



ITTO

INTERNATIONAL TROPICAL
TIMBER ORGANIZATION

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

MONITORING

MACAN TUTUL JAWA



STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

MONITORING MACAN TUTUL JAWA



ITTO

INTERNATIONAL TROPICAL
TIMBER ORGANIZATION

Standar Operasional Prosedur Monitoring Macan Tutul Jawa
di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Hak Cipta@

International Tropical Timber Organization (ITTO) PD 777/15 Rev.3 (F)
dan Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Penanggungjawab : Kepala Balai Besar TNGGP
Pengarah : Kepala Bagian Tata Usaha
: Kepala Bidang Teknis Konservasi

Penyusun : Ade Bagja Hidayat, S.Hut.
: Agus Deni, S.Si.
: Andriyatno Sofiyudin, S.Hut.
: Fitra Pirmansah, S.Hut.

Sumber dana : International Tropical Timber Organization
(ITTO) PD 777/15 Rev.3 F)

Gambar sampul @pnghunter.com, greeners.co

Dicetak di Cianjur, 2022

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Jalan Raya Cibodas, Po Box 2 SDL, Cipanas-Cianjur 43253, Jawa Barat

KATA PENGANTAR



Pengambilan keputusan dan tindakan dalam upaya konservasi jenis tumbuhan dan satwa liar terutama terhadap kategori terancam punah bahkan kritis sejatinya didasarkan atas ketersediaan data dan informasi yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Informasi yang akurat dan terpercaya sangat membantu program dan kebijakan pemerintah dalam upaya meningkatkan populasi jenis-jenis terancam punah.

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) merupakan salah satu habitat Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas* Cuvier, 1809) yang saat ini menyandang status kritis (*critically endangered*) mengantarkan satwa ini menjadi prioritas untuk dilakukan upaya konservasi. Upaya konservasi yang memungkinkan dilakukan terhadap Macan Tutul Jawa ini diantaranya monitoring atau pemantauan terhadap populasinya. Dengan mengetahui perkembangan kondisi yang terjadi diharapkan melahirkan mekanisme pengelolaan yang dapat membantu mengurangi resiko kepunahan.

Dalam pelaksanaan monitoring Macan tutul tersebut tentunya memerlukan panduan yang dapat memudahkan pelaksana di lapangan agar hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang diharapkan yaitu berupa data dan hasil analisis yang memadai. Semoga dengan adanya panduan atau Standar Operasional Prosedur ini, data spasial dan non spasial mengenai Macan Tutul Jawa di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango menjadi semakin akurat dan terpercaya.

Plt. Kepala Balai Besar TNGGP

Wasja, SH

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku panduan ini dapat terselesaikan.

Buku panduan yang berjudul "Standar Monitoring Macan Tutul Jawa" merupakan kontribusi *International Tropical Timber Organization (ITTO)* PD.777/15.Rev.3 (F) terhadap upaya optimalisasi konservasi satwa prioritas yang perlu dikonservasi di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Tersusunnya buku panduan ini tidak terlepas dari bantuan dan partisipasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan setulus-tulusnya kepada;

1. *Executive Director International Tropical Timber Organization (ITTO)*
2. *Director of Forest Management Division-ITTO*
3. Kepala Balai Besar TNGGP
4. Komite Nasional MAB UNESCO - BRIN - Indonesia
5. Forum Koordinasi dan Komunikasi Pengelolaan CBC
6. Pejabat Eselon III dan IV Lingkup Balai Besar TNGGP
7. Pejabat Fungsional (PEH, Polhut dan Penyuluh) Balai Besar TNGGP

Penyusun menyadari bahwa buku panduan ini masih butuh penyempurnaan, sehingga saran dan masukan sangat dibutuhkan dalam perbaikan kedepannya.

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Maksud dan Tujuan	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Taksonomi dan Morfologi Macan Tutul Jawa	4
Habitat dan Populasi Macan Tutul Jawa	6
Perilaku Macan Tutul Jawa	7
Pakan Macan Tutul Jawa	8
Daerah Jelajah Macan Tutul Jawa	10
Perkembangbiakan Macan Tutul Jawa	10
Teknik Monitoring Macan Tutul Jawa	11
MONITORING OWA JAWA	14
Prakondisi	14
Kelengkapan Administrasi	15
Sumber Daya Manusia	15
Persiapan Teknis dan Logistik	16
Pelaksanaan Monitoring	18
Pengumpulan Data	18
Penentuan Lokasi	19
Pemasangan kamera Jebakan	20
Analisis Data	22

Identifikasi Individu Macan Tutul Jawa	22
Analisis Tingkat Perjumpaan Macan Tutul Jawa dan Mangsa	26
DAFTAR PUSTAKA	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Mangsa Macan Tutul Jawa di Wilayah Jawa Barat dan Banten	9
Tabel 2. Komposisi Pelaksana Kegiatan Monitoring	9
Tabel 3. Rencana Kebutuhan Biaya Kegiatan Monitoring	11
Tabel 4. Tahapan Identifikasi Individu Macan Tutul Jawa	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Macan Tutul Jawa (<i>Panthera pardus melas</i> Cuvier, 1809)	5
Gambar 2. Jejak kaki, Kotoran dan Cakaran Macan Tutul Jawa	19
Gambar 3. Pemasangan Kamera Jebakan	21
Gambar 4. Corak Pada Tubuh Macan Tutul Jawa	22
Gambar 5. Proses Editing foto hasil kamera jebakan	23
Gambar 6. Identifikasi pola tutul Macan tutul Jawa	24

MACAN TUTUL JAWA

Panthera pardus melas





PENDAHULUAN

Latar Belakang

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) merupakan salah satu kawasan konservasi terpenting di Indonesia dan sebagai area inti Cagar Biosfir Cibodas yang ditetapkan oleh UNESCO tahun 1977, serta memiliki keanekaragaman hayati baik flora maupun fauna dan berbagai tipe vegetasi yang merupakan sebuah habitat ideal bagi kelangsungan hidup satwa, pelaksanaan monitoring keanekaragaman hayati di TNGGP meliputi Flora dan Fauna, namun untuk monitoring keanekaragaman hayati difokuskan pada monitoring *flagship species* diantaranya Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas*).

Macan tutul (*Panthera pardus*) merupakan satwa dengan tingkat adaptasi yang tinggi diantara famili Felidae yang tersebar dari Afrika Selatan hingga Asia Tenggara. Di Indonesia, Macan Tutul Jawa dengan nama subspecies *Panthera pardus melas* menjadi satwa endemik di pulau Jawa, sehingga menjadikan satwa ini sebagai spesies kucing besar yang tersisa di pulau Jawa setelah punahnya harimau Jawa (*Panthera tigris sondaica*) pada tahun 1980-an (Ario, 2010; Ariyanto, 2015). TNGGP adalah salah satu habitat potensial Macan Tutul Jawa yang ada di Jawa Barat. Pada ekosistem tersebut, macan tutul ini berperan sebagai predator puncak dalam rantai makanan.

Status konservasi Macan Tutul Jawa dimasukan dalam *red list* IUCN (*International Union for Conservation of Nature & Natural Resources*) kategori rentan (*Vulnerable*) pada tahun 1978. Kemudian statusnya berubah pada tahun 1988 menjadi terancam (*Threatened*), tahun 1994 menjadi *Indeterminate*, pada tahun 1996 menjadi genting (*Endangered*) dan pada tahun 2008 dinyatakan terancam punah (*Critically Endangered*). Hingga saat ini belum ada pembaharuan data terkait status konservasi Macan Tutul Jawa. Namun demikian, Stein *et al.* (2016) dalam publikasinya menyebutkan bahwa status Macan Tutul Jawa dapat tetap dimasukkan ke dalam kategori *Critically Endangered* mengingat jumlah populasinya yang menurun dan adanya fragmentasi populasi. Selain itu, pada data tahun 2019, CITES (*Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) kembali memasukkan Macan Tutul Jawa dalam kategori Appendix I yang berarti bahwa satwa ini tidak boleh diperdagangkan.

Dalam lingkup nasional, Macan Tutul Jawa termasuk satwa yang dilindungi oleh Keputusan Menteri Pertanian No. 421/Kpts/Um/8/1970 dan Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Tumbuhan dan Satwa, kemudian dipertegas dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. Upaya pelestarian Macan Tutul Jawa juga diperkuat dengan penetapan Macan Tutul Jawa sebagai fauna identitas Jawa Barat melalui Keputusan Gubernur Jawa Barat No. 27 tahun 2005. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan juga telah memasukkan Macan Tutul Jawa ke dalam 25 jenis spesies prioritas tinggi untuk dikonservasi berdasarkan SK Dirjen KSDAE No. 180/IV-KPTS/2015.

Dalam strategi dan rencana aksi konservasi (SRAK) Macan Tutul Jawa tahun 2016-2026 yang dikeluarkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2016) tercantum luasan habitat Macan Tutul Jawa sebesar 3,277 km² atau 3% dari keseluruhan hutan di pulau Jawa. Dalam hal ini, daya dukung habitat Macan Tutul Jawa tidak lagi memadai untuk mendukung populasi Macan Tutul Jawa yang ada. Konflik manusia dengan Macan Tutul Jawa semakin meningkat sejak 15 tahun yang lalu dan diprediksi terus meningkat (Gunawan *et al.*, 2017). selain dari perburuan satwa terdapat juga indikasi bahwa konflik ini banyak terjadi di sekitar kawasan hutan yang terdegradasi

karena perambahan oleh manusia, akibatnya terdapat kejadian Macan Tutul Jawa masuk ke area pertanian. Data menyebutkan antara tahun 2008 dan 2015, terdapat 22 kejadian yang mengakibatkan spesies ini mati atau harus ditranslokasi ke tempat penyelamatan satwa akibat konflik (Wilting *et al.*, 2016), sehingga monitoring populasi menjadi langkah penting dan mendasar dalam pengelolaan satwa liar Macan Tutul Jawa khususnya di kawasan konservasi TNGGP.

TNGGP yang merupakan salah satu kawasan habitat Macan Tutul Jawa tentunya mempunyai mandat untuk melakukan pengelolaan terhadap satwa tersebut. Agar hasil kegiatan teknis pengelolaan satwa tersebut di kawasan TNGGP dapat dilaksanakan secara terpadu dan memiliki standar yang sama di seluruh wilayah pengelolaan TNGGP, maka diperlukan acuan serta metode ilmiah yang tepat khususnya pada lingkup kegiatan monitoring satwa liar. Melalui kegiatan 1.4 *“To Put In Place Sound Monitoring System Of Biodiversity And Ecosystems”* ITTO PD 777/15 Rev.3 (F) dilakukan penyusunan SOP (*Standard Operating Procedure*) Monitoring Macan Tutul Jawa agar pelaksanaan di lapangan lebih efektif dan efisien.

Maksud dan Tujuan

Penyusunan dokumen ini dimaksudkan untuk mewujudkan fungsi Balai Besar TNGGP selaku *Executing Agency* ITTO PD 777/15 Rev.3 (F) dalam pelestarian keanekaragaman hayati khususnya satwa liar Macan Tutul Jawa yang memiliki fungsi penting dalam ekosistem sebagai penyangga kehidupan.

Sedangkan tujuannya adalah untuk menyiapkan *Standar Operasional Prosedur (SOP)* monitoring keanekaragaman hayati khususnya Macan Tutul Jawa yang dibutuhkan oleh Balai Besar TNGGP yang meliputi Prakondisi monitoring, pelaksanaan kegiatan monitoring dan analisis data hasil survey lapangan.



TINJAUAN PUSTAKA

Taksonomi dan Morfologi Macan Tutul Jawa

Macan Tutul Jawa merupakan satwa predator endemik yang ditemukan di sepanjang hutan di Pulau Jawa, mulai dari Taman Nasional Ujung Kulon hingga Taman Nasional Alas Purwo, juga di pulau Kangean, dan Pulau Nusakambangan (Ario et al., 2018). Macan Tutul Jawa juga menempati habitat di luar kawasan konservasi seperti di hutan produksi yang berkisar dari hutan dataran rendah hingga hutan pegunungan pada ketinggian di atas 2.500 mdpl. Satwa ini ditetapkan sebagai salah satu satwa yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah no 7 tahun 1999. Pada tahun 2015, Macan Tutul Jawa ini juga masuk ke dalam 25 jenis satwa prioritas terancam punah yang dilindungi untuk ditingkatkan populasinya. Pemerintah melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan telah menerbitkan strategi dan rencana aksi konservasi Macan Tutul Jawa tahun 2016-2026 sesuai Peraturan Menteri LHK no. P.56/Menlhk/Kum.1/2016. Adapun klasifikasi Macan Tutul Jawa adalah sebagai berikut (Gunawan, 1988):

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

<i>Sub-phylum</i>	: Vertebrata
<i>Class</i>	: Mammalia
<i>Ordo</i>	: Carnivora
<i>Family</i>	: Felidae
<i>Genus</i>	: Panthera
<i>Species</i>	: <i>Panthera pardus</i> Linnaeus, 1758
<i>Sub-species</i>	: <i>Panthera pardus melas</i> Cuvier, 1809



Berdasarkan Hoogerwerf (1970), Macan Tutul Jawa memiliki ukuran tubuh yang bervariasi menurut jenis kelamin dan habitatnya. Macan Tutul Jawa jantan memiliki panjang tubuh dari moncong hingga ujung ekor 215 cm, tinggi 60-65 cm, dan berat 52 kg. Sedangkan Macan Tutul Jawa betina memiliki panjang tubuh 185 cm, tinggi 60-65 cm, dan berat 39 kg. Macan Tutul Jawa berwarna hitam dan terdapat pola tutul berwarna lebih gelap dari warna dasarnya. Karakteristik inilah yang membuat Macan Tutul Jawa berbeda dari

jenis *Panthera* yang lainnya. Perbedaan ini disebabkan oleh pigmen melanistik yang dimiliki Macan Tutul Jawa yang mengalami melanisme atau perbedaan morfologi warna rambut, yaitu terdapatnya warna dasar coklat kekuningan, dan warna dasar tubuh berwarna hitam (Gunawan, 2010).

Macan tutul memiliki cakar tajam yang dapat ditarik masuk. Cakar pada satwa ini digunakan untuk memanjang pohon, menangkap dan menjatuhkan mangsa, serta merobek daging mangsanya. Untuk mengasah ketajaman cakarnya, macan tutul akan mencakar batang kayu sehingga lapisan luar kukunya dapat lepas (Gunawan, 2010).

Habitat dan Populasi Macan Tutul Jawa

Habitat merupakan suatu tipe komunitas biotik atau kesatuan komunitas biotik tempat seekor satwa atau populasi hidup dan tinggal (Bailey, 1993). Kesesuaian habitat merupakan tingkat kemampuan dari suatu habitat dalam memenuhi fungsinya sebagai penyedia kebutuhan bagi satwa liar (Alikodra, 2002).

Macan tutul memiliki toleransi yang tinggi terhadap habitatnya. Satwa ini dapat menempati berbagai tipe habitat dengan berbagai variasi iklim dan makanan (Guggisberg, 1975; Lekagul & McNeely, 1977). Kemampuan adaptasi tinggi yang dimiliki macan tutul menyebabkan jenis satwa ini dapat ditemukan di setiap tipe hutan, savana, padang rumput, semak, setengah gurun, hutan hujan tropis berawan, pegunungan yang terjal, hutan gugur yang kering, hutan konifer sampai sekitar pemukiman (Toyne dan Hoyle, 1998). Gunawan dan Sihombing (2017) melaporkan bahwa tipe tutupan lahan, elevasi, topografi, dan status fungsi kawasan hutan menjadi preferensi habitat bagi Macan Tutul Jawa. Preferensi ini diduga berkaitan dengan ketersediaan satwa mangsa, lindungan (*cover*) serta tingkat keamanan dari gangguan manusia. Macan Tutul Jawa menyukai hutan-hutan primer di pegunungan dengan ketinggian di atas 1.000 mdpl, dengan lereng yang curam dan terlindungi di kawasan konservasi yang jauh dari gangguan aktivitas manusia. Perkiraan populasi Macan Tutul Jawa hingga saat ini belum diperoleh data yang pasti. Santiapillai dan Ramono (1992) memperkirakan jumlah Macan Tutul Jawa

yang hidup di kawasan konservasi di seluruh pulau Jawa yaitu kurang lebih 350-700 ekor. Namun berdasarkan hasil survei *Conservation International* tahun 2009 menggunakan kamera jebakan, populasi Macan Tutul Jawa di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango diperkirakan sejumlah 22 individu, dengan kepadatan satu individu per 7,7 km² (Ario, 2009).

Perilaku Macan Tutul Jawa

Macan tutul merupakan satwa nokturnal yang lebih banyak menghabiskan aktivitasnya untuk berburu mulai dari petang hingga menjelang pagi. Namun, karena daya adaptasinya yang tinggi, tidak jarang pula spesies ini ditemukan aktif di siang hari. Ngoprasert *et al.* (2007) melaporkan bahwa macan tutul yang tertangkap kamera jebakan di Taman Nasional Kaeng Krachan Thailand lebih aktif di siang hari mulai pukul 07.00-11.00 dan 14.00-20.00, dengan puncak aktivitas pada sore hari yaitu pukul 16.00, terutama di area tanpa gangguan manusia. Macan tutul umumnya soliter, kecuali pada musim kawin atau mengasuh anak. Macan tutul biasanya ditemukan dekat dengan semak belukar di sisi pegunungan atau sepanjang sungai (Gunawan dan Alikodra, 2013). Macan tutul juga bersifat teritorial yang selalu mempertahankan teritorinya dari individu lain sesama jenis kelamin. Macan tutul jantan dan betina menandai daerah tertorinya dengan cara menyemprotkan urin serta meninggalkan tanda cakaran pada batang pohon di pinggiran teritori mereka. Gunawan dan Alikodra (2013) menambahkan di daerah dengan mangsa melimpah, tidak jarang terjadi tumpang tindih teritori dengan individu lainnya. Dalam hal ini, mereka akan menggunakan wilayah tersebut bersama-sama pada waktu yang berlainan untuk menghindari kontak.

Sebagai satwa yang adaptif terhadap berbagai kondisi habitat, macan tutul dapat melakukan penyamaran ketika berburu mencari mangsa. Macan tutul merupakan pemburu yang sangat efektif dan dapat menggunakan semua cover yang tersedia, seperti pohon, semak, rumput tinggi, dan bayangan saat mengejar mangsanya (Gunawan dan Alikodra, 2013). Mereka menyerang mangsanya dengan cara menjatuhkan badannya dari tempat yang strategis seperti cabang pohon. Dengan memanfaatkan indera penglihatan,

penciuman, dan pendengaran yang tajam, macan tutul menyerang mangsanya pada rentang jarak yang pendek (sekitar 30 m) dan membunuh mangsanya dengan cara mencekik atau menggigit bagian belakang kepala. Selanjutnya mangsa ini akan dibawa ke atas pohon untuk dimakan atau melindunginya dari pemangsa lain dan pemakan bangkai di sekitarnya.

Dalam berkomunikasi, karakteristik suara macan tutul adalah suara geraman parau, batuk serak berulang-ulang dalam interval (Gunawan dan Alikodra, 2013). Suara serak ini dikeluarkan macan tutul jantan untuk mengumumkan teritorinya dan dibalas oleh macan tutul jantan lainnya hingga salah satu dari mereka meninggalkan daerah tersebut. Penandaan teritori oleh macan tutul juga merupakan cara yang penting dalam komunikasi intra spesifik.

Macan tutul tidak memiliki banyak pemangsa sehingga dapat berburu dengan efisien. Jika ungulata ukuran sedang tidak ada di sekitarnya, maka macan tutul akan dengan mudah beralih ke jenis mangsa lainnya. Macan tutul tidak tergantung pada satu jenis sumber makanan, sehingga jumlah pesaingnya sedikit. Daya jelajah macan tutul sangat besar di daerah yang kelimpahan mangsanya besar.

Pakan Makan Tutul Jawa

Macan tutul memangsa satwa ungulata seperti rusa, kijang, dan babi sebanyak 53,5% dan primata sebanyak 25,4% dan berat mangsa rata-rata 24,6 kg (Hart *et al.*, 1996). Menurut Sakaguchi *et al.* (2003), terdapat 10 jenis satwa mangsa Macan Tutul Jawa di Taman Nasional Gunung Halimun yang dianalisis dari kotoran yaitu kijang, babi hutan, landak jawa, surili dan lutung. Jenis satwa mangsa Macan Tutul Jawa yang terdapat di Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango antara lain babi hutan (*Sus scrofa*), kancil (*Tragulus javanicus*), ayam hutan (*Gallus gallus*), tupai gunung, dan musang luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*) (Ario, 2006; Rustiadi dan Prihatini, 2015). Jenis mangsa primer dan sekunder Macan Tutul Jawa di Jawa Barat dan Banten dapat dilihat pada Tabel 1 (Gunawan *et al.*, 2012).

Tabel 1. Mangsa Macan Tutul Jawa di wilayah Jawa Barat dan Banten

No	Nama Lokal	Nama Latin
Mangsa Primer Potensial		
1	Monyet ekor panjang	<i>Macaca fascicularis</i> (Raffles, 1821)
2	Lutung jawa	<i>Trachypithecus auratus</i> (É. Geoffroy, 1812)
3	Surili	<i>Presbytis comata</i> (Desmarest, 1822)
4	Owa	<i>Hylobates moloch</i> (Audebert, 1798)
5	Oces	<i>Nycticebus coucang</i> (Boddaert, 1785)
6	Rusa	<i>Cervus timorensis russa</i> (Müller & Schlegel, 1844)
7	Mencek	<i>Muntiacus muntjak</i> (Zimmermann, 1780)
8	Babi hutan	<i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758)
9	Kancil	<i>Tragulus javanicus</i> (Osbeck, 1765)
10	Banteng	<i>Bos javanicus</i> (d'Alton, 1823)
Mangsa Sekunder Potensial		
1	Luwak	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i> (Pallas, 1777).
2	Garangan	<i>Herpestes javanicus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818)
3	Musang	<i>Viverricula indica</i> (Desmarest, 1804)
4	Trenggiling	<i>Manis javanica</i> (Desmarest, 1822)
5	Sero	<i>Prionodon linsang</i> (Horsfield, 1822)
6	Landak	<i>Hystrix javanica</i> (F. Cuvier, 1823)
7	Ajag	<i>Cuon alpinus</i> (Pallas, 1811)
8	Kucing hutan	<i>Prionailurus bengalensis</i> (Kerr, 1792)
9	Ayam hutan	<i>Gallus gallus</i> (Brisson, 1766)
10	Merak	<i>Pavo muticus</i> (Linnaeus, 1766)
11	Sigung, teledu	<i>Mydaus javanensis</i> (Desmarest, 1820)
12	C u k b o , Walangkopo	<i>Petaurista elegans</i> (Müller, 1840)
13	Careuh besar	<i>Viverricula malaccensis</i> (Gmelin, 1788)
14	Careuh kecil	<i>Mustela nudipes</i> (Desmarest, 1822)
15	Tando	<i>Cynocephalus variegatus</i> (Simpson, 1945)

No	Nama Lokal	Nama Latin
16	Encaang - encang	<i>Iomys horsfieldii</i> (Waterhouse, 1838)
17	Biawak	<i>Varanus salvator</i> (Merrem, 1820)
18	Jelarang	<i>Ratufa bicolor</i> (Sparrman, 1778)
19	Bajing	<i>Callosciurus notatus</i> (Boddaert, 1785)
20	Tupai, Kekes	<i>Tupaia javanica</i> (Horsfield, 1822)

Daerah Jelajah Macan Tutul Jawa

Daerah jelajah (*home range*) adalah ruang yang digunakan oleh suatu organisme, tetapi tidak perlu dipertahankan. Daerah jelajah Macan Tutul umumnya terpusat di sekitar badan air, dimana satwa mangsa terkonsentrasi. Ukuran daerah jelajah bervariasi, dan dipengaruhi oleh ketersediaan pakan (mangsa). Daerah jelajah jantan (6-63 km²), seringkali tumpang-tindih dengan daerah jelajah betina (6-13 km²) di dataran tinggi yang kaya dengan ungulata. Daerah jelajah bisa mencapai 400 km² pada daerah panas dan kering. Macan Tutul muda tidak memiliki daerah jelajah tetap, sampai ada individu dewasa yang mati. (Gunawan & Alikodra, 2013).

Daerah jelajah Macan Tutul jantan lebih luas, karena ukuran mangsanya lebih besar. Macan Tutul betina memiliki daerah jelajah dengan vegetasi lebih tebal daripada jantan, karena memerlukan sarang untuk berlindung (Sunquist, 2001).

Perkembangbiakan Macan Tutul Jawa

Macan Tutul dapat kawin dengan lebih dari satu pasangan, dan tidak ada ikatan panjang (*promiscuity*). Betina akan kawin dengan jantan yang lebih tua, dan memiliki daerah jelajah yang tumpang-tindih dengannya. Tidak ada musim berbiak khusus; jika musim memungkinkan, Macan Tutul dapat kawin sepanjang tahun dan mengalami puncaknya pada masa kelahiran mangsa utamanya. Macan Tutul betina mengalami estrus selama 4-14 hari, dengan siklus sekitar 46 hari. Betina estrus menarik perhatian jantan dengan cara

memanggil, dan meninggalkan tanda bau (urin) pada pohon atau semak-semak, serta mengembara keluar dari daerah jelajahnya. Jantan dan betina akan berasosiasi untuk sementara, namun betina estrus dapat dikawini beberapa jantan dalam rentang waktu singkat (Gunawan & Alikodra, 2013).

Macan Tutul betina siap kawin dalam interval waktu 3-7 minggu dan periode ini berlanjut sampai beberapa hari saat terjadi perkawinan. Masa kematangan seksual Macan Tutul yaitu pada umur 30-36 bulan, dan melahirkan pertama kali pada kisaran umur 2,5-3 tahun. Induk Macan Tutul melahirkan 2-6 anak setiap kelahiran, setelah masa kebuntingan 90-112 hari. Anak macan membuka mata sekitar 6-10 hari setelah dilahirkan, dan mulai berjalan setelah 13 hari. Pada umur 3 bulan, anak Macan Tutul mulai disapih, dan belajar berburu dari induk, kemudian menjadi dewasa muda (*sub adult*) pada usia 2 tahun. Macan Tutul beranak lagi setelah 15 bulan (atau bila anak-anaknya mati) sampai lebih dari dua tahun. Umur rata-rata perkembangbiakan terakhir adalah 8,5 tahun (Gunawan & Alikodra, 2013).

Macan Tutul betina cenderung memelihara anaknya; betina bunting akan mencari gua, celah di antara batu, semak belukar, atau rongga sebagai tempat melahirkan dan merawat anaknya. Macan Tutul jantan membantu pasangannya pada masa berkembangbiak, antara lain dengan membawakan pakan untuk anak dan induk betina. Macan Tutul dapat bertahan hidup hingga 21-23 tahun dalam penangkaran, namun masa hidup di alam belum banyak diketahui (Ario, 2010b).

Teknik Monitoring Macan Tutul Jawa

Seperti halnya harimau yang memiliki perilaku menghindar (*elusive*) dan menyamar (*cryptic*), Macan Tutul cukup sulit ditemukan secara langsung. Teknik pengamatan yang sering digunakan untuk mengamati mamalia besar adalah melalui jejak, kotoran, cakaran/tandukan (*marking*), kubangan, atau tanda-tanda lainnya. Teknik tersebut tidak dapat diterapkan pada pengamatan Macan Tutul, karena sulit membedakan jejak kaki antar individu, sehingga cenderung memiliki kesalahan relatif tinggi. Menurut Povey & Spaulding (2009), pencatatan jejak kaki dilakukan hanya untuk menentukan apakah suatu jenis tertentu mendiami suatu area, atau untuk menentukan tingkat

perjumpaan pada suatu area.

Bila metode pemantauan langsung tidak memungkinkan, harus dilakukan metode tidak langsung untuk pelacakan satwa liar. Salah satu metode tersebut adalah kamera jebakan (*camera trap*), yang memungkinkan memotret satwa liar ketika manusia tidak hadir (*Conservation International, 2012*). Fitur kamera jebakan dilengkapi dengan sensor inframerah, dan penutup tahan air. Sensor inframerah mendeteksi panas dan gerak, sehingga setiap kali objek hidup melintasi kamera, foto atau video terambil secara otomatis. Metode kamera jebakan efektif untuk mengumpulkan data keragaman satwa, khususnya mamalia dan burung di suatu kawasan. Penggunaan alat ini dapat meminimalkan keterbatasan peneliti untuk mengetahui keberadaan satwa, terlebih satwa nokturnal. Penggunaan kamera jebakan juga dapat menghasilkan gambar-gambar, sebagai bukti keberadaan satwa di kawasan tersebut.

Menurut Ario (2006), metode kamera jebakan bermanfaat untuk :

1. mendapatkan data dasar satwa di suatu daerah; misalnya penentuan wilayah penting suatu satwa, dan seberapa penting fungsi suatu wilayah untuk konservasi satwa;
2. memperkirakan ukuran populasi satwa, menentukan kebutuhan habitat satwa, dan penyebab perubahan populasi suatu satwa;
3. memantau perubahan populasi satwa, dan pengelolaan habitat satwa dalam jangka waktu tertentu.

Penempatan kamera jebakan di lokasi pengamatan diawali dengan mempelajari suatu wilayah, dan mencari tanda-tanda keberadaan satwa, seperti jalur lintas dan kotorannya. Semakin banyak tanda terlihat akan semakin banyak foto dan video yang dapat diperoleh. Foto dan video dilengkapi dengan data waktu pengambilan, tanggal, dan nomor gambar yang tersimpan dalam data *logger*, dan ditransformasikan ke dalam perangkat lunak komputer. Keberadaan kamera tidak mempengaruhi aktivitas satwa yang melintas di depan kamera, sehingga tidak mengganggu kegiatan harianya. Penempatan kamera diusahakan tidak pada celah yang lebar, sehingga saat

satwa melintas, kamera secara otomatis memotret individu yang melintas (Karanth & Nichols, 2002). Untuk menghindari resiko kerusakan oleh satwa, atau kemungkinan hilang akibat dicuri, kamera sebaiknya diamankan, dan terkunci dengan pohon. Pemantauan dengan kamera jebakan merupakan cara terbaik menentukan populasi satwa liar di wilayah tertentu, namun tidak dapat digunakan untuk memastikan keberadaan spesies (*Conservation International*, 2012).



MONITORING MACAN TUTUL JAWA

Monitoring Macan Tutul Jawa ialah kegiatan pengumpulan dan analisis data hasil observasi terhadap satwa Macan Tutul Jawa secara berulang untuk mengetahui perubahan kondisi (Sebaran, Identifikasi Individu, dan Tingkat Perjumpaan Macan Tutul Jawa dan Mangsa) Macan Tutul Jawa yang dibandingkan dengan kondisi sebelumnya (baseline) atau kondisi yang diharapkan.

Pada dokumen ini dijelaskan tentang Teknik monitoring satwa Macan Tutul Jawa secara khusus untuk membantu pelaksanaan survey dan pemantauan populasi Macan Tutul Jawa di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Dengan adanya panduan ini diharapkan pembaca dapat memahami konsep dan cara kerja survey terutama dengan menggunakan kamera jebakan serta cara melakukan pengolahan dan interpretasi data hasil survey lapangan.

Pra Kondisi

Proses pra kondisi dalam kegiatan monitoring satwa Macan Tutul Jawa ini yaitu persiapan kelengkapan administrasi, sumber daya manusia, serta persiapan teknis dan logistik.

Kelengkapan Administrasi

Dasar pelaksanaan kegiatan merupakan bagian penting agar hasil kegiatan monitoring dapat tercapai sesuai harapan. Dasar hukum penetapan pelaksana kegiatan berupa keputusan Kepala Balai atau Surat Perintah Tugas, Kerangka Acuan Kerja, Standar Operasional Prosedur, atau panduan lainnya menjadi kewajiban yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan monitoring.

Sumber Daya Manusia

Komposisi pelaksana kegiatan monitoring satwa Macan Tutul Jawa dilakukan oleh fungsional Pengendali Ekosistem Hutan (PEH) atau Polisi Kehutanan dan dapat dibantu oleh masyarakat terlatih atau mitra non pemerintah lainnya. Jumlah minimum pelaksana yang dibutuhkan dalam kegiatan survey adalah lima orang yang meliputi satu ketua tim dan empat orang anggota. Komposisi pelaksana kegiatan monitoring satwa Macan Tutul Jawa diuraikan dalam tabel berikut;

Tabel 2. Komposisi Pelaksana kegiatan monitoring satwa Macan Tutul Jawa

Peran Pelaksana	Uraian Tugas
Ketua Tim (1 Orang)	<ul style="list-style-type: none">• Memimpin dan Mengkoordinir anggota tim dalam melaksanakan survey secara umum• Bersama-sama anggota melaksanakan :<ul style="list-style-type: none">▪ Menyusun rencana penentuan lokasi survey▪ Penyusunan kebutuhan logistic▪ Persiapan administrasi lainnya▪ Pengolahan dan analisis data▪ Mengkoordinir pengumpulan data▪ Bertanggung jawab dalam input data lapangan ke dalam format yang sudah ditentukan.

Anggota Tim (2 Orang)	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu ketua Tim dalam setiap pelaksanaan tugas survey • Melaksanakan kegiatan survey lapangan • Membantu ketua tim mengumpulkan data hasil survey • Membantu pengambilan data lapangan, pengolahan dan analisis data hasil survey
Masyarakat (2 Orang)	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu pelaksanaan tugas survey • Membantu kelancaran pelaksanaan dan mendukung tugas-tugas lapangan yang meliputi : Memasak, membawa barang, menyiapkan alat dan bahan serta tugas lainnya
Mitra	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu pelaksanaan tugas survey • Membantu pengambilan data, pengolahan, dan analisis hasil data survey

Persiapan Teknis dan Logistik

Persiapan teknis dan logistik meliputi penyusunan rancangan periode monitoring, rencana kebutuhan biaya, logistik, alat dan perlengkapan, serta kebutuhan lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan monitoring.

Periode Monitoring

Monitoring Satwa Macan Tutul Jawa di TNGGP dilakukan sedikitnya dua kali dalam setahun untuk mewakili kondisi musim kemarau dan musim hujan. sebaiknya monitoring dilakukan dalam bulan yang sama pada setiap tahunnya. misalnya bulan Juni untuk keterwakilan musim kemarau dan bulan Desember untuk musim hujan.

Rencana Kebutuhan Biaya

Kebutuhan teknis dan logistik menjadi dasar dalam penyusunan rencana kebutuhan biaya. Biaya yang digunakan dalam kegiatan monitoring satwa Macan Tutul Jawa disesuaikan dengan peraturan perencanaan dan perbendaharaan yang berlaku. sebagai gambaran beberapa komponen

penting yang perlu diperhatikan dalam penyusunan rencana kebutuhan biaya adalah sebagai berikut;

- Pengadaan alat dan bahan yang mencakup ATK, Perlengkapan lapangan, biaya konsumsi, dan pelaporan dengan volume disesuaikan jumlah personil yang terlibat dan jumlah kegiatan yang direncanakan.
- Tunjangan kerja tim dan upah buruh lapangan dengan besaran sesuai standar pengupahan yang berlaku.
- Biaya Jasa profesi untuk narasumber dalam pendampingan proses rancangan metode dan pembahasan hasil kegiatan monitoring.

Rencana kebutuhan biaya kegiatan monitoring Macan Tutul Jawa disajikan pada 3 berikut ;

Tabel 3. Rencana kebutuhan biaya kegiatan monitoring Macan Tutul Jawa

URAIAN	VOL	SAT	BIAYA (Rp)	JUMLAH (Rp)
A. Belanja Bahan	1	KEG		
• Alat dan Bahan	1	TIM		
• Obat-obatan	1	SET		
• Perlengkapan Lapangan	10	OH		
• Penggandaan dan Penjilidan Laporan	1	KEG		
• Bahan makan buruh (5 Org x 6 hari x 1 kali)	30	HOK		
B. Honor Output Kegiatan				
• Upah buruh lapangan (5 Org x 6 hari x 1 kali)	30	HOK		
C. Belanja Jasa Profesi				
• Narasumber rapat pembahasan dan persiapan	1	OJ		
D. Belanja Perjalanan Dinas				
Dalam Kota				
• Uang harian pelaksanaan Teknis (5 Org x 6 hari x 1 kali)	30	OH		

Ket : Besaran satuan biaya disesuaikan dengan peraturan perencanaan dan perbendaharaan yang berlaku

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk pelaksanaan monitoring Macan Tutul Jawa diantaranya :

- a. Peta kerja TNGGP;
- b. Kamera jebakan (*camera trap*);
- c. Kartu memori (*memory card*);
- d. Batu baterai;
- e. Rantai pelindung dan gembok;
- f. Perangkat *Global Positioning System* (GPS);
- g. Kamera digital;
- h. Pengukur waktu (jam);
- i. Golok/parang;
- j. Pita meter;
- k. *Tally sheet*;
- l. Pengikat (lakban dan tali karet);
- m. Alat tulis;
- n. *Personal Computer* (PC);
- o. Panduan lapang identifikasi satwa

Pelaksanaan Monitoring

Pelaksanaan Kegiatan Monitoring satwa Macan Tutul Jawa dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut;

Pengumpulan Data

- a. Data Primer : data perjumpaan langsung berupa tanda-tanda keberadaan macan tutul Jawa dan mangsanya (cakaran, jejak, kotoran).
- b. Data sekunder : data perjumpaan macan tutul Jawa dan mangsanya berupa foto dan video yang diperoleh dari kamera jebakan, lokasi sebaran (koordinat perjumpaan), studi literatur (buku teks, laporan, makalah, jurnal dan skripsi/thesis).

Penentuan Lokasi

Beberapa kriteria yang dipertimbangkan untuk penentuan lokasi kegiatan monitoring antara lain lokasi adanya jejak yang ditinggalkan (kotoran, tapak, cakaran di pohon), lokasi terbuka yang sering dimanfaatkan mamalia beraktivitas, ataupun lokasi pertemuan beberapa jalur satwa, berupa pertigaan atau perempatan (Ario, 2006b).

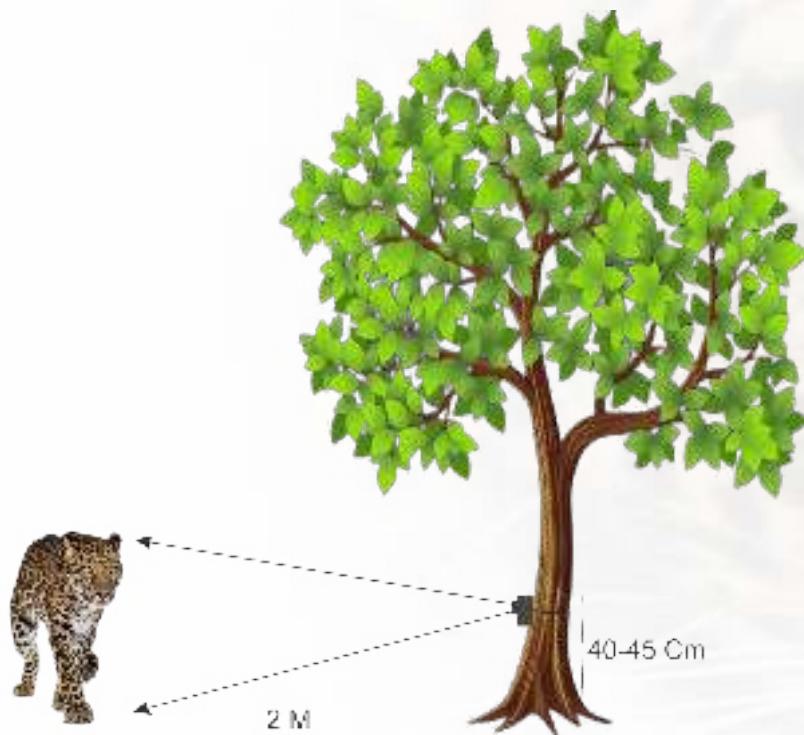


Gambar 2. Jejak kaki, kotoran, dan cakaran Macan tutul jawa (BBTNGGP 2017 dan 2018).



Pemasangan Kamera Jebakan

- a. Kamera jebakan ditempatkan pada batang pohon yang relatif lurus, setinggi \pm 40-45 cm dari permukaan tanah;
- b. Bingkai besi (*casing* pengaman kamera jebakan) dipasang pada batang pohon;
- c. Muka kamera diarahkan ke jalur lintasan satwa dengan jarak dua meter, agar diperoleh gambar tampak samping secara utuh;
- d. Waktu (jam, tanggal, bulan, dan tahun), mode perekaman (foto atau video atau *hybrid*), resolusi foto atau video, lama waktu, dan interval perekaman diatur sesuai kebutuhan monitoring;
- e. Kamera diatur dalam posisi "ON" kemudian dimasukan ke dalam bingkai besi yang sudah terpasang; Tali pengikat/karet dan rantai pengaman dipasang untuk menghindari pencurian kamera; dan
- f. Kamera dibiarkan aktif menyala selama 24 jam dan pengecekan rutin dilakukan dalam kurun waktu 15 hari setelah pemasangan.

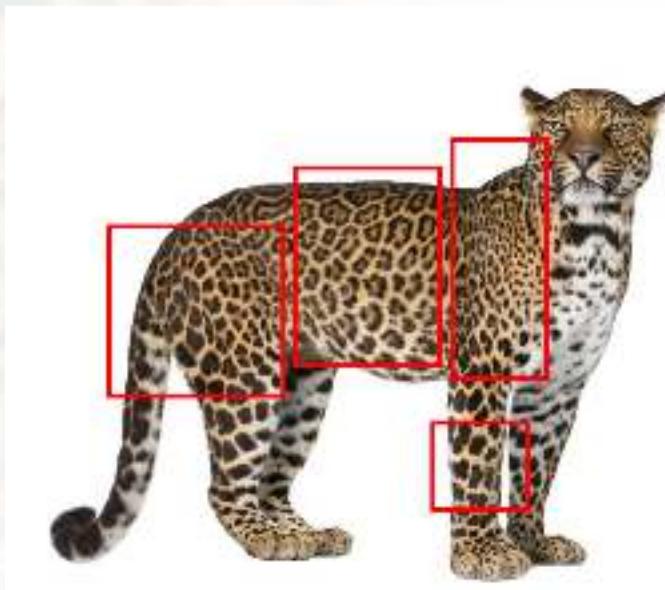


Gambar 3. Pemasangan Kamera Jebakan

Analisis Data

Identifikasi Individu Macan Tutul Jawa

Individu macan tutul diidentifikasi berdasarkan pola corak tutul, jenis kelamin, ciri morfologi, dimensi tubuh, dan tanda-tanda spesifik individu (Ario, 2009). Pengenalan individu macan tutul jawa dilakukan dengan membedakan pola corak tutul yang khas pada masing-masing individu macan tutul. Setiap individu macan tutul memiliki pola tutul yang berbeda antara sisi tubuh bagian kanan dan kiri, sehingga hanya dapat membandingkan pola tutul pada sisi yang sama. Posisi objek dan kualitas foto akan berpengaruh dalam melakukan identifikasi individu macan tutul.



Gambar 4. Corak pada bagian tubuh macan tutul yang sering diidentifikasi

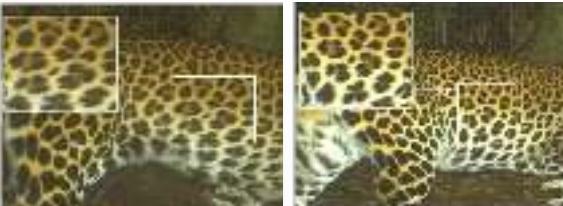
Macan kumbang walaupun sekujur tubuh berwarna hitam juga memiliki corak tutul, namun tetap sulit dibedakan jika tidak ada tanda-tanda spesifik pada individu. Tanda-tanda spesifik individu, misalnya bekas luka, dapat membantu menentukan individu yang sama atau berbeda (Ario, 2006b).

Proses identifikasi individu Macan tutul dilakukan melalui tahapan sesuai tabel berikut berikut:

Tabel 4. Tahapan Identifikasi Individu Macan tutul

Tahapan	Keterangan
Tahap 1	Siapkan foto-foto macan tutul hasil survei yang akan dilakukan identifikasi. Kelompokkan setiap foto berdasarkan sisi tubuh yang sama (masing-masing sisi kiri atau sisi kanan).
Tahap 2	Lakukan proses edit pada foto seperti pengaturan kecerahan dan lain sebagainya. Dan untuk memperoleh fokus pada pola tutul tubuh macan tutul dapat dilakukan pemotongan/crop pada foto. 

Gambar 5. Proses Editing foto hasil kamera jebakan

Tahap 3	<p>Buka 2 buah foto yang akan diidentifikasi kemudian perhatikan pola tutul pada bagian perut, paha, bahu, leher dan kaki. Bagian tubuh ini biasa dijadikan acuan untuk mengidentifikasi individu macan tutul. Jika terdapat perbedaan pola tutul, maka kedua individu macan tutul tersebut berbeda, begitupun sebaliknya jika terdapat pola tutul yang sama pada 2 foto yang diidentifikasi maka dapat disimpulkan individu yang sama.</p> 
Tahap 4	<p>Lakukan identifikasi jenis kelamin jika memungkinkan. Untuk macan tutul jantan akan terlihat <i>scrotum</i> atau kantung testis pada bagian bawah pangkal ekor</p>
Tahap 5	<p>Setelah identifikasi lakukan pemberian identitas pada <i>file</i> foto tersebut kemudian disimpan dalam <i>folder</i> <i>ID</i> macan tutul. Lanjutkan dengan membandingkan foto berikutnya dengan foto individu yang sudah diidentifikasi</p>

Beberapa istilah penting dalam analisis foto, dan deskripsi istilah (O'Brien et al., 2003), yaitu:

1. *Trap night* : merupakan lama hari aktual kamera jebakan beroperasi 24 jam per hari, mulai saat pemasangan hingga akhir periode sampling pada suatu lokasi kamera, dengan memperhitungkan kamera jebakan yang tidak beroperasi karena hilang/rusak.

2. *Trap night effective* : merupakan lama hari aktual kamera jebakan aktif beroperasi selama periode sampling, pada suatu lokasi. Waktu kamera jebakan yang tidak beroperasi akibat rusak/hilang, tidak diperhitungkan.
3. *Deteksi (detection)* : adalah kehadiran suatu jenis satwa berdasarkan foto pada suatu waktu dan lokasi. Nilai deteksi suatu jenis satu (1), dan nilai nondeteksi adalah nol (0).
4. *Occassion* : merupakan ulangan trap night efective dengan pembagi waktu (t).
5. *Periode sampling (sampling period)* : merupakan total lama waktu kamera jebakan beroperasi pada suatu blok di lokasi pengamatan.
6. *Capture history* : merupakan matriks deteksi individu Macan Tutul pada suatu lokasi dan *occassion* tertentu.
7. *Independent photo* : adalah foto yang terekam secara berurutan (sekuel) pada satu frame foto, dalam satu nomor film yang telah disaring berdasarkan waktu. Suatu foto dikatakan independen (nilai 1) bila memenuhi syarat-syarat, yaitu : (a) foto berurutan dari individu berbeda, atau spesies berbeda pada satu nomor film; (b) foto berurutan dari individu yang sama (spesies sama), pada satu nomor film (video) dengan rentang waktu lebih dari 1 jam; atau foto berurutan dari individu berbeda bila dapat dibedakan dengan jelas; dan (c) foto individu yang sama, yang tidak berurutan, pada satu nomor rangkaian penjebakan.

Analisis Tingkat Perjumpaan Macan Tutul Jawa dan Mangsa

Tingkat perjumpaan atau *Encounter Rate/ER* (foto/100 hari) Macan Tutul dan mangsanya didapat dari perhitungan total jumlah foto, dibagi total hari kamera aktif dikali 100. Faktor pembagi 100 hari untuk menyamakan waktu satuan usaha yang digunakan (O'Brien et al. 2003). Rumus untuk menghitung tingkat perjumpaan (*Encounter Rate*) adalah sebagai berikut:

$$ER = \frac{\sum f}{\sum d}$$

Keterangan :

ER : Tingkat perjumpaan (*encounter rate*)

$\sum f$: Jumlah total foto yang diperoleh

$\sum d$: Jumlah total hari operasi kamera

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, HS. 2002. *Pengelolaan Satwa Liar Jilid 1*. Bogor: Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Ario, A. 2006. *Survei Macan tutul dengan perangkap kamera (camera trap) di Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. Laporan Kegiatan. Conservation International Indonesia
- 2007. *Javan Leopard (Panthera pardus melas) Among Human Activities: Preliminary Assessment on The Carrying Capacity of Mount Salak Forest Area, Mount Halimun-Salak National Park*. Scientific Report. Conservation International Indonesia
- Ario, A., E. Hidayat, dan Supian, 2009. *Protection and Monitoring of the Endangered Species of Javan Leopard (Panthera pardus melas) in Gunung Gede Pangrango National Park, West Java, Indonesia*. Conservation International Indonesia.
- Ario, A. 2010. *Kucing-Kucing Liar Indonesia. Panduan Lapangan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Ario, A. 2010b. *Panduan Lapangan Mengenal Satwa Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. ISBN: 978-602-8901-02-4. Conservation International (CI) Indonesia, Jakarta. 67
- Ario, A *et al.* 2018. Population dynamics and ecology of Javan leopard, *Panthera pardus melas*, in Gunung Gede Pangrango National Park, West Java. *JINH* 6(1): 6-13.
- Ariyanto, AC. 2015. Mapping of Possible Corridors for Javan Leopard (*Panthera pardus* ssp. *melas*) between Gunung Merapi and Gunung Merbabu National Parks, Indonesia. [tesis]. Yogyakarta: Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Bailey, TN. 1993. *The African leopard: a study of the ecology and behavior of a solitary felid*. New York: Columbia University Press.
- [BBTNGGP] Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. 2017. *Inventarisasi dan Pemetaan Sebaran Satwa Liar*. Laporan Pelaksanaan Kegiatan Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.
- 2018a. *Monitoring Populasi Macan Tutul Jawa (Panthera pardus melas Cuvier, 1809)*. Laporan Pelaksanaan Kegiatan Balai Besar Taman

- Nasional Gunung Gede Pangrango.
- 2018b. *Inventarisasi dan Pemetaan Sebaran Satwa Liar*. Laporan Pelaksanaan Kegiatan Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.
- Conservation International. 2012. Camera Trap. Artikel. http://www.conservation.org/global/indonesia/inisiatif/keanekaragaman_hayati/spesies/pages/camera_trap.aspx. Diakses pada tanggal 29 Juni 2021
- Guggisberg, C. 1975. *Wild Cats of the World*. New York: Taplinger Publishing Company.
- Gunawan. 2010. Habitat dan Penyebaran Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas* Cuvier, 1809) di Lansekap Terfragmentasi di Jawa Tengah. [disertasi] Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Gunawan, H., R. Wienanto, A. Riyanti dan Eman. 2012. *Teknik Konservasi Satwa Karnivora Puncak Macan Tutul Jawa (Panthera pardus melas Cuvier 1809)*. Laporan Penelitian pada Pusat Litbang Konservasi Dan Rehabilitasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Kehutanan. Bogor.
- Gunawan, H. dan HS. Alikodra. 2013. *Bio-Ekologi dan Konservasi Karnivora: Spesies Kunci yang Terancam Punah*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Gunawan, H., S. Iskandar, VS. Sihombing, dan R. Wienanto. 2017. Conflict between humans and leopards (*Panthera pardus melas* Cuvier, 1809) in Western Java, Indonesia. *Biodiversitas* 18(2): 652-658.
- Gunawan, H dan VS. Sihombing. 2017. Preferensi Habitat Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas* Cuvier 1809) di Jawa Bagian Barat. *JPHKA* 1: 35-43
- Hart, JA, M. Katembo, dan K. Punga. 1996. Diet, Prey Selection, and Ecological Relations of Leopard and Golden Cat in the Ituri Forest, Zaire. *Afr J Ecol* 34: 364-379.
- Hoogerwerf, A. 1970. *Ujung Kulon, the Land of the Last Javan Rhinoceros*. Leiden: E.J. Brill.

- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2016. Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Macan Tutul Jawa (*Panthera pardus melas*) 2016-2026.
- Karanth, K. U., J. D. Nichols. 2002. *Monitoring Tigers and Their Prey: A Manual for Researchers, Managers, and Conservationists in Tropical Asia*. Centre for Wildlife Studies, India. 23-85
- Lekagul, B. dan JA. McNeely. 1977. *Mammals of Thailand*. Bangkok: Kurusapha Ladprao Pr.
- Ngoprasert, D., AJ. Lynam, dan GA. Gale. 2007. Human disturbance affects habitat use and behaviour of Asiatic leopard *Panthera pardus* in Kaeng Krachan National Park, Thailand. *Oryx* 41(3): 343-351.
- O'Brien, T. G., M. F. Kinnaird, H. T. Wibisono. 2003. *Crouching Tigers, Hidden Prey*
- Rustiadi, A. dan W. Prihatini. 2015. Macan tutul Jawa (*Panthera pardus melas* Cuvier, 1809) dan mangsa potensialnya di Bodogol, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*; Depok, 20 Desember 2014. Surakarta: Masyarakat Biodiversitas Indonesia 1(2): 236-241.
- Sakaguchi, N., RM. Sinaga., dan AH. Syahrial. 2003. *Food habits of the javan leopard Panthera pardus melas in Gunung Halimun National Park, Indonesia*. In: Biodiversity Conservation Project. Research on Endangered Species in Gunung Halimun National Park, Research and Conservation of Biodiversity in Indonesia, vol. XI.
- Santiapillai, C. dan W.S. Ramono. 1992. Status of the leopard (*Panthera pardus*) in Java, Indonesia. *Tigerpaper* 19: 1-5.
- Stein, AB., et al. 2016. *Panthera pardus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T15954A50659089. [diakses tanggal 16 April 2020].
- Sunquist, F. 2001. *Staying Close to Home*. International Wildlife, Jakarta. Hal. 20
- Toyne, P dan D Hoyle. 1998. *Tiger Status Report, 1998 The WWF Year for The Tiger*. Godalming: WWF.
- Wilting, A., et al. 2016. Evolutionary history and conservation significance of the Javan leopard *Panthera pardus melas*. *J Zool* 299(4): 239–250.

CATATAN



INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION
PD 777/15 Rev.3 (F)