



BALAI PENELITIAN  
DAN PENGEMBANGAN  
TEKNOLOGI KONSERVASI  
SUMBER DAYA ALAM

ISSN: 2089-7421

# Suara Samboja

MAJALAH SUARA KONSERVASI

Vol. X/No. 1/2021

## Keberadaan Penyu (*Cheloniidae*) di Perairan Pesisir Balikpapan: Resiko Keterancaman dan Tantangan Konservasi di Masa Depan



★ Profil ★  
Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo

POPULASI BUAYA  
MUARA MENINGKAT  
ATAU RUSAKNYA  
HABITAT?  
MENELISIK  
KONFLIK BUAYA  
DAN MANUSIA  
YANG MAKIN  
TINGGI

MENYULING WANGI,  
MENDULANG HARAPAN  
DI SUNGAI HITAM

MENGENAL *Spathodea campanulata*,  
JENIS INVASIF PENTING DI KHTK SAMBOJA

PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK  
SEBAGAI PUPUK TANAMAN KEHUTANAN  
DI PERSEMAIAN

# Daftar Isi

## Tajuk Utama

Keberadaan Penyu (*Cheloniidae*) di Perairan Pesisir Balikpapan: Resiko Keterancaman dan Tantangan Konservasi di Masa Depan  
[Hery Seputro dan Mukhlisi]

## Artikel

Populasi Buaya Muara Meningkat atau Rusaknya Habitat? Menelisik Konflik Buaya dan Manusia yang Makin Tinggi  
[Teguh Muslim]

## Profil

Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo

02



08



14



20

*Hlik*  
*Spathodea campanulata*



Salam Redaksi

01



22

Mengenal *Spathodea campanulata*, Jenis Invasif Penting di KHDTK Samboja  
[Bina Swasta Sitepu]



27

Menyuling Wangi, Mendulang Harapan di Sungai Hitam  
[Noorahyati dan Sulton Afifudin]



33

Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Pupuk Tanaman Kehutanan di Persemaian  
[Mira Kumala Ningsih, Dwi Wahyu Mentari, Ulfah Karmila Sari]





Salam Konservasi,

Selama kurun waktu 2018 s.d 2020 sebanyak 40 individu penyu ditemui terdampar di perairan pesisir Balikpapan dan sebagian besar telah dirilis kembali ke alam. Hal ini merupakan salah satu upaya penyelamatan penyu di Balikpapan baik oleh pemerintah maupun masyarakat. Topik tentang Penyu ini akan menjadi Tajuk Utama Majalah Swara Samboja kali ini yang disampaikan Heri Seputro dan Mukhlisi dalam artikel berjudul Keberadaan Penyu (*Cheloniidae*) di Perairan Pesisir Balikpapan: Resiko Keterancamannya dan Tantangan Konservasi di Masa Depan.

Selanjutnya di rubrik Artikel, Teguh Muslim, akan membahas konflik antara buaya dan manusia serta upaya pencegahannya dalam tulisan berjudul Populasi Buaya Muara Meningkat atau Rusaknya Habitat? Menelisis Konflik Buaya dan Manusia Yang Makin Tinggi.

Mengenal *Spathodea campanulata* Jenis Invasif Penting di KHDTK Samboja yang ditulis Bina Swasta Sitepu menjadi sajian berikutnya. Dalam artikel ini dibahas temuan jenis *S. campanulata* di KHDTK Samboja pada tingkat pohon dengan dominansi yang cukup tinggi dan perlu mendapatkan perhatian khusus.



Selanjutnya, Noorcahyati dan Sulton Afifudin akan membagikan tulisan berjudul Menyuling Wangi, Mendulang Harapan di Sungai Hitam. Artikel ini membahas potensi pemanfaatan pohon kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) di Sungai Hitam Samboja menjadi minyak kayu putih dan berbagai produk lainnya dengan tetap memperhatikan kelestarian habitat bekantan.

Sebagai penutup pada edisi kali ini, Mira Kumala Ningsih dkk. membahas tentang pencampuran limbah organik dari rumah tangga dengan kotoran rusa menjadi pupuk organik dan ujicoba untuk tanaman kehutanan dalam tulisan berjudul Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Pupuk Tanaman Kehutanan di Persemaian.

Pada edisi ini, Swara Samboja mengetengahkan sosok inspiratif Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo. Beliau dikenal sebagai "Raja Krakatau", Profesor penelitian di bidang biologi dengan salah satu karya besarnya adalah perihal ekologi suksesi ekosistem di Gunung Krakatau.

Pembaca kami yang budiman, akhir kata, selamat membaca dan salam hangat.

Ishak Yassir  
Kepala Balai

team  
redaksi

**PENANGGUNG JAWAB :**  
Dr. Ishak Yassir, S.Hut., M.Si.

**DEWAN REDAKSI :**  
Prof. Riset, Dr. Hendra Gunawan  
Dr. Chandradewana Boer  
Tri Atmoko, S.Hut., M.Si.

**REDAKSI PELAKSANA :**  
Taufiqurrohman, S.Hut., MPA,  
Hari Hadiwibowo, S.PSi., M.T.

**DESAIN GRAFIS DAN LAYOUT :**  
Agustina Dwi Setyowati, S.Sn.

### alamat redaksi

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam  
Jl. Soekarno - Hatta Km. 38 PO BOX 578 Balikpapan 76112 Samboja - Kalimantan Timur  
Phone. (0542) 7217663, Fax. (0542) 7217665 E-mail : swarasamboja@yahoo.com

Join us  **Majalah Swara Samboja**  
Group Majalah Swara Samboja

### DIPA BPTHSDA 2021

Majalah Swara Samboja merupakan majalah ilmiah populer mengenai konservasi yang diterbitkan oleh Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam setiap caturwulan (4 bulan) sekali.

Redaksi menerima artikel untuk Majalah Swara Samboja dengan ketentuan sebagai berikut :

- Naskah diketik diatas kertas kuarto (A4) dengan huruf Times New Roman 12 point dengan 1,5 spasi dan maksimal 3000 karakter.
- Naskah dilengkapi dengan gambar atau foto pendukung dengan resolusi >300 dpi lengkap dengan keterangannya.
- Naskah yang masuk akan dikoreksi oleh dewan redaksi dan akan dikembalikan ke penulis sampai naskah dinyatakan siap terbit.



*Profil*

**Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo**



Tukirin bersama istri, anak dan menantu.

#### Nama Lengkap

Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo

#### Tempat dan Tanggal Lahir

Cilacap, 18 Mei 1952

#### Jabatan

Ketua Forum Pohon Langka Indonesia 2014 - kini

#### Pendidikan

- Professor Research on Ecology and Evolution Tahun 2010
- Kagoshima University - JAPAN (Doctor of Philosophy/Ph.D.) Tahun 1991 - 1995
- Universitas Jenderal Soedirman (Doctorandus degree/Drs.) Tahun 1976 - 1980
- Universitas Jenderal Soedirman (Bachelor of Sciences/B.Sc.) Tahun 1971 - 1976

#### Nama Istri

Ir. Sumarhani M.Si.

(Peneliti Bidang Agroforestri KLHK)

#### Nama Anak

1. Galih Dwirahajo, S.I.Kom
2. Luluk Azkarini, S.T.

#### Penghargaan

- Satyalancana Karya Satya 10 tahun
- Satyalancana Karya Satya 20 tahun
- Satyalancana Karya Satya 30 tahun
- Satyalancana Pembangunan

#### Riwayat Jabatan

- 2008 - kini Dosen Bioekologi Hutan Tropik FMIPA-UNPAK  
Dosen Ekologi Tumbuhan FMIPA-UNPAK  
Dosen Biogeografi FMIPA-UNPAK  
Dosen Ekologi Mangrove FMIPA-UNPAK
- 2017 - kini Dosen Etnoekologi FMIPA-UNPAK  
Dosen Tumbuhan Obat FMIPA-UNPAK
- 2020 - kini Staf Akhli PT. Alamindo Lestari Sejahtera Tbk.
- 2018 - 2020 Tenaga Akhli PT. Global Alam Lestari
- 2009 - 2010 Dosen Fitogeografi Pasca sarjana IPB
- 2007 - 2010 Dosen Ekologi Hutan Tropik Program Pasca Sarjana UNSOED
- 1995 - 2017 Peneliti senior bidang ekologi tumbuhan, Puslit Biologi-LIPI
- 1985 - 1994 Peneliti bidang ekologi tumbuhan, Puslit Biologi-LIPI
- 1980 - 1993 Pembantu peneliti bidang botani, Puslit Biologi-LIPI
- 1982 - 1992 1982-1992Dosen Taksonomi Tumbuhan FMIPA-UNPAK
- 1979 - 1980 Teknisi Kurator Herbarium, Puslit Biologi-LIPI
- 1974 - 1978 Asisten taksonomi tumbuhan di Unsoed



Tukirin bersama istri, anak, menantu dan cucu.

## Publikasi

- PARTOMIHARDJO, T., J. Yukawa, N. Uechi & J. Abe. 2011. Arthropod Galls Found on the Krakatau Islands and in Adjacent Areas of Indonesia, with Reference to Faunistic Disharmony between the Islands and the Whole of Indonesia. *ESAKIA* (50) : 9–21.
- Kamitani, S., R. Ubaidillah, S. Kahono, H. Simbolon & T. PARTOMIHARDJO, 2011. Two New Species and a New Records of the Genus *Hishimonus*. (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadellidae) in the Krakatau Isls. and Java, Indonesia. *ESAKIA* (50): 75–80.
- PARTOMIHARDJO, T. dan Sumarhani, 2011. Jenis-jenis Tumbuhan Nusa Kambangan sebagai Catatan Baru Flora of Java. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Perspektif Biologi dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam Hayati*. Fakultas Biologi, Universitas Gajah Mada.: 762–772.
- Budiharta, S., D. Widyatmoko, Irawati, H. Wiriadinata, Rugayah, T. PARTOMIHARDJO, Ismail, T. Uji, A. P. Kiem & K. A. Wilson. 2011. The processes that threaten Indonesian plants. *ORYC*. The International Journal of Conservation. Vol. 45: 167–171.
- Yulita, K.S. & T. PARTOMIHARDJO, 2011. Keragaman Genetika populasi Pelahlar (*Dipterocarpus littoralis* (Blume) Kurz.) di Pulau Nusakambangan Berdasarkan Profil *Enhanced Random Amplified Polymorphic DNA*. (Population Genetic Diversity of Pelahlar (*Dipterocarpus littoralis* (Blume) Kurz.) in Nusakambangan Island Based on Enhanced Random Amplified Polymorphic DNA). *BERITA BIOLOGI* vol 10 (4) : 541–548.
- Sambas, E.N., C. Kusmana, L.S. Prasetyo & T. PARTOMIHARDJO. 2013. Preferensi Ekologi Jenis-jenis Tumbuhan Dominan di Gunung Endut, Banten. *Jurnal Biologi Indonesia* 9 (2): 209–213.
- Akikodra, H.S., Zulfikar, L.B. Prasetyo, H. Zulkifli, M. Wijayanti, T. PARTOMIHARDJO, H. Soedjito, A. Yanuar, A. Rafiastanto, Y. Hastiana, I. Imanda, W. Novariano & Sunato, 2013. *Konsep Menuju Pembangunan Kawasan Esensial Koridor Satwa*. Kawasan Hutan Harapan Suaka Margasatwa Dangku, Provinsi Sumatera Selatan. Unsi Press.
- T. PARTOMIHARDJO, T., D. Arifiani, B.A. Pratama dan R. Mahyuni, 2014. *Jenis-jenis Pohon Penting di Hutan Nusakambangan*. LIPI, Press.
- Desitarani, H. Wiriadinata, H. Miyakawa, I. Rachman, Rugayah, Sulistyono & T. PARTOMIHARDJO, 2014. *Field Guide Book of Plants for Restoration*. Ministry of Forestry, JICA, LIPI.
- T. PARTOMIHARDJO, E. Hermawan, E. W. Pradana dan R. Suarga, 2019. *Tumbuhan Hutan Rawa Gambut Merang Kepayang*. KELOLA Sendang Project – Zoological Society of London (ZSL) Indonesia Programme.
- T. PARTOMIHARDJO, E. Hermawan, E. W. Pradana dan Y. Widiastuti, 2020. *Flora Riparian Dan Hutan Rawa Gambut Untuk Restorasi Areal Nilai Konservasi Tinggi Terdegradasi*. KELOLA Sendang Project–Zoological Society of London (ZSL) Indonesia Programme



Murah senyum dan selalu hangat dalam berdiskusi, khususnya perihal keanekaragaman hayati di Indonesia. Demikian kiranya Tukirin Partomihardjo selalu diingat oleh para kolega maupun murid-muridnya, baik secara birokratis sebagai peneliti dan pengajar maupun dalam aktivitas konservasi keanekaragaman hayati yang melibatkan berbagai elemen masyarakat. Dikenal sebagai "Raja Krakatau", beliau merupakan profesor penelitian di bidang biologi dengan salah satu karya besarnya adalah perihal ekologi suksesi ekosistem di Gunung Krakatau.

Setelah lebih dari 30 tahun menggeluti dunia ilmu pengetahuan, energi Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo untuk berkarya masih terus menggelora. Selain mengajar, beliau juga masih aktif sebagai dewan editor dan reviewer di berbagai jurnal ilmiah dan juga memimpin Forum Pohon Langka Indonesia. Suara Samboja pada edisi kali ini membagikan pengalaman serta pandangan beliau terkait konservasi keanekaragaman hayati di Indonesia. Selamat membaca!!





Monitoring pasca letusan Anak Krakatau tahun 2018



Monitoring pasca letusan Anak Krakatau tahun 2019

**Bisa diceritakan mengenai kehidupan Bapak yang paling mengesankan di masa kecil sampai remaja?**

MASA kecil dan masa remaja saya penuh tantangan dan perjuangan. Sebagai anak kedua dari 10 bersaudara, saya harus rajin dan kerja keras membantu orangtua, yang hanya seorang petani kecil. Mencari kayu bakar di hutan, mencangkul sawah dan ladang, atau memanjat kelapa adalah sebagian bentuk tanggung jawab untuk membantu mempertahankan kelangsungan hidup keluarga. Tak ada waktu untuk bermain setelah sekolah, kami (saya dan adik-kaka) harus berjuang keras untuk mempertahankan hidup, terutama agar kami dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang lebih tinggi. Sebagai anak petani sudah barang tentu waktu itu saya memiliki obsesi menjadi petani tetapi yang berpendidikan.

**Bisa suka duka ketika masa kecil dan remaja? Bagaimana pandangan mengenai prinsip kehidupan pada waktu itu?**

Prinsip hidup pada saat itu cukup sederhana saja, diantaranya memiliki lahan pertanian yang cukup untuk menghidupi keluarga.

**Jika ada, siapa sosok yang menjadi inspirasi bagi perjalanan hidup dan karier Bapak?**

Pada saat masih remaja sebelum masuk perguruan tinggi, ayah adalah sosok yang menjadi idola dan sekaligus inspirasi, yakni menjadi petani yang profesional dan

berpendidikan. Setelah masuk perguruan tinggi, ingin menjadi ilmuwan atau dosen yang bisa memajukan kampung halaman melalui pertanian.

**Jika ada, bisa diceritakan motto hidup Bapak?**

Hidup perlu perjuangan dan kerja keras, hemat tapi tidak pelit dan tetap berdo'a (Kerja keras, Hemat dan Berserah diri).

**Di luar rutinitas kerja sehari-hari, kegiatan lain apa yang Bapak tekuni saat ini?**

Saya suka berolah raga terutama jalan kaki, serta membersihkan lingkungan rumah. Membabat rumput dan menyapu halaman merupakan olahraga yang menyehatkan dan menguntungkan.

**Tiga kata yang mewakili Bapak?**

Kerja keras, hemat dan berdo'a.

**Bagaimana kisah karier Bapak mulai dari awal meniti jenjang karier saat ini?**

Karier dimulai dari bekerja sebagai teknisi, pembantu peneliti, hingga mengikuti training LIPI tahun 1981 di Krakatau dan meneruskan menjadi peneliti di kawasan Krakatau. Mendapat gelar King Krakatau dari mahasiswa Jepang sebagai bentuk keakraban sesama peneliti.



Diskusi lapangan di Anak Krakatau Tahun 2015



Kuliah lapangan di Anak Krakatau Tahun 2015



Pengamatan lapangan P. Simeuleu Tahun 2017

### **Bisa diceritakan suka duka selama berkarier?**

Banyak hal, salah satunya yang terkait dengan letusan gunung Anak Krakatau. Ketika pembuatan film terkait letusan gunung berapi bersama Zebra film, ditemani oleh seorang Vulkanologis Pak Gede Swastika. Dalam diskusi sebelum pengamatan dinyatakan sudah tidak ada letusan, karena sudah terjadi aliran lava, sehingga disimpulkan tidak ada letusan lagi pada saat itu. Tiga orang ditugasi turun ke Anak Krakatau untuk melakukan pengamatan awal sebelum peliputan. Pak Gede diberi tugas mengamati aktivitas vulkanisnya dan Simon seorang kameramen, bertugas membuat pra liputan sebelum dimulai pembuatan film. Saya bertugas untuk mengecek tempat yang aman dari lemparan batu letusan gunung berapi. Kira-kira 10 menit meneliti tempat lemparan batu, tiba-tiba terjadi letusan yang cukup besar, Lemparan batu pijar sampai ke pantai/laut. Perasaan saat itu hanya mati. Kira-kira 10 meter dibelakang saya ada pohon cemara yang terkena lemparan batu dan terbakar dan setelah itu turun abu. Dan alhamdulillah abu yang turun tidak panas, sehingga tidak membahayakan tim yang turun. Tim yang ada di kapal menduga bahwa semua yang turun ke darat meninggal. Setelah letusan reda, menggunakan speed tim dari kapal segera menuju pantai Anak Krakatau. Kebetulan saya yang pertama sampai di pantai, ketemu di pinggir pantai dan langsung dipeluk oleh penjemput. Ini tukirin bukan, dikiranya makhluk jadi-jadian. Dan setelah

itu dalam diskusi malam, Bapak Gede Swastika menyatakan tidak akan pernah lagi memberikan rekomendasi untuk mendaki gunung berapi lagi.

### **Nilai-nilai positif apa yang Bapak sampaikan/kampanyekan?**

Bahwa hidup manusia tidak bisa lepas dari layanan keaneka-ragaman hayati.

### **Apa tantangan maupun isu-isu yang dihadapi dalam mengelola kehutanan kedepan?**

Masalah konservasi yang meliputi pelestarian, perlindungan dan pemanfaatan berkelanjutan terutama terhadap spesies pohon lokal.

### **Apa strategi yang perlu disiapkan atau ditingkatkan menghadapi tantangan masalah kehutanan tersebut?**

Penyadartahuan kepada masyarakat luas akan pentingnya hutan bagi kehidupan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Kelestarian hutan adalah tanggungjawab kita bersama.

### **Apa kendala di Negara Kita untuk merehabilitasi lahan/hutan agar menjadi lestari berkesinambungan? Solusinya kita harus bagaimana pak?**

Kita kurang serius dan tidak konsisten dalam menangani rehabilitasi hutan. Solusinya ya harus ditingkatkan



Praktek penanaman restorasi NKT PT.Hindoli Tahun 2018



Pengenaln tumbuhan di areal restorasi NKT PT.Hindoli



Diskusi pembibitan restorasi NKT PT.Hindoli Tahun 2018



Penanaman bibit pulau rawa untuk restorasi NKT

keseriusan kita, komitmen dan konsistensi kita. Jangan sampai *hangat-hangat tai ayam* kata orang Jawa, kalau pas banyak disoorot baru kita ikut sibuk.

### Apakah bisa diceritakan pengalaman bapak terkait pengamatan suksesi tumbuhan hutan?

Suksesi atau perkembangan pembentukan koloni tumbuhan memerlukan waktu yang lama. Oleh karena itu perlu bijaksana dalam pemanfaatan Sumber Daya Alam (SDA) sesuai dengan karakter ekosistem pulau tersebut. Harapannya 50% dari kawasan pulau adalah SDA asli yang tidak dieksploitasi/dialihkan ke penggunaan lain agar bisa berkelanjutan.

### Apa mimpi/harapan terhadap pengelolaan Kehutanan di kalimantan khususnya maupun di Indonesia umumnya?

Obsesi saya, orang Indonesia asli harus mau memperhatikan Krakatau maupun sumber daya alam Indonesia secara penuh. Ilmu pengetahuan dimiliki oleh orang Indonesia, menguasai alamnya sendiri, menentukan kebijakan pemerintah dasarnya dari kajian putra sendiri dan menjadi tuan di negeri sendiri.

### Nasehat nasehat bagi generasi penerus dalam mengelola kehutanan dan lingkungan hidup harus bagaimana?

Mempelajari lingkungan hidup khususnya terkait dengan suksesi perkembangan koloni tumbuhan memerlukan

waktu yang cukup lama, sehingga perlu regenerasi bagi peneliti-peneliti muda dan semangat menghadapi tantangan mengamatinya atau menjadi peneliti.

### Terkait dengan kegiatan penelitian kehutanan/ lingkungan hidup menurut bapak apa tema-tema yang perlu ditingkatkan lagi?

- Pengelolaan berkelanjutan meliputi pemanfaatan secara lestari lingkungan hidup dan kehutanan.
- Konservasi keanekaragaman hayati sebagai dasar pengelolaan hutan berkelanjutan.

### Sejarah suksesi kehidupan di Krakatau dari kondisi steril karena letusan menjadi kehidupan pulau Krakatau.

Dari beberapa pengamatan diawali dari laba-laba, tetapi apakah benar seperti itu? Perlu diamati lebih lanjut, tetapi setidaknya bahan organik material laba yang mati telah memperkaya material steril tersebut. Tahap kedua lumut, lumut yang mati menjadi media paku-pakuan. Kehidupan yang pertama umumnya diterbangkan oleh angin, jenis yang dipancarkan oleh laut Nyamplung, Keben, Ketapang. Tahap selanjutnya ada percampuran yang didatangkan oleh angin dan binatang yaitu burung dan kelelawar. Tahap ketiga yang dipancarkan oleh angin yakni tumbuhan yang tahan terhadap naungan. Kehidupan primer adalah pohon yang lambat tumbuh, daun kecil, dan mampu beregenerasi di bawah naungan. \*\*\*

A man in camouflage gear is holding a large sea turtle on a wooden pier. The background shows a body of water and some buildings. There is a speech bubble in the top left corner with the text 'Tajuk Utama'.

Tajuk *Utama*

# Keberadaan Penyu (*Cheloniidae*) di Perairan Pesisir Balikpapan: Resiko Keterancaman dan Tantangan Konservasi di Masa Depan

Hery Seputro<sup>1</sup> dan Mukhlisi<sup>2</sup>

[<sup>1</sup>Dinas Pangan Pertanian dan Perikanan Kota Balikpapan, Pegiat Lingkungan

<sup>2</sup>Peneliti pada Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam]



Kegiatan penyelamatan penyu melalui upaya *release* yang melibatkan multipihak (Lanal Balikpapan, Pokmaswas/Pokdarwis, dan Marine Life Volunteer)

## Pendahuluan

Selama ini mungkin masih banyak warga Kota Balikpapan tidak mengetahui, jika di perairan pesisir salah satu kota terbesar di Kalimantan Timur tersebut masih dijumpai penyu. Masyarakat tentunya lebih mengenal keberadaan penyu di Kepulauan Derawan yang telah populer sebagai destinasi pariwisata bahari skala internasional. Keberadaan penyu di perairan pesisir Balikpapan memang unik, sebab jarang terlihat secara visual karena tingkat kecerahan air laut cenderung rendah akibat sedimen lumpur di dasar perairannya.

Berbagai laporan tentang temuan penyu beberapa waktu belakangan mengindikasikan jika pesisir Balikpapan menjadi habitat penting bagi beberapa jenis penyu, setidaknya sebagai lokasi *feeding ground* atau jalur migrasi. Penyu hijau (*Chelonia mydas*) lebih banyak diketahui menempati habitat di perairan Teluk Balikpapan.

Padahal, beberapa temuan terakhir menunjukkan telah dijumpai dua jenis penyu lainnya, yaitu penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), dan dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*). Sebaran temuannya pun tidak hanya terkonsentrasi di wilayah Teluk Balikpapan saja, tapi juga terdada hingga pesisir selatan dan timur Balikpapan serta alur sungai di sekitarnya.

Penemuan satu individu penyu sisik tahun 2019 adalah satu hal yang sangat menarik, sebab selain memiliki kategori kritis (*Critically Endangered*) juga menjadi catatan pertama (*first record*) keberadaannya di perairan Balikpapan yang terdokumentasi dengan baik. Sayangnya, semakin terungkapnya keberadaan jenis-jenis penyu tersebut justru mengindikasikan bahwa resiko keterancamannya juga semakin meningkat. Mayoritas temuan penyu disebabkan kasus tersangkut jaring nelayan atau dalam keadaan tersesat. Sebagai kota besar, perairan Balikpapan sangat sibuk dan banyak



Rescue dan release Penyu Hijau bersama Pokmaswas/Pokdarwis Manggar Mangrove Lesatari (MML)



Release Penyu Lekang bersama adik-adik Pramuka Saka Bahari

Marine Life Volunteer

dimanfaatkan untuk aktivitas transportasi, industri, dan kegiatan nelayan. Situasi ini secara tidak langsung berpotensi mempengaruhi keberadaan penyu.

Perburuan individu penyu maupun telur sepertinya bukan menjadi ancaman utama di kota ini, namun upaya konservasi jenis-jenis penyu di perairan Balikpapan memiliki tantangan yang semakin tinggi di masa depan. Berbagai isu terkini seperti isu pemanfaatan ruang, kerusakan ekosistem mangrove dan lamun, serta rencana pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) yang terletak di ujung Teluk Balikpapan akan menambah kompleksitas tantangan di masa depan.

## Status Konservasi dan Biologi Penyu

Di dunia teridentifikasi sebanyak tujuh jenis penyu, enam jenis terdapat di perairan Indonesia, dan tiga jenis di antaranya ditemukan di sekitar Balikpapan. Semua jenis penyu tersebut memiliki status dilindungi berdasarkan regulasi yang berlaku di Indonesia yaitu PermenLHK No. P 106 Tahun 2018 Tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. Status konservasi ketiga jenis penyu baik secara nasional maupun global disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Status konservasi jenis penyu yang ada di Teluk Balikpapan

No	Nama Latin	Nama Lokal	IUCN	CITES	PermenLHK
1	<i>Chelonia mydas</i>	Penyu Hijau	EN	App.1	√
2	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Penyu Lekang	VU	App.1	√
3	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Penyu Sisik	CR	App.1	√

Penyu merupakan reptil yang unik, memiliki perilaku migrasi musiman dengan rute bisa mencapai ribuan kilometer, bahkan antar benua. Mereka menggunakan berbagai lokasi habitat terpisah selama umur hidupnya. Tempat bertelur penyu bisa memiliki jarak yang sangat jauh dengan tempat mencari makan. Sekali bertelur individu betina bisa menghasilkan hingga ratusan butir yang diletakkan di sebuah lubang berpasir di pantai. Karapas keras yang menutupi tubuhnya berfungsi untuk melindunginya dari serangan predator.

Di antara tiga jenis penyu yang ditemukan di perairan Balikpapan, penyu hijau merupakan jenis penyu yang paling umum ditemukan di laut tropis. Jenis penyu ini paling banyak di buru secara *illegal* dan diambil telurnya. Penyu hijau memiliki paruh tumpul dengan kepala bundar. Karapas berbentuk oval berwarna kombinasi antara hijau, abu-abu gelap, hingga kuning dan kecokelatan. Perilaku makannya bersifat omivora tapi lebih banyak menyukai alga, rumput laut, lamun dan kadang-kadang juga berburu ubur-ubur.

Penyu lekang adalah jenis penyu yang memiliki ukuran tubuh paling kecil di dunia dengan berat rata-rata umumnya sekitar 35 kg saja. Bentuk tubuhnya mirip dengan penyu hijau hanya saja ukuran kepala lebih besar

dan karapas lebih membentuk sudut (kubah). Bagian tepi karapas lebih lembut berwarna hijau gelap sementara bagian bawah karapas kuning. Selanjutnya, jenis yang terakhir yaitu penyu sisik yang dikenal sebagai jenis yang paling terancam punah karena populasinya rendah. Jenis penyu ini bersifat karnivora, memiliki paruh kuat dan besar untuk memangsa ikan, ubur-ubur, cumi-cumi, bintang laut, kerang, karang lunak, kepiting, udang, dll. Bentuk karapasnya menyerupai jantung yang meruncing di bagian punggungnya. Warna karapas cokelat tapi beberapa lebih terang.

### Temuan Penyu

Selama kurun waktu 2018 s.d 2020 telah terdata sebanyak 40 individu penyu di perairan pesisir Balikpapan. Dari jumlah tersebut sebanyak 33 individu berhasil diselamatkan dan dilepaskan kembali ke alam melalui proses rilis sebanyak 31 kali. Sayangnya, sebanyak tujuh individu di antaranya tidak berhasil diselamatkan atau ditemukan dalam kondisi mati. Mayoritas jenis penyu yang berhasil diselamatkan adalah akibat tersangkut jaring nelayan secara tidak sengaja. Beberapa di antaranya juga ditemukan dalam keadaan tersesat hingga di permukiman warga.

Tabel 2. Temuan penyu selama kurun waktu 2018 s.d 2020 di pesisir Balikpapan

No	Nama Latin	Nama Lokal	Jumlah Temuan (Individu)					
			2018		2019		2020	
			Hidup	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati
1	<i>Chelonia mydas</i>	Penyu Hijau	2	1	1	1	2	1
2	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Penyu Lekang	3	-	15	3	9	-
3	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Penyu Sisik	-	-	1	-	-	-
4	<i>Natator depressus</i>	Penyu Pipih	-	-	-	1	-	-
<b>Total</b>			<b>5</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>1</b>

**NB:** Penyu pipih belum dimasukkan sebagai jenis yang hidup di perairan Balikpapan karena baru ditemukan sekali dan dalam kondisi mati, ada kemungkinan bangkainya terbawa arus laut dari perairan lain yang berjauhan lalu terdampar.

Penemuan penyu-penyu berasal dari berbagai wilayah pesisir Balikpapan, seperti di sekitar Teluk Balikpapan, Balikpapan Barat, hingga Balikpapan Timur. Meskipun demikian, sebagian besar temuan berasal dari perairan Teluk Balikpapan. Areal ini merupakan sebuah

teluk berukuran cukup besar yang juga terbentang luas hingga Kabupaten Penajam Paser Utara (PPU). Mengingat luasnya perairan pesisir Balikpapan mungkin saja masih ada kejadian tertangkapnya penyu atau tersesatnya penyu belum terdata secara keseluruhan.

Beberapa kejadian unik seperti tersesatnya penyu hingga mendekati ke areal permukiman warga atau masuk terlalu jauh ke alur sungai mungkin disebabkan oleh perilaku penyu yang kerap berburu mengikuti sumber pakannya, seperti ikan-ikan kecil maupun ubur-ubur. Individu penyu kadang masuk hingga jauh ke dalam alur sungai di Balikpapan Timur terutama saat kondisi air surut dan dalam kondisi air jernih.

Salah satu alasan mengapa perairan pesisir Balikpapan ditemukan berbagai jenis penyu kemungkinan adalah karena ketersediaan pakan yang mencukupi. Sebagai lokasi mencari pakan, kondisi ekologis pesisir Balikpapan memiliki ekosistem yang mendukung untuk kehidupan penyu dengan adanya ekosistem lamun, rumput laut, dan mangrove. Keberadaan variasi ekosistem tersebut sekaligus juga mendukung kehidupan berbagai jenis biota perairan yang menjadi sumber pakan penyu. Meskipun demikian, keberadaan tiga jenis penyu di pesisir Balikpapan masih perlu dikaji secara mendalam terutama terkait aspek potensi penggunaan pantai di sekitarnya untuk lokasi bertelur.

### Kolaborasi dan Pengembangan *Citizen Science*

Upaya penyelamatan penyu di Balikpapan merupakan sebuah kolaborasi yang apik antara berbagai elemen, terutama unsur pemerintah dan masyarakat. Masyarakat memiliki partisipasi aktif melalui berbagai bentuk wadah seperti Pokmaswas (Kelompok Masyarakat Pengawas) dan Pokdarwis (Kelompok Sadar Wisata), serta Komunitas Peduli Biota Laut (Marine Life Volunteer/MLV). Secara individual/kolektif sebagian anggota masyarakat juga aktif menjadi pegiat lingkungan yang memiliki kepedulian terhadap penyelamatan penyu dan biota perairan lainnya. Pelaporan temuan penyu yang tertangkap jaring secara tidak sengaja oleh para nelayan juga mengindikasikan peran serta dan pengetahuan nelayan terhadap status hewan dilindungi cukup memadai.

*Citizen science* adalah sebuah kegiatan pendataan yang bersifat ilmiah namun dilakukan oleh masyarakat umum. Kegiatan ini mulai menjadi tren baru dalam konservasi biodiversitas di era digital. Pola

partisipasi masyarakat seperti nelayan, Pokmaswas, dan Pokdarwis dapat lebih dioptimalkan menjadi sebuah pendekatan konservasi berbasis *citizen science*. Masyarakat nelayan yang melihat langsung penyu di lautan dapat melakukan pendataan setidaknya berupa informasi jenis, koordinat temuan dan kondisi penyu secara singkat. Selain itu, setiap aktivitas *rescue-release* dapat dilakukan lebih dulu pendataan berupa jenis, ukuran, lokasi temuan, dan kondisinya secara singkat sebelum dilepas kembali. Masyarakat nelayan dapat dibekali prosedur singkat tentang teknik penyelamatan penyu di lautan. Berbagai data yang dihasilkan oleh masyarakat dan pegiat lingkungan tersebut dapat diolah dan dianalisis lebih lanjut oleh para peneliti untuk memberikan input kebijakan konservasi penyu.

### Resiko Keterancaman dan Tantangan Konservasi di Masa Depan

Penyu sebagai satwa liar yang memiliki jalur migrasi sangat luas dan penggunaan ruang habitat yang beragam selama siklus hidupnya menyebabkan resiko keterancaman lebih tinggi dibandingkan jenis satwa lainnya. Banyak sekali peluang peningkatan resiko keterancaman penyu seperti perubahan fungsi habitat di pantai dan kawasan *feeding ground*, tertangkapnya penyu sebagai hasil *bycatch*, perubahan iklim, penyakit, pengambilan penyu dan telurnya, ancaman predator, serta minimnya pengetahuan tentang teknik konservasi penyu (DKP, 2009). Selain itu, sampah plastik saat ini juga menjadi isu penting dalam penyelamatan penyu.

Secara khusus, berdasarkan data temuan terhadap jenis-jenis penyu di pesisir Balikpapan selama kurun waktu 2018 s.d 2020 telah terjadi indikasi peningkatan kasus jumlah temuan penyu. Mayoritas temuan adalah akibat tersangkutnya jala nelayan berupa *grill net* atau biasa disebut juga jaring insang/rengge. Pada dasarnya penyu sendiri bukan target nelayan karena hanya sebagai tangkapan sampingan (*bycatch*). Fenomena tertangkapnya penyu oleh jaring nelayan secara tidak sengaja ini menjadi isu yang umum dan banyak terjadi di berbagai wilayah Indonesia. Hal ini telah meningkatkan resiko keterancaman populasi penyu karena sebagian individu penyu yang tertangkap kemudian tidak berhasil diselamatkan karena kondisinya semakin memburuk dan mati.



Release Penyu Lekang bersama anak-anak pesisir di bulan Ramadhan

Beberapa metode yang dikembangkan untuk mencegah tertangkapnya penyu misalnya adalah menggunakan *circle hook* pada kapal longline, *turtle excluder device* pada trawl (WWF Indonesia, 2014) atau memasang LED warna hijau di alat tangkap. *Circle hook* merupakan mata kail berbentuk seperti huruf "C" dan berukuran besar yang membuat penyu kesulitan makan, sehingga resiko terpancing menjadi menurun. Sementara itu, *turtle excluder device* adalah semacam jaring yang di desain khusus memiliki kisi-kisi atau lubang selektif agar penyu dapat meloloskan diri saat tidak sengaja terperangkap jaring. Beberapa upaya tersebut terbukti mampu menurunkan kejadian tertangkapnya penyu, namun peluang tertangkapnya penyu masih tetap ada. Masyarakat nelayan juga perlu mendapatkan pemahaman bagaimana prosedur penanganan penyu serta memastikan penyu yang tertangkap masih bisa diselamatkan.

Sebagai kota jasa dan industri yang terus berkembang, peningkatan pemanfaatan ruang pesisir baik di laut maupun daratan juga memberikan tantangan tersendiri bagi upaya konservasi penyu di Balikpapan. Pembangunan fasilitas infrastruktur di sekitar pantai dapat memberikan pengaruh terhadap kelestarian penyu. Berdasarkan catatan temuan tahun 2020, di salah satu lokasi pantai Balikpapan pernah ditemukan sebagai tempat bertelur bagi penyu sisik. Oleh sebab itu, diperlukan pemetaan dan identifikasi lokasi bertelur agar strategi konservasi dapat berjalan secara maksimal. Selain itu, isu tentang sampah plastik juga menjadi tantangan untuk konservasi biota perairan laut. Beberapa laporan ilmiah mengkonfirmasi jika di dalam perut penyu ditemukan cukup banyak sampah plastik. Hal ini disebabkan penyu menganggap sampah plastik terutama yang berwarna transparan adalah ubur-ubur yang biasa diburunya.

Isu pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) yang menempati areal di penghujung Teluk Balikpapan juga akan semakin menambah ramainya lalu lintas di sekitar perairan tersebut. Teluk Balikpapan saat ini selain menjadi habitat penyu juga menjadi habitat penting berbagai jenis satwa liar terancam punah lainnya, seperti pesut, dugong, buaya muara, bekantan, dll. Diperlukan keterpaduan pengelolaan wilayah pesisir terutama Teluk Balikpapan dan panduan mitigasi untuk mencegah penurunan populasi penyu dan satwa liar lainnya.

## Penutup

Keberadaan tiga jenis penyu di perairan laut Balikpapan merupakan kekayaan biodiversitas yang tak ternilai harganya. Upaya konservasi populasi penyu di perairan tersebut saat ini masih perlu ditingkatkan lagi untuk meminimalisir kasus kematiannya. Tantangan konservasi penyu akan semakin berat di masa depan seiring peningkatan aktivitas manusia dan pembangunan fasilitas infrastruktur yang terus berkembang di areal pesisir. Strategi konservasi penyu secara kolaboratif dengan pendekatan *citizen science* diharapkan dapat menjadi kekuatan utama dalam pelestarian reptil purba tersebut.

## Daftar Pustaka

- CITES. 2019. Checklist of CITES species. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland, and UNEP-WCMC. Cambridge.
- PermenLHK No. P 106 Tahun 2018 Tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.
- Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP). 2009. Pedoman Teknis Konservasi Penyu. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. <http://www.iucnredlist.org>. Diakses: 21 Oktober 2020.
- WWF Indonesia. 2014. Panduan Penanganan Penyu, Sebagai Hasil Tangkapan Sampingan (*Bycatch*) - Praktik Pada Alat Tangkap Longline dan Jaring. WWF Indonesia. Jakarta.



# Populasi Buaya Muara Meningkat atau Rusaknya Habitat?

Menelisik Konflik Buaya dan Manusia yang Makin Tinggi

Buaya Air Asin *Crocodylus porosus*  
"Salt-water Crocodile" di Air Tawar

© Teguh Muslim

**Teguh Muslim**

[Peneliti pada Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam]

## Pendahuluan

Siapa yang tak kenal hewan yang bernama Buaya. Ya, hewan yang satu ini merupakan hewan buas yang paling ditakuti yang hidupnya di air. Buaya termasuk salah satu spesies reptil yang berukuran besar bahkan mungkin terbesar. Gigi yang tajam dengan rahangnya yang kuat mampu merobek dan mematahkan tulang mangsanya. Dari beberapa jenis buaya, *Crocodylus porosus* si Buaya Muara merupakan jenis yang terbesar dari beberapa jenis buaya yang ada di dunia, dengan panjang yang dilaporkan hingga lebih dari 6 meter. Dikenal karena ukurannya yang besar dan ganas, buaya ini memiliki reputasi sebagai pemakan manusia. Buaya Muara biasa disebut juga buaya air asin (*Saltwater crocodile*) karena memiliki toleransi yang tinggi terhadap salinitas. Buaya ini sejatinya hanya dapat dijumpai di beberapa tipe habitat mulai di perairan payau sekitar wilayah pesisir pantai dan bagian pasang surut sungai.

Belakangan Buaya lebih sering terlihat di perairan tawar yang bahkan jauh dari pengaruh pasang surut air laut. Buaya Muara yang seharusnya banyak beraktivitas di

perairan sunyi kini sering terlihat memasuki dunia peradaban manusia. Menepi, bersandar dan merayap di daratan bersama aktivitas manusia di sekitar pemukiman.

Masa hidup buaya muara yang relatif panjang mirip dengan masa hidup manusia akan tetapi seperti hewan lainnya tak terkecuali buaya muara lebih cepat mencapai usia dewasa dibandingkan manusia. Usia yang panjang dan produktivitas lebih cepat menyebabkan buaya muara mungkin akan terus hidup berdampingan dan bersinggungan dengan manusia. Ditambah lagi dengan kebutuhan ruang sebagai tempat tinggal dan mencari makan semakin berkurang bersaing dengan kebutuhan manusia.

## Ekologi Buaya Muara

Penyebaran buaya ini mulai dari perairan pantai hingga perairan dataran rendah di wilayah Asia Selatan, Asia Tenggara dan Australia. Buaya Muara (*Crocodylus porosus*) merupakan jenis yang terbesar dari beberapa jenis buaya yang ada di dunia, dengan panjang yang dilaporkan hingga 6-7m.



Tegeh Muslim

### Buaya Muara juga mampu bertahan di daratan

Masyud et al. (1993) menjelaskan bahwa di alam, buaya muara mulai berkembangbiak apabila telah mencapai umur 10 tahun pada betina dan mencapai umur 15 tahun pada buaya jantan. Masa hidup buaya muara dapat mencapai 60-80 tahun dengan masa potensial reproduksi dari umur 25-30 tahun.

Menurut Iskandar (2000) buaya muara betina bertelur pada awal musim hujan. Akan tetapi kondisi lingkungan dan iklim mikro dapat mempengaruhi musim kawin dan bersarang buaya. Musim bertelur buaya muara dapat berbeda tergantung dari daerah penyebarannya (Ratnani, 2007).

Jumlah telur yang dihasilkan oleh betina sangat bervariasi yaitu antara 10-75 butir dan rata-rata sebanyak 22 hingga 44 butir dengan masa inkubasi biasanya berlangsung antara 78-114 hari dan rata-rata 90 hari. Sedangkan panjang anakan buaya muara setelah menetas berkisar antara 20-37 cm (Iskandar, 2000; Masyud et al., 1993; Webb et al. 1987). Kematian buaya mulai dari menetas hingga dewasa sangat tinggi Webb and Manolis (1993) menduga angka kemampuan bertahan hidup

kurang dari 1% buaya dewasa hingga berkembang biak/bertelur.

Proses bersarang buaya juga sangat didukung oleh lingkungan habitat yang sesuai dimana tersedianya bahan atau material untuk membuat sarang dan relatif tidak terpengaruh oleh pasang-surut air. Di sekeliling sarang tersebut terdapat pelepah pisang, glagah dan ranting-ranting, semak-semak dan dedaunan kering. Di sekeliling sarang biasanya terdapat tanah kering yang agak bersih dengan sebuah lingkaran berjari-jari berkisar 2-3 m (Ratnani 2007).

Beberapa hasil penelitian sumber makanan buaya menunjukkan bahwa buaya dewasa memakan jenis ikan, kepiting, reptil, burung, dan mamalia. Sedangkan buaya muda memakan jenis hewan yang lebih kecil seperti kepiting mangrove dan udang. Selain itu diketahui pula jenis ikan yang paling banyak dimakan adalah jenis yang bergerak berenang lambat di permukaan air.

Kebutuhan pakan buaya berbeda-beda tergantung dari berbagai faktor seperti, spesies, jenis kelamin, umur,



Area dengan tumbuhan Nipah umumnya sebagai lokasi *feeding ground* dan *breeding ground* dan Bakau lebih sebagai lokasi *feeding ground*

keaktifan, dan keadaan lingkungan (Masyud et al. 1993). Buaya liar di alam umumnya mencari makanan pada malam hari saat suhu lingkungan menurun (Lang, 1987). Selain temperatur, salinitas perairan dan tipe habitat yang berbeda juga turut mempunyai peran dalam frekuensi dan preferensi makan buaya muara (Taylor 1979).

### Populasi Buaya Muara

Belum diketahui berapa populasi buaya muara sampai saat ini, meskipun status konservasinya cenderung menurun dari tahun 1982 terancam punah (*Endangered*) hingga tahun 1996 beresiko rendah (*Low Risk/Least concern*) (Crocodile Specialist Group, 1996). Dengan tidak lagi terancam populasinya, maka kemungkinan besar mengalami peningkatan populasi atau tren populasi meningkat. Penilaian populasi belum pernah dilakukan kembali sejak tahun 1996, yang berarti selama hampir 25 tahun belum dilakukan monitoring dan evaluasi keberadaannya di alam. Bagaimana dengan habitatnya yang semakin rusak dan berkurang, sumber makanan yang semakin berkurang seiring dengan sempitnya ruang dan laju perkembangan dan pertumbuhan populasi. Waktu 25 tahun adalah waktu yang cukup bagi individu buaya untuk bereproduksi mencapai 2 (dua) kali keturunan.

Peningkatan kasus serangan buaya seiring dengan peningkatan populasi buaya muara, meskipun tidak ada data yang cukup mendukung yang dapat memberikan asumsi ini (Brien et al, 2015). Sementara menurut Ngadan (2015) menyebutkan bahwa peningkatan populasi buaya dapat berhubungan dengan peningkatan konflik buaya dengan manusia.

Data populasi yang cukup akurat sangat sulit didapatkan dari hasil survei karena luasnya habitat dan tersebar dimana-mana serta kondisi dilapangan yang tidak mendukung. Alasan ini juga diungkapkan oleh Cox (1992) ketika hasil survei dengan metode *spotlight* di Kalimantan dan pulau lainnya yang umumnya menunjukkan jumlah yang rendah karena dianggap sebagai hasil dari kondisi survei yang sulit. Sementara bukti menunjukkan telah banyak terjadi konflik buaya dengan manusia, rusaknya ekosistem dan hilangnya habitat buaya muara.

Meskipun kemampuan bertahan hidup buaya hingga dewasa sangat kecil, akan tetapi kenyataannya banyak buaya muara mulai bermunculan dan memicu konflik bahkan memangsa manusia. Perubahan kemampuan bertahan hidup buaya muara hingga dewasa sangat mungkin terjadi dan tentu saja harus didukung oleh bukti ilmiah yang cukup. Beberapa hasil riset yang menunjukkan kemampuan bertahan hidup buaya muara rendah, akan tetapi penelitian hanya dilakukan pada *captive breeding* dan bukan di alam liar. Untuk itu kajian lebih lanjut perlu dilakukan meskipun sangat memerlukan *effort* yang lebih besar karena tidak bisa hanya dilakukan pada skala penangkaran.

### Rusaknya Habitat Buaya

Luas hutan mangrove Indonesia hampir 50% dari luas mangrove Asia dan hampir 25% dari luas hutan mangrove dunia (Onrizal, 2010). Sampai saat ini tercatat luas mangrove Indonesia tersisa kurang lebih 3,31 juta hektar dengan kerusakan (kritis) mencapai kurang dari 20%. Keseimbangan ekologi lingkungan perairan pantai

akan tetap terjaga apabila keberadaan mangrove dipertahankan. Hutan mangrove sebagai tempat memijah (*spawning ground*) dan tempat makan (*feeding ground*) bagi biota laut.



Teguh Muslim

Ekosistem Mangrove berubah menjadi Empang/Tambak

Ketika Mangrove habis maka buaya cenderung akan lebih memilih hulu sungai hingga daratan. Perilaku tersebut tidak ada hubungannya dengan penamaan buaya muara sebagai buaya air asin. Buaya menghindari lautan bukan karena tidak toleran terhadap salinitas tinggi, tetapi lebih kepada kemudahan mencari makanan di hulu dan daratan karena perilaku buaya sebagai jenis pemangsa yang menunggu mangsanya, bukan sebagai pemangsa yang aktif mencari makanan. Sedangkan di lautan banyak terdapat sumber makanan tetapi tidak mudah didapat karena buaya bukan jenis pemburu aktif mengejar mangsanya.



Teguh Muslim

Habitat buaya dikonversi menjadi empang/tambak dan perkebunan

Berdasarkan catatan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2020 yang disampaikan oleh Rahmanto (2020) dalam webinar “Development for Mangrove Monitoring Tools in Indonesia”, disebutkan bahwa pembukaan areal mangrove secara masif terjadi di wilayah Delta Mahakam Kalimantan Timur dan selebihnya di pantai utara Jawa serta pesisir Sulawesi Selatan.

### Konflik Buaya dan Manusia

Buaya muara adalah jenis hewan teritorial yang mempertahankan teritorinya dari pengganggu atau ancaman. Masuknya manusia dan aktivitasnya ke dalam habitat buaya muara akan meningkatkan interaksi di antara keduanya. Buaya dapat menganggap manusia sebagai ancaman sehingga terjadi serangan karena buaya mempertahankan teritorinya. Selain itu, buaya merupakan predator yang memiliki strategi berburu *sit and wait* dengan mempelajari dan mengawasi tempat beraktivitas mangsanya. Terdapat kemungkinan beberapa individu buaya telah menganggap manusia sebagai mangsa karena serangan umumnya terjadi ketika korban sedang melakukan aktivitas rutin di sungai atau di tepi sungai. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian dimana sebanyak 220 serangan terjadi pada korban yang sedang melakukan aktivitas rutin di siang hingga sore hari, seperti mandi, mencuci, dan memancing.

Pada dasarnya buaya di berbagai habitat akan memakan jenis mangsa apapun yang tersedia meskipun buaya bukan tipe pemangsa aktif, tetapi lebih sering menunggu mangsa yang datang ke tempat sekitar habitatnya. Idealnya, dengan bertambahnya ukuran tubuh maka buaya tersebut akan memakan jenis mangsa berukuran besar. Namun buaya tersebut tidak kehilangan kemampuannya dalam menangkap mangsa berukuran kecil.

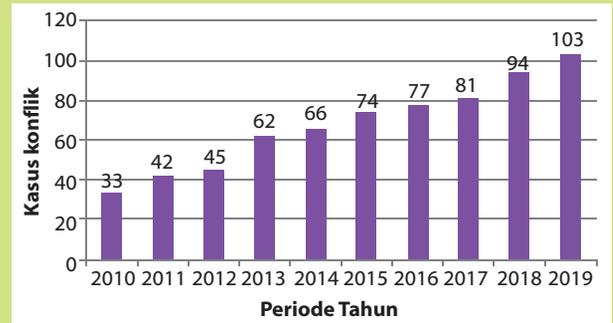
Pada buaya muara diketahui bahwa baik indera penciuman maupun indera pendengarannya berkembang dengan baik yang digunakan untuk mengenal musuh, mangsa, dan pasangannya. Selain itu akan menggunakan indera penglihatannya untuk menangkap mangsa di atas permukaan air (Ross *et al.*, 1989).

Perpindahan buaya diantara beberapa habitat terjadi saat musim kering dan basah, merupakan hasil dari adanya status sosial. Remaja dibesarkan di daerah perairan



Kanal sebagai pintu masuk menuju daratan dekat dengan aktivitas manusia

Teguh Mualim



Kasus serangan buaya terhadap manusia makin meningkat (CrocBITE, 2021)

Ukuran buaya yang tercatat menyerang manusia 1,5 – 6 meter. Meskipun ukuran 2 meteran jarang menyebabkan serangan kematian untuk orang dewasa. Bahkan buaya anakan 1 meter dapat menyerang manusia. Dari kasus penyerangan tersebut dapat disimpulkan bahwa buaya remaja dan dewasa muda (1,5 m – 2 m) dan buaya dewasa produktif (2,5 m – 3 m) dapat berkonflik dan membahayakan bagi manusia (Webb et al., (1987).

### Mencegah Konflik terus berulang

Area jelajah buaya muara cukup luas, meliputi wilayah perairan seperti laut dan muara hingga beberapa ratus kilometer ke dalam daratan. Hal tersebut menyebabkan upaya konservasi dan mitigasi serangan buaya tersebut menjadi sulit dilakukan (Webb et al, 2010).

Penyusutan habitat alami buaya, penurunan populasi hewan mangsa, dan peningkatan aktivitas manusia di daerah jelajah buaya menyebabkan kasus serangan terhadap manusia semakin sering terjadi (Webb et al, 2010).

Kasus konflik tidak selalu berakhir dengan penyerangan buaya terhadap manusia yang berakibat fatal. Beberapa hanya memasuki pemukiman dan membuat kegaduhan dan ketakutan warga. Secara tidak sadar terkadang perilaku manusia memberikan kesempatan atau memancing buaya untuk masuk ke pemukiman, diantaranya perilaku membuang sampah di sungai, memelihara ternak yang dibiarkan berkeliaran dan memasuki teritorial buaya. Sebelum terjadi kasus yang berakibat fatal dapat saja dilakukan evakuasi pemindahan buaya, akan tetapi upaya tersebut bukan solusi terbaik bagi manusia dan buaya karena akan selalu terulang hal yang sama.

tawar, tetapi menjelang dewasa buaya biasanya keluar dari daerah ini ke daerah yang lebih terpisah dan bersalinitas tinggi untuk melakukan perkawinan (Britton, 2011). Masyud et al. (1993) menjelaskan bahwa di alam, umumnya buaya muara ditemukan memijah di perairan air tawar, dimana jantan akan menetapkan serta mempertahankan wilayahnya apabila ada jantan lain yang berusaha masuk ke daerah tersebut. Di saluran air pasang surut, pergerakan buaya di antara sistem sungai berkaitan dengan perubahan perilaku sosial, serta salinitas sungai (Messel et al. 1981).

Konflik buaya sering terjadi di hampir seluruh dunia yang merupakan lokasi penyebaran buaya dan menjadi berita di media cetak dan elektronik. Bahkan, Australia mencatat setiap tahun terjadi 1-2 kali serangan buaya terhadap manusia. Sedangkan di Indonesia yang paling banyak mengalami kasus serangan buaya terutama di Kalimantan, Sumatera, Sulawesi, NTT dan Maluku. Ardiantiono et al, (2015), menyebutkan bahwa Kalimantan Timur dan Nusa Tenggara Timur merupakan provinsi dengan kasus serangan buaya tertinggi di Indonesia. Bahkan Kasus serangan buaya meningkat dari tahun ke tahun (2010 – 2019). Tercatat sebanyak 677 kasus serangan buaya terhadap manusia, dengan kasus paling tinggi pada tahun 2019 yaitu 103 kasus (CrocBITE, 2021).



Upaya Pencegahan dengan Plang Peringatan Kewaspadaan Bahaya Buaya (Doc. Teguh Muslim, 2017 (a); 2020 (b & c); 2021 (d & e))



Evakuasi Buaya Muara yang memasuki pemukiman masyarakat

Sering dan berulangnya kasus penyerangan buaya kepada manusia seharusnya dapat menjadikan pelajaran agar manusia dapat lebih menghormati alam dan menghindari konflik yang terus terjadi. Beberapa upaya untuk yang mungkin dilakukan untuk menghindari serangan buaya atau setidaknya dapat meminimalisir kasus konflik buaya an manusia antara lain: Membuat plang peringatan waspada bahaya buaya, Tidak beraktivitas di perairan yang terindikasi sebagai area jelajah/lintasan buaya, Membangun sumur bor atau pompa air untuk konsumsi air rumah tangga (mandi, mencuci), selalu saling mengingatkan dan memberikan edukasi tentang bahaya buaya.

Referensi

Amarasinghe, A.T., M.B. Madawala, D.S. Karunaratna, S.C. Manolis, A. De Silva, and R. Sommerald. 2015. Human-crocodile conflict and conservation implications of saltwater crocodiles *Crocodylus porosus* (Reptilia: Crocodylia: Crocodylidae) in Sri Lanka. *J. Threat. Taxa* 7:7111-7130.

Ardiantiono S, Atmadja RK dan Wardhani A. 2015. Analisis Serangan Buaya Muara (*Crocodylus porosus*) di Indonesia melalui Eksplorasi Database CrocBITE Berbasiskan Citizen Science. *Inovasi*. 24: 8-16.

Brien M, Shwedick B, Mc Caskill, Ramono W and Webb G.J.W. 2015. Summary report of the IUCN-SSC Crocodile Specialist Group review mission to Indonesia (23 August – 17 September 2014)

Britton A. 2011. *Crocodylus porosus*. <http://www.crocodylian.com>. [ 7 December 2020].

Campbell HA, Dwyer RG, Irwin TR, Franklin CE. 2013. Home Range Utilisation and Long-Range Movement of Estuarine Crocodiles during the Breeding and Nesting Season. *Plos ONE* 8(5):e62127. doi:10.1371/journal.pone.0062127

Cox, J. 1992. Development of the Crocodile Industry on a Sustainable Basis - Terminal Report. FAO-PHPA Project GCP/INS/O60/JPN. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome: 96pp.

CrocBite 2021. Worldwide Crocodylian Attack Database. <http://www.crocodile-attack.info/>

Crocodile Specialist Group. 1996. *Crocodylus porosus*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T5668A11503588. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T5668A11503588.en> Downloaded on 09 March 2021

Fukuda Y, C. Manolis, and K. Appel. 2014. Management of human-crocodile conflict in the Northern Territory, Australia: Review of crocodile attacks and removal of problem crocodiles. *J. Wildl. Manage.* 78:1239-1249.

Fukuda Y, Webb G, Manolis C, Lindner G, Banks S. 2019. Translocation, genetic structure and homing ability confirm geographic barriers disrupt saltwater crocodile movement and dispersal. *Plos ONE* 14(8): e205962. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205962>.

Iskandar D.T. 2000. Turtles dan Crocodilus of Indonesia dan Papua Nugini. PAL Media Citra. Bandung.

Lang JW. 1987. Crocodylian behavior: Implications for Management. In: Webb GJW, Manolis SC, Whitehead PJ, editors. *Crocodyles and Alligators*. Sydney: Surry Beatty and sons. Pp. 279-294

Leach, G.J., R. Delaney, and Y. Fukuda. 2009. Management program for the saltwater crocodile in the Northern Territory of Resources, Environment the Arts and Sport, Darwin, Australia.

Masyud B, Ginoga LN, dan Harini Muntasib EKS. 1993. Percobaan Pemberian Beberapa Macam Ransum Pellet Yang Disusun dari Beberapa Bahan Penyusun Pada Buaya Muara (*Crocodylus porosus*). Bogor: Laporan Penelitian, Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor.

Messel, H., G.C. Vorlicek, A.G. Wells, W.J. Green, H.S. Curtis, C.R.R. Roff, CM. Weaver and A. Johnson. 1981. Surveys of Tidal Waterways on Cape York Peninsula, Queensland, Australia, and their Crocodile Populations. Monograph 16. Pergamon Press Ltd, Oxford, England, and Sydney, Australia.

Ngadan S.D. 2015. Local Communities attitudes toward crocodiles and human-crocodile conflicts in Sarawak. *Proceedings of the 17th Malaysian Forestry Conference Kota Kinabalu*. pp 515-523

Onrizal (2010). Perubahan Tutupan Hutan Mangrove di Pantai Timur Sumatera Utara Periode 1977-2006. *Jurnal Biologi Indonesia*, 6 (2) : 163 – 172.

Pooley, S. 2015. Using predator attack data to save lives, human and crocodylian. *Oryx* 49:581-583.

Rahmanto, B.D. 2020. PETA MANGROVE NASIONAL DAN STATUS EKOSISTEM MANGROVE DI INDONESIA. Disampaikan Dalam Webinar "Development for Mangrove Monitoring Tools in Indonesia" Jakarta, 6 Agustus 2020. Direktorat Konservasi Tanah dan Air. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Ratnani B. 2007. Analisis manajemen penangkaran buaya pada PT Ekanindya Karsa di Cikande Kabupaten Serang [skripsi]. Bogor: Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Institut Pertanian Bogor.

Read, M.A. 1998. Report on the Distribution and abundance of the Estuarine crocodile (*Crocodylus porosus* Schneider) in Queensland. 1. Southern Gulf of Carpentaria. Research conducted July 1997. Internal Report to the Conservation Strategy Branch, Queensland Department of Environment. 19 pp.

Read, M.A. 1999. Report on the Distribution and abundance of the Estuarine crocodile (*Crocodylus porosus* Schneider) in Queensland. 4. Southern Gulf of Carpentaria. Research conducted July to September 1998. Internal Report to the Queensland Park and Wildlife Service, Queensland Environmental Protection Agency. 57 pp.

Read, M.A., G.C. Grigg, S.R. Irwin, D. Shanahan, and C.E. Franklin. 2007. Satellite tracking reveals long distance coastal travel and homing by translocated estuarine crocodiles, *Crocodylus porosus*. *Plos ONE* 2:e949.

Ross, C.A dan S. Garnett. 1989. *Crocodyles and Alligators*, Kyodo-Shing Loong Printing Industries Pty Ltd, Singapore pp 16 :21; 76

Taylor, J. A. 1979. The foods & feeding habits of subadult *Crocodylus porosus* Schneider in Northern Australia. *Australia Wildlife Rescue*, 6: 347-359.

Thorbjarnarson, J.B., F.J. Mazzotti, E. Sanderson, F. Buitrago, M. Lazcano, K. Minkowski, M. Muniz, P. Ponce, L. Sigler, R. Soberon, A. M. Trelancia, and A. Velasco. 2006. Regional habitat conservation priorities for the American crocodile. *Biol. Conserv.* 128: 25-36.

Webb, G.J.W., S.C. Manolis, & M.L. Brien, "Saltwater Crocodile *Crocodylus porosus*," 2010, [Manolis, S.C. & C. Stevenson (eds) *Crocodyles*. Status survey and conservation action plan, 3rd ed. Crocodile Specialist Group, Darwin, pp.99--113, 2010].

Webb, G.J.W. and Manolis, S.C. 1993. Conserving Australia's Crocodile through commercial incentives, Pp. 250-256 in *Herpetology in Australia*, eds. by D. Lunney and D. Ayers. Surrey Beatty and Sons: Chipping Norton, Australia.

Webb, G.J.W., P.J. Whitehead and S.C. Manolis. 1987. Crocodile management in the Northern Territory of Australia. In: *Wildlife Management: Crocodile and Alligators*. Webb, G.J.W., S.C. Manolis and P.J. Whitehead (eds.). 107-124. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, Australia.



Bunga *Spathodea campanulata*





Mengenal  
*Spathodea campanulata*,  
Jenis Invasif Penting  
di KHDTK Samboja

**Bina Swasta Sitepu**

[Peneliti pada Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam]



Bunga *Spathodea campanulata*



Bunga dan buah *Spathodea campanulata*

### KHDTK Samboja Terancam Jenis Invasif

Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Hutan Penelitian Samboja merupakan salah satu ekosistem hutan tropis di Kalimantan Timur dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, khususnya flora. Ditetapkan dengan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. SK.201/MENHUT-II/2004, KHDTK Samboja memiliki luas 3.500 ha dan merupakan bagian dari Taman Hutan Raya Bukit Soeharto. Pengelolaan KHDTK Samboja dilakukan oleh Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Tercatat tidak kurang dari 300 jenis tumbuhan asli Kalimantan ditemui di KHDTK Samboja dan 40 jenis diantaranya merupakan jenis dilindungi atau tercantum dalam daftar spesies terancam (*red list*) International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) (Atmoko, 2015). Selain jenis-jenis asli, pada tahun 2019 ditemukan jenis-jenis asing atau introduksi di KHDTK

Samboja. Jenis asing yang diintroduksi dengan sengaja ke KHDTK Samboja merupakan bagian dari kegiatan rehabilitasi kawasan hutan (seperti *Acacia mangium*) maupun kegiatan pertanian masyarakat didalam kawasan hutan (seperti *Psidium guajava*). Jenis asing yang masuk secara tidak sengaja melalui persebaran benih yang terbawa angin, satwa liar, ataupun kegiatan manusia di antaranya adalah *Piper aduncum*, *Miconia crenata* dan *Spathodea campanulata*.

Jenis asing yang ada di dalam KHDTK Samboja memiliki potensi invasif, atau bersifat dominan agresif dan secara nyata menimbulkan ketidakseimbangan ekologis yang berpotensi menurunkan kualitas sumberdaya alam dan lingkungan (Ormsby dan Brenton-Rule 2017; Widjaja et al. 2014). Jenis invasif dapat dikenali dari perilaku pertumbuhan yang cenderung tumbuh dan menyebar dengan cepat, bergerombol, dan mendesak pertumbuhan jenis lainnya, khususnya jenis-jenis asli ekosistem setempat. Selain berdampak negatif, beberapa jenis invasif memiliki manfaat sebagai tumbuhan



Buah dan biji *Spathodea campanulata*

berkhasiat obat dan pestisida alami pencegah hama serangga (Nor, et al., 2020; Syahroni, et al., 2015; Asridawati et al., 2020).

Di dalam kawasan KHDTK Samboja telah ditemukan setidaknya 52 jenis tumbuhan asing yang memiliki sifat invasif (Sitepu, 2020) dengan merujuk pada penelitian dan publikasi terdahulu terkait jenis invasif, baik di Indonesia maupun di regional Asia Tenggara (Setyawati, 2015; Witt, 2017). Secara khusus, dikenal juga jenis invasif penting dengan dampak biologis yang sangat buruk serta memiliki kemampuan adaptasi dan agresivitas yang tinggi sehingga mampu menyebar dengan cepat pada berbagai kondisi ekosistem (Lowe et al., 2008; Luque et al., 2014).

### ***Spathodea campanulata* yang Semakin Merajalela**

Jenis invasif penting di KHDTK Samboja diketahui ada empat jenis berdasarkan karakter adaptasi, sebaran, dan dampaknya terhadap ekosistem hutan (Sitepu, 2020);

yaitu: *Acacia mangium* Willd, *Piper aduncum* L, *Miconia crenata* (Vahl) Michelang, dan *Spathodea campanulata* P. Beauv. Keempat jenis ini memiliki sebaran di dalam KHDTK Samboja dengan kondisi hutan baik, dan memiliki kemampuan mendominasi jenis lainnya dengan menguasai ruang tumbuh. *Spathodea campanulata* adalah jenis invasif penting yang sering dikira jenis asli hutan tropis Kalimantan, dan diduga berhasil lolos tumbuh di kawasan hutan melalui bantuan angin.

Analisa vegetasi yang dilakukan pada tempat tumbuh *S. campanulata* di KHDTK Samboja menunjukkan kecenderungan jenis ini mendominasi dan mengalahkan jenis tumbuhan lain. Dalam jalur pengamatan berukuran 20x3600 meter (petak pengamatan 20x40), terdapat 4 petak ditemukan *S. campanulata* dengan ukuran diameter setinggi dada 2,5 – 34 cm. Jumlah individu ditemukan di sepanjang jalur adalah 34,7 Pohon/ha, 7 Pancang/ha, dan 6 semai/ha dan menempati posisi kedua berdasarkan jumlah Indeks Nilai Penting (INP) pada tingkat pohon setelah *Callicarpa pentandra*.



Daun *Spathodea campanulata*

### Pendatang dari Afrika yang Banyak Manfaat

*Spathodea campanulata* merupakan jenis asli dari benua Afrika yang banyak ditanam sebagai pohon peneduh di pinggir jalan dan taman. Ukuran bunga termasuk besar dengan warna merah menyolok, sehingga menjadi daya tarik dari jenis pohon ini, selain kemampuan cepat tumbuh serta bentuk tajuknya yang rimbun sehingga cocok sebagai pohon peneduh. Dalam ukuran pohon dewasa, kayunya memiliki sifat ringan, mudah dikerjakan, memiliki warna krem terang namun kurang awet untuk konstruksi berat dan penggunaan luar ruangan. Secara ekonomis kayunya sesuai untuk mebel ringan dan kerajinan tangan.

Masyarakat di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa, mengenal *S. campanulata* dengan nama Ki acret, kayu Afrika, pohon hujan, dan kembang acret (Suprpto, et al., 2016); namun, masyarakat di sekitar KHDTK Samboja tidak memiliki nama lokal untuk jenis ini. Selain pemanfaatan kayu, kulit batang digunakan secara tradisional di Afrika

untuk mengobati penyakit kulit (Wagh et al., 2018), daun untuk mengurangi nyeri pada saat buang air kecil dan luka kecil, sedangkan masyarakat di Desa Buluh Cina, Riau menggunakan air rebusan daunnya untuk menyembuhkan sakit perut (Putri, 2019). Analisis fitokimia pada daun dan kulit batang *S. campanulata* menunjukkan ada kandungan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antimalaria, antiviral dan antioksidan (Masruri, et al., 2008).

*Spathodea campanulata* dilaporkan pertama kali sebagai jenis invasif di negara-negara kepulauan Pasifik ketika diketahui pertumbuhan jenis ini sangat massif dan mengganggu areal pertanian (FAO, 1997). Labrada et al. (2009) menyebutkan bahwa pada ekosistem yang terdampak berat, ditemukan tegakan *S. campanulata* dengan kepadatan mencapai 1200 tegakan/ha. Selain menyebar melalui biji yang tertiuip angin, jenis ini juga mampu tumbuh melalui potongan ranting yang masih segar. Untuk itu, proses pemusnahan jenis ini tidak cukup hanya dengan sistem tebas tumbang, namun juga diikuti



Batang pohon *Spathodea campanulata*

dengan penyemprotan herbisida untuk melumpuhkan kemampuan germinasi tunas muda dan perkecambahan benih.

Persebaran *S. campanulata* di Indonesia hampir merata diseluruh daerah, sebagian besar dikarenakan popularitasnya sebagai pohon peneduh dan mudah tumbuh (Gambar 1). Beberapa publikasi menyebutkan temuan jenis invasif ini di dalam kawasan hutan, bahkan di dalam kawasan konservasi (Kainde, 2011; Tabba, 2018; Yuliana, 2018). Sementara itu, informasi terkait perkembangan dan dampak dari keberadaan jenis ini terhadap ekosistem disekitarnya masih belum tersedia.

### Perlu Perhatian dan Pengendalian

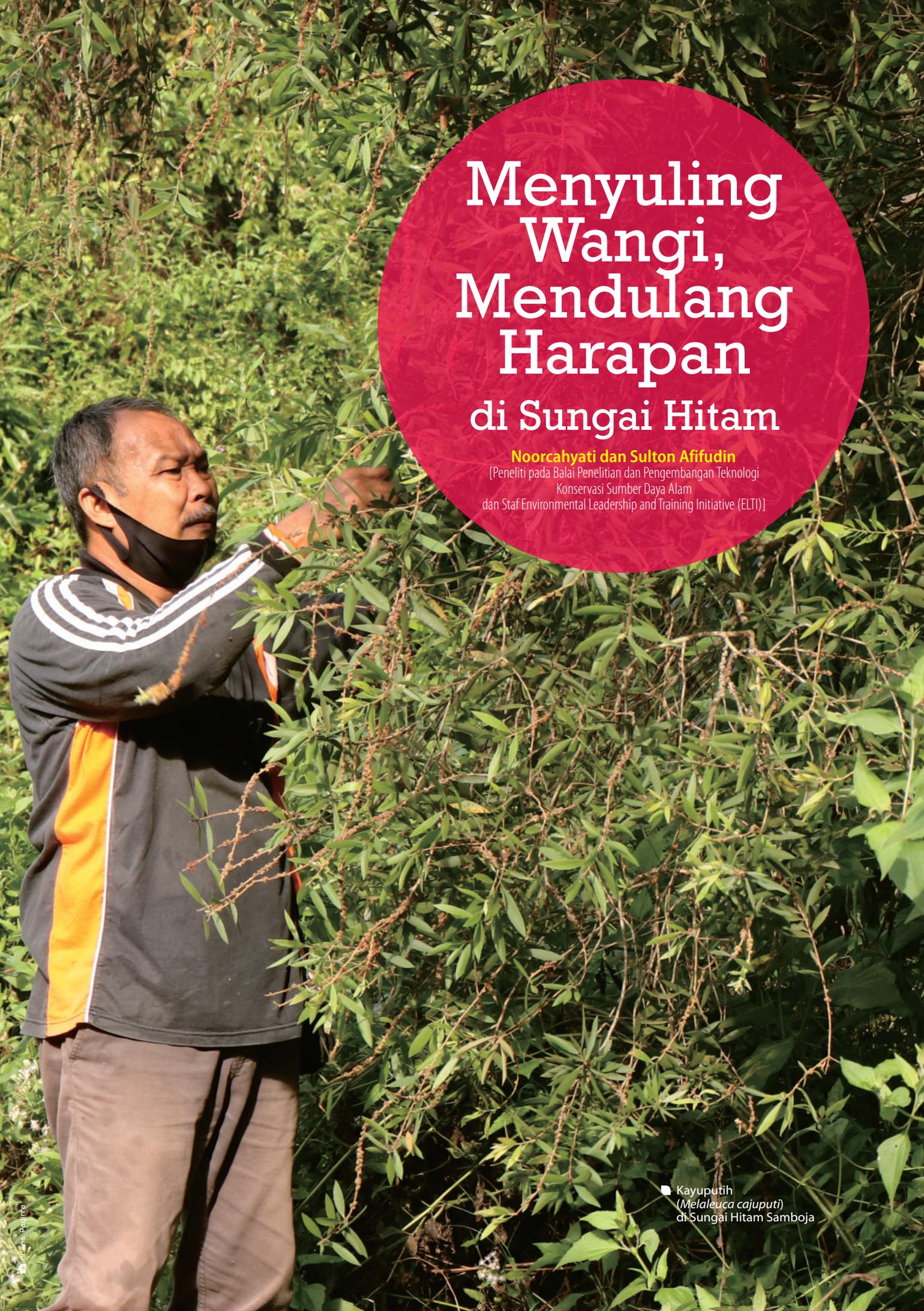
Temuan jenis *S. campanulata* di dalam KHDTK Samboja yang telah mencapai tingkat pohon dan memiliki dominansi yang cukup tinggi perlu mendapatkan perhatian khusus. Perlakuan pengendalian dapat dilakukan dengan cara mematikan tegakan pohon dan permudaan yang ditemukan di dalam kawasan hutan menggunakan teknik penerasan batang mendekati permukaan tanah. Selain itu, perlu dipertimbangkan penggunaan herbisida secara terkontrol untuk mengendalikan tegakan semai dan pancang.

Kegiatan monitoring terhadap keberadaan jenis invasif secara umum perlu dilakukan secara rutin untuk menghindari terbentuknya kelompok tegakan baru yang luput dari pengamatan sebelumnya, dan perlu pengendalian terhadap tegakan yang ada di luar kawasan namun dekat dengan kawasan KHDTK Samboja. Sosialisasi dan diseminasi terkait jenis-jenis invasif, terutama jenis invasif penting, dan dampaknya perlu dilakukan secara bertahap terhadap pengelola KHDTK dan

mitra yang beraktivitas di KHDTK Samboja, dilanjutkan dengan masyarakat di sekitar KHDTK Samboja untuk mencegah introduksi secara sengaja dan tidak sengaja oleh manusia.

### Daftar Pustaka

- Asridawati, I., Perawati, S., & Yulianis, Y. 2020. Studi Etnofarmasi pada Suku Anak Dalam (SAD) di Desa Semambu Kecamatan Sumay Kabupaten Tebo Provinsi Jambi. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia* Vol. 17(1): 172-186.
- Atmoko, T., Yassir, I., Sitepu, B. S., Mukhlisi, Widuri, S., Muslim, T., Mediawati, I., & Ma'ruf, A. 2015. Keanekaragaman Hutan Rintis Wartono Kadri (A. Bratawinata, C. Boer, & S. Sutedjo (eds.); 1st ed.). Balitex KSDA.
- Lowe, S., Browne, M., & Boudjelas, S. 2008. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species (Vol. 12, Issue 3). <https://doi.org/10.1614/WT-04-126.1>.
- Luque, G. M., Bellard, C., Bertelsmeier, C., Bonnaud, E., Genovesi, P., Simberloff, D., & Courchamp, F. (2014). The 100th of the world's worst invasive alien species. *Biological Invasions* Vol. 16(5): 981-985. <https://doi.org/10.1007/s10530-013-0561-5>.
- Masruri, Soebiantoro., Retnowati, R. 2008. Karakterisasi Senyawa Triterpenoid Dari Kulit Batang Tanaman Angsret, *Spathodea campanulata* P. Beauv (Bignoniaceae). *Natural* Vol. 12(1): 12-22.
- Nor, FAM., Syukri, Y. 2020. Medicinal Uses, Phytochemistry, and Pharmacological Properties of Piper aduncum L. *Sains Malaysiana* 49(8):1829-1851.
- Ormsby, M., & Brenton-Rule, E. 2017. A review of global instruments to combat invasive alien species in forestry. *Biological Invasions* Vol.19(11): 3355-3364. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1426-0>.
- Putri, RF. 2019. Studi Pemanfaatan Tanaman Sebagai Obat Tradisional di Desa Buluh Cina Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Skripsi Sarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Syahroni, Y.Y., & Prijono, D. 2015. Aktivitas insektisida ekstrak buah Piper aduncum L. (Piperaceae) dan Sapindus rarak DC. (Sapindaceae) serta campurannya terhadap larva *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). *Jurnal Entomologi Indonesia* Vol. 10(1): 39.
- Setyawati, T., Narulita, S., Bahri, I. P., & Raharjo, G. T. 2015. A Guide Book to Invasive Alien Plant Species. BLIKLHK. Bogor.
- Sitepu, B. S. 2020. Keragaman dan Pengendalian Tumbuhan Invasif di KHDTK Samboja, Kalimantan Timur. *Jurnal Sylva Lestari* Vol. 8(3): 351-365.
- Suprpto, A., Solihah, S. M. T., & Yuzammi, M. B. A. 2020. Koleksi Kebun Raya Pucak Tumbuhan Bernilai Ekonomi. LIPI Press. Jakarta.
- Wagh, A., & Butle, S. 2018. Plant profile, phytochemistry and pharmacology of *Spathodea campanulata* (P.) Beauvais (African tulip tree): A review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* Vol. 10(5): 1-6.
- Widjaja, E., Rahayuningsih, Y., Rahajoe, J., Ubaidillah, R., Maryanto, I., Walujo, E., & Semiadi, G. 2014. Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014 (Issue 1). LIPI Press. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>.
- Witt, A. 2017. Guide to the naturalized and invasive plants of Southeast Asia. CABI.



# Menyuling Wangi, Mendulang Harapan di Sungai Hitam

**Noorcahyati dan Sulton Afifudin**

[Peneliti pada Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi  
Konservasi Sumber Daya Alam  
dan Staf Environmental Leadership and Training Initiative (ELTI)]

■ Kayuputih  
(*Melaleuca cajuputi*)  
di Sungai Hitam Samboja



Hamparan daun kayuputih, saat proses pengeringan sebelum disuling

## Timbunan Atsiri

Menyusuri Sungai Hitam di Samboja sembari melihat kawanan Bekantan (*Nasalis larvatus*) – spesies monyet endemik Pulau Kalimantan memberikan pengalaman tersendiri, terutama bagi orang kota yang jarang melihat monyet berhidung mancung ini. Bekantan dikenal juga sebagai monyet Belanda yang biasa hidup berkumpul dalam beberapa kelompok mendiami pohon-pohon *Sonneratia* yang tumbuh di sempadan sungai. Jika beruntung kita dapat menyaksikan kepiawaian Bekantan berenang menyeberangi sungai Hitam di Samboja.

Habitat Bekantan di Sungai Hitam, juga diisi oleh tumbuhan penghasil minyak atsiri. Lokasinya berada di sekitar rumah edukasi. Setelah beberapa menit menyusur Sungai Hitam, kita dapat beristirahat di rumah edukasi yang dibangun untuk pengunjung ekowisata tersebut. Di sekitar rumah edukasi terlihat hamparan pohon dengan kulit batang yang mengelupas laksana kertas berbusa

yang berlapis-lapis. Bunganya berbulir berbentuk menyerupai lonceng yang tampak di kejauhan berwarna putih. Helaian daunnya memanjang berbentuk lanset dan agak tebal. Sesaat setelah daunnya diremas, aroma khas pun tersebar menguar memenuhi rongga udara dan menyegarkan pernafasan. Aroma yang beterbangan tersebut merupakan minyak atsiri atau minyak terbang yang dihasilkan dari kelenjar minyak yang terdapat pada daun tumbuhan penghasil atsiri tersebut. “Wangi segar seperti aroma kayuputih!,” seru seorang pengunjung di Sungai Hitam.

Hamparan pepohonan dengan luasan sekitar 1 Ha tersebut memang tumbuhan kayu putih atau *Melaleuca cajuputi* yang tumbuh secara alami di kawasan ekowisata Sungai Hitam. Selama ini, tumbuhan tersebut belum dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Padahal, tumbuhan ini memiliki potensi atsiri yang baik untuk dikembangkan, agar dapat menambah penghasilan masyarakat dan pengelola ekowisata setempat yang



Mardi, T. Renghu

### Proses penyulingan

tergabung dalam Pokdarwis (Kelompok Sadar Wisata) Sungai Hitam. Atsiri yang masih tertimbun dalam rimbunnya helaian dedaunan kayuputih.

### Kampung Lama Sungai Hitam

Sungai Hitam adalah nama sebuah sungai yang membelah Kelurahan Kampung Lama dan Kuala Samboja. Lahan di sekitar DAS Sungai Hitam berdasarkan RTRW Kabupaten Kutai Kartanegara 2011 – 2031 merupakan Area Peruntukan Lain (APL). Fungsi tersebut memberikan ruang pemanfaatan seperti industri pertambangan batu bara, perkebunan sawit serta tambang pasir. Bahkan lokasi perusahaan limbah juga berdiri di sekitar DAS Sungai Kuala Samboja. Tentu saja, industri tersebut dibangun dan mendapat izin untuk beroperasi. Selain itu terdapat pemanfaatan lainnya yang dilakukan masyarakat setempat seperti pertanian, perkebunan dan peternakan (Massa *et.al*, 2020).

Daerah di sempadan Sungai Hitam umumnya dimiliki masyarakat secara pribadi atau perorangan, termasuk kawasan seputar ekowisata Bekantan yang banyak ditumbuhi pohon kayuputih. Pada tahun 2020 pemilik lahan yang bernama H. Wiwid menghibahkan sebagian lahannya kepada (*Environmental Leadership & Training Initiative*) ELTI untuk mendukung kegiatan konservasi Bekantan di Sungai Hitam.

Sungai Hitam merupakan satu dari beberapa sub DAS Sungai Merdeka yang bermuara di Selat Makassar. Penyebutan nama sungai ini oleh penduduk setempat dikarenakan pada waktu tertentu, aliran airnya akan berwarna hitam. Sejatinya, warna hitam ini berasal dari bahan organik yang membusuk dari lahan gambut yang mengalir ke Sungai Hitam dan memberi kesan warna hitam pada air sungai di waktu tertentu.

## *Melaleuca cajuputi*

Minyak atsiri atau esensial oil (EO) seringkali digunakan dalam pengobatan karena sifat biologisnya seperti analgesic, anti inflamasi, antioksidan, fungisida dan aktivitas antitumor serta manfaat lainnya (Winska *et al.*, 2019). Salah satu minyak atsiri yang terkenal di Indonesia karena telah digunakan secara turun temurun dalam pengobatan adalah minyak kayuputih.

Kayuputih (*Melaleuca cajuputi*) yang dulunya dikenal dengan nama ilmiah *Melaleuca leucadendron* merupakan tumbuhan asli Indonesia. Tumbuhan ini termasuk dalam famili Myrtaceae. Daun kayuputih merupakan tumbuhan yang menghasilkan minyak atsiri. Sudah sejak lama masyarakat di Indonesia menggunakan minyak yang disebut sebagai minyak kayuputih ini, untuk berbagai keperluan, seperti mengatasi perut kembung, pusing, mual, masuk angin, gigitan nyamuk, sakit perut, dan pengobatan terkait gangguan pernafasan. Karena manfaatnya terutama sebagai pengobatan, minyak kayuputih menjadi atsiri yang sangat diperlukan bahkan seperti sebuah kebutuhan.

Tumbuhan kayuputih tersebar di Indonesia, yang dibagi dalam tiga spesies yakni *M. cajuputi* subspecies *cajuputi* Powell, *M. cajuputi* subspecies *cumingiana* Barlow dan *M. cajuputi* subspecies *platyphylla* Barlow (Craven dan Barlow, 1997 dalam Rimbawanto *et al.*, 2017). Aroma wangi kayuputih sangat khas, atsirinya memberikan sensasi hangat jika dibalurkan pada kulit tubuh dan aromanya banyak disukai masyarakat, baik kalangan tua dan muda, dewasa hingga bayi. Meskipun, ada sebagian orang yang tidak menyukai aroma kayuputih. Kayuputih termasuk hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang dapat meningkatkan perekonomian masyarakat di sekitar hutan karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

Minyak kayuputih yang ada di Sungai Hitam menurut penduduk setempat (Kampung Lama) telah ada sejak dulu, dan berkembang dengan sendirinya tanpa melalui budidaya manusia. "Dari dulu memang sudah tumbuh disana pohon kayuputihnya," demikian nenek pengrajin atap dari daun nipah bertutur tentang keberadaan pohon kayuputih di Sungai Hitam. Menurut beliau, orang di kampung seringkali hanya memanfaatkan kulit batangnya, sebagai bahan untuk menambal perahu nelayan yang bocor. "Kalau minyaknya, belum pernah

kami ambil (suling, *red.*). Paling kalau lewat daerah sana, kami petik dan diremas-remas terus digosokkan ke kulit dan perut yang sakit atau sekedar menghirup aromanya yang segar,"ucapnya.

Proses untuk menghasilkan minyak kayu putih menggunakan destilasi (penyulingan). Hasil destilasi adalah campuran minyak atsiri dengan air yang kemudian dibagikan dalam corong pisah untuk memastikan hanya minyak yang diambil. Selain kandungan minyak atsiri yang terdapat pada daunnya, juga mengandung air untuk menentukan rendemen dan karakteristik minyak kayu putih (Nengsih *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, kualitas atsiri yang dihasilkan dari penyulingan daun kayuputih di Sungai Hitam memiliki standar yang sesuai dengan kriteria SNI (2014). Diantaranya nilai indeks bias yang berada pada angka 1,464 (hasil pengujian di Laboratorium Politeknik Pertanian Negeri Samarinda) yang berdasarkan SNI berkisar pada 1,450–1,470. Rendemen yang dihasilkan juga cukup baik yakni sekitar 1 hingga 2 %.

Adanya potensi tumbuhan kayuputih yang menempati kawasan ekowisata di Sungai Hitam tentu akan memberikan nilai tambah dan daya tarik bagi pengunjung di kawasan ekowisata ini, sekaligus mendatangkan nilai ekonomi bagi masyarakat pengelola ekowisata melalui produksi minyak atsiri dari pokdarwis yang telah terbentuk.

Minyak atsiri (EO) didefinisikan sebagai metabolit sekunder yang mudah menguap dari tumbuhan yang menghasilkan bau, rasa, atau keduanya yang khas. EO diproduksi oleh lebih dari 17.500 spesies tumbuhan dari banyak spesies keluarga angiospermae, misalnya, Lamiaceae, Rutaceae, Myrtaceae, Zingiberaceae, dan Asteraceae, tetapi hanya sekitar 300 di antaranya dikomersialkan (Merillon, 2018). Tumbuhan kayuputih sebagai salah satu tumbuhan penghasil atsiri yang disaat pandemi ini sempat ramai diperbincangkan dan tentu saja banyak yang melirik sebagai salah satu minyak aromaterapi dan digunakan dalam bidang industri.

Kualitas atsiri minyak kayuputih dapat ditentukan dengan mengikuti persyaratan umum minyak kayuputih yang mengacu pada SNI 3954:2014, seperti yang tercantum pada tabel berikut :

No	Parameter	Persyaratan
1	Warna	Tidak berwarna, kekuningan atau kehijauan dan jernih
2	Bau	Khas kayu putih
3	Bobot Jenis 20°C	0,900 – 0,930
4	Indeks Bias nD20	1.450 – 1,470
5	Kelarutan dalam etanol 80%	Jernih
6	Putaran Optis	(-) 4° - 0°

Selain persyaratan umum, juga terdapat persyaratan khusus minyak kayuputih, yakni terkait dengan kadar sineol yang terkandung dalam atsiri kayuputih. Kadar sineol yang menjadi persyaratan khusus tersebut (SNI 395:2014) adalah :

Parameter	Satuan	Kelas Mutu		
		Super	Utama	Pertama
Kadar Sineol	%	> 60	55 – 60	50 – 55

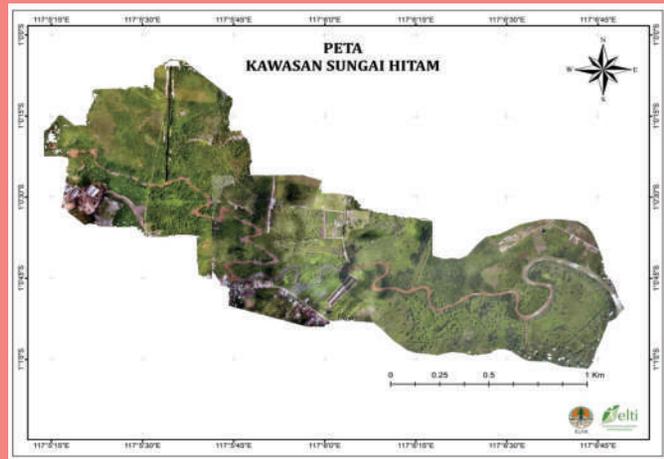
Kadar 1,8 Sineol pada minyak kayuputih merupakan faktor yang penting untuk menentukan kualitas atsiri dari kayuputih yang dihasilkan. Bahan aktif 1,8 sineol yang terdapat pada minyak kayuputih ini merupakan bahan yang seringkali digunakan pada bidang farmakologi terutama untuk pengobatan terkait saluran pernafasan, sebagai antiseptik dan penolak serangga (Doran *et al.*, 1997 *dalam* Kartikawati *et al.*, 2014). Bahkan akhir-akhir ini, kayuputih dan *eucalyptus* seringkali menjadi pembicaraan terkait potensinya yang disebut-sebut dapat mengatasi covid-19 yang tengah menjadi pandemi dunia. Tentu saja, diperlukan riset lebih mendalam untuk mengkaji dan membuktikannya secara ilmiah. Setidaknya, sejak zaman dulu nenek moyang kita di Indonesia telah membuktikannya secara empiris dengan memanfaatkan kayuputih untuk mengatasi penyakit terkait gangguan pernafasan. Senyawa yang terdapat dalam minyak kayuputih sebetulnya bukan hanya 1,8 sineol, tetapi juga terdapat senyawa lainnya meskipun dengan persentase yang jauh lebih sedikit daripada sineol. Tak hanya sineol yang berguna untuk bahan baku obat. Kandungan bahan aktif lainnya yang terdapat pada ekstrak bunga kayuputih juga memiliki potensi untuk mengatasi penyakit filariasis limfatik yang disebabkan oleh bakteri *Wolbachia* yang berendosimbion dengan cacing filaria. Penyakit filariasis limfatik pada manusia disebabkan oleh cacing *Wuchereria bancrofti* yang dapat menyebabkan kecacatan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Al-Abd *et al.* (2016) menyebut bahwa ekstrak bunga dari *M. cajuputi*

mampu menghambat *Wolbachia*, suatu aktivitas yang dapat dimanfaatkan sebagai strategi alternatif untuk mengobati filariasis limfatik manusia.

Terlepas dari perdebatan apakah minyak kayuputih dapat mengatasi virus corona atau tidak, HHBK penghasil *cajuputi oil* ini memang memiliki banyak manfaat dan telah digunakan secara turun temurun. Tumbuhan penghasil atsiri ini yang menjadi harapan masyarakat sekitar Sungai Hitam agar dapat didulang wanginya untuk meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar. Menurut Cuong *et al.*, 1994 *dalam* Winska *et al.*, 2019 disebutkan bahwa minyak kayu putih telah digunakan dalam pengobatan sejak abad kedelapan belas sebagai agen antiseptik. Sebagai negara dengan kekayaan biodiversitas di Indonesia terdapat banyak bahan alam yang dapat meningkatkan imunitas tubuh, bukan hanya kayuputih saja, dan terkait spesifikasi untuk membunuh virus tentu harus melalui serangkaian riset dan pengujian di laboratorium. Semoga pandemi segera dapat teratasi dan manusia dapat hidup lebih baik serta bijaksana.

### Bukan Kompetitor Bekantan

Tumbuhan kayuputih yang terdapat di sekitar Sungai Hitam yang juga menjadi habitat bekantan bukan termasuk tumbuhan pakan bagi bekantan. Sesekali kawan bekantan tersebut mendatangi areal yang ditumbuhi kayuputih yang juga bercampur dengan

Bunga *M. cajuputi*

tumbuhan lainnya untuk tempat bermain mereka. Pohon kayuputih digunakan sebagai tempat singgah dan bermain saja. Sehingga memanfaatkan tumbuhan ini tidak menjadikan kompetitor bagi bekantan yang hidup disana. Meskipun demikian, pemanfaatan kayuputih juga harus mempertimbangkan keberadaan bekantan.

Jika pada hutan tanaman untuk kayuputih, pemanenan dilakukan dengan penebangan habis pada areal yang di panen, untuk di kawasan ekowisata Sungai Hitam dapat dilakukan pemanenan bertahap. Karena meskipun bukan sebagai pakan, jika ditebang habis atau dilakukan pemangkasan tentu akan mengganggu kenyamanan bekantan. Sebaiknya pemangkasan dapat dilakukan sebagian saja dan dilakukan penataan lokasi panen serta waktu pemanenan. Selain pemanenan kegiatan budidaya dan penanaman juga langkah penting yang harus dilakukan jika menginginkan keberlanjutan produksi dari kegiatan penyulingan. Lahan kosong milik warga yang sesuai dengan tempat tumbuh kayuputih juga dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan kayuputih di Kampung Lama. Seiring dengan berjalannya waktu, masyarakat hendaknya terus belajar untuk mengembangkan atsiri terutama kayuputih agar terus dapat menyuling wangi dan mendulang uang dari bisnis atsiri tersebut. Adanya peran dari *stakeholder* yang ada juga menjadi bagian yang penting untuk bersama-sama membangun dan mendampingi pengembangan masyarakat sesuai dengan kapasitasnya masing-masing.

Menjadi penyuling dengan skala kecil bagi masyarakat Sungai Hitam, hendaknya juga diimbangi dengan menambah ilmu dan wawasan. Upaya

diversifikasi produk sebaiknya juga dilakukan. Terlebih lagi, jika pengembangan dilakukan pada kawasan ekowisata seperti di Sungai Hitam. Masyarakat atau pengelola kawasan dapat mempelajari pengembangan produk yang tidak hanya sebatas minyak kayu putih yang dijual dalam kemasan botol saja, agar konsumen mendapatkan produk yang bervariasi dari turunan kayuputih (Aryani, *et al.*, 2020).

## Referensi

- Al-Abd Naze M, Zurainee Mohamed Nor, Marzida Mansor, M S Hasan, dan Mustafa Kassim. 2016. Antifilarial and Antibiotic Activities of Methanolic Extracts of *Melaleuca cajuputi* Flowers. *Korean Journal Parasitol*, Nomor 54(3):273-80. DOI 10.3347/kjp.2016.54.3.273. Diunduh September 2020.
- Aryani, F., Noorcahyati dan Arbainsyah. 2020. Pengenalan Atsiri *Melaleuca cajuputi*. Prospek pengembangan, budidaya dan penyulingan. Panduan Pelatihan Pengenalan Atsiri Kayuputih oleh Environmental Leadership & Training Initiative, Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi SDA, PT Pertamina Hulu Mahakam dan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Kartikawati, N.K, A. Rimbawanto, M. Susanto, L. Baskorowati, Prastyono. 2014. Budidaya dan prospek pengembangan kayuputih (*Melaleuca cajuputi*). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Besar Penelitian Bioteknologi
- Massa, Y.N, Arbainsyah, Ratnawaty, F., Akhzan, N.I., Laila, A., Regista, Sulton, A., A.W. Nugroho, F.A.A Hukom, A. Arbiani, Kusnadi. 2020. Bekantan dan habitatnya di Sungai Hitam. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam. Samboja.
- Mérillon, J.M.; Riviere, C. *Natural Antimicrobial Agents*; Springer International Publishing AG: Cham, Switzerland, 2018.
- Nengsih Yurdia, Ambar, T.R., Ani Suhesti. 2019. Rendemen dan karakteristik minyak kayu putih pada ukuran daun yang berbeda. *Wahana Forestra Jurnal Kehutanan* Vol 14 (1):10-21. Januari 2019. DOI <https://doi.org/10.31849/forestra>.
- Rimbawanto, A., N.K. Kartikawati dan Prastyono. 2017. Minyak kayuputih dari tanaman asli Indonesia untuk masyarakat Indonesia. Ed. Hardiyanto, E. B dan A. Nirsatmanto. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2014. Nomer 3954-2014. Badan Standardisasi Nasional.
- Winska, K., W. Maczka, J. Lyczko, M. Grabarczyk, A. Czubaszek, dan A. Szumny. 2019. Essential Oils as Antimicrobial Agents-Myth or Real Alternative? *Molecules*, 24, 2130; DOI:10.3390/molecules24112130.

# Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Pupuk Tanaman Kehutanan di Persemaian

Mira Kumala Ningsih<sup>1</sup>, Dwi Wahyu Mentari dan Ulfah Karmila Sari<sup>2</sup>

[<sup>1</sup>Teknisi Litkayasa pada Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

<sup>2</sup>Peneliti pada Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam]



## Pendahuluan

Dalam kehidupan sehari-hari kita tidak akan terlepas dari yang namanya sampah. Segala aktivitas kita sehari-hari pasti akan menciptakan sampah. Permasalahan sampah hampir dirasakan di berbagai daerah di Indonesia. Khususnya di wilayah Kalimantan Timur, Kecamatan Samboja saat ini mengalami pertambahan jumlah penduduk yang pesat. Hal ini ditambah pula pembangunan jalan tol Samarinda-Balikpapan dan ditambah lagi direncanakan akan menjadi bagian ibu kota negara baru. Tidak dapat dipungkiri lagi bahwa sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka jumlah sampah atau limbah pun meningkat (Subekti, 2010).

Banyak diantara masyarakat yang tidak peduli atau acuh terhadap kehadiran sampah di sekeliling mereka. Masih banyak yang membuang sampah sembarangan seperti di sungai, pinggir jalan dan beberapa tempat lainnya yang tidak semestinya. Sampah adalah tumpukan benda berupa sisa-sisa makanan maupun barang yang tidak dibutuhkan lagi setelah proses pemakaian (limbah). Banyak diantara kita tidak menyadari akan dampak yang ditimbulkan akibat sampah yang dibuang sembarangan dan mengalami penumpukan yang tanpa kita sadari lambat laun akan menjadi bumerang bagi kita semua. Selain dapat menyebabkan bau yang sangat menyengat dan tidak sedap dipandang mata, sampah juga dapat berdampak buruk bagi perubahan iklim akibat gas-gas yang terkandung dalam sampah akan menguap ke angkasa. Sehingga sampah berpotensi merusak segala hal yang ada di sekitarnya termasuk pada lapisan atmosfer bumi. Tumpukan sampah tersebut jika dibiarkan dapat menimbulkan pencemaran, penyakit serta polusi, baik polusi air, tanah maupun polusi udara.

Sampah merupakan masalah nyata dan serius yang harus segera ditanggulangi baik oleh perorangan, kelompok masyarakat maupun pemerintah. Sampah apabila tidak dikelola secara baik, maka akan merusak alam dan mencemari lingkungan. Walaupun alam memiliki peran alam dalam mengurai sampah secara alami, akan tetapi sangat tidak berimbang dibandingkan dengan berjuta ton volume sampah yang diproduksi setiap harinya.

Salah satu solusi dari penyelamatan lingkungan akibat sampah adalah menumbuhkan kesadaran dalam

diri kita akan pentingnya menjaga kesehatan dan kebersihan lingkungan. Penanggulangan sampah dapat dimulai dari diri sendiri dalam hal ini dari rumah dan mesti dilakukan demi mewujudkan lingkungan yang berkelanjutan dan mengurangi resiko bencana serta sebagai upaya konservasi lingkungan.

## Pemilahan dan Pemanfaatan Sampah

Sejak tahun 2008 Pemerintah telah menerbitkan Undang-Undang No. 18/2008 tentang pengolahan sampah dengan metode *Reuse, Reduce* dan *Recycle* (3R). Berbagai macam cara telah dilakukan oleh pemerintah, aktivis pecinta lingkungan dan organisasi lainnya dalam mengatasi permasalahan sampah. Akan tetapi, untuk wilayah Samboja belum dilaksanakan secara optimal. Sebenarnya pengolahan sampah harus tersusun secara sistematis, tidak hanya memikirkan aspek kemudahan dan waktu yang singkat agar tercipta hasil yang maksimal. Pengelolaan sampah merupakan bagian dari pemanfaatan sampah itu sendiri agar menjadi material yang memiliki bernilai ekonomis.

Permasalahan sampah bisa dikurangi jika penanganannya dimulai dari rumah ke rumah. Penanganan sampah rumah tangga dapat kita rasakan hasilnya apabila dikelola dengan baik dan benar. Langkah awal yang harus dilakukan adalah memilah sampah. Pemilahan jenis-jenis sampah adalah hal pertama yang dapat kita lakukan. Mengenal jenis sampah dan manfaat serta kerugian yang diakibatkan oleh sampah akan menumbuhkan semangat dan mendorong kita untuk lebih mencintai lingkungan.

Berdasarkan sifatnya sampah terbagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah jenis sampah yang dapat mengalami pelapukan (dekomposisi) dan dapat diuraikan kembali melalui proses alamiah (*degradable*) seperti contohnya limbah dari rumah tangga yang umumnya masih dapat dimanfaatkan lagi. Perlu adanya solusi dalam mengurangi penumpukan sampah, salah satunya adalah dengan mendaur ulang sampah organik. Daur ulang sampah harus dilakukan sebagai langkah nyata untuk menyelamatkan lingkungan sekitar.

Selain dari limbah rumah tangga, limbah organik juga berasal dari limbah ternak. Dalam hal ini, Balai



## Sampah Organik

Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam (Balitek KSDA) mempunyai tempat penitipan/penangkaran sementara rusa (*Cervus unicolor*) hasil sitaan dari Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Kalimantan Timur (Atmoko, 2017). Dari kegiatan penangkaran rusa tersebut terdapat limbah ternak yaitu kotoran rusa yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk kompos atau pupuk organik melalui proses dekomposisi. Proses dekomposisi dari limbah-limbah tersebut merupakan cara pengolahan pupuk kompos atau pupuk organik.

Kegiatan pengomposan limbah rumah tangga dan dicampur dengan limbah kotoran rusa merupakan bentuk dari pemanfaatan limbah organik menjadi pupuk. Hal ini dapat menjadi solusi dalam mengatasi masalah yang diakibatkan oleh sampah. Selain itu, pupuk organik yang dibuat dengan bahan baku yang lengkap bisa mengandung semua kebutuhan unsur hara baik yang sifatnya makro maupun mikro yang merupakan nutrisi penting yang dibutuhkan tanaman.

## Keunggulan Pupuk Organik

Sama halnya dengan pupuk kimia, pupuk organik juga mengandung nutrisi dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Akan tetapi pupuk organik memiliki keunggulan dibandingkan dengan pupuk kimia. Munanto (2013) dan Hartatik & Setyorini (2012) menyebutkan terdapat keunggulan dari pupuk organik antara lain adalah:

1. Tidak meninggalkan residu yang dapat mencemari lingkungan
2. Meningkatkan kadar karbon organik dalam tanah sehingga secara tidak langsung meningkatkan kualitas tanah secara berkelanjutan
3. Sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam penyediaan hara tanaman

4. Mampu berperan memobilisasi atau menjembatani hara yang sudah ada di tanah sehingga mampu membentuk partikel ion yang mudah diserap oleh akar tanaman
5. Pupuk organik berperan penting dalam memperbaiki struktur, drainase dan pori-pori dalam tanah sehingga mampu menggemburkan tanah lempung yang solid.
6. Dapat merekatkan tanah berpasir agar dapat menyimpan air
7. Pada tanah liat yang didominasi oleh lempung pupuk organik bisa memberikan pori-pori sehingga tanah tersebut menjadi gembur.
8. Pupuk organik dapat membantu menjaga kelembaban tanah dan mengurangi tekanan atau tegangan struktur tanah pada akar-akar tanaman
9. Mencegah terjadinya erosi lapisan atas tanah yang merupakan lapisan mengandung banyak hara
10. Menjaga kehilangan secara luas hara nitrogen dan fosfor terlarut dalam tanah
11. Berperan dalam pelepasan hara tanah secara perlahan dan kontiniu sehingga dapat membantu dan mencegah terjadinya ledakan suplai hara yang dapat membuat tanaman menjadi keracunan, sehingga dapat merawat/menjaga tingkat kesuburan tanah yang sudah dalam keadaan berlebihan dengan pupuk anorganik/kimia dalam tanah.
12. Peranan pupuk organik terhadap sifat kimia tanah adalah penyedia hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe)
13. Meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah, dan dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam beracun seperti Al, Fe, dan Mn sehingga logam-logam ini tidak meracuni.

Berdasarkan hal tersebut di atas pupuk organik merupakan material yang mempunyai sifat unik. Selain mampu memperbaiki struktur tanah dan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, manfaat lain dari pupuk organik adalah

dapat meningkatkan daya simpan air dan mempertahankan kelembapan tanah sehingga tanaman dapat terhindar dari kekeringan. Dekoruma (2019) menambahkan bahwa manfaat lain dari pupuk organik adalah lebih ramah lingkungan karena mengandung bahan baku yang alami akan sangat aman bagi kesehatan.

### **Beralih ke Pupuk Organik**

Pupuk sangat penting pertumbuhan tanaman karena mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk berguna sebagai perangsang pertumbuhan akar, batang dan daun serta meningkatkan mutu dan jumlah hasil tanaman. Keberadaan pupuk organik yang tersedia secara melimpah dan mudah didapat. Jika kita ingin menghemat biaya untuk pupuk, kita dapat mengelola sampah rumah tangga kita sendiri dan setelah itu kita merasakan ragam manfaat yang didapat antara lain lingkungan jadi bersih dan lebih sejuk tanpa senyawa kimia, kualitas tanah semakin bagus dan tanaman lebih sehat dan subur.

Saat ini, material pupuk memiliki berbagai macam rupa, dari cair hingga padat, dan organik serta anorganik. Perbedaan pupuk organik dan anorganik sendiri terletak pada bahan baku serta kandungan yang dimiliki keduanya. Sampah rumah tangga seperti sisa-sisa makanan, potongan sayur atau buah dihancurkan dan dibuat mol. Mol dibuat dengan cara mencampur hasil limbah rumah tangga yang sudah dihaluskan dengan gula merah cair. Setiap hari mol tersebut diaduk sampai 7 hari. Kemudian mol tersebut dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan dicampur dengan kotoran rusa yang telah dikumpulkan dan diaduk hingga baunya hilang di dalam wadah tertutup selama 3 bulan.

Pencampuran limbah organik dari rumah tangga dengan kotoran satwa seperti rusa menjadi pupuk organik merupakan salah satu upaya dalam penanggulangan dan menyelamatkan lingkungan. Tentunya hasil pencampuran tersebut menjadi pupuk organik perlu diuji kualitas kandungannya. Hal ini untuk memenuhi syarat sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk kategori Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik dengan nomor SNI yaitu SNI 19-2030-2004. Berdasarkan hasil analisis kandungan pupuk organik (Tabel 1) yang merupakan campuran limbah rumah tangga dan kotoran

rusa sudah memenuhi syarat SNI. Percobaan lebih lanjut diharapkan dapat dilakukan sehingga produk kotoran rusa dapat dipasarkan ke masyarakat. Jika dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya, pupuk yang berasal dari kotoran rusa yang dicampur dengan limbah organik rumah tangga terlihat cukup aman untuk digunakan sebagai pupuk kandang. Hal ini tersaji pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil Uji Analisis Pupuk Organik

Parameter	Metode	Satuan	Hasil Analisis	Nilai Ambang Batas SNI	
				Minimum	Maksimum
Warna	Visual	-	Kehitaman		Kehitaman
pH	Electrode	-	8.02	6.80	7.49
N.Total	Kjeldahl	%	1.75	0.40	-
C.Organik	Walkley&lack	%	28.35	9.80	32
RatioC/N	Hitung	%	16.20	10	20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Spectornic	%	5.11	0.10	-
K <sub>2</sub> O	AAS	%	0.14	0.20	*
FeTotal	AAS	%	0.13	*	2.00
Kadar Air	Graimetric	%	28.59	*	50

Keterangan: \* = Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum  
 Untuk K<sub>2</sub>O nilai maksimum lebih besar dari nilai minimum (> 0.20)  
 Untuk FeTotal nilai minimum lebih kecil dari nilai maksimum (< 2.00)  
 Untuk Kadar Air nilai minimum lebih kecil dari nilai maksimum (< 50)

Tabel 2. Perbandingan Kadar Hara Pupuk Kandang

Parameter	Satuan	Rusa**	Sapi*	Ayam*	Kambing*
Kadar Air	%	28.59	80	57	64
N total	%	1.75	0.3	1.5	0.7
C Organik	%	28.35	16	29	31
Rasio C/N	%	16.20	20-25	9-11	11.3
K <sub>2</sub> O	%	0.14	0.15	0.8	0.25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	5.11	0.2	1.3	0.4

Sumber : \*Hartatik dan Widowati (2006); \*\* Analisis penelitian ini

## Percobaan Pupuk Organik pada Tanaman Kehutanan

Pupuk kompos dari limbah organik yang dicampur dengan kotoran rusa (Pukora) memang jarang sekali didengar jika dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya seperti ayam, kambing atau sapi. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji coba pada bibit atau tanaman. Percobaan dilakukan pada bibit jenis Dahu (*Dracontomelon dao*) yang merupakan tanaman kehutanan, walaupun umumnya pupuk organik dipakai dibidang pertanian. Hal ini dilakukan pada proses pembibitan di persemaian sebagai media tanam bibit pada saat penyapihan. Selain itu *D. dao* juga merupakan jenis yang cepat tumbuh dan cocok dengan berbagai habitat.



Mira Humala Ningsih

Kotoran Rusa yang telah dicampur dengan Mol

*D. dao* merupakan salah satu jenis tanaman kehutanan dari Famili Anacardiaceae. Jenis pohon ini yang dapat dimanfaatkan sebagai obat (Ningsih & Farhazakia, 2016) dan kayunya tergolong kayu perdagangan (Buharman dkk, 2011). Dahu juga merupakan jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan dalam memulihkan merehabilitasi lahan kritis, karena kemampuannya dalam beradaptasi di kondisi tanah kering, tanah berbatu, tanah yang memiliki sedikit unsur hara ataupun pada area yang tergenang air (Putri, 2012). Selain itu, manfaat bagi satwaliar juga patut diperhitungkan, daun mudanya sebagai pakan satwa, dahannya yang kokoh sering digunakan sebagai sarang satwa lainnya, seperti orang utan (Sayektiningsih & Rayadin, 2012). Berbagai manfaat dari dahu, bukan hanya untuk manusia akan tetapi juga satwa lainnya tidak dapat dipungkiri pentingnya jenis ini di alam.

Percobaan dilaksanakan selama 8 (delapan) bulan yaitu dimulai pada bulan Februari s.d November 2017.

Pembuatan pupuk organik dilaksanakan di Laboratorium Balitek KSDA Samboja selama 3 (tiga) bulan kemudian dilanjutkan di Persemaian Balitek KSDA selama 6 bulan untuk kegiatan percobaan pada bibit. Pemberian pupuk pada media tanah diharapkan dapat memberikan hasil maksimal, apalagi pupuk yang digunakan merupakan pupuk organik.

Percobaan dilakukan pada media tanam bibit *D. dao* dengan ukuran *polybag* 18 x 12 cm dengan menambahkan pupuk organik 10 gram dan media tanah (*topsoil*) sebagai pembanding. Media tanam yang digunakan merupakan lapisan atas tanah yang diambil dari arboretum KHDTK Samboja, dimana unsur haranya baik. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada bibit *D. dao* yang mati pada saat pengamatan. Dengan diberi pupuk organik 10 gram pada media tanam, bibit *D. dao* mampu hidup sebesar 100% sama dengan yang tanpa perlakuan (tanpa diberi pupuk organik). Hal ini membuktikan bahwa pupuk aman untuk digunakan.



Kegiatan Pengamatan dan Pengukuran Bibit di Persemaian

Hasil perhitungan rata-rata pertumbuhan tinggi dan diameter dari percobaan tersebut menunjukkan bahwa dengan adanya perlakuan berupa pemberian pupuk sebanyak 10 gram terjadi kenaikan yang lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan (netral).

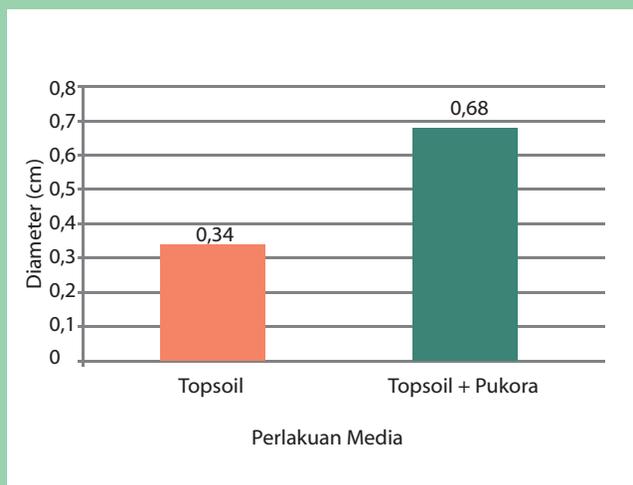
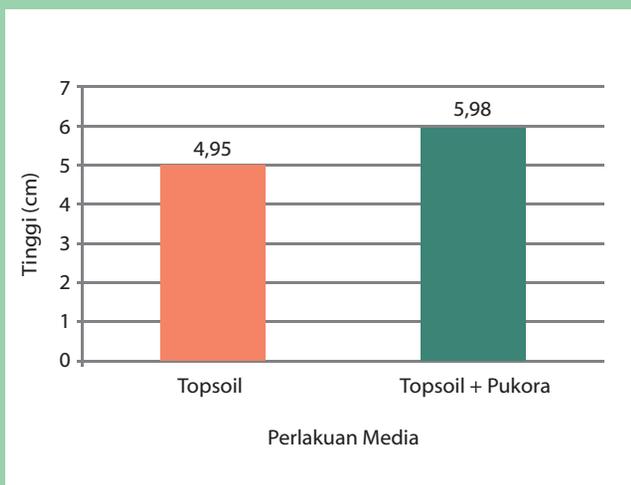


Diagram Pertumbuhan Tinggi dan Diameter Bibit *D. dao*



Mira Humala Minggih

Bibit *D. dao* sebelum diberi Pukora (atas & Bibit *D. dao* 6 (Enam) Bulan Setelah diberi Pukora (bawah)



Dari hasil kegiatan ini membuktikan bahwa pupuk organik yang berasal dari limbah rumah tangga dan kotoran rusa dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk tanaman kayu (tanaman kehutanan). Selain itu, dengan memanfaatkan limbah organik rumah tangga setidaknya dapat mengurangi pencemaran air dan udara (bau) di kawasan sekitar rumah. Sehingga dapat membantu pemerintah dalam menurunkan tingkat pencemaran.

## Penutup

Pemanfaatan sampah organik rumah tangga yang dicampur dengan kotoran rusa sebagai pupuk organik dapat digunakan dalam bidang kehutanan, terutama dalam kegiatan pembibitan tanaman di persemaian. Selain itu kandungan hara yang terdapat dalam pupuk tersebut sudah masuk dalam baku SNI tentang kandungan unsur hara dalam pupuk organik. Perlu adanya ujicoba lainnya ke jenis tanaman kehutanan lainnya. Selain itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan dosis yang tepat dalam pemberian pupuk yang berasal dari limbah organik (sampah rumah tangga dan kotoran rusa).

## Daftar Pustaka

Atmoko, T. 2017. Prospek dan Kendala Pengembangan Penangkaran Rusa Sambar (*Cervus unicolor* Brookei). Prosiding seminar Pemanfaatan HHBK dan Konservasi Biodiversitas Menuju Hutan Lestari. Balikpapan. Hal 118-123.

Buهارman, D. F. Djam'an, N. Widyani & S. Sudradjat. 2011. Atlas Kayu Indonesia Jilid II, Vol. 5: 1. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Bogor.

Dekoruma, K. 2019. Beralihlah ke Pupuk Organik dan Nikmati Manfaatnya!. <https://www.dekoruma.com/artikel/92475/manfaat-pupuk-organik>. Diakses tanggal 6 Februari 2021.

Hartatik, W., & Setyorini, D. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Kualitas Tanaman. Badan Penelitian Litbang Pertanian Balai Penelitian Tanah. Bogor.

Munanto, B. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik. <https://kulonprogokab.go.id/v31/detil/3113/manfaat-penggunaan-pupuk-organik#:~:text=Pupuk%20organik%20sangat%20bermanfaat%20bagi,dan%20dapat%20mencegah%20degradasi%20lahan>. Diakses tanggal 6 Februari 2021.

Ningsih, K.M & N.Farhazakia. 2016. Mengenal Sosok Dahu (*Dracontomelon Dao*). Majalah Swara Samboja Vol.4/No.3/2016. ISSN 2089-7421. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam. Samboja

Putri, K. P. 2012. Pengaruh Pemupukan Tanaman Induk Dahu (*Dracontomelon dao* Merr. Et Rolfe) Terhadap Produktivitas Tunas Sebagai Materi Perbanyakan Stek. Info Benih. Vol 16 : 1. Hal. 15-20. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.

Sayektiningsih, T & Y. Rayadin. 2012. Karakteristik Sarang Orangutan (*Pongo pygmaeus morio*) di Kawasan Zona Penyangga Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian BPTKSDA (Hasil-Hasil Riset untuk Mendukung Konservasi yang Bermanfaat dan Pemanfaatan yang Konservatif). Hal 127-138. Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumberdaya Alam. Samboja.

Subekti, S. 2010. Pengelolaan Sampah Rumah Tangga 3R Berbasis Masyarakat. Prosiding SNST Fakultas Teknik, 1(1).





**Swara  
Samboja**

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam  
Jl. Soekarno - Hatta Km. 38 PO BOX 578 Balikpapan 76112  
Samboja - Kalimantan Timur Phone. (0542) 7217663, Fax. (0542) 7217665  
E-mail : swarasamboja@yahoo.com



Join us   
Majalah Swara Samboja  
Group Majalah Swara Samboja

