	Keruing	
6	<i>Dryobalanops oblongifolia</i>	Kamper/kapur	<i>Dryobalanops</i>
7	<i>Hopea mengerawan</i>	Merawan	<i>Hopea</i>
8	<i>Parashorea aptera</i>	Tembalun	<i>Parashorea</i>
9	<i>Parashorea lucida</i>	Tembalun	
10	<i>Shorea acuminata</i>	Meranti rambai	<i>Shorea</i>
11	<i>Shorea balangeran</i>	Meranti tembaga	
12	<i>Shorea balanocarpoides</i>	Meranti merah	
13	<i>Shorea conica</i>	Meranti kunyit	
14	<i>Shorea hemslyanna</i>	Meranti kait	
15	<i>Shorea leprosula</i>	Meranti Lempung	
16	<i>Shorea longisperma</i>	Meranti	
17	<i>Shorea macrantha</i>	Meranti rawa	
18	<i>Shorea macrophylla</i>	Meranti daun besar	
19	<i>Shorea macroptera</i>	Meranti tupai	
20	<i>Shorea multiflora</i>	Meranti daun kecil	
21	<i>Shorea ovalis</i>	Meranti telur	
22	<i>Shorea parvifolia</i>	Meranti merah	
23	<i>Shorea peltata</i>	Meranti perisai	
24	<i>Shorea pinanga</i>	Meranti pinang	
25	<i>Shorea platyclados</i>	Meranti batu	
26	<i>Shorea selanica</i>	Meranti daun halus	
27	<i>Shorea singkawang</i>	Meranti singkawang	
28	<i>Shorea sumatrana</i>	Meranti sumatra	
29	<i>Shorea uliginosa</i>	Meranti bakau	
30	<i>Shorea teysmanniana</i>	Meranti lilin	
31	<i>Vatica rassak</i>	Resak	<i>Vatica</i>
32	<i>Vatica stapfiana</i>	Resak	

B. Ciri khas Dipterocarpaceae di Arboretum Unilak

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, terlihat adanya perbedaan morfologi daun pada spesies marga dari Dipterocarpaceae. Berikut perbedaan masing-masing marga Dipterocarpaceae yang ditemukan di Arboretum Unilak. Melihat dari perbedaan morfologi daun yang di dapat pada, sebagai berikut :

1. Marga *Shorea*

Spesies dari marga *Shorea* yang ditemukan di Arboretum ada 21 spesies, dengan ciri khas rata-rata yaitu : memiliki stipula yang lekas gugur dan lama melekat juga dengan bentuk-bentuk stipula yang berbeda, memiliki lembaran daun yang berbulu dan tidak berbulu (mulus), memiliki pertulangan daun yang terlihat dengan jelas.

2. Marga *Anisoptera*

Spesies dari marga *Anisoptera* yang ditemukan hanya ada 1 spesies yaitu *Anisoptera costata*, dengan ciri khas, yaitu ; memiliki stipula yang lama melekat, pertulangan daun yang sangat jelas dan jumlah pertulangan sekunder rata-rata 20 pasang.

3. Marga *Cotylelobium*

Spesies dari marga *Cotylelobium* yang ditemukan hanya ada 1 spesies yaitu *Cotylelobium melanoxyton*, dengan ciri khas, yaitu ; memiliki lembaran daun yang sedikit tebal, pertulangan daun kurang jelas terlihat dan ujung pertulangan sekunder menyatu.

4. Marga *Dipterocarpus*

Spesies dari marga *Dipterocarpus* yang ditemukan hanya ada 3 spesies, dengan ciri khas, yaitu ; stipula daun berbentuk tudung/sampan, lembaran atas daun berrgelombang dan lembaran daun berukuran besar.

5. Marga *Dryobalanops*

Spesies dari marga *Dryobalanops* yang ditemukan hanya ada 1 spesies yaitu

Dryobalanops oblongifolia, dengan ciri khas, yaitu ; pertulangan daun yang sangat rapat, mempersulit dalam menghitung pertulangan daun sekunder dan lembaran daun yg mulus.

6. Marga *Hopea*

Spesies dari marga *Hopea* yang ditemukan hanya ada 1 spesies yaitu *Hopea mengerawan*, dengan ciri khas, yaitu ; pertulangan daun tidak begitu jelas dan bentuk daun seperti bulat telur.

7. Marga *Parashorea*

Spesies dari marga *Parashorea* yang ditemukan hanya ada 2 spesies yaitu *Parashorea aptera* dan *Parashorea lucida*, dengan ciri khas, yaitu ; memiliki akrodomasi warna keperakan yang disebut dengan lapisan lilin berada pada lembaran bawah daun.

8. Marga *Vatica*

Spesies dari marga *vatica* yang ditemukan hanya ada 2 spesies yaitu *Vatica rassak* dan *Vatica stapfiana*, dengan ciri khas, yaitu ; memiliki akrodomasi bintik warna cokelat pada ujung pertulangan daun sekunder dan apabila kita mengarahkan lembaran daun pada sinar matahari/cahaya, akrodomasi bintik warna akan sangat jelas terlihat.

a. Kunci Determinasi Dipterocarpaceae di Arboretum Unilak

Kunci determinasi ini dibuat berdasarkan kategori tingkatan sampel spesies yang digunakan pada pembuatan kunci determinasi, tingkatan tersebut dimulai dari tingkat semai, pancang, tiang dan pohon yang digunakan sebagai sampel penelitian. Adapun juga kunci determinasi yang digunakan pada Marga *Shorea* dimulai dari stipula pada setiap spesies *Shorea* dikarenakan perbedaannya yang sangat jelas sedangkan kunci determinasi pada marga *Non Shorea* dimulai dari bentuk permukaan daun.

C. Tahapan pembuatan Kunci Determinasi Paralel Marga *Shorea* di Arboretum Unilak

Tahapan pembuatan Kunci Determinasi pada Marga *Shorea* yang ditemukan di dalam kawasan penelitian dibuat berdasarkan morfologi daun setiap spesiesnya, berikut tahapan pembuatan kunci determinasi Marga *Shorea* yang berada di kawasan penelitian:

1. Stipula

Stipula Marga *Shorea* mempunyai beragam bentuk dan ukuran yang berbeda mempermudah dalam mengklasifikasikan saat pembuatan kunci determinasi. Beberapa bentuk Stipula yang di dapat pada penelitian ini yaitu ; Stipula bentuk daun biasa, segitiga dan persegi.

2. Ukuran panjang daun

Ukuran panjang daun yang berbeda-beda pada setiap spesiesnya dimulai dari terpendek pada spesies *Shorea multiflora* 6 cm–8 cm dan terpanjang pada spesies *Shorea macrophylla* 38 cm - 45 cm.

3. Bentuk pangkal daun

Bentuk pangkal daun *Shorea* yang dalam penelitian mempunyai beragam bentuk seperti bentuk membulat, tidak simetris, berlekuk/terbelah dan runcing.

4. Warna permukaan daun

Warna permukaan daun *Shorea* juga mempunyai perbedaan, seperti lembaran daun atas ada yang berwarna hijau gelap, hijau biasa, tembaga dan krem.

5. Permukaan atas dan bawah daun

Permukaan daun setiap spesies *Shorea* sedikit adanya perbedaan seperti bulu yang pada lembaran daun, diantaranya bulu halus, kasar dan juga ditemukan tanpa bulu/mulus.

6. Panjang tangkai daun

Ukuran panjang tangkai daun mempunyai beragam ukuran dimulai dari yang terpendek pada spesies *Shorea ovalis* 0,3 cm – 0,5 cm dan yang terpanjang pada spesies *Shorea Macrophylla* 2 cm – 5 cm.

7. Permukaan daun

Permukaan daun atas dapat di lihat perbedaan, adanya datar dan bergelombang yang terbentuk dari Pertulangan sekunder daun setiap spesies *Shorea*.

8. Tata letak ujung tangkai daun

Tata letak ujung tangkai daun yang mempunyai perbedaan yang menonjol ditemukan pada *Shorea peltata* yang dimana ujung tangkai daun terletak pada lembaran daun sedikit ke dalam disebut dengan “Perisai”.

9. Domatia daun

Domatia yang terdapat pada spesies *Shorea* dapat di lihat pada bagian tulang sekunder dan tulang primer daun seperti pada *Shorea leprosula*, *Shorea acuminata* dan *Shorea parvifolia* yang selalu ada pada pertulangan daun spesies tersebut.

10. Bentuk daun

Bentuk daun yang ditemukan dalam penelitian mempunyai banyak beragam bentuk yaitu ; bentuk bulat telur, bulat panjang, bangun perisai, lanset dan jorong.

11. Ujung daun

Ujung daun ini mempunyai beberapa perbedaan yaitu ; ujung daun meruncing panjang, runcing pendek dan runcing panjang.

12. Jumlah tulang sekunder daun

Jumlah tulang sekunder yang terdapat pada spesies *Shorea* juga di temukan adanya perbedaan, seperti pada *Shorea balanocarpoides* merupakan spesies *Shorea* yang mempunyai jumlah tulang sekunder 5-7 pasang dan *Shorea macrophylla*, *Shorea selanica* dan *Shorea uliginosa* mempunyai 15-18 pasang tulang sekunder.

13. Bentuk tepi daun

Perbedaan bentuk tipe tepi daun dapat dilihat jelas pada *Shorea conica* terdapat pada tepi daun membentuk gelombang yang terbentuk dari ujung tulang sekunder pada daun.

D. Tahapan Pembuatan Kunci Determinasi Pada *Non Shorea* di Arboretum Unilak

Pada pembuatan Kunci Determinasi pada Marga *Non Shorea* dalam penelitian ini juga dibuat dari bagian morfologi daun setiap spesies *Non Shorea* yang ada dalam penelitian dimulai dari, yaitu :

1. Permukaan daun atas
Pada lembaran bagian atas daun ada perbedaan seperti datar dan bergelombang terbentuk dari pertulangan daun sekunder pada daun.
2. Ujung daun
Pada ujung daun kita dapat melihat perbedaan pada spesies *Non Shorea* yang ada di Arboretum seperti berekor pendek dan berekor panjang terdapat perbedaan pada setiap spesies *Non Shorea*.
3. Waktu lekat Stipula/pelindung daun
Stipula juga memiliki perbedaan dari waktu lekat stipula dari tangkai daun, yang dimana memiliki perbedaan pada waktu gugur pada stipula adanya lama melekat dan lekas gugur yang di temukan dalam penelitian.
4. Bentuk bangun daun
Bentuk bangun daun terdapat beragam bentuk yang ditemukan dalam penelitian seperti bentuk lanset, bulat telur dan bulat panjang yang dapat digunakan dalam pembuatan Kunci Determinasi
5. Permukaan bawah daun
Permukaan bawah daun ini dapat dilihat adanya lembaran bagian bawah daun berbulu halus, kasar dan mulus.
6. Panjang tangkai daun
Ukuran panjang tangkai daun dapat digunakan dikarenakan memiliki perbedaan ukuran pada setiap spesies *Non Shorea*.
7. Bentuk stipula
Bentuk stipula memiliki perbedaan seperti adanya bentuk persegi, segitiga dan jarum yang dapat di lihat pada setiap spesies *Non Shorea*.
8. Ukuran daun
Ukuran disini memiliki perbedaan seperti pada spesies *Hopea mengerawan* merupakan spesies *Non Shorea* yang berukuran kecil 10 cm - 13 cm dan terbesar pada spesies *Dipterocarpus elongatus* 40 cm – 48 cm.
9. Warna permukaan bawah daun
Warna permukaan yang ditemukan berwarna perak seperti pada spesies *Parashorea lucida* dan *Parashorea aptera* juga digunakan sebagai pembuatan kunci determinasi.
10. Bintik cokelat pada ujung tulang sekunder
Bintik cokelat pada ujung tulang sekunder dimiliki oleh spesies *Vatica rassak* dan *Vatica stapfiana* sehingga digunakan untuk pembuatan kunci determinasi.

Tabel 3. Kunci Determinasi Paralel *Non Shorea* di Arboretum Unilak

1	A	Permukaan daun bergelombang.....	2
	B	Permukaan daun datar.....	6
2	A	Ujung daun meruncing berekor panjang.....	<i>Dipterocarpus palembanicus</i>
	B	Ujung daun meruncing berekor panjang.....	3
3	A	Stipula daun melekat.....	4
	B	Stipula daun mudah gugur.....	5
4	A	Bentuk daun lanset, pangkal daun runcing.....	<i>Dipterocarpus elongatus</i>
	B	Bentuk daun bulat panjang, pangkal daun membulat.....	<i>Vatica stappiana</i>
5	A	Permukaan bawah daun berbulu, permukaan bawah daun hijau.....	<i>Dipterocarpus crinitus</i>
	B	Permukaan bawah daun mulus, permukaan bawah daun mulus.....	<i>Parashorea lucida</i>
6	A	Tangkai daun panjang (> 1 cm).....	7
	B	Tangkai daun pendek (< 1 cm).....	10
7	A	Bentuk stipula persegi.....	<i>Anisoptera costata</i>
	B	Bentuk stipula jarum dan segitiga.....	8
8	A	Daun berukuran kecil (< 13 cm), berbentuk bulat telur.....	<i>Hopea mengerawan</i>
	B	Daun berukuran besar (> 13 cm), berbentuk bulat panjang.....	9
9	A	Permukaan bawah daun keperakan, tidak memiliki kelenjar diujung tulang daun sekunder, pertulangan daun sekunder rapat.....	<i>Parashorea aptera</i>
	B	Permukaan bawah daun hijau, memiliki kelenjar warna coklat diujung tulang sekunder, pertulangan daun sekunder jarang.....	<i>Vatica rassak</i>
10	A	Ujung daun meruncing panjang, beraroma kamper.....	<i>Dryobalanops oblongifolia</i>
	B	Ujung daun runcing pendek, bearoma daun pada umumnya.....	<i>Cotylelobium melanoxylon</i>

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Arboretum Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning penelitian dapat diambil kesimpulan spesies Dipterocarpaceae yang ditemukan saat ini di Arboretum Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning ada 32 spesies dari tingkat semai, pancang, tiang dan pohon. Kunci Determinasi yang dibuat sesuai dengan morfologi daun spesies Dipterocarpaceae yang ada di kawasan Arboretum. Kunci determinasi yang dibuat dapat digunakan diluar dari kawasan Arboretum, dikarenakan karakter morfologi

daun setiap spesies yang sama akan selalu sama walaupun lokasi daerah tumbuh berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmoko, T., Arifin, Z., Priyono. 2010. Struktur Dan Sebaran Tegakan Dipterocarpaceae Di Sumber Benih Merapit, Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol. 8. No. 3, 399-413.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta

- Appanah, S., & Turnbull, J. M. (Eds.). 1998. *A review of dipterocarps: taxonomy, ecology, and silviculture*.
- Aththorick, T. A., & Siregar, E. S. 2006. *Buku Ajar Taksonomi Tumbuhan*. FMIPA Universitas Sumatera Utara. Medan
- Limenta, BS., Setyaningsih, W., Nugroho, PS., Purwani, Ofita. (2021). Strategi Pengembangan Arboretum Berbasis Arsitektur Ekologis di Hutan Pinus Pracimantoro Wonogiri. *Arsitektura (Jurnal Ilmiah Arsitektur dan Lingkungan Binaan)*. Vol. 19. No. 1, 107-116.
- Napoleon, H., Sribudiani, E., Arlita, T. (2015) Pemahaman Pengunjung Terhadap Arti Dan Fungsi Arboretum Universitas Riau. *Jom Faperta*. Vol. 2. No. 2.
- Nasution, H. 2016. *Inventarisasi Famili Dipterocarpaceae Di Arboretum Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning*. [Skripsi]. Universitas Lancang Kuning: Riau.
- Ngatiman, Saridan, A. 2012. Ekplorasi Jenis-Jenis Dipterokarpa Di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*. Vol. 6. No. 1, 1-10.
- Maria, KW., Manurung, TF., Sisillia, L. 2016. Identifikasi Jenis Pohon Famili Dipterocarpaceae Di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol. 4 No. 4, 527 – 534.
- Priyadi, A. 2020. *Otomatisasi Penyusunan Kunci Identifikasi Dengan Delta-System: Suatu Contoh Untuk Flora Pohon Dari Hutan Montana Bedugul-Bali*. Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19 Gowa, 19 September 2020.
- Purwaningsih. 2004. Sebaran Ekologi Jenis-jenis Dipterocarpaceae di Indonesia (Ecological distribution of Dipterocarpaceae species in Indonesia). *Biodiversitas*. Vol. 5. No. 2, 89-95.
- Sudatyana, Widiyantoro. B, Yushan, Sunaryono. 1991. *Buku Pelajaran Dendrologi*. Edisi 1. Departemen Kehutanan Pusat Pendidikan Dan Latihan Kehutanan. Bogor.
- Subiandono, E., Bismark, M., Heriyanto, NM. 2010. Potensi Jenis Dipterocarpaceae di Hutan Produksi Cagar Biosfer Pulau Siberut, Sumatera Barat. *Buletin Plasma Nutfah*. Vol. 16. No. 1, 64-71.
- Susanty, FH., Suhendang, E., Suratijaya, IN., Kusmana, C. 2003. Keragaan Hutan Dipterocarpaceae Dengan Pendekatan Model Struktur Tegakan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol. 10. No. 4, 185 – 199
- Sugiyono. (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: ALFABETA

POLA REPRODUKSI RUSA TIMOR PADA KONDISI IKLIM MIKRO BERBEDA

(Reproductive Patterns and Captivity Of Timor Deer in Different Micro Climate Conditions)

Yeremias Binsasi¹, Burhanuddin Masy'ud², Siti Badriyah Rushayati²

¹ Program Studi Biologi Fakultas Pertanian Universitas Timor, Kefamenanu, Indonesia

² Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika Fakultas Kehutanan, Bogor, Indonesia

e-mail: jimmybinsasi@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study is to learn the reproduction patterns of timor deer in captivity with different microclimate condition. The method used were observation, interview, and document study. The data collected was analyzed by quantitative and qualitative descriptive analysis. The results showed that the timor deer mating season in CSD captivity occurred when the average air temperature was 27.0–28.0 °C, humidity was 77–85% and monthly rainfall was 185–671 mm, whereas the breeding season occurred when the average air temperature was 27.0–28.0 °C, humidity of 77–83% and monthly rainfall of 155–228 mm. The mating season in Dramaga HP breeding captivity occurred when the average temperature was 25.8–26.2 °C, humidity was 74–85% and monthly rainfall was 199–383 mm, while the breeding season occurred when the average temperature was 25.9–26.5 °C, humidity was 80–85% and monthly rainfall of 242–383 mm. The breeding season in Tahura Djuanda occurred when the average temperature was 23.0–23.7 °C, the humidity was 75–79% and the monthly rainfall was 107–236 mm, while the breeding season occurred when the average temperature was 23.4–24.1 °C, the humidity was 71–79% and monthly rainfall 66–229 mm.

Keywords: *Captivity, Climate, Timor deer.*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pola reproduksi rusa timor di penangkaran dengan kondisi iklim mikro yang berbeda. Data yang dikumpulkan meliputi aspek biofisik dan pola reproduksi dan manajemen penangkaran rusa timor. Metode yang digunakan yakni observasi, wawancara, dan studi dokumen. Data dianalisis secara kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa musim kawin rusa timor di penangkaran Cibaliung Sumberdaya (CSD) terjadi ketika rata-rata suhu udara 27.0–28.0 °C, kelembaban udara 77–85% dan curah hujan bulanan 185–671 mm, sedangkan musim melahirkan terjadi ketika rata-rata suhu udara 27.0–28.0 °C, kelembaban udara 77–83% dan curah hujan bulanan 155–228 mm. Musim kawin di penangkaran Hutan Penelitian (HP) Dramaga terjadi ketika rata-rata suhu udara 25.8–26.2 °C, kelembaban udara 74–85% dan curah hujan bulanan 199–383 mm, sedangkan musim melahirkan terjadi ketika rata-rata suhu 25.9–26.5 °C, kelembaban udara 80–85% dan curah hujan bulanan 242–383 mm. Musim kawin di Tahura Djuanda terjadi ketika rata-rata suhu udara 23.0–23.7 °C, kelembaban udara 75–79% dan curah hujan bulanan 107–236 mm, sedangkan musim melahirkan terjadi ketika rata-rata suhu udara 23.4–24.1 °C, kelembaban udara 71–79% dan curah hujan bulanan 66–229 mm.

Kata kunci: *Iklim mikro, Penangkaran, Rusa timor.*

PENDAHULUAN

Rusa timor (*Rusa timorensis*) merupakan salah satu satwa endemik Indonesia (Samsudewa dan Capitan, 2011). Penyebaran habitat alami rusa timor di Indonesia cukup luas yaitu di Jawa, Lombok, Sumbawa, pulau-pulau di Nusa Tenggara Timur (NTT) dan Sulawesi (Dradjat, 2014). Satwa ini mudah menyesuaikan diri terhadap lingkungan sekitar dan mampu bertahan hidup di berbagai daerah (Takandjandji *et al.*, 2011), sehingga dapat ditemukan di berbagai wilayah di Indonesia.

Data populasi rusa timor di habitat alaminya belum diketahui secara pasti. Secara umum kondisi populasi Rusa timor cenderung menurun dari waktu ke waktu. Penurunan ini diakibatkan karena adanya perburuan liar dan hilangnya habitat akibat aktivitas manusia seperti *illegal logging*, perambahan hutan, dan kebakaran hutan yang berdampak pada berkurangnya kuantitas dan kualitas habitat (Bismark *et al.*, 2011; Kayat *et al.*, 2017; Sumadi *et al.*, 2008). Melihat fenomena ini, maka Pemerintah Indonesia telah menetapkan rusa timor sebagai jenis satwa yang dilindungi dalam Undang-Undang No 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistem dan Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia No 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. Peraturan ini dibuat agar kelestarian Rusa timor dapat terus terjaga.

Kementerian Lingkungan Hidup kembali menetapkan status perlindungan rusa timor dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) Nomor P.20 Tahun 2018 kemudian diubah Permen LHK No P.106 Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa Dilindungi dengan status *vulnerable* yakni rentan akan kepunahan. Di dunia internasional, rusa timor dikategorikan sebagai jenis satwa dilindungi menurut *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) dengan kategori *vulnerable* (Hedges *et al.*

2015). Upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kepunahan dan meningkatkan populasi serta pelestarian rusa timor antara lain dengan cara konservasi ek-situ melalui penangkaran (Afzalani *et al.*, 2008; Sita *et al.*, 2013; Thorari *et al.*, 1991). Pengertian penangkaran menurut PP 8 No Tahun 1999 diartikan sebagai upaya perbanyak melalui pengembangbiakan, pembesaran tumbuhan dan satwa liar dengan tetap mempertahankan kemurnian jenisnya.

Penangkaran rusa timor di Indonesia diketahui sudah banyak dan telah lama dilakukan, namun perkembangan dan pemanfaatan hasil penangkaran masih sangat terbatas (Setio dan Takandjandji, 2011). Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menunjukkan bahwa pada tahun 2018 tercatat sebanyak 198 unit penangkaran rusa timor disamping jenis-jenis rusa yang lain seperti *Rusa unicolor* (46 unit), *Axis kuhlii* (7 unit), *Muntiacus muntjac* (59 unit), dan *Axis axis* (40 unit), dengan total unit penangkaran rusa di Indonesia mencapai 350 unit. Utomo dan Hasan (2014) menyatakan bahwa di Nusa Tenggara Barat (NTB), penangkaran rusa timor yang tercatat di Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) NTB sebanyak 45 unit, namun 96.3% diantaranya menjadikan penangkaran rusa timor sebagai hobi, dan belum dikembangkan sebagai suatu unit bisnis yang prospektif. Pengetahuan tentang aktivitas reproduksi menentukan keberhasilan suatu unit penangkaran.

Aktivitas reproduksi rusa di daerah subtropik seperti Rusa merah (*Cervus elaphus*) hanya berlangsung pada bulan-bulan tertentu saja yakni berkaitan dengan panjang pendeknya hari (*photoperiod*) sehingga tergolong dalam satwa *poliestrus* bermusim (*seasonal polyestrus*) (Mahre *et al.*, 2013). Adapun di daerah tropis, Rusa betina (beberapa spesies tropis) termasuk sebagai satwa *poliestrus* yakni satwa yang dapat estrus sepanjang tahun atau tidak bermusim, dan satwa yang tidak bunting mampu menunjukkan siklus estrus yang

terus berulang (Asher, 2011). Menurut Dradjat (2014), di Indonesia sebagai daerah tropis, rusa timor betina diketahui termasuk *nonseasonal polyestrus* yakni siklus estrusnya tidak mempunyai musim dan terjadi kapan saja, sedangkan pada rusa jantan, aktivitas reproduksinya mengikuti siklus ranggah. Pudjirahaju (2014) menyatakan bahwa siklus ranggah berkorelasi erat dengan aktivitas reproduksinya, seperti konsentrasi testosteron, aktivitas *tubuli seminiferi*, kualitas semen dan kemampuan mengawini betina. Hasil penelitian Handarini (2006) menunjukkan adanya keterkaitan antara aktivitas reproduksi rusa timor jantan dengan pertumbuhan ranggahnya (*annual antler cycle*).

Indikator kunci yang menjadi ukuran keberhasilan suatu unit penangkaran ditentukan oleh keberhasilan reproduksi, artinya satwa yang ditangkarkan berhasil berkembangbiak atau menghasilkan keturunan. Keberhasilan reproduksi rusa timor di penangkaran dipengaruhi faktor lingkungan yakni suhu dan intensitas hujan (Samsudewa, 2010) serta manajemen penangkaran meliputi jumlah individu, *sex ratio*, perkandangan, pakan, reproduksi, kesehatan, dan pengelolaan (Bismark *et al.*, 2011). Kemampuan bereproduksi merupakan salah satu indikator keberhasilan dari kelangsungan hidup satwa (Pudjirahaju, 2014). Dalam hal ini pemahaman mengenai kinerja reproduksi yang baik dapat memaksimalkan potensi reproduksi rusa (Jaafar *et al.*, 2017).

Unit-unit penangkaran rusa timor di Indonesia terletak di lokasi dengan ketinggian yang berbeda sehingga memiliki kondisi iklim mikro (suhu udara, kelembaban udara dan curah hujan) yang berbeda pula. Perbedaan iklim mikro tersebut diduga kuat akan berpengaruh terhadap pola reproduksi rusa timor yang ditangkarkan. Oleh karena itu, penelitian ini dipandang penting dilakukan untuk membuktikan dugaan tersebut.

Informasi tentang pola reproduksi rusa timor di penangkaran penting diketahui karena merupakan dasar dalam menetapkan strategi pengembangan populasi rusa di penangkaran. Adapun usaha yang dapat dilakukan yaitu dengan program pemeliharaan, perkembangbiakan dan penerapan teknologi reproduksi seperti inseminasi buatan, transfer embrio, fertilisasi *in vitro*, bank plasma nutfah, mikro manipulasi gamet, semen *sexing*, dan transfer sel somatik pada satwa liar (Andrabi dan Maxwell, 2007). Pola reproduksi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rangkaian aktivitas reproduksi rusa timor yang berlangsung secara tetap, berulang dari tahun ke tahun secara berkelanjutan, meliputi umur pertama kawin, musim kawin, lama kebuntingan, musim melahirkan, natalitas, mortalitas, *sex ratio*, masa sapih dan kawin pasca melahirkan. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pola reproduksi rusa timor di penangkaran pada kondisi iklim mikro berbeda.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2019 di tiga lokasi dengan variasi ketinggian berbeda. Lokasi penelitian berada di penangkaran PT. Cibaliung Sumberdaya (CSD) dengan ketinggian tempat 220 meter di atas permukaan laut (mdpl), penangkaran Hutan Penelitian Dramaga (HP Dramaga) dengan ketinggian tempat 244 mdpl dan penangkaran Taman Hutan Raya (Tahura) Djuanda Bandung dengan ketinggian tempat 990 mdpl.

B. Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Ada dua kelompok data yang dikumpulkan dalam penelitian ini, meliputi: (1) data tentang aspek fisik lingkungan penangkaran rusa timor, mencakup ketinggian tempat, iklim mikro (suhu udara, kelembaban udara dan curah hujan); (2) data pola reproduksi rusa timor, mencakup umur pertama kali kawin, lama masa kebuntingan, musim melahirkan anak, natalitas,

mortalitas, *sex ratio*, masa sapih, kawin kembali pasca melahirkan).

Pengumpulan data seperti disebutkan di atas digunakan tiga teknik pengumpulan data, yakni (1) observasi dan pengukuran langsung di lapang, (2) wawancara dengan pengelola penangkaran, dan (3) studi dokumen pustaka (literatur). Data kondisi fisik lingkungan penangkaran dikumpulkan melalui observasi dan pengukuran lapang serta studi dokumentasi. Data ketinggian tempat (*altitude*) dari lokasi penangkaran dikumpulkan melalui pengukuran langsung menggunakan GPS (*Geographic Position System*), sedangkan data suhu udara, kelembaban dan curah hujan lokasi penangkaran diperoleh dari data Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dari instansi terkait. Data ini dikumpulkan untuk waktu lima tahun terakhir (2014-2018). Adapun data pola reproduksi rusa timor di setiap unit penangkaran diperoleh dari hasil wawancara dengan pengelola dan studi dokumen pustaka (literatur) (*studbook*, *logbook* dan catatan lain).

C. Analisis Data

Data ditabulasikan dan selanjutnya dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif dilakukan untuk menghitung beberapa aspek pola reproduksi meliputi natalitas, mortalitas, dan *sex ratio* dan untuk menentukan kondisi rataan iklim mikro lingkungan penangkaran rusa timor yakni suhu udara, kelembaban udara dan curah hujan. Di bawah ini disajikan beberapa rumus yang digunakan untuk melakukan analisis kuantitatif, yakni:

1. Angka Natalitas (Angka kelahiran)

Angka kelahiran kasar (b) merupakan perbandingan jumlah individu yang dilahirkan (B) dengan jumlah seluruh anggota populasi (N) dalam suatu periode waktu tertentu. Angka kelahiran kasar dihitung dengan rumus (Alikodra, 2002):

$$b = \frac{B}{N}$$

2. Angka Mortalitas (Angka kematian)

Angka kematian kasar (d) merupakan perbandingan jumlah kematian dari semua sebab (D) dengan jumlah seluruh anggota populasi (N) dalam suatu periode waktu tertentu. Angka kematian kasar dihitung dengan rumus (Alikodra, 2002):

$$d = \frac{D}{N}$$

3. Sex Ratio

Sex ratio (S) diperoleh dengan menghitung jumlah individu jantan (Y) dan jumlah individu betina (X). *Sex ratio* dihitung dengan rumus:

$$S = \frac{X}{Y}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jumlah Populasi

Populasi rusa di penangkaran CSD telah melebihi kapasitas tampung kandang sehingga pihak pengelola perlu menambah luas kandang atau mengurangi populasi (Tabel 1). Di penangkaran Tahura Djuanda memiliki populasi yang paling rendah dibanding 2 penangkaran lainnya. Hal ini disebabkan karena kurangnya pemahaman mengenai pengelolaan rusa di penangkaran. Hasan dan Utomo (2010) menyatakan bahwa ketidakberhasilan penangkaran adalah dari penangkar yaitu kurangnya pemahaman terhadap prosedur penangkaran rusa, dan kemauan dalam menerapkan penangkaran sesuai dengan prosedur perundang-undangan. Oleh sebab itu perlu adanya perbaikan pengelolaan seperti pengaturan *sex ratio*, pengelolaan pakan serta kesehatan satwa. Eljarah *et al.*, (2012); Setio dan Takandjandji (2011) menyatakan bahwa keberhasilan penangkaran tergantung pada pemahaman mengenai biologi reproduksi dengan sistem pencatatan (*recording*) sehingga dapat memudahkan bagi pengelola untuk mengontrol kondisi satwa dan memanfaatkan hasil penangkaran. Jumlah populasi rusa di penangkaran HP Dramaga mengalami perubahan setiap tahun, karena adanya faktor emigrasi. Hal ini disebabkan karena ukuran penangkaran di HP Dramaga

memiliki daya tampung terbatas sehingga dilakukan pengiriman rusa ke penangkar lain yang membutuhkan.

Tabel 1. Jumlah populasi rusa timor di penangkaran

Lokasi Penangkaran	Jumlah (ekor)		
	Jantan	Betina	Total
CSD	14	31	45
HP Dramaga	22	11	33
Tahura Djuanda	14	10	24

B. Umur Pertama Kawin dan Musim Kawin

Rusa timor jantan mencapai pubertas pada umur 8.3 bulan dan Rusa timor betina pada umur 8.7 bulan (Nurcholis dan Muchlis, 2018). Asher (2011) menyatakan walaupun telah memasuki pubertas, sebaiknya perkawinan dilakukan ketika berumur >12 bulan. Jika perkawinan dilakukan di usia sebelum 1 tahun, maka induk sulit melahirkan dan induk akan kerdil karena organ reproduksi belum berkembang secara sempurna. Anak yang dilahirkan pun cenderung lemah, kurang sehat, dan bobot lahir rendah.

Umur pertama kawin dan musim kawin rusa timor dapat diprediksi berdasarkan data kelahiran. Perhitungan musim kawin dilihat dari tanggal kelahiran anak rusa dikurangi dengan lama kebuntingan rusa timor 277 hari (Semiadi dan Nugraha, 2004), sehingga dapat diperkirakan kapan terjadinya perkawinan. Data umur pertama kawin dapat disajikan pada Tabel 2. dan data musim kawin pada Tabel 3.

Tabel 2. Data umur pertama kawin rusa timor betina berdasarkan tanggal kelahiran

Induk		Anak		Umur pertama kawin (Tahun)
Tanggal lahir	Penanda	Tanggal lahir	Penanda	
09 Februari 2010	0031	05 Juni 2013	2429	2.6
23 Juni 2010	0032	05 Mei 2013	2413	2.1
28 Juni 2010	0033	27 Mei 2013	2416	2.2
27 Oktober 2010	0034	19 Mei 2013	2405	1.8
30 Oktober 2010	0035	22 April 2013	0053	1.7
20 Desember 2010	0037	20 April 2013	2411	1.6
30 Januari 2011	0040	11 Januari 2013	2402	1.2
11 Januari 2013	2402	19 Juni 2015	2434	1.7
05 Juli 2013	2429	01 Agustus 2015	2431	1.3
01 Agustus 2015	2431	08 Desember 2017	26902	1.6
Rata-rata				1.8

Berdasarkan hasil analisa data (Tabel 2) menunjukkan bahwa rata-rata umur pertama kawin adalah 1.8 tahun. Menurut Thohari *et al.* (2011) dan Santoso (2011) rusa timor siap bereproduksi pada umur 1.6-2 tahun karena pada usia tersebut rusa timor telah mencapai kematangan kelamin sehingga siap berproduksi.

Puncak musim kawin ditandai dengan induk yang kawin pada bulan tersebut lebih

tinggi dibanding bulan lainnya. Berdasarkan hasil analisa pada Tabel 3 menunjukkan bahwa di penangkaran CSD, puncak musim kawin terjadi pada bulan Januari sampai Februari dan September sampai November. Di penangkaran HP Dramaga, puncak musim kawin terjadi pada bulan April dan Juli sampai September. Di penangkaran Tahura Djuanda, puncak musim kawin terjadi pada bulan Mei sampai Juni.

Berdasarkan data hasil penelitian di ketiga penangkaran menunjukkan bahwa aktivitas reproduksi rusa timor berlangsung sepanjang tahun, tanpa mengenal musim. Menurut Dradjat (2014), di Indonesia sebagai daerah tropis, rusa timor betina diketahui termasuk *nonseasonal polyestrus* yakni siklus estrusnya tidak mempunyai musim dan terjadi kapan saja. Pada daerah subtropis aktivitas reproduksi rusa timor berkaitan

dengan panjang pendeknya hari (*photoperiod*). Dradjat (2014) melaporkan bahwa rusa timor di Caledonia dan New Zealand, rusa kawin pada bulan Juli sampai Agustus, dan akan melahirkan pada bulan April sampai Mei, di Inggris, rusa menyesuaikan pola perkawinan dengan musim, yaitu kawin pada musim dingin dan melahirkan pada musim panas.

Tabel 3. Data musim kawin rusa timor betina berdasarkan tanggal kelahiran

Bulan	Jumlah induk yang kawin (ekor)		
	CSD	HP Dramaga	Tahura Djuanda
Januari	11	1	2
Februari	8	2	–
Maret	2	2	1
April	–	6	1
Mei	–	2	3
Juni	1	3	3
Juli	–	6	–
Agustus	–	7	1
September	5	4	1
Oktober	4	3	1
November	6	3	2
Desember	2	2	1

C. Musim Melahirkan

Rata-rata rusa betina pertama kali melahirkan pada umur 2.6 tahun (Tabel 4). Jumlah anak yang dilahirkan sebanyak 1 ekor dengan berat lahir anak rusa jantan berkisar antara 2.4–5.3 kg dan betina 2.1–4.6

kg. Puncak musim melahirkan ditandai dengan induk yang melahirkan pada bulan tersebut lebih tinggi dibanding bulan lainnya.

Tabel 4. Data umur pertama melahirkan rusa timor

Induk	Anak	Umur pertama kawin (Tahun)
09 Februari 2010	0031 05 Juni 2013	2429 3.4
23 Juni 2010	0032 05 Mei 2013	2413 2.9
28 Juni 2010	0033 27 Mei 2013	2416 3.0
27 Oktober 2010	0034 19 Mei 2013	2405 2.6
30 Oktober 2010	0035 22 April 2013	0053 2.5
20 Desember 2010	0037 20 April 2013	2411 2.4
30 Januari 2011	0040 11 Januari 2013	2402 2.0
11 Januari 2013	2402 19 Juni 2015	2434 2.5
05 Juli 2013	2429 01 Agustus 2015	2431 2.1
01 Agustus 2015	2431 08 Desember 2017	26902 2.4
Rata-rata		2.6

Musim melahirkan rusa timor di tiga lokasi penangkaran disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa di penangkaran CSD puncak musim melahirkan terjadi pada bulan Juni sampai Juli dan September sampai Oktober. Puncak musim melahirkan di HP Dramaga terjadi

pada bulan Maret sampai Juni dan bulan Desember, sedangkan di Tahura Djuanda puncak musim melahirkan terjadi pada bulan Januari dan September. Ketiga penangkaran tersebut memiliki puncak musim melahirkan berbeda-beda.

Tabel 5. Musim melahirkan rusa timor di penangkaran

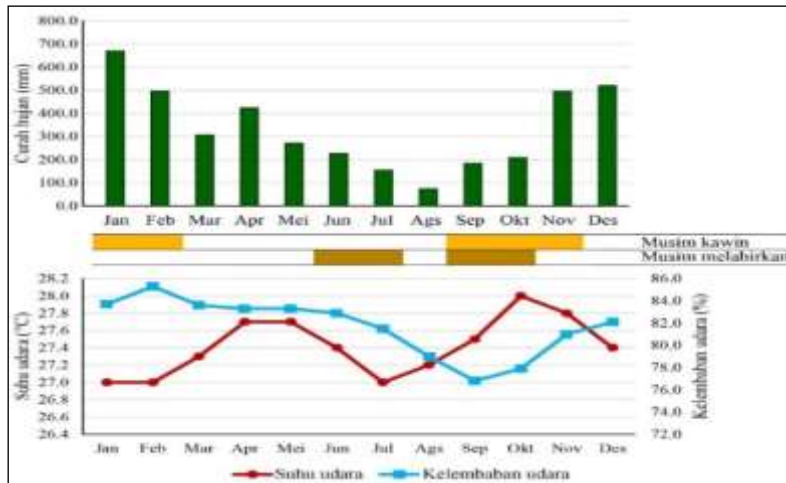
Bulan	Jumlah induk yang melahirkan (ekor)		
	CSD	HP Dramaga	Tahura Djuanda
Januari	–	3	4
Februari	1	2	2
Maret	–	6	1
April	–	7	1
Mei	3	5	–
Juni	4	4	2
Juli	6	3	2
Agustus	2	1	–
September	10	1	3
Oktober	10	2	–
November	2	3	1
Desember	1	4	–

D. Kondisi iklim musim kawin dan melahirkan rusa timor di tiga lokasi penangkaran

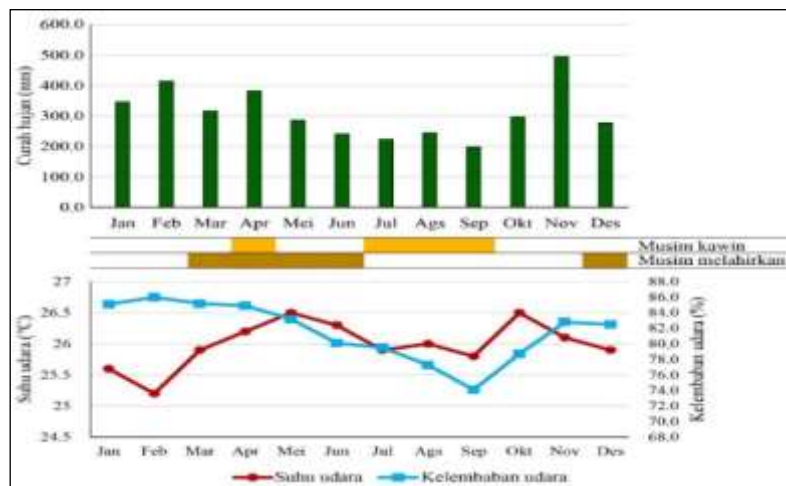
Musim kawin rusa timor di penangkaran CSD terjadi ketika rata-rata suhu udara 27.0–28.0 °C, kelembaban udara 77–85% dan curah hujan bulanan 185–671 mm, sedangkan musim melahirkan terjadi ketika rata-rata suhu udara 27.0–28.0 °C, kelembaban udara 77–83% dan curah hujan bulanan 155–228 mm (Gambar 1). Musim kawin di penangkaran HP Dramaga terjadi ketika rata-rata suhu udara 25.8–26.2 °C, kelembaban udara 74–85% dan curah hujan bulanan 199–383 mm, sedangkan musim melahirkan terjadi ketika rata-rata suhu 25.9–26.5 °C, kelembaban udara 80–85% dan curah hujan bulanan 242–383 mm (Gambar 2). Musim kawin di Tahura Djuanda terjadi ketika rata-rata suhu udara 23.0–23.7 °C, kelembaban udara 75–79% dan curah hujan bulanan 107–236 mm, sedangkan musim melahirkan terjadi ketika

rata-rata suhu udara 23.4–24.1 °C, kelembaban udara 71–79% dan curah hujan bulanan 66–229 mm (Gambar 3).

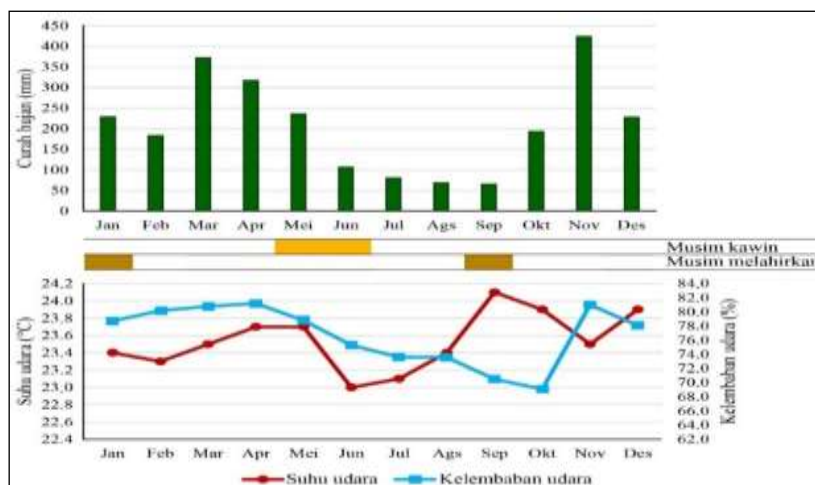
Di penangkaran HP Dramaga dan Tahura Djuanda, puncak musim kawin terjadi ketika curah hujan relatif rendah, sedangkan puncak musim melahirkan terjadi ketika menjelang dan curah hujan tinggi. Hal tersebut berbeda dengan penangkaran di CSD yang memiliki puncak musim kawin ketika curah hujan tinggi dan puncak melahirkan terjadi saat curah hujan rendah. Masy'ud (1997) menyatakan bahwa kelahiran anak rusa timor secara alami biasanya terjadi pada bulan-bulan yang memiliki kondisi lingkungan alami paling optimal terutama faktor suhu udara dan ketersediaan makanan untuk mendukung kehidupan anak.



Gambar 1. Kondisi iklim musim kawin dan melahirkan rusa timor di penangkaran CSD



Gambar 2. Kondisi iklim musim kawin dan melahirkan rusa timor di penangkaran HP Dramaga



Gambar 3. Kondisi iklim musim kawin dan melahirkan rusa timor di penangkaran Tahura Djuanda

E. Masa Kebuntingan

Hasil wawancara dengan pengelola di tiga lokasi penangkaran menunjukkan bahwa rata-rata lama masa kebuntingan rusa timor adalah 8–9 bulan. Hal ini sesuai dengan pendapat Zakaria *et al.*, (2016) bahwa lama kebuntingan rusa timor di Malaysia diperkirakan antara 8–9 bulan. Ketiga lokasi tersebut memiliki lama kebuntingan yang sama. Berdasarkan hasil pengamatan, induk yang sedang bunting tidak ada perlakuan khusus dalam hal pemberian pakan. Asupan nutrisi pakan rusa saat bunting mempengaruhi lama kebuntingan. Haigh (2001) menyatakan bahwa rusa yang diberi pakan secara *ad libitum* (metode pemberian pakan secara berlebihan) mempunyai lama kebuntingan yang lebih singkat ($203 \pm 1,8$ hari) sedangkan yang diberi pakan lebih sedikit, lama kebuntingan menjadi lebih panjang yaitu $216 \pm 1,9$ hari.

Pemeliharaan rusa saat bunting di penangkaran CSD dan HP Dramaga

dipisahkan dari kelompok ke kandang khusus hingga selesai masa sapih. Hal ini dilakukan untuk memudahkan proses pengontrolan dan anak rusa yang lahir dapat asupan air susu yang cukup dari induknya. Samsudewa dan Capitan (2011) menyatakan bahwa induk bunting yang siap melahirkan seharusnya segera dipisahkan untuk menurunkan gangguan rusa lain terhadap anaknya atau terhadap induknya. Kasus induk yang sedang menyusui anaknya, ditemukan adanya penyimpangan tingkah laku *intersucking* yaitu rusa betina dewasa lainnya yang selalu ikut menyusui pada induk betina saat menyusui anaknya (Tomaszewska *et al.*, 1991).

F. Natalitas dan Mortalitas

Hasil perhitungan angka natalitas dan mortalitas menunjukkan bahwa angka natalitas tertinggi terdapat di penangkaran HP Dramaga dan terendah di penangkaran Tahura Djuanda (Tabel 6).

Tabel 6. Angka natalitas dan mortalitas

Lokasi	Natalitas	Mortalitas
CSD	0.76	0.33
HP Dramaga	1.00	0.25
Tahura Djuanda	0.67	0.29

Penyebab angka kelahiran tinggi dan rendah yaitu pemahaman mengenai pengelolaan reproduksi. Pengelolaan reproduksi yang dimaksud adalah pencatatan (*recording*), penandaan (*tagging*), dan pengelolaan pakan serta kesehatan rusa. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa angka mortalitas tertinggi terdapat di penangkaran CSD dan terendah terdapat di penangkaran HP Dramaga. Hasil wawancara menunjukkan bahwa faktor kematian rusa di penangkaran disebabkan oleh kurangnya asupan susu terhadap anak karena kehilangan induk, kembung perut (*tymphani*), radang paru-paru (*pneumonia*).

Takandjandji (2011) menyatakan bahwa kematian dalam penangkaran, lebih banyak terjadi pada musim hujan karena kandang yang berlumpur dan lembab. Apabila keadaan kandang lembab atau

belumpur disertai angin yang banyak dan rusa harus berbaring atau tinggal di atas tanah berlumpur, maka kemungkinan terkena radang paru-paru (*pneumonia*) sangat tinggi (Semiadi dan Nugraha 2004). Faktor penyebab lainnya adalah adanya penyumbatan lambung oleh plastik serta serangan oleh anjing liar. Zakaria *et al.*, (2016) menyatakan bahwa seragan predator oleh anjing merupakan penyebab paling utama di penangkaran.

G. Sex Ratio

Hasil pengamatan di lokasi penangkaran rusa timor yang menggunakan sistem semi intensif dibiarkan kawin secara alami tanpa ada pengaturan *sex ratio*. Perbandingan *sex ratio* rusa timor jantan dan betina menunjukkan bahwa rata-rata perbandingan *sex ratio* di penangkaran CSD 1:2.2, penangkaran HP Dramaga 1:0.5 dan

Tahura Djuanda 1:0.7. Perbandingan *sex ratio* tersebut tidak ideal karena jumlah rusa jantan lebih banyak dibandingkan rusa betina. Menurut Setiawan *et al.* (2015) *ratio* rusa jantan dan betina di penangkaran yang ideal adalah 1:4.

Manajemen perkawinan rusa di Penangkaran HP Dramaga seperti pengaturan *sex ratio* dilakukan secara semi alami dengan perbandingan 1:4–5 ekor sedangkan di penangkaran CSD dan Tahura Djuanda perkawinan rusa dibiarkan secara alami. Lingkungan habitat rusa timor yang semakin sempit akibat dari peningkatan jumlah juga memperbesar peluang terjadinya *inbreeding* (Dradjat 2002). Setiyono *et al.*, (2018) menyatakan bahwa proses kawin alami berpotensi besar terjadinya *inbreeding* sehingga menyebabkan terjadi penurunan reproduksi dan terjadinya cacat genetik. Oleh sebab itu salah satu upaya yang dilakukan untuk memperbaiki *ratio* rusa adalah dengan mengurangi rusa jantan dengan cara melakukan pemisahan dari kelompoknya, serta perlu dilakukan perkawinan secara semi alami dengan melakukan pengaturan *sex ratio* sesuai dengan sistem kandang dan luasannya.

H. Masa Sapih

Hasil pengamatan dan wawancara dengan pengelola di tiga lokasi penangkaran menunjukkan bahwa masa sapih rusa timor berkisar antara 2–4 bulan dan selanjutnya setelah melewati masa sapih rusa siap dikawinkan kembali. Semiadi dan Nugraha (2004) menyatakan bahwa pada umur 2–3 bulan anak rusa sudah mulai banyak mengkonsumsi hijauan. Hasil wawancara di penangkaran Tahura Djuanda kelahiran anak rusa dan masa sapih dilakukan secara alami tanpa bantuan petugas penangkaran (*animal keeper*) dan anak dapat berlindung di semak-semak untuk menghindari predator atau gangguan dari rusa lainnya. Hasil pengamatan di penangkaran CSD masa sapih pada beberapa anak rusa dapat dilakukan >4 bulan. Hal tersebut dilakukan karena jumlah populasi rusa melebihi kapasitas kandang sehingga perlu diperluas lagi. Selain itu

menghindari adanya persaingan dalam memperoleh makanan karena pakan rumput di dalam areal penangkaran tidak mencukupi. Semiadi (1997) menyatakan bahwa pemeliharaan anak rusa dengan campur tangan pengelola akan dapat meningkatkan keberhasilan yang tinggi.

I. Kawin Pasca Melahirkan

Hasil wawancara menunjukkan bahwa masa atau waktu rusa kawin pasca melahirkan berkisar antara 1–2 bulan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa rusa kawin pasca melahirkan dengan masa sapih 3-4 bulan adalah 1–2 bulan dan 1–2 tahun, namun tergantung kondisi fisik dan kesehatan rusa tersebut. English (1992) menyatakan bahwa penyebab lain yang mengakibatkan produktivitas rusa adalah permasalahan yang terjadi pasca melahirkan meliputi terbatasnya produksi air susu, lambatnya pengembalian kondisi tubuh dan kembali estrus yang lambat. Oleh sebab itu, upaya yang dilakukan yakni dengan memberi perlakuan khusus terhadap reproduksi rusa seperti pemberian pakan tumbuhan yang bersifat *afrodisiak* (perangsang). Jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk rusa betina adalah Tabat barito (*Ficus deltoidea*) (Elis, 2013) dan rusa jantan adalah Sanrego (*Lunasia amara*) untuk memperpendek lama siklus ranggah dan meningkatkan libido seksual (Zumrotun, 2006).

SIMPULAN

Musim kawin rusa timor di penangkaran CSD terjadi ketika rata-rata suhu udara 27.0–28.0 °C, kelembaban udara 77–85% dan curah hujan bulanan 185–671 mm, sedangkan musim melahirkan terjadi ketika rata-rata suhu udara 27.0–28.0 °C, kelembaban udara 77–83% dan curah hujan bulanan 155–228 mm. Musim kawin di penangkaran HP Dramaga terjadi ketika rata-rata suhu udara 25.8–26.2 °C, kelembaban udara 74–85% dan curah hujan bulanan 199–383 mm, sedangkan musim melahirkan terjadi ketika rata-rata suhu 25.9–26.5 °C, kelembaban udara 80–85% dan curah hujan

bulanan 242–383 mm. Musim kawin di Tahura Djuanda terjadi ketika rata-rata suhu udara 23.0–23.7 °C, kelembaban udara 75–79% dan curah hujan bulanan 107–236 mm, sedangkan musim melahirkan terjadi ketika rata-rata suhu udara 23.4–24.1 °C, kelembaban udara 71–79% dan curah hujan bulanan 66–229 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzalani RA., Muthalib., Musnandar E. 2008. Preferensi pakan, tingkah laku makan dan kebutuhan nutrien rusa sambar (*Rusa unicolor*) dalam usaha penangkaran di Provinsi Jambi. *Media Peternakan*. Vol. 31. No. 2, 114–121.
- Alikodra HS. 2002. *Pengelolaan Satwaliar*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor Press.
- Andrabi SMH., Maxwell WMC. 2007. A review on reproductive biotechnologies for conservation of endangered mammalian spesies. *Animal Reproduction Science*. No. 99, 223–243.
- Asher GW. 2011. Reproductive cycles of deer. *Animal Reproduction Science*. No. 124, 170–175.
- Bismark M., Mukhtar AS., Takandjanji M., Garsetiasih R., Setio P., Sawitri R., Subiandono E., Kayat. (2011). Sintesis Hasil-Hasil Litbang: *Pegembangan Penangkaran Rusa Timor*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Dradjat AS. 2014. *Teknologi dan Pengelolaan Rusa Indonesia*. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada Press.
- Eljarah HA., Al-zghou MB., Jawasreh K., Ismail ZAB., Ababneh MM., Elhalah AN., Alsumadi MM. 2012. Female reproductive tract anatomy of the endangered arabian oryx (*Orynx leucorynx*) in Jordan. *Italian Journal of Anatomy and Embryology*. Vol. 117. No. 3, 167–174.
- Elis. 2013. *Perilaku rusa timor (Rusa timorensis de Blainville, 1822) betina di penangkaran akibat pemberian tabat barito (Ficus deltoidea Jack) (Skripsi)*. Institut Pertanian Bogor.
- English AW. 1992. *Management strategies for farmed chital deer*. In: *The Biology of Deer*. Ed: RD Brown. 189–195.
- Handarini R. 2006. Pola Siklus Pertumbuhan Ranggah Rusa Timor (*Rusa timorensis*) Jantan. *Jurnal Agripubisnis Peternakan*. Vol. 2. No. 1, 28–35.
- Hasan, R. A. & Utomo, M. M. B. (2011). *Kebijakan penangkaran rusa timor (Cervus timorensis) oleh masyarakat (Studi kasus di Nusa Tenggara Barat)*. Hal, 118-123.
- In Karyanto, P., Sugiharto, B. & Prayitno, B. A. (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional VII Pendidikan Biologi*. Surakarta: Prodi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Hedges S., Duckworth., Timmins JW., Semiadi RG., Dryden G. 2015. *Rusa timorensis. The IUCN red list of threatened species*. Diakses dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T41789A22156866.en>.
- Ismail D. 2012. Kinerja reproduksi *Rusa timorensis* yang dipelihara di penangkaran rusa Cariu dan Ranca Upas Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Bakti Saraswati*. Vol. 2. No. 1, 1–6.
- Jaafar WNF., Haron AW., Yusoff R., Abdullah FFJ., Abidin SASZ., Azmi., Lila., Amat AC., Rashid MA., Omar MA. 2017. Determination of breeding seasonality in rusa deer (*Rusa timorensis*) stags via serum testosterone profiling. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. Vol. 12. No. 1, 45–52.
- Kayat., Pudyatmoko S., Maksu M., Imron MA. 2017. Potensi konflik penggembalaan kuda pada habitat rusa timor (*Rusa timorensis*) di kawasan Tanjung Torong Padang Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. No. 11, 4–18.
- Mahre MB., Wahid H., Rosnina Y., Jesse FFA., Azlan CA., Yap KC. 2013.

- Plasma progesterone changes and length of oestrous cycle in rusa deer (*Rusa timorensis*). *Animal Reproduction Science*. No. 141, 148–153.
- Masy'ud B. 1997. *Reproduksi Pada Rusa*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor Press.
- Nurcholis., Muchlis D. 2018. Preliminary study of the reproductive nature of deer (*Cervus timorensis*) in community management. *International journal of mechanical engineering and technology*. Vol. 9. No. 12, 192–197.
- Pudjirahaju A. 2014. Biologi reproduksi muncak (*Muntiacus muntjak muntjak*, Zimmermann 1780) betina di penangkaran [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Samsudewa D., Capitan SS. 2011. Reproductive behaviour of timor deer (*Rusa timorensis*). *Wartazoa*. No. 3, 109–111.
- Semiadi G. 1997. Teknik perawatan anak rusa tropika sejak lahir hingga masa sapih. *Media Konservasi*. Vol. 5. No. 2, 77–80.
- Santoso SI. 2011. *Rusa Timor (Cervus timorensis): dari Hewan Konservasi menjadi Hewan Ternak menuju Budidaya*. Jakarta : Graha Ilmu.
- Semiadi G., Nugraha RTP. 2004. *Panduan Pemeliharaan Rusa Tropis*. Bogor (ID): LIPI.
- Setio P., Takandjandji M. 2011. Pengelolaan reproduksi dan administrasi pada penangkaran rusa timor. *Prosiding Gelar Teknologi Hasil Penelitian IPTEK untuk Kesejahteraan Masyarakat Sumba Barat*. [Internet]. [Waikabubak, 30 Nopember - 1 Desember 2011]. Hal. 52–74.
- Setiyono A., Samsudewa D., Ondho YS. 2018. Tingkah laku estrus rusa timor (*Rusa timorensis*) betina yang di suplementasi dengan magnesium, seng dan selenium pada satu siklus estrus. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. Vol. 13. No. 1, 8–19.
- Sita V., Aunurohim. 2013. Tingkah laku makan rusa sambar (*Rusa unicolor*) dalam konservasi ek-situ di Kebun Binatang Surabaya. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. Vol. 2. No. 1, 171–176.
- Sumadi A., Utami S., Waluyo EA. 2008. Pendekatan model sistem dalam kebijakan pengelolaan populasi rusa timor (*Rusa timorensis* Mul. and Schl. 1844) di Taman Nasional Baluran. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol. 5. No. 3, 201–215.
- Takandjandji M. 2011. Teknik penangkaran rusa timor (*Rusa timorensis*). Diakses dari <http://www.forda-mof.Org/files/Rusa-Merry.pdf>.
- Takan djandji M., Garsetiasih R., Kayat. 2011. Pengembangan penangkaran rusa. Di dalam: Mukhtar AS., Bismark M., Sulisty AS., Agus DI, editor. *Sintesis Hasil-hasil Litbang Pengembangan Penangkaran Rusa Timor (Rusa timorensis* Blainville, 1822). Jakarta (ID).
- Thohari M., Haryanto., B. Masy'ud, D. Rinaldi, H. Arief, W. A. Djatmiko, S.N. Mardiah, N. Kosmaryandi, Sudjatnika. 1991. *Studi kelayakan dan perancangan tapak penangkaran rusa di BKPH Jonggol, KPH Bogor, Perum Perhutani Unit III Jawa Barat*. Kerjasama antara Direksi Perum Perhutani dengan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Thohari AM, Masy'ud B, Takandjandji M. 2011. *Teknis Penangkaran Rusa timor (Cervus timorensis) untuk Stok Perburuan. Seminar Sehari Prospek Penangkaran Rusa Timor (Cervus timorensis) sebagai Stok Perburuan*. Bogor. Hal. 1-15
- Tomaszewska MW., Sutama IK., Putu IG., Chaniago TD. 1991. *Reproduksi, Tingkah Tingkah Laku, dan Produksi Ternak di Indonesia*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Zakaria MA., Saad MZ., Hasliza AH., Wahid H. 2016. Growth and

- reproductive performances of farmed timorensis deer (*Rusa timorensis*). *Journal Tropical Agricultural Science*. Vol. 39. No. 1, 79–86.
- Zumrotun. 2006. *Peranan sanrego (Lunasia amara Blanco) dalam memperpendek siklus ranggah dan meningkatkan libido seksual rusa timor (Rusa timorensis de Blainville) jantan* (Tesis Master). Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

ANALISIS VEGETASI DI SEKITAR LONGSOR KOTA PALOPO

(Vegetation Analysis in Areas Around The Landslides of Palopo City)

**Dewi Marwati Nuryanti¹, Liana², Witno², Srida Mitra Ayu², Andang Suryana Soma³,
Asriyanni³, Ratni Sari²**

¹Fakultas Pertanian Universitas Andi Djemma, Palopo, 91921

²Fakultas Kehutanan Universitas Andi Djemma, Palopo, 91921

³Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar

e-mail: lianabhr@gmail.com

ABSTRACT

*The composition and structure of vegetation is one of the parameters that must be considered in forest planning activities. It can also be defined that the structure of vegetation as a result of spatial planning by the components of the stand and the life form of the vegetation which is described through the conditions of diameter, height, distribution in space, canopy diversity, and species continuity. In order to be able to withstand the occurrence of landslides, especially those in sloping areas, it is very important to analyze the vegetation to determine the composition and structure of vegetation types so that the forest is maintained (Fahrul, 2007). The purpose of this study was to determine vegetation in the existing area around the landslides in Palopo city. Research methods. The method of determining plots is purposive sampling, to find out vegetation and tree classification based on the growth rate of the method, namely by making observation plots and placing them by census at the top of 12 landslide points with a size of 20 m x 20 m for trees, 10 m x 10 m for poles, 5 m x 5 m for saplings and 2 m x 2 m for seedlings. The results obtained for the growth rate of trees found 35 species with the highest IVI *Litsea sp* 95.94%, the growth rate of poles found 28 species with the highest IVI *Litsea sp* 71.15%, the growth rate of saplings found 62 species with the highest IVI *Cinnamomum camphora* 45.62 %, and the level of seedlings found 51 species with the highest IVI *Nephrolepis cordifolia* 40.78%. The biodiversity index found a sapling growth rate with the highest *H'* value of 3.41 in the high species diversity category. Likewise the highest evenness index on saplings with an *E'* value of 0.59 is in medium level of evenness.*

Keywords: *Evenness, Diversity, Index Value Important*

ABSTRAK

Komposisi dan struktur vegetasi merupakan salah satu parameter yang harus diperhatikan dalam kegiatan penataan hutan. Dapat didefinisikan juga bahwa struktur vegetasi sebagai hasil penataan ruang oleh komponen penyusun tegakan dan bentuk hidup vegetasi yang digambarkan melalui keadaan diameter, tinggi, penyebaran dalam ruang, keanekaragaman tajuk, serta kesinambungan jenis. Agar mampu menahan terjadinya bencana longsor terutama yang berada dikawasan berlereng analisis vegetasi ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui komposisi dan struktur vegetasi jenis sehingga hutan tetap terjaga kelestariannya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui komposisi vegetasi di wilayah eksisting sekitar longsor kota Palopo. Metode penelitian. Metode penentuan plot dengan purposive sampling, untuk mengetahui vegetasi dan klasifikasi pohon berdasarkan tingkat pertumbuhan metode yaitu dengan membuat plot pengamatan dan penampatannya secara sensus pada bagian atas 12 titik terjadinya longsor dengan ukuran 20 m x 20 m untuk pohon, 10 m x 10 m untuk tiang, 5 m x 5 m untuk pancang dan 2 m x 2 m untuk semai. Hasil penelitian diperoleh untuk tingkat pertumbuhan pohon ditemukan 35 species dengan INP tertinggi *Litsea sp* 95,94%, tingkat pertumbuhan tiang ditemukan 28 species dengan INP tertinggi *Litsea sp* 71,15%, tingkat

pertumbuhan pancang ditemukan 62 species dengan INP tertinggi *Cinnamomum camphora* 45,62%, dan tingkat semai ditemukan 51 jenis dengan INP tertinggi *Nephrolepis cordifolia* 40,78%. Indeks keanekaragaman hayati ditemukan tingkat pertumbuhan pancang dengan nilai H' tertinggi sebesar 3,41 dengan kategori keanekaragaman jenis tinggi. Demikian juga indeks kemerataan tertinggi pada pancang dengan nilai E' 0,59 dengan kategori tingkat kemerataan sedang.

Kata kunci: INP, keanekaragaman, kemerataan

PENDAHULUAN

Hutan sebagai salah satu kekayaan alam mempunyai tiga fungsi utama menurut Susyadiana (2003) yaitu: pertama fungsi pelestarian dan perlindungan alam, sumberdaya alam dan lingkungan, kedua fungsi sosial serta pengembangan hutan bagi kepentingan kesejahteraan masyarakat terutama masyarakat disekitar hutan, dan ketiga fungsi produksi dalam rangka mencukupi kebutuhan hidup manusia. Fungsi perlindungan antara perlindungan atau konservasi tanah dapat dicapai karena adanya vegetasi yang menutup permukaan tanah, tanaman-tanaman penutup permukaan tanah berperan untuk melindungi permukaan tanah dari daya dispersi dan daya penghancur oleh butiran-butiran hujan. Selain itu tanaman penutup permukaan besar pula sumbangannya dalam memperkaya bahan-bahan organik tanah serta memperbesar porositas tanah (Kartasapoetra, 2000), pohon merupakan komponen biotik penyusun vegetasi yang memiliki manfaat yang sangat luas salah satunya pohon sebagai komponen penopang utama pada ekosistem hutan, kumpulan pohon dan vegetasi lainnya akan membentuk komunitas tumbuhan yang akhirnya akan membentuk stratifikasi vegetasi (Muhammad Faiz Nashrulloh, 2019).

Stratifikasi merupakan struktur atau susunan vertikal dari kelompok vegetasi pembentuk hutan primer atau hutan alam. Stratifikasi terjadi disebabkan karena kompetisi suatu jenis tertentu yang lebih dominan dari jenis lainnya, ada beberapa komuniti penyusun stratifikasi hutan yaitu: stratum A, stratum B, stratum C, stratum D, dan stratum E. setiap stratum

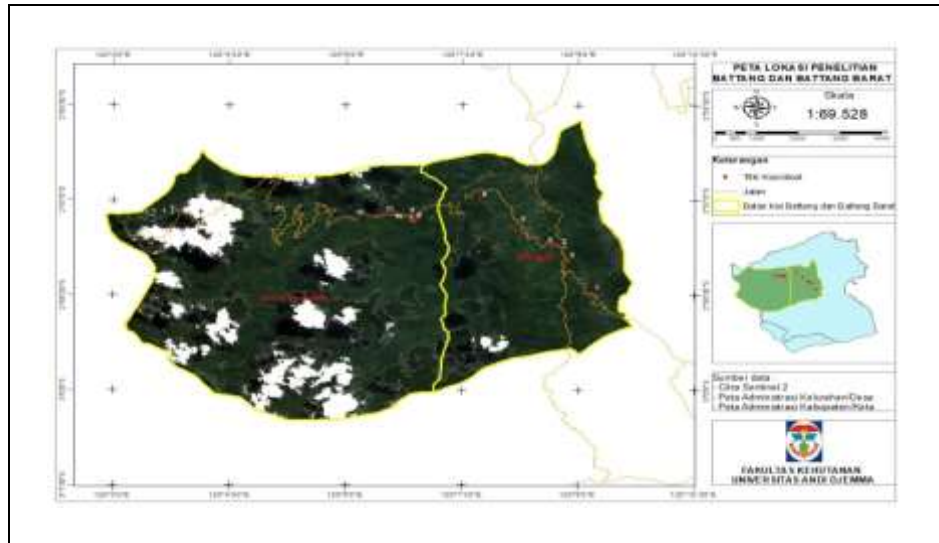
menggambarkan bentuk pertumbuhan khas yang adaptif dan kompetitif dari komunitas vegetasi penyusun hutan (Utami dkk, 2020). Hutan hujan tropis memiliki vegetasi yang sangat rapat dan beragam, struktur hutan tropis dibagi menjadi 4 strata (tingkatan) yaitu: yang pertama lapisan muncul atau emergent, yang kedua lapisan kanopi, lapisan bawah, yang keempat lapisan lantai hutan (Silmi Nurul Utami, 2022).

Komposisi dan struktur vegetasi merupakan salah satu parameter yang harus diperhatikan dalam kegiatan penataan hutan. Komposisi dan struktur vegetasi sebagai hasil penataan ruang oleh komponen penyusun tegakan dan bentuk hidup vegetasi yang digambarkan melalui keadaan diameter, tinggi, penyebaran dalam ruang, keanekaragaman tajuk, serta kesinambungan jenis. Sehingga agar mampu menahan terjadinya bencana longsor terutama yang berada dikawasan berlereng analisis vegetasi ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui komposisi dan struktur vegetasi jenis sehingga hutan tetap terjaga kelestariannya (Fahrul, 2007). Melalui kegiatan analisis vegetasi, maka komposisi jenis serta bentuk atau struktur vegetasi dapat ditentukan, dengan kata lain komposisi dan struktur vegetasi merupakan gambaran tingkat penguasaan ruang hidup dari masing-masing penyusunnya dalam suatu komunitas dan merupakan hasil interaksi berbagai komponen (Alfian, 2006). Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana analisis vegetasi di existing area sekitar longsor di Kota Palopo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi vegetasi di area sekitar longsor Kota Palopo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari Agustus hingga November 2022

yang bertempat di Kelurahan Battang dan Kelurahan Battang Barat kota Palopo.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tally sheet, tali rafia, alat tulis menulis, hoga meter, kompas, roll meter, pita meter, kamera, alkohol, koran bekas, kertas label, plastik herbarium, kantong plastik besar. Bahan yang digunakan adalah vegetasi di area eksisting sekitar longsor di Kel. Battang dan Battang Barat Kota Palopo. Analisis vegetasi dilakukan secara purposive sampling, plot dibuat di sekitar area yang telah terjadi longsor dengan radius ± 100 m dari titik longsor. Pembuatan plot sesuai tingkat pertumbuhan: pohon 20 m x 20 m, tiang 10 m x 10 m, pancang 5 m x 5 m dan semai 2 m x 2 m. Pengambilan data dilakukan secara sensus di setiap plot sesuai dengan tingkat pertumbuhan vegetasi. Penghitungan analisis vegetasi dilakukan beberapa penghitungan diantaranya analisis vegetasi dengan menghitung kerapatan (K), Frekuensi Relatif (FR) keragaman. Perhitungan analisis vegetasi menurut Fachrul (2007) adalah sebagai berikut:

1. Kerapatan (K)

$$K = \frac{\text{Jumlah Individu Suatu Jenis}}{\text{Luas Petak Contoh}}$$

2. Kerapatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

3. Frekuensi

$$F = \frac{\text{Jumlah h Petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah h Seluruh Petak}}$$

4. Frekuensi Relatif

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh seluruh jenis}} \times 100 \%$$

5. INP

$$INP = KR + FR$$

6. Indeks Keragaman Jenis (H')

Dalam menentukan keanekaragaman jenis dimana menunjukkan suatu tingkat kestabilan tanaman, maka digunakan rumus Shannon Wiener (1949), sesuai dengan pendapat Shannon Wiener jika $H' < 1,0$ maka keanekaragaman rendah, jika $1 < H' < 3$ maka keanekaragaman sedang, sedangkan untuk $H' > 3$ maka keanekaragaman tinggi

$$H' = - \sum \left[\left(\frac{N_i}{N} \right) \ln \left(\frac{N_i}{N} \right) \right]$$

Keterangan :

H' = Indeks keragaman jenis

N_i = jumlah individu jenis ke- i
 N = jumlah individu seluruh jenis

7. Indeks Kemerataan (E')

Penghitungan indeks kemerataan (evenness) dilakukan dengan rumus sebagai berikut (Odum, 1996):

$$E' = \frac{H'}{\ln s}$$

Keterangan:

H' = Indeks Shannon-Wiener
 \ln = Logaritma natural
 S = Jumlah jenis yang teramati

Untuk mengetahui tingkat kemerataan suatu jenis dalam komunitas, digunakan kriteria nilai E' sebagai berikut:

$E' < 0,3$ = tingkat kemerataan rendah
 $0,3 < E' < 0,6$ = tingkat kemerataan sedang;

$E' > 0,6$ = tingkat kemerataan tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survey vegetasi di area eksisting sekitar longsor Kota Palopo diperoleh hasil bahwa di sekitar titik longsor banyak ditemukan aktivitas manusia diantaranya bertani dengan menanam tanaman pertanian seperti cengkeh, coklat, langsung, rambutan, durian. Adapun hasil analisis komposisi vegetasi di sekitar area longsor sebagai berikut:

A. Komposisi Vegetasi Berdasarkan Tingkat Pertumbuhan

Data komposisi vegetasi berdasarkan tingkat pertumbuhan yang dibagi berdasarkan family yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi vegetasi berdasarkan tingkat pertumbuhan

Tingkat	Famili	Spesies	Jumlah
Pohon	25	35	265
Tiang	18	28	124
Pancang	36	60	319
Semai	41	51	1429

Berdasarkan data Tabel 1 dapat dilihat bahwa dalam stratifikasi tertinggi yaitu pada tingkat pohon ditemukan sebanyak 35 jenis pohon dari 25 family dan jumlah individu sebanyak 265. Jenis Sinangkala (*Litsea sp*) adalah jenis dengan jumlah tertinggi yaitu sebanyak 145 pohon, kemudian jenis rambutan (*Nephelium Lappaceum*) yang ditemukan sebanyak 5 pohon.

Stratifikasi kedua yaitu tingkat pertumbuhan tiang ditemukan 28 jenis pohon dari 18 family dengan jumlah individu sebanyak 124. Jenis Sinangkala (*Litsea sp*) juga merupakan jenis pohon yang mendominasi di tingkat tiang dengan jumlah sebanyak 34 pohon, kemudian langsung (*Lansium domesticum*) sebanyak 12 pohon.

Stratifikasi ketiga yaitu tingkat pancang ditemukan 60 jenis tanaman dari 36 family dengan jumlah individu 319. Pada tingkat pancang ditemukan paling banyak

jenis vegetasi dibanding dengan tingkat pertumbuhan lainnya. Jenis pohon kamper (*Cinnamomum camphora*) merupakan jenis yang mendominasi pada tingkat ini dengan jumlah 64 pohon, kemudian Sinangkala (*Litsea sp*) sebanyak 20 pohon.

Stratifikasi keempat yaitu semai ditemukan sebanyak 51 jenis dari 41 family dengan total individu 1429. Jenis yang mendominasi adalah Paku Sepat (*Nephrolepis cordifolia*) dengan total 445 individu, selanjutnya rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan total 262 individu. Kedua jenis ini merupakan habitus herba yang merupakan tumbuhan bawah yang mengisi lantai hutan.

Tingkat semai yang memiliki jumlah individu tertinggi yaitu 1429 individu dibanding tingkat pertumbuhan yang lain karena pada tingkat semai tidak hanya terdiri dari habitus pohon juga ditemukan banyak

tumbuhan bawah yang mengisi stratifikasi bawah. Stratum D, yaitu lapisan tajuk keempat dari atas yang dibentuk oleh spesies tumbuhan semak atau perdu yang tingginya 1-4 m. pada stratum ini juga terdapat dan dibentuk oleh spesies pohon yang masih muda atau dalam fase anakan (*seedling*), terdapat palma-palma kecil, herba besar, dan paku-pakuan (Riadi Muhclisin, 2019). Ditemukan juga jenis pohon sinangkala (*Litsea sp*) yang merupakan jenis yang mendominasi di tiga tingkat pertumbuhan yaitu pohon, tiang dan pancang. Hal ini menunjukkan bahwa jenis Sinangkala ini

merupakan jenis vegetasi yang memiliki kemampuan adaptasi yang lebih tinggi di habitat tersebut. *Litsea sp.* merupakan jenis tumbuhan yang tumbuh didaerah tropis (Harlinda et.al., 2018) dan dapat tersebar karena buahnya disukai oleh binatang yang dapat menyebabkan penyebaran jenis ini (Dina Naemah dan Eny Dwi, 2021)

B. Indeks Nilai Penting

Berikut adalah hasil perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) dan ditemukan 3 species dengan INP tertinggi berdasarkan tingkat pertumbuhan sebagai berikut:

Tabel 2. Indeks Nilai Penting berdasarkan tingkat pertumbuhan

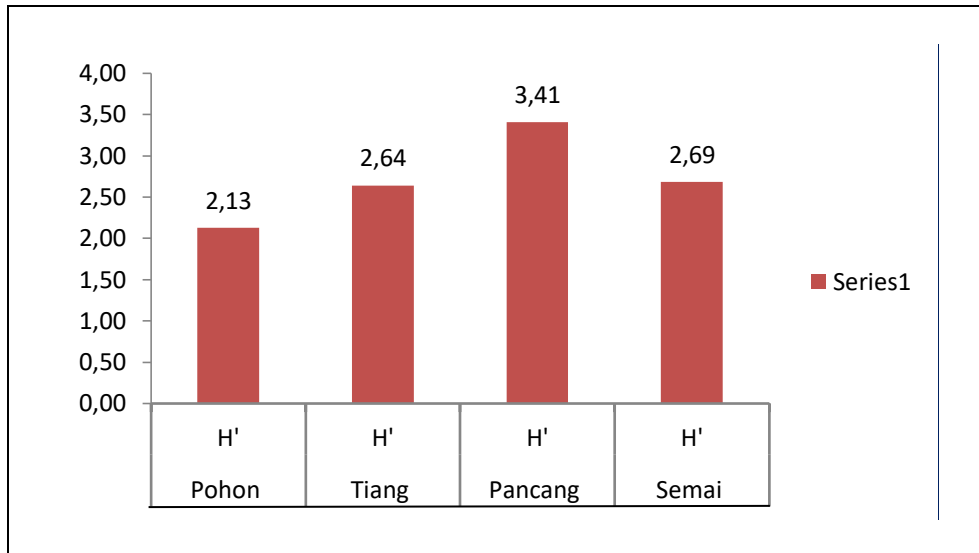
Tingkat	Nama umum	Nama Ilmiah	Jumlah	KR	FR	DR	INP
Pohon	Sinangkala	<i>Litsea sp</i>	145	54,72%	10,64%	30,59%	95,94%
	Viola	<i>Rinorea</i>	12	4,53%	4,26%	9,92%	18,70%
	Rambutan	<i>Nephelium Lappaceum</i>	15	5,66%	6,38%	5,99%	18,04%
Tiang	Sinangkala	<i>Litsea sp</i>	34	27,42%	18,92%	24,82%	71,15%
	Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	12	9,68%	5,41%	7,87%	22,96%
	Burkil	<i>Pternandra azurea</i>	16	12,90%	2,70%	6,75%	22,36%
Pancang	Kamper	<i>Cinnamomum camphora</i>	64	20,06%	2,56%	22,99%	45,62%
	Malinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	3	0,94%	3,85%	24,61%	29,39%
	Sinangkala	<i>Litsea sp</i>	20	6,27%	5,13%	9,08%	20,48%
Semai	Paku sepat	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	445	31,14%	9,64%		40,78%
	Rumput gajah	<i>Pennisetum purpureum</i>	262	18,33%	6,02%		24,36%
	Angrek Kelip	<i>Rinorea sp</i>	93	6,51%	6,02%		12,53%

Berdasarkan data Tabel 2. dapat dilihat bahwa untuk tingkat Pohon terdapat INP tertinggi pada Sinangkala (*Litsea sp*) 95,94%, pada tiang INP tertinggi juga Singkala (*Litsea sp*) 71,15%, pada pancang INP tertinggi kamper (*Cinnamomum camphora*) 45,62% dan semai INP tertinggi Paku sepat (*Nephrolepis cordifolia*) 40,78%. Hal ini menunjukkan bahwa jenis *Litsea sp* merupakan jenis vegetasi yang mendominasi baik pada tingkat pertumbuhan pohon maupun tiang. Sedangkan jenis *Cinnamomum camphora* adalah jenis yang mendominasi pada tingkat pancang, dan tumbuhan bawah *Nephrolepis cordifolia* adalah jenis yang mendominasi pada tingkat semai. Kehadiran suatu jenis tumbuhan pada suatu daerah menunjukkan kemampuan

adaptasi dengan habitat dan toleransi yang lebar terhadap kondisi lingkungan. Semakin besar nilai INP suatu spesies semakin besar tingkat penguasaan terhadap komunitas dan sebaliknya (Soegianto, 1994). Penguasaan spesies tertentu dalam suatu komunitas apabila spesies yang bersangkutan berhasil menempatkan sebagian besar sumberdaya yang ada dibandingkan dengan spesies yang lainnya (Saharjo dan Cornelio, 2011). Indeks nilai penting menunjukkan peranan jenis tersebut dalam suatu kawasan. Jenis yang mempunyai nilai INP paling besar berarti mempunyai peranan yang penting dalam suatu kawasan.

C. Indeks Keanekaragaman

Hasil penelitian memperoleh hasil analisis indeks keanekaragaman sebagai berikut:



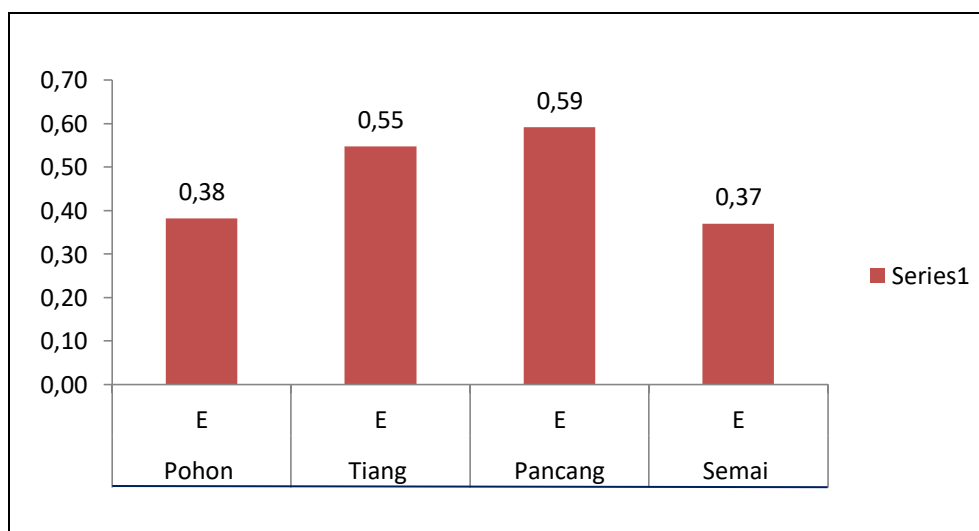
Gambar 2. Indeks Keanekaragaman Jenis

Berdasarkan Gambar 2. memperlihatkan indeks keanekaragaman dari semua tingkat pertumbuhan, indeks keanekaragaman tingkat pancang yang tertinggi 3,41 dengan kategori keanekaragaman jenis pada tingkat pancang tinggi. Kemudian tingkat pertumbuhan pohon, tiang dan semai diperoleh nilai indeks 2,13; 2,64; 2,69 atau berada ada kategori keanekaragaman jenis sedang. Hal ini menunjukkan bahwa vegetasi di daerah eksisting di sekitar longsor di Kel. Battang dan kel. Battang barat berada pada memiliki keanekaragaman jenis yang cukup melimpah yang berarti berada pada tingkat kompleksitas cukup tinggi. Keanekaragaman

spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi spesies yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi. Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies. Sebaliknya, suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang rendah jika komunitas itu disusun oleh sedikit spesies dan jika hanya ada sedikit saja spesies yang dominan (Indriyanto, 2006).

D. Indeks Kemerataan Jenis

Indeks kemerataan jenis disajikan pada grafik sebagai berikut:



Gambar 3. Indeks Kemerataan Jenis

Indeks pemerataan jenis tertinggi pada tingkat pancang dengan nilai 0,59 dan terendah pada tingkat pertumbuhan semai. Tetapi semua tingkat pertumbuhan berada pada indeks pemerataan jenis sedang karena nilai di bawah 0,6 dan di atas 0,3 ($0,3 < E' < 0,6$) yang berarti bahwa masuk dalam kategori Labil/sedang. Nuraina et.al (2018) menyatakan bahwa individu pemerataan jenis berperan untuk mengetahui pemerataan pembagian individu diantara jenis yang ada dalam suatu habitat. Apabila setiap jenis memiliki jumlah individu yang sama, maka komunitas tersebut mempunyai nilai evennes maksimum. Sebaliknya, jika nilai pemerataan kecil, maka dalam komunitas tersebut terdapat jenis dominan, sub-dominan dan jenis yang terdominasi, maka komunitas itu memiliki evenness minimum. Nilai pemerataan memiliki rentang antara 0–1, jika nilai indeks yang diperoleh mendekati satu berarti penyebarannya semakin merata (Ismaini, Masfiro, Rustandi, & Dadang, 2015).

SIMPULAN

Pada tingkat pertumbuhan pancang ditemukan jumlah species tertinggi yaitu 60 jenis dari 36 family dengan total individu 319. *Litsea* SP memiliki INP tertinggi untuk tingkat pohon dan tiang dengan nilai masing-masing 95,94% dan 71,15%. Sedangkan *Cinnamomum camphora* INP tertinggi tingkat pancang 45,62% dan semai terdapat *Nephrolepis cordifolia* 40,78%. Indeks keanekaragaman jenis melimpah untuk tingkat pancang dengan nilai $H' = 3,41$ sedangkan tingkat pohon, tiang dan semai dengan indeks keanekaragaman jenis sedang. Indeks pemerataan semua tingkat pertumbuhan berada pada pemerataan jenis sedang.

DAFTAR PUSTAKA

Alfian, 2006. *Ekologi hutan*, penerbit PT Bumi Aksara, Jakarta.
Dina Naemah dan Eny Dwi Pudjawati, 2021. Keragaman Tanaman Berkhasiat Obat Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan

Khusus (Khdtk) Rantau. *Jurnal Hutan Tropis*. ISSN 2337-7992 (Daring). ISSN 2337-7771 (Cetak). Vol. 9. No. 1.

- Fachrul, M, F, 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara Jakarta.
- Gunawan W, Basuni S, Indrawan A, Prasetyo L.B, dan Soedijito H. 2011. Analisis Komposisi Dan Struktur Vegetasi Terhadap Upaya Restorasi Kawasan Hutan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. *Jurnal JPSL*. Vol. 1. No. 2, 93- 105.
- Harlinda Kuspradini, A.S. Putri, R. Diana. 2015. *Potensi Tumbuhan Genus Litsea. Samarinda*. Mulawarma University Press.
- Ismaini, L., Masfiro, L., Rustandi., & Dadang, S. (2015, September). Analisis komposisi dan keanekaragaman tumbuhan di Gunung Dempo, Sumatera Selatan. *Paper presented at the Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Indonesia.
- Kartasapoetra, G, 2005. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Jakarta : Rinel Cipta.
- Nuraina, I., & Prayogo, H. (2018). Analisa Komposisi Dan Keanekaragaman Jenis Tegakan Penyusun Hutan Tembawang Jelomuk Di Desa Meta Bersatu Kecamatan Sayan Kabupaten Melawi. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol. 6. No. 1.
- Riadi Muhclisin, 2019. *Fungsi, Jenis, dan Stratifikasi Hutan*, Kajian pustaka Sumatera Barat.
- Shannon, C, E., & Wiener, W, (1963). *The Mathematical Theory Of Communication, Urbana* : University of Illinois Press
- Suryani, 2012. Komposisi jenis vegetasi dan keragaman jenis dan potensi pohon, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Jurnal penelitian*. Vol. 6. No. 2, 75-83

- Susyadiana, 2003. *Hutan sebagai salah satu kekayaan Alam*, Malang, Jurusan Biologi, Universitas Negeri Malang.
- Utami, 2020. *Stratum bentuk pertumbuhan dan analisis data lapangan*. Yogyakarta

**ANALISIS DAYA DUKUNG LINGKUNGAN BERBASIS JASA EKOSISTEM
UNTUK MENDASARI ARAHAN PENYESUAIAN POLA RUANG
DI KABUPATEN WAJO**

*(Analysis the Environmental Support Capacity Based Ecosystem Services to Basic
Directions for Adjusting the Space Pattern in Wajo Regency)*

Ahmad Rifqi Makkasau¹, Daud Malamassam¹, Anwar Umar¹

¹Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245
e-mail : rifqimakkasau11@gmail.com

ABSTRACT

Wajo Regency ecosystem have has potential natural resources and environment. However, high rate of development activity followed by land conversion has put pressure on the sustainability ecosystem. Sustainability of the supporting ecosystems under pressure. Therefore, necessary to map the carrying capacity of the environment based on ecosystem services Wajo order to identify the fit between environmental carrying capacity and development Wajo. Research is at Wajo, through the identification of land cover. Ecosystem service-based land capability based analysis is conducted using Analysis Hierarchy Process to determine the value ecosystem services from four classes of environmental services, water supply, food supply, natural disaster prevention, and flood management. Instructions for completing spatial patterns in Wajo are performed by analyzing the overlap of the ecosystem service-based bearing capacity map with the Wajo spatial pattern map to obtain class of spatial pattern alignment. Orientation class is based on the carrying capacity of the land capability based based ecosystem services optimize land cover Wajo. Results of this study show that the land capability based of the four examined ecosystem services Wajo is dominated by high and low classes. The results of the evaluation of RTRW Wajo Regency show that area of 42,048.97 ha corresponds to the carrying capacity based on ecosystem services. area of 199,454.11 hectares of land is less oriented, but most of retained based on the direction the spatial pattern. In terms of environmental sustainability based on ecosystem services, most important land accesses are designated settlement areas, protected areas and local protected areas.

Keywords: *Analysis Hierarchy Process, Completion, Spatial pattern*

ABSTRAK

Kabupaten Wajo memiliki kekayaan sumberdaya alam dan lingkungan yang sangat potensial. Namun pesatnya laju aktivitas pembangunan, yang diikuti pula oleh semakin cepatnya alih fungsi lahan, telah memberi tekanan pada kelangsungan ekosistem sehingga dibutuhkan pemetaan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem di Wajo untuk melihat kesesuaian antara daya dukung lingkungan dan pembangunan di Wajo. Penelitian ini dilaksanakan pada Wajo, dengan melakukan identifikasi penutupan lahan. Analisis Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem menggunakan metode penilaian pakar (*Analysis Hierarchy Process*) untuk mendapatkan nilai jasa ekosistem dari empat kelas jasa lingkungan yaitu, penyediaan air, penyediaan pangan, pencegahan terhadap bencana alam dan pengaturan tata aliran dan banjir. Arahkan penyempurnaan pola ruang di Wajo dilakukan dengan melakukan tumpang tindih peta daya dukung berbasis jasa ekosistem dengan peta pola ruang Wajo untuk mendapatkan kelas keselarasan pola ruang yang akan diarahkan sesuai daya dukung

lingkungan berbasis jasa ekosistem untuk mengoptimalkan penutupan lahan di Wajo. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daya dukung lingkungan pada empat jasa ekosistem yang diteliti di Wajo dapat digolongkan pada kelas tinggi dan rendah. Hasil evaluasi RTRW Wajo menunjukkan bahwa seluas 42.048,97 Ha selaras dengan daya dukung berbasis jasa ekosistem. Seluas 199.454,11 Ha lahan kurang selaras tetapi sebagian besar tetap dipertahankan berdasarkan arahan pola ruang. Berdasarkan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem penambahan luas yang paling signifikan berada pada Kawasan peruntukan permukiman, Kawasan lindung lainnya, dan Kawasan perlindungan setempat.

Kata kunci : Analysis Hierarchy Process, Daya Dukung, Penyempurnaan, Pola Ruang.

PENDAHULUAN

Daya dukung lingkungan perlu diperhatikan karena penurunan daya dukung untuk menunjang produksi pangan dapat menyebabkan bencana kemanusiaan dan ekologis, seperti kekurangan pangan. Peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan wilayah juga menimbulkan peningkatan kebutuhan ruang, sarana dan prasarana, sementara luas lahan tetap.

Kebutuhan penyusunan daya dukung lingkungan hidup di setiap wilayah sudah sangat mendesak dikarenakan fenomena degradasi lingkungan di Indonesia kini sudah menjadi isu global. tersebut daya dukung lingkungan menjadi salah satu dasar pertimbangan utama dalam perencanaan tata ruang dan pembangunan sektor, sebagaimana diamanatkan dalam UU No. 32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan undang-undang No.32 Tahun 2009 mendefinisikan bahwa daya dukung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya.

Penentuan daya dukung lingkungan dengan metode pendekatan berbasis jasa ekosistem sudah diterapkan di Indonesia. Hal ini sudah diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 52/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2016 tentang Norma, Standar, Prosedur dan Kriteria Pengendalian Pembangunan Ekoregion pada Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion. UU Nomor 32 tahun 2009 mendefinisikan ekoregion sebagai wilayah geografis yang memiliki kesamaan ciri

iklim, tanah, air, flora, dan fauna asli, serta pola interaksi manusia dengan alam yang menggambarkan integritas sistem alam dan lingkungan hidup. Karakteristik lingkungan yang dijadikan sebagai dasar penentuan wilayah ekoregion menyulitkan proses deliniasi ekoregion sehingga penyusunan peta ekoregion dilakukan berdasarkan konsep bentang lahan dengan pendekatan bentuk lahan, yaitu melalui pemahaman morfologi dan morfogenesis (Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Wilayah Kalimantan, 2016). Peta daya dukung berbasis jasa ekosistem yang tersedia di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan masih dalam skala 1 : 500.000 dan belum tersedia untuk skala operasional. Selain itu, daya dukung dan daya tampung sudah terlampaui, maka KRP pembangunan wajib diperbaiki melalui rekomendasi KLHS (Muta'ali, 2019) dan jasa ekosistem juga pada hakekatnya dapat diintegrasikan dengan rencana tata ruang maupun dengan rencana pembangunan (Tammy, 2017) . Namun sampai saat ini belum ada daerah di Indonesia yang mengintegrasikan daya dukung berbasis jasa ekosistem ke dalam RTRW termasuk Kabupaten Wajo.

Ekosistem Kabupaten Wajo memiliki kekayaan sumberdaya alam dan lingkungan yang sangat potensial, yang tergambar melalui keragaman bentang alam yang kompleks mulai dari pegunungan dan perbukitan, dataran, danau, dan pesisir pantai serta laut. Potensi besar ekosistem tersebut sekaligus bermakna besarnya kekayaan sumberdaya biotik di wilayah tersebut, yang ditunjang pula oleh budaya masyarakatnya

yang menjunjung tinggi tradisi lokal dan keharmonisan dengan lingkungan. Besarnya potensi sumber daya alam, khususnya sumber daya lahan, menjadikan sebagian besar wilayah daerah ini juga dikenal sebagai kawasan yang cukup subur dan potensial untuk pengembangan bidang pertanian, sehingga menjadi salah satu prioritas perhatian pemerintah daerah dalam upaya peningkatan perekonomian petani setempat, dan sekaligus mendukung peningkatan pendapatan daerah dan juga diharapkan dapat berkontribusi bagi peningkatan ketahanan pangan nasional.

Pesatnya laju aktivitas pembangunan di Kabupaten Wajo, yang diikuti pula oleh semakin cepatnya alih fungsi lahan yang telah memberi tekanan pada kelangsungan ekosistem pendukung yang sekaligus mengakibatkan terjadinya penurunan potensi dan produktivitas di wilayah ini dan harus memiliki kualitas yang sesuai dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan (Priyatna, 2018). Maka, dibutuhkan analisis daya jasa lingkungan yang disesuaikan dengan Rencana tata ruang Kabupaten Wajo.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 3 (Tiga) Bulan terhitung Mulai Februari 2021

hingga April 2021 di Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis kabupaten Wajo terletak antara 3°39' - 4°16' Lintang Selatan dan 119°53' - 120°27' Bujur Timur. Penelitian ini didasarkan pada pemetaan dengan kategori penelitian non-eksperimental menggunakan metode survei, penilaian oleh para pakar (*Analysis Hierarchy Process*) dan analisis SIG. Analisis spasial menggunakan data administrasi, penutupan lahan dan bentuk lahan Kabupaten Wajo untuk menghasilkan peta jasa ekosistem. Data jasa ekosistem menjadi dasar untuk menggambarkan keserasian pola spasial dengan jasa ekosistem rekreasi dan ekowisata. Data primer meliputi: (1) Pendapat ahli (AHP), (2) interpretasi citra untuk menghasilkan peta tutupan lahan, (3) observasi langsung hasil interpretasi citra. Data sekunder dikumpulkan dari beberapa instansi sesuai dengan atribut yang akan diteliti. Data tersebut meliputi data spasial administratif, peta tutupan lahan, dan peta pola ruang Kabupaten Wajo. Adapun Peta yang dibutuhkan beserta sumbernya dalam melakukan penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Jenis dan Sumber Data

No	Peta Jenis	Sumber
1	Peta administrasi kabupaten Wajo	Badan informasi geospasial (tanahair.indonesia.go.id) 1:50.000
2	Peta penutupan lahan kabupaten Wajo	Citra satelit 2 tahun 2020
3	Peta bentuk lahan kabupaten wajo	Direktorat pencegahan dampak lingkungan untuk kebijakan lingkungan dan sektor, Direktorat jendral planologi kebutuhan dan pengelolaan lingkungan dan Kementian lingkungan hidup dan kehutanan 2017
4	Peta pola ruang kabupaten Wajo	Bappeda kabupaten Wajo

Identifikasi bentuk lahan dilakukan melalui interpretasi visual data DEM yang diperoleh dari citra non optik (Smith dan Clark, 2005) dengan bantuan data geologi, peta topografi (Muhardi, 2014) dan citra optik beresolusi tinggi (Handayani, 2013). Citra yang digunakan pada penelitian ini

adalah citra sentinel 2 perekaman tahun 2020. Peta bentuk lahan disusun dengan dengan mempertimbangkan morfologi dan morfogenesis. Klasifikasi bentuk lahan skala 1 : 50.000 dilakukan dengan mengikuti sistem klasifikasi ITC (Verstappen dan van Zuidam, 1975).

1. Penutupan Lahan

Interpretasi citra dilakukan secara manual berdasarkan karakteristik pola warna, tekstur, bentuk, ukuran, dan pola. Klasifikasi tutupan lahan yang digunakan adalah dari Standar Nasional Indonesia (SNI) 7645-1:2014 tentang klasifikasi tutupan lahan. Interpretasi dilakukan dengan digitalisasi manual. Kemudian diverifikasi melalui ground check untuk mengetahui keakuratan hasil interpretasi.

2. Analisis Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem

Penilaian bentuk jenis lahan dan tipe penutupan lahan dilakukan dengan metode expert based valuation yaitu penilaian yang dilakukan oleh sejumlah pakar yang berkompeten di bidangnya. Pembobotan peran dan kontribusi bentuk lahan dan penutupan lahan terhadap jasa ekosistem dilakukan dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP). AHP sendiri merupakan metode pengambilan

keputusan menggunakan beberapa variable dengan analisis bertingkat (Saaty, 1991).

Semakin tinggi nilai jasa ekosistem, maka semakin tinggi pula kemampuan daya dukung lingkungannya sehingga untuk memperoleh nilai jasa ekosistem digunakan dua penaksiran yaitu bentuk lahan dan penutupan lahan yang merupakan dasar untuk melakukan pemetaan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup. Nilai jasa ekosistem maka dilakukan pembobotan dan perbandingan bentuk lahan dengan penutupan lahan terhadap jasa ekosistem.

Penilaian tipe bentuk lahan dilakukan oleh pakar yang dalam hal ini merupakan Dosen UNHAS dan Staf KLHK dapat dilihat pada Tabel 2. Penilaian untuk setiap liputan dan bentuk lahan terhadap jasa ekosistem dilakukan dengan pengisian kuisioner, sehingga hasil pembobotan para pakar/ahli tersebut digabungkan dengan menggunakan rata-rata geometri :

$$f(Land\ Type,\ Land\ Cover) \\ f(wlt \times slt) + (wlc \times slc).....(formula\ 1)$$

Tabel 2. Daftar Nama Pakar

No	Nama Pakar	Keahlian
1	Munajat Nursaputra, S.Hut., M.Sc	Pemodelan GIS
2	Dr. Ir. Baharuddi, M.P	Kehutanan
3	Hasnan, S.Sos	Analisis D3TLH P3E
4	Ir. Nasri, S.Hut., M.Hut., IPM	Ekologi Hutan
5	Dr. Ir. Anwar Umar, M.S	Kemampuan Lahan

Jasa ekosistem yang dipilih adalah jasa ekosistem yang berkaitan erat dengan isu prioritas penataan ruang Kabupaten Wajo. Adapun jasa ekosistem yang dipilih merupakan yang berkaitan dengan Kawasan budidaya dan Kawasan lindung didalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Adapun jasa ekosistem yang dipilih adalah sebagai berikut:

- a. Jasa ekosistem mewakili kawasan budidaya RTRW adalah jasa penyediaan pangan dan jasa penyediaan air
- b. Jasa ekosistem mewakili kawasan lindung RTRW adalah jasa pengaturan tata aliran air dan banjir, jasa pengaturan dalam pencegahan

dan perlindungan terhadap bencana alam.

Nilai dari masing-masing jasa ekosistem berada antara 0 sampai 1 dan nilai yang memiliki rentang kelas yang berbeda dikarenakan adanya nilai minimum dan maksimum yang bervariasi. Berdasarkan sebaran data nilai jasa ekosistem yang diperoleh yang selanjutnya dilakukan klasifikasi ke dalam 5 kelas yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Untuk menentukan klasifikasi jasa ekosistem maka didasarkan klasifikasi *natural break (jeanks)*. Table kelas klasifikasi jasa ekosistem dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi jasa ekosistem

No	Klasifikasi	Deskripsi
1	Kelas 1	Sangat Rendah
2	Kelas 2	Rendah
3	Kelas 3	Sedang
4	Kelas 4	Tinggi
5	Kelas 5	Sangat Tinggi

3. Keselarasan Pola Ruang dengan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem

Evaluasi ini merupakan evaluasi yang mempertimbangkan keselarasan antara pola ruang dengan daya dukung lingkungan

berbasis ekosistem yang bertujuan untuk melihat keselarasan maupun ketidakselarasan antara pola ruang dengan rencana tata ruang wilayah pada Kabupaten Wajo. Skoring evaluasi keselarasan pola ruang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skoring keselarasan pola ruang

Pola Ruang	Penutupan Lahan	Skor Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem			
		Penyediaan		Pengaturan	
		Pangan	Air	Pencegahan dan Perlindungan Terhadap Bencana Alam	Tata Aliran Air dan Banjir
Pertanian lahan basah	Sawah	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Pertanian lahan kering	Kebun campuran tegalan ladang	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan lindung perairan	Waduk sungai	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan lindung	Hutan lahan tinggi	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan permukiman pedesaan	Permukiman pedesaan	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan permukiman perkotaan	Permukiman	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Perkebunan/tanaman tahunan	Kebun teh, kelapa sawit, kebun karet, kelapa	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan budidaya kehutanan	Hutan Pinus, Mahoni, Jati	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Kawasan industri	Bangunan industri	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)

4. Arahan pola ruang sesuai dengan penutupan lahan dan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem

Arahan pola ruang dilakukan dengan cara menumpangtindihkan (overlay) antara peta keselarasan pola ruang dengan peta daya dukung lingkungan. Arahan penyempurnaan pola ruang terhadap daya dukung berbasis jasa ekosistem disusun dengan tujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan sesuai dengan jasa

ekosistem yang paling tinggi. Sehingga keselarasan pola ruang dengan daya dukung lingkungan dapat dimaksimalkan. Adapun metode analisis yang digunakan dalam pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemetaan daya dukung lingkungan kabupaten Wajo

1. Jasa Ekosistem Penyedia Pangan

Pangan merupakan kebutuhan dasar bagi setiap makhluk hidup untuk dapat bertahan hidup. Hal ini membuat ketersediaan pangan di suatu wilayah merupakan hal yang penting dan harus selalu terjamin ketersediaannya. Alam diciptakan terdiri dari berbagai ekosistem yang juga memberikan bermacam-macam manfaat bagi

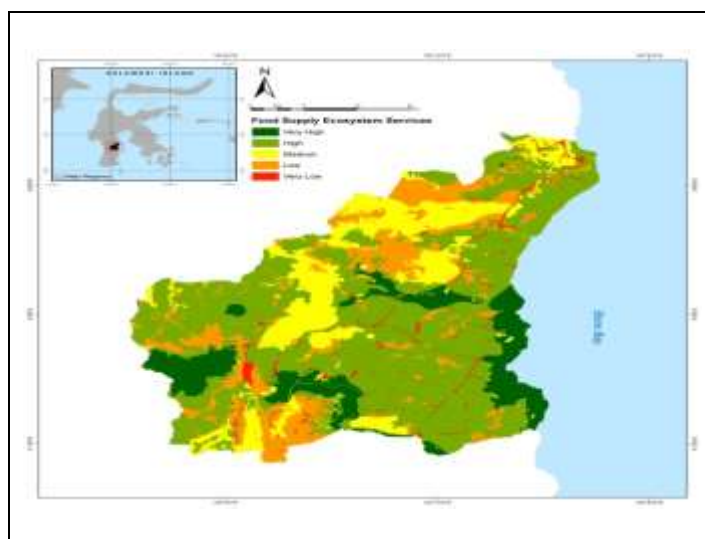
mahluk hidup. Salah satu manfaat ini adalah jasa penyediaan bahan pangan, yakni segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati baik tumbuhan maupun hewan yang dapat diperuntukan bagi konsumsi manusia. Kelas jasa penyediaan pangan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Jasa ekosistem penyediaan pangan

No	Kelas	Interval			Total	
					Ha	%
1	Sangat rendah	1,00	-	1,81	4.858,47	0,02
2	Rendah	1,81	-	2,60	38.723,68	15,53
3	Sedang	2,61	-	3,40	43.659,84	17,51
4	Tinggi	3,41	-	4,20	131.167,87	52,62
5	Sangat tinggi	4,21	-	5,00	30.842,94	12,37
Total					249.252,81	100

Secara keseluruhan jasa ekosistem penyediaan pangan di Kabupaten Wajo secara dominan berada pada kelas potensi tinggi (39,26%), potensi sedang (28,31%) dan potensi sangat tinggi (17,58%). Hal ini menunjukkan bahwa daya dukung

lingkungan berbasis penyediaan pangan di Kabupaten Wajo masih sangat baik, karena penyediaan pangan yang berpotensi rendah hingga sangat rendah hanya 14,86 %. Peta jasa ekosistem penyediaan pangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta jasa penyediaan pangan

2. Jasa Ekosistem Penyedia Air

Jasa ekosistem penyediaan air merupakan jasa ekosistem untuk menyediakan air tanah dan air permukaan yang dapat dimanfaatkan untuk kelangsungan hidup manusia. Secara alami,

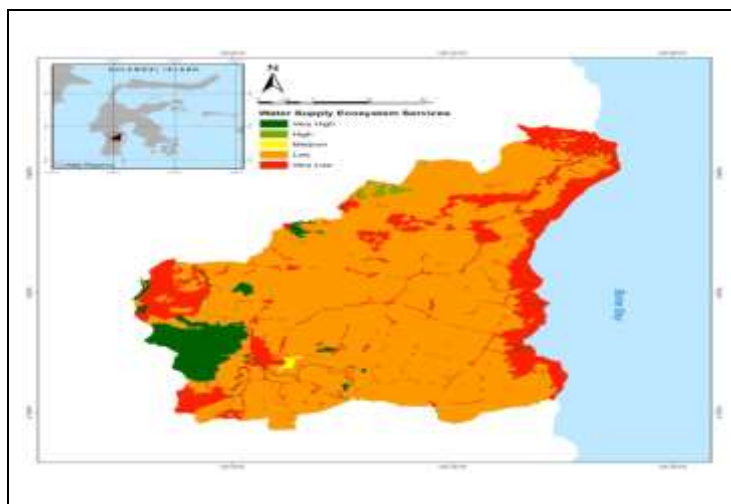
air bersih dapat berasal dari air permukaan, seperti: sungai dan danau maupun berasal dari air tanah. Kelas jasa ekosistem penyedia air dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jasa ekosistem penyediaan Air

No	Kelas	Interval	Total	
			Ha	%
1	Sangat rendah	1,00 - 1,81	45.845,55	18,39
2	Rendah	1,81 - 2,60	187.898	75,38
3	Sedang	2,61 - 3,40	449,54	0,01
4	Tinggi	3,41 - 4,20	1.106,01	0,44
5	Sangat tinggi	4,21 - 5,00	13.912,67	5,58

Lahan yang memiliki potensi jasa ekosistem penyediaan air tinggi terletak pada bentuklahan lembah yang digunakan untuk waduk, lembah fluvial, dataran fluvial, dataran fluvio-vulkanik dan lereng kaki vulkanik. Dataran fluvial tersusun oleh material aluvium yang mampu membentuk akuifer yang potensial, dengan dukungan morfologi yang datar. Kondisi seperti ini menyebabkan cadangan atau ketersediaan air tanahnya relatif dangkal (< 10 m) yang membentuk reservoir air tanah atau cekungan hidrogeologi. Dataran fluvial umumnya juga memiliki sungai yang mengalir sepanjang tahun dengan debit aliran yang besar. Hal ini membuat bentuklahan dataran fluvial memiliki ketersediaan air yang melimpah. Selanjutnya untuk dataran

fluvio-vulkanik juga memiliki potensi penyediaan air yang baik. Material piroklastik dengan komposisi pasir, kerikil, dan kerakal merupakan komposisi material yang memiliki permeabilitas tinggi, sehingga membentuk akuifer yang potensial. Dukungan morfologi datar hingga cekung pada bentuklahan ini membentuk reservoir tanah atau cekungan hidrogeologi. Hal ini yang menjadikan bentuklahan dataran fluvio-vulkanik potensial sebagai sumber penyedia air bersih. Sementara itu lahan yang memiliki potensi rendah sebagian besar terletak pada bentuklahan kawah vulkanik, lereng atas kerucut vulkanik, tebing vulkanik denusadional, dan dataran marin. Peta jasa ekosistem penyediaan pangan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta jasa penyediaan Air

3. Jasa Ekosistem Pengaturan Tata Aliran dan Banjir

Jasa ekosistem pengaturan tata aliran air dan banjir merupakan jasa ekosistem untuk dapat menangkap air (infiltrasi) secara

maksimal dan melepaskannya secara berkala sehingga jasa tersebut mampu menyimpan dan memelihara air dengan baik serta

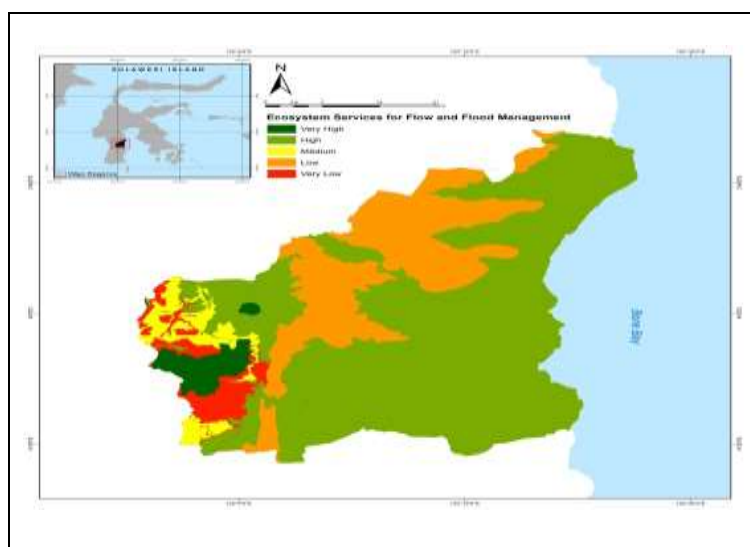
mengendalikan banjir maupun kekeringan. Kelas jasa ekosistem penyedia air dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Jasa ekosistem pengaturan tata aliran dan banjir

No	Kelas	Interval	Total	
			Ha	%
1	Sangat rendah	1,00 - 1,81	10886,79	4,36
2	Rendah	1,81 - 2,60	10.376,97	4,16
3	Sedang	2,61 - 3,40	58.610,85	23,51
4	Tinggi	3,41 - 4,20	161.089,89	64,63
5	Sangat tinggi	4,21 - 5,00	8.247,26	3,30
Total			249.252,81	100

Lahan yang memiliki potensi tinggi dalam pengaturan tata air terletak pada bentuk lahan lereng atas kerucut vulkanik, pegunungan dan perbukitan vulkanik denudasional dan lereng kaki fluvio-vulkanik. Bentuklahan tersebut merupakan wilayah yang didominasi oleh penutupan lahan berupa vegetasi yang cukup luas. Kawasan yang penggunaan lahannya didominasi oleh hutan mempunyai potensi tinggi untuk menyerap air. Vegetasi di kawasan hutan mampu menampung air hujan

dan mengalirkannya dalam tanah, sehingga menjadi cadangan air tanah. Semakin tinggi kerapatan vegetasi maka air hujan yang dapat ditangkap semakin banyak. Sebagian besar lahan yang memiliki potensi rendah untuk pengaturan tata air terletak pada dataran marin dan kawah vulkanik. Kawah vulkanik menyebabkan potensi rendah karena tidak ditumbuhi oleh vegetasi. Peta jasa ekosistem penyediaan pangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta jasa pengaturan tata aliran dan banjir

4. Jasa Ekosistem Pencegahan dan Perlindungan terhadap Bencana Alam

Jasa ekosistem yang dapat berfungsi untuk mencegah dan melindungi manusia dari ancaman bencana tertentu, seperti yang berasal dari erosi, longsor, gempa bumi, letusan gunungapi, atau tsunami. Ekosistem

mengandung unsur pengaturan pada infrastruktur alam untuk pencegahan dan perlindungan dari beberapa tipe bencana khususnya bencana alam. Tempat-tempat yang memiliki vegetasi yang rapat dapat

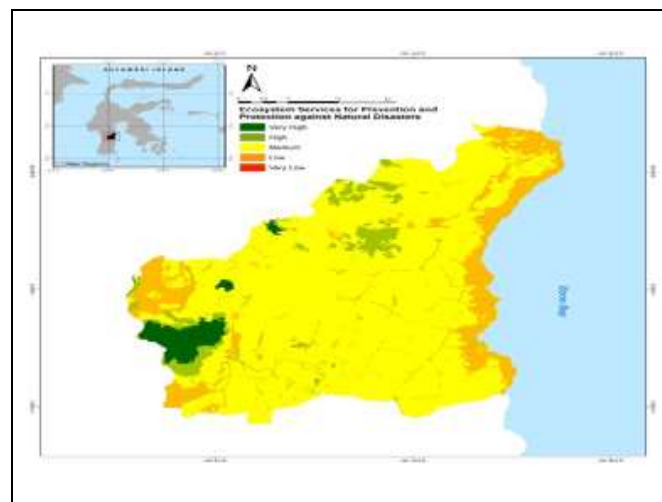
mencegah areanya dari bencana erosi, longsor, abrasi, dan tsunami. Selain itu bentuklahan secara spesifik berdampak langsung terhadap sumber bencana, seperti halnya bencana erosi dan longsor umumnya

terjadi pada bentuklahan struktural dan denudasional dengan morfologi perbukitan. Kelas jasa Pencegahan dan Perlindungan terhadap Bencana Alam dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pencegahan dan Perlindungan terhadap Bencana Alam

No	Kelas	Interval			Total	
					Ha	%
1	Sangat rendah	1,00	-	1,81	45.845,55	18,39
2	Rendah	1,81	-	2,60	187898	75,39
3	Sedang	2,61	-	3,40	449,54	0,3
4	Tinggi	3,41	-	4,20	1.106,02	0,40
5	Sangat tinggi	4,21	-	5,00	13.912,67	5,58
Total					249.252,81	100

Kabupaten Wajo dengan penutupan vegetasi yang lebat. Hal ini membuat wilayah ini mampu mencegah terjadinya bencana seperti tanah longsor dan erosi. Meskipun begitu upaya untuk menjaga kawasan ini agar tidak rusak harus terus dilakukan terutama dari bahaya penebangan hutan dan pembakaran hutan. Sebagian besar lahan yang memiliki potensi rendah dalam pencegahan dan perlindungan dari bencana alam terletak pada lereng tengah dan bawah kerucut vulkanik, lereng kaki dan dataran fluvio-vulkanik. Sebagian besar lahan yang memiliki potensi rendah tersebut berada pada tutupan lahan sawah, bangunan industri, dan permukiman. Peta kelas jasa Pencegahan dan Perlindungan terhadap Bencana Alam gambar 4.



Gambar 4. Kelas jasa pencegahan dan perlindungan terhadap bencana alam

B. Evaluasi Keselarasan Pola Ruang dengan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem

Berdasarkan hasil pengolahan data kriteria keselarasan pola ruang dengan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem. Maka diperoleh data keselarasan pola ruang dengan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem yang dapat dilihat pada Tabel

8. Hasil evaluasi keselarasan pola ruang dengan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem menunjukkan bahwa seluas 42.048, 97 Ha wilayah Kabupaten Wajo selaras dengan daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem. Berdasarkan hasil

evaluasi tersebut Kawasan peruntukan pertanian merupakan pola ruang yang memiliki luasan kurang selaras terbesar karena jasa penyediaan air yang tidak terpenuhi yaitu seluas 171.046,57 Ha. Sedangkan untuk kategori tidak selaras Kawasan peruntukan permukiman memiliki luasan terbesar yaitu 7.846,12 Ha hal

tersebut disebabkan oleh tidak terpenuhinya dua (2) jasa ekosistem yaitu jasa ekosistem penyediaan air dan penyediaan pangan. Adapun peta sebaran keselarasan pola ruang di Kabupaten Wajo dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel sebaran keselarasan pola ruang di kabupaten Wajo

No	Pola Ruang	Luas (Ha)			Total
		Selaras	Kurang Selaras	Tidak Selaras	
1	Kawasan lindung lainnya	247,85	513,48	2,87	764,21
2	Kawasan perlindungan bawahnya	1.256,33	4.000,12	7,50	5.236,95
3	Kawasan perlindungan setempat	11.167,62	7.161,82	547,63	18.877,06
4	Kawasan peruntukan hutan produksi	1.692,55	11.476,49	4,70	13.173,73
5	Kawasan peruntukan industri	-	114,70	8,89	123,60
6	Kawasan peruntukan lainnya	1,18	159,41	53,77	214,36
7	Kawasan peruntukan perikanan	10.749,47	1.187,21	76,38	12.013,07
8	Kawasan peruntukan permukiman	1,28	3.786,45	4.058,39	7.846,12
9	Kawasan peruntukan pertambangan	-	7,87	-	7,87
10	Kawasan peruntukan pertanian	16.932,70	171.046,57	5,104	193.083,4
Jumlah Keseluruhan		42.048,97	199.454,11	7.864,33	251.367,4

C. Arahannya Penyempurnaan Pola Ruang dengan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem

Arahannya penyempurnaan pola ruang dengan daya dukung berbasis jasa ekosistem disusun dengan tujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan sesuai dengan jasa ekosistem yang paling tinggi sehingga keselarasan pola ruang dengan daya dukung lingkungan dapat dimaksimalkan. pola ruang dengan daya dukung lingkungan dapat dimaksimalkan. Berdasarkan hasil analisis dari kriteria yang telah dibuat maka luasan Kawasan peruntukan pertanian berkurang sebanyak 9.230,97 ha atau luasan Kawasan peruntukan pertanian dari 193.083,45 Ha menjadi 183.852,48 Ha. Hal tersebut sejalan dengan penambahan luas Kawasan Lindung Lainnya yang pada awalnya seluas 764,21 Ha menjadi 3.277,84 Ha serta Kawasan Perlindungan Setempat yang pada awalnya seluas 18.877 Ha menjadi 22.634,12 Ha.

Penambahan luas pada kawasan peruntukan permukiman tidak terlepas dari

nomenklatur jenis penutupan lahan yang digunakan dalam penelitian. Penutupan lahan berupa permukiman pedesaan merupakan penutupan lahan buatan manusia berupa bangunan yang terutama dimanfaatkan untuk tempat tinggal penduduk yang berasosiasi dengan penggunaan lahan pertanian seperti sawah, pertanian lahan kering, atau pertanian lahan kering campur semak. Hal ini menyebabkan Kawasan peruntukan permukiman mengalami penambahan luas 4.575,63 Ha. Sementara luas Kawasan peruntukan pertanian mengalami pengurangan secara signifikan yaitu seluas 9.230, 98 Ha. Untuk Kawasan Lindung lainnya, Kawasan perlindungan bawahannya dan Kawasan perlindungan setempat secara berturut-turut mengalami penambahan luas yaitu 2.513,64 Ha, 7,50 Ha, 3.757,05 Ha. Kawasan peruntukan perikanan juga mengalami pengurangan seluas 840 Ha. Hal ini terjadi

pada lahan-lahan yang memiliki potensi jasa ekosistem pengaturan tata aliran air dan banjir yang tinggi dan jasa ekosistem pangan yang tinggi, sehingga lahan tersebut lebih cocok dikembangkan sebagai kawasan

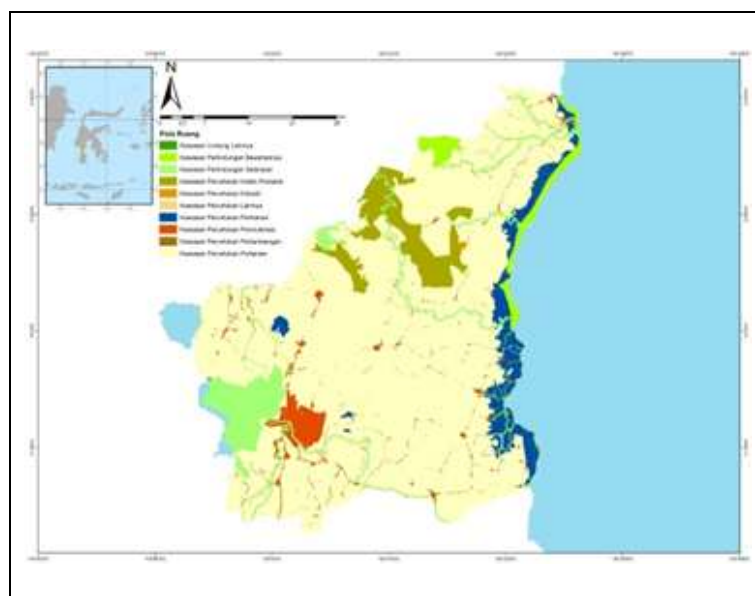
lindung dan kawasan pertanian. Rekapitulasi perubahan rencana pola ruang dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Tabel sebaran keselarasan pola ruang di kabupaten Wajo

No	Fungsi Kawasan	Luas (Ha)		Perubahan	
		Awal	Akhir	Ha	%
1	Kawasan lindung lainnya	764,21	3.277,84	+2.513,63	328,92
2	Kawasan perlindungan bawahnya	5.263,95	5.256,44	-7,51	-0,14
3	Kawasan perlindungan setempat	18.877,06	22.634,12	+3.757,06	19,90
4	Kawasan peruntukan hutan produksi	13.173,73	12.492,99	-680,74	-5,17
5	Kawasan peruntukan industri	123,60	114,7	-8,9	-7,20
6	Kawasan peruntukan lainnya	214,35	136,41	-77,94	-36,36
7	Kawasan peruntukan perikanan	12.013,07	11.172,82	-840,25	-6,99
8	Kawasan peruntukan permukiman	7.846,12	12.421,74	+4.575,62	58,32
9	Kawasan peruntukan pertambangan	7,87	7,87	0,00	0,00
10	Kawasan peruntukan pertanian	193.083,45	183.852,48	-9.230,97	-4,78
Luas Wilayah		251.367,41	251.367,41	0,00	0,00

Berdasarkan Tabel di atas dapat dikemukakan bahwa Kawasan lindung lainnya perlu diperluas melalui penambahan wilayah seluas 2.513,63 ha (328,92%) atau 3 kali lipat dibanding dengan alokasi luas dalam RTRWK, begitu juga dengan Kawasan peruntukan permukiman yang mengalami penambahan luas yaitu, 4.575,62

ha (58,32%), sedangkan kawasa peruntukan pertanian mengalami pengurangan luasan sebesar 9.230,62 ha (4,78%), dan Kawasan peruntukan perikanan yang mengalami pengurangan luas sebesar 840,25 ha (6,99%) dari alokasi luas dalam RTRWK. Perubahan pola ruang terjadi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Peta perubahan pola ruang

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada empat jasa penyediaan pangan, jasa penyediaan air, jasa pencegahan dan perlindungan terhadap bencana alam, dan jasa pengaturan tata aliran dan banjir maka diperoleh hasil bahwa di Kabupaten Wajo didominasi oleh kelas tinggi dan rendah. Daya dukung lingkungan berbasis jasa ekosistem dapat digunakan sebagai bahan untuk evaluasi dan menyempurnakan RTRW Kabupaten Wajo. Hasil evaluasi RTRW Kabupaten Wajo menunjukkan bahwa seluas 42.048,97 Ha selaras dengan daya dukung berbasis jasa ekosistem. Seluas 199.454,11 Ha lahan kurang selaras tetapi sebagian besar tetap dipertahankan perubahan luasan yang luas yang paling signifikan jika mengikuti arahan pola ruang berada pada kawasan peruntukan permukiman, Kawasan lindung lainnya, dan Kawasan perlindungan setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Handayani L D., Trisasongko B H., Tjahjono B. 2015. Geomorphology Analysis Of Lava Flow Of Mt. Guntur In West Java Using Synthetic Aperture Radar (SAR) With Fully Polarimetry. *Procedia Environmental Sciences*. No. 24, 303–307.
- Muhardi R., Tjahjono B., Baskoro, D.P.T. 2014. Penilaian Bahaya Lahar Gunung Salak (Suatu Pendekatan Morfometri). *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*. Vol. 5. No. 2, 93 – 110.
- Muta'ali L. 2019. *KLHS, Kajian Lingkungan Hidup Strategis (Pengalaman Penyusunan KLHS RTRW dan RPJMD)*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPGF) Universitas Gadjah Mada.
- Permen LHK Nomor P.52/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2016 tentang Norma, Standar, Prosedur dan Kriteria Pengendalian Pembangunan Ekoregion Pada Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion.
- Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Kalimantan, 2016. *Daya Dukung Dan Daya Tampung Sumberdaya Alam Dan Lingkungan Hidup Ekoregion Kalimantan Berbasis Jasa Ekosistem*. Balikpapan: Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan.
- Priyatna M. 2018. Optimalisasi Fungsi dan Kedudukan Kajian Lingkungan Hidup Strategis dalam Penyusunan dan Evaluasi Rencana Tata Ruang dalam Sistem Hukum Lingkungan Indonesia Menuju Pembangunan Berkelanjutan. *Kajian Hukum dan Keadilan*. No. 6, 399-401.
- Saaty TL. 1991. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hierarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. [terjemahan]. Jakarta (ID): PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Smith MJ dan Clark CD. 2005. Methods for the visualization of digital elevation models for landform mapping. *Earth Surface Processes and Landforms*. No. 30, 885–900.
- SNI 7645-1:2014 tentang klasifikasi tutupan lahan.
- Tammy I., Mustajavri K., Rasinmika J. 2017. *Integrating spatial valuation of ecosystem services into regional*.
- UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Verstappen HTh dan van Zuidam RA. 1975. *ITC-system of Geomorphological Survey*. Enschede : International Insitute for Aerial Survey and Earth Sciences.

PEDOMAN SINGKAT PENULISAN JURNAL

JURNAL PENELITIAN KEHUTANAN BONITA FAKULTAS KEHUTANAN UNANDA

BONITA merupakan jurnal publikasi ilmiah yang dikelola oleh tim redaksi fakultas kehutanan yang dimiliki oleh Universitas Andi Djemma. Jurnal ini akan memuat hasil-hasil penelitian ilmiah pada berbagai bidang ilmu kehutanan diantaranya Manajemen dan Perencanaan Kehutanan, Konservasi, Sosial Kebijakan, Teknologi Hasil Hutan, Silvikultur dan bidang-bidang lain yang terapannya sangat berhubungan dengan bidang kehutanan. Penelitian tersebut harus memenuhi syarat ilmiah baik yang dilakukan oleh individu dosen, dosen secara berkelompok maupun dosen berkolaborasi dengan mahasiswa bimbingannya. Adapun persyaratan agar suatu naskah penelitian dapat dimuat dalam Jurnal ini adalah sebagai berikut:

1. Naskah merupakan hasil penelitian sendiri atau kelompok yang belum pernah diterbitkan pada media cetak lain. Naskah yang ditulis minimal 8 halaman dan maksimal 10 halaman
2. Naskah diketik dengan format ukuran kertas A4, tipe huruf Times New Roman spasi 1 (satu) dengan format satu kolom yang diketik dengan program MS.Word; Pada semua tepi kertas/margin di sisakan ruang kosong 2.5 cm.
3. Judul penelitian ditulis dengan huruf besar (capital) ukuran 12 character format pada tengah halaman dengan maksimal 14 kata.
4. Nama penulis ditulis tanpa gelar, format pada tengah halaman dengan nama instansi diketik di bawah nama penulis
5. Abstrak ditulis satu paragraph sebelum isi naskah; jumlah kata sekitar 100 – 200 kata; abstrak dalam dua bahasa yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris (bahasa Inggris; dicetak miring/ *Italic*); abstrak tidak memuat uraian matematis dan mencakup esensi utuh penelitian; abstrak memuat hasil dan kesimpulan; kata kunci (4-5 kata kunci)
6. Kata asing yang belum diubah dalam Bahasa Indonesia atau belum di bakukan, diketik dengan huruf miring. hindari penyingkatan kata, kecuali yang sudah baku, misalnya penggunaan rumus matematika dan statistika.
7. Daftar Pustaka yang menjadi acuan yang *up to date* (10 tahun terakhir) diutamakan rujukan literatur lebih banyak dari jurnal ilmiah (50%) dan penulisan daftar pustaka diketik dengan spasi tunggal dengan urutan alfabetis, dengan urutan : nama penulis, tahun terbit, Judul Buku atau artikel, penerbit dan kota penerbit, serta halaman yang diacu
8. Naskah di submit melalui laman OJS Jurnal Penelitian Kehutanan Bonita.
9. Jurnal BONITA terbit setahun dua kali yaitu bulan Juli dan Desember. Penulis yang naskahnya dimuat akan mendapatkan naskah jurnal 1 eksemplar (**Menambah biaya kirim sesuai alamat penulis).
10. Adapun sistematika penulisan jurnal meliputi: a. Judul Penelitian b. Abstract (Indonesi dan English) c. Pendahuluan yang memuat penjelasan tentang latar belakang dan tujuan penelitian diadakan, (d) Metode Penelitian meliputi waktu, lokasi penelitian dan teknik analisis data, (e). Hasil dan Pembahasan (f) Kesimpulan, (g) Daftar pustaka
11. Aturan Sistematika Hirarki penomoran adalah : A, 1, a 1) dan a)

12. Semua naskah diketik dengan ukuran : top : 2,5 cm, buttom : 2,5 cm, Leff : 2,5 cm, Right : 2,5 cm.
13. Contoh naskah jurnal yang telah terbit bisa di lihat pada laman Link : <http://ojs.unanda.ac.id/index.php/bonita>.

Perhatikan Contoh Penulisan di Bawah Ini

CONTOH PENULISAN JURNAL

PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN HUTAN KEMASYARAKATAN (HKm) TANDUNG BILLA DI KELURAHAN BATTANG KOTA PALOPO

*(Community Participation in the Existence of Community Forest (Hkm) Tandung Billa
in Battang and Battang Barat Sub-District, Palopo City)*

Witno¹, Maria¹, Dicky Supandi¹

*Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Andi Djemma Palopo, Kampus
Agrokompleks Unanda, Palopo 19211
e-mail: witnosanganna@gmail.com*

ABSTRAK

Abstrak ditulis menggunakan huruf Times New Roman ukuran 12, spasi 1 dan dengan panjang teks antara 200-250 kata. Abstrak di buat dalam dua versi yaitu versi Bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Pertama Abstrak dalam bahasa inggris kemudian abstrak bahasa Indonesia.

Kata kunci: terdiri dari 4-5 kata, ditulis mengikuti urutan abjad

PENDAHULUAN

Pendahuluan memuat latar belakang penelitian secara ringkas dan padat, serta tujuan penelitian. Persoalan pokok diutarakan sebagai alasan dilakukannya penelitian atau penulisan artikel, dengan mengacu pada telaah pustaka yang relevan dalam 5-10 tahun.

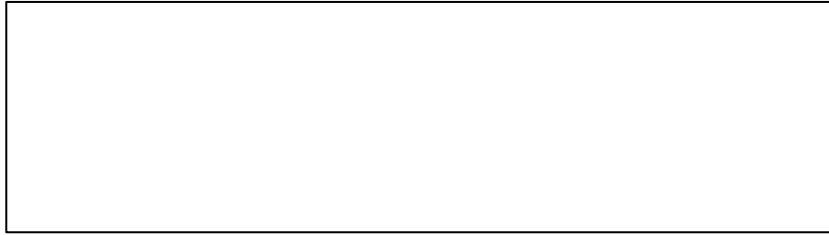
METODE PENELITIAN

Metode penelitian menguraikan waktu penelitian, lokasi penelitian dan metode atau tahapan yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini merupakan bagian utama artikel. Pada hasil dapat disajikan dengan tabel atau grafik, untuk memperjelas hasil secara verbal. Sedangkan pada pembahasan merupakan bagian terpenting dari keseluruhan isi artikel ilmiah. Tujuan pembahasan adalah : Menjawab masalah penelitian, menafsirkan temuan-temuan, mengintegrasikan temuan dari penelitian ke dalam kumpulan pengetahuan yang telah ada dan menyusun teori baru atau memodifikasi teori yang sudah ada.

Gambar disisipkan di dalam *text box* dan *figures caption* (keterangan gambar) diletakkan di bawah gambar.



Gambar 1. Keteranganannya (gambar tidak memiliki garis pinggir /dihilangkan)

Tabel 1. Keteranganannya

Rumus indeks vegetasi yang diambil dari citra SPOT 6 tahun 2017	
$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$	$SAVI = \frac{NIR - Red}{NIR + rb + L} \times (1 + L)$
$SRVI = NIR/RED$	$GNDVI = \frac{NIR - Green}{NIR + Green}$
$TVI = \sqrt{\frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}} + 0.5$	$IPVI = \frac{NIR}{NIR + Red}$
$ARVI = \frac{NIR - rb}{NIR + rb}$	$C\% = \frac{\text{Total luas tutupan tajuk}}{\text{Luas Plot}} \times 100\%$
$RVI = \frac{Red}{NIR}$	$DVI = NIR - RED$

Tabel dibuat dengan lebar garis 1 pt dan *tables caption* (keterangan tabel) diletakkan di atas tabel. Keterangan tabel yang terdiri lebih dari 2 baris ditulis menggunakan spasi 1. Garis-garis tabel diutamakan garis horizontal dan garis vertikal.

SIMPULAN

Simpulan ditulis sendiri-sendiri dalam sub judul. Simpulan memuat jawaban atas pertanyaan penelitian. Ditulis dalam bentuk narasi, bukan dalam bentuk numerikal.

DAFTAR PUSTAKA

Penulisan daftar pustaka terdiri-dari nama penulis, tahun penerbitan, judul artikel, nama kota dan institusi penerbitan. Daftar rujukan diurutkan sesuai huruf pertama nama penulis (A-Z). Kata kedua dalam nama disepakati sebagai nama keluarga. Semua pustaka yang dirujuk dalam teks harus dituliskan dalam daftar rujukan.

Sebagai Contoh:

Amir, M.S. 2003. *Seluk Beluk dan Teknik Perdagangan Luar Negeri*. Jakarta : PT. Pustaka Binaman Pressindo.

Krugman, Paul R. Maurice Obstfeld and Marc J. Melitz. 2012. *International economics: theory and policy*. 9th ed. United States of America: Addison-Wesley

Stiglitz, Joseph E. 2006. *Making Globalization Works*. New York: W.W. Norton & Co. Chicago

Riddhish, Thakore et al. Int. A Review: Six Sigma Implementation Practice in Manufacturing Industries. *Journal of Engineering Research and Applications*. www.ijera.com. ISSN : 2248-9622, Vol. 4, Issue 11(Version - 4), November 2014, pp.63-69

Steve, Nwankwo. 2014. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Model for Exchange Rate (Naira to Dollar). *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*. Vol. 3. No. 4, 429-433.

Submit Artikel

Artikel di submit melalui Laman OJS Jurnal Penelitian Kehutanan Bonita. Tim redaksi BONITA Fahutan Unanda Palopo. Email: Bonita.Unanda@gmail.com konfirmasi Kontak : 085340887930 (WA/SMS).



Penerbit : Kehutanan Press



9 772684 767005