

Kajian Sebaran Populasi *Hylobates funereus* dan *Presbytis canicrus* di Bentang Alam Wehea-Kelay, serta Implikasi Konservasinya

Rachmat B. Suba, A. L. Manurung, M. Syoim, Rustam, Chandradewana Boer
Sajidah s. Annisa, Tri S. M. Pasangka'



Kerja sama
Yayasan Konservasi Alam Nusantara
dengan
Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
2020

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
RINGKASAN EKSEKUTIF	3
I. POPULASI DAN SEBARAN OWA KELABU KALIMANTAN (<i>Hylobates funereus</i>) DI BENTANG ALAM WEHEA-KELAY	6
1.1. Pendahuluan	6
1.2. Metodologi	8
1.2.1. Lokasi dan Desain Survey	8
1.2.2. Triangulasi	8
1.2.3. Pengambilan Data <i>Vocal Sampling</i>	10
1.2.4. Analisis dan Pembahasan Data	10
1.3. Hasil	11
1.4. Kesimpulan	16
Daftar Pustaka	16
II. SEBARAN <i>Presbytis canicrus</i> (LUTUNG BERUBAN) DAN ASOSIASINYA DENGAN <i>Presbytis rubicunda rubicunda</i> (LUTUNG MERAH) DI BENTANG ALAM WEHEA-KELAY	23
2.1. Pendahuluan	23
2.2. Metode	24
2.2.1. Orientasi Lapangan dan Rancangan Penelitian	24
2.2.2. Pengamatan pada Transek	26
2.2.3. Analisis dan Pembahasan Data	26
2.3. Hasil	26
2.3.1. Kajian Ekologis Jenis	26
2.3.2. Penyebaran <i>Presbytis canicrus</i> di Bentang Alam Wehea-Kelay dan Asosiasinya dengan <i>Presbytis rubicunda rubicunda</i>	30
2.4. Kesimpulan	35
Daftar Pustaka	35
III. REKOMENDASI PENGELOLAAN HABITAT PRIMATA DI BENTANG ALAM WEHEA-KELAY	38
3.1. Pengelolaan Eksisting	38
3.2. Saran Pengelolaan	39
3.3. Kesimpulan	41
Daftar Pustaka	42

RINGKASAN EKSEKUTIF

Pemahaman yang lebih rinci tentang ekologi primata di bentang alam Wehea-Kelay menjadi penting untuk diketahui dan dijadikan sebagai rujukan pengelolaan yang terintegrasi bersama para pihak di dalamnya. Hingga saat ini, kajian primata di Wehea-Kelay hanya fokus kepada orangutan, sedangkan masih terdapat beberapa jenis primata langka dan unik yang ditemukan di sini, antara lain yang menjadi pusat perhatian dalam kajian ini adalah *Hylobates funereus* (owa kelempiau utara) dan *Presbytis canicrus* (lutung beruban).

H. funereus dan *P. canicrus* saat ini diidentifikasi oleh (Roos et al. 2014) menjadi jenis tersendiri dari klasifikasi taksonomis awal yang mengelompokkannya ke dalam sub jenis berturut-turut yaitu *H. muelleri* (owa kelempiau) dan *P. hosei* (lutung banggat). Sementara itu pengetahuan tentang populasi dan distribusinya masih terbatas sampai dengan saat ini. Bahkan sejak teridentifikasi menjadi jenis yang terpisah berdasarkan versi taksonomi sebelumnya, *H. funereus* dan *P. canicrus* belum ter-update status konservasinya menurut regulasi nasional terbaru. Kedua jenis ini masih bisa ditemui di bentang alam Wehea Kelay, namun data dan informasi mereka masih terbatas untuk kawasan ini. Apalagi untuk jenis *P. canicrus* yang merupakan jenis endemik Kutai, belum ada justifikasi apakah populasi jenis ini di Huliwa cukup besar dan stabil untuk dikategorikan sebagai populasi yang dapat hidup terus (*viable*).

Densitas *H. funereus* cenderung lebih tinggi pada hutan yang baru ditebang. Pada saat penebangan terjadi, satwa yang sangat teritorial seperti *H. funereus* tetap bertahan di wilayah jelajahnya dan baru akan ditinggalkan jika sumber makanan berkurang secara drastis. Densitas *H. funereus* pada habitat yang lebih baik justru nampak lebih kecil. Pada habitat pasca gangguan seperti halnya penebangan yang telah terjadi puluhan tahun yang lalu, kondisi hutan saat ini sudah mendekati kepada tingkatan klimaks karena penebangan. Secara ekologis, dapat dijelaskan bahwa *H. funereus* lebih memiliki peluang untuk mengeksplorasi sumber daya habitatnya pada kondisi hutan yang masih baik. Pengambilan sampling pada beberapa pos dengar lagi diharapkan dapat mengkonfirmasi kelompok-kelompok owa yang berada di luar sampling dalam survey ini.

Pada konsesi logging *P. canicrus* sering berasosiasi dengan *P. r. rubicunda*, namun demikian, *P. canicrus* memiliki kecenderungan preferensi yang lebih tinggi terhadap habitat tidak terganggu dibandingkan *P. r. rubicunda*. Sedangkan pada habitat yang masih baik, seperti halnya di Hutan Lindung Wehea, *P. canicrus* dan *P. r. rubicunda* tidak selalu ditemukan pada posisi spasial yang sama. Situasi ini dimungkinkan karena masih terbukanya peluang untuk mengeksplorasi sumber daya sehingga kedua jenis lutung ini memiliki relung spasial yang relatif berbeda dan mengurangi kemungkinan tumpang tindih dalam pemanfaatan sumber daya. Akan tetapi, tumpang tindih pemanfaatan sumber daya terjadi pada saat pemanfaatan sepan.

Inisiasi pengelolaan Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) koridor Orangutan bentang alam Wehea Kelay yang mencakup Huliwa dan blok-blok berhutan pada hutan-hutan produksi di sekitarnya memberikan harapan untuk mengelola populasi satwaliar di dalamnya, termasuk beberapa jenis primata yang seharusnya dilindungi (Pokja KEE Wehea Kelay 2016). Bentang alam Wehea-Kelay merepresentasikan konektivitas areal berhutan, dengan luas setidaknya 180.000 ha merupakan habitat primata yang sesuai, dan dapat mengakomodasi populasi primata yang *viable*. Apabila logging dikelola secara lestari dan perburuan dapat dikendalikan, serta mencegah meluasnya ekspansi sawit ke dalam kawasan hutan yang ditinggalkan, konektivitas blok-blok berhutan tersebut dapat memberikan harapan untuk kelangsungan hidup jangka panjang populasi jenis-jenis primata. Manajemen pengelolaan satwaliar khususnya primata di areal konsesi dapat dilakukan mulai dari konteks perencanaan, membangun dan memelihara basis data dalam bentuk catatan atau SIG dalam rangka untuk memantau keberadaan spesies prioritas dan persyaratan ekologisnya yang penting. Memelihara koridor di bagian dalam hutan dapat memberikan efek positif bagi primata.

Beberapa kajian ilmiah yang dapat dilakukan terkait pengelolaan primata di bentang alam Wehea-Kelay antara lain:

- (1) Kajian terhadap kondisi lingkungan apa saja yang sangat penting untuk dipertahankan dalam tutupan hutan yang berkesinambungan dan bagaimana hal ini dapat dicapai. Implementasi konektivitas hutan dan koridor hutan dalam pengelolaan satwa di areal konsesi juga menyangkut kajian terhadap peluang atau kesempatan yang tersedia karena teknik-teknik rehabilitasi hutan.

Pengaruh efek tepi hutan hubungannya dengan skala dan sifat matriks hutan tersebut juga perlu dievaluasi.

- (2) Sebagian besar penelitian tentang efek penebangan kayu terhadap jenis mamalia difokuskan pada kajian kerapatan jenis sebelum dan setelah kegiatan penebangan. Bagi jenis yang berumur panjang, penelitian dengan skema tersebut mungkin tidak bisa serta merta mengungkapkan efek sesungguhnya dari penebangan, terutama bila spesies tersebut mampu bertahan hidup pada sumberdaya yang rusak seperti halnya *H. funereus*. Efek penebangan terhadap densitas mereka tidak dapat ditampilkan dalam penurunan kepadatan dalam jangka pendek. Dengan demikian, diperlukan kajian tentang demografi, habitat, dan bagaimana mereka saling berinteraksi.
- (3) Melakukan kajian variasi geografis menyangkut intensitas perburuan dan tekanan perburuan bagi spesies yang spesifik serta klarifikasi tentang ancaman terhadap kelompok lutung yang umumnya diburu untuk diambil empedu dan dagingnya. Kajian penting dilakukan untuk melihat bagaimana spesies-spesies lutung ini dipengaruhi oleh efek kombinasi dari hilangnya habitat dan perburuan. Panduan pengelolaan spesies ini harus dikembangkan bagi pengambilan yang lestari atau bagi perlindungannya. Lebih lanjut, pemahaman pola spasial perburuan dalam skala regional dan skala lokal dapat memberikan masukan yang penting bagi perbaikan pengelolaan konservasi.
- (4) Perlu adanya penelitian dan monitoring lebih lanjut dengan rentang waktu yang lebih lama agar data yang dikumpulkan lebih memadai, terlebih utama dengan kehadiran jenis *P. canicrus* yang ditemukan pada beberapa lokasi yang beberapa tahun lalu dikatakan punah dan kemudian ditemukan lagi kembali pada bentang alam Wehea-Kelay. Harapannya dengan adanya penelitian ini dapat membantu upaya konservasi jenis ini pada target lokasi yang tepat.

I. POPULASI DAN SEBARAN OWA KELABU KALIMANTAN (*Hylobates funereus*) DI BENTANG ALAM WEHEA-KELAY

1.1. Pendahuluan

Primata merupakan salah satu satwa penghuni hutan yang memiliki arti penting dalam kehidupan di alam. Keberadaan primata tidak hanya sebagai penghias alam. Daerah jelajahnya yang luas dan mayoritas perilaku makannya yang frugivorous menjadikannya sebagai agen penyebar biji yang efektif dalam proses regenerasi hutan (Supriatna & Wahyono 2000, Gouveia *et al.* 2014). Selain itu, keberadaan beberapa jenis primata yang sensitif dapat menjadi indikator alami bagi stabilitas ekosistem hutan, serta kekerabatan genetik yang relatif dekat dengan manusia menjadikannya sebagai sumber penggalian ilmu pengetahuan dari hutan dan ekosistemnya bagi kesejahteraan manusia, baik di bidang kesehatan, pangan dan iklim global (Marshall *et al.* 2014, Rylands & Mittermeier 2014).

Studi-studi terdahulu terkait eksistensi primata membuktikan bahwa kepadatan mereka dipengaruhi oleh kualitas habitat. Kebakaran dan aktivitas logging memberikan efek negatif terhadap kelimpahan primata (Felton *et al.* 2003, Michalski & Peres 2005), dan terbukti telah mengakibatkan kepadatan owa yang lebih rendah, terutama karena menurunnya ketersediaan makanan (Johns 1985, 1988, O'Brien *et al.* 2003, 2004). Lebih jauh, primata ditemukan lebih sedikit pada daerah-daerah pinggiran hutan. Penelitian-penelitian mengenai owa menyimpulkan bahwa jenis ini dapat bertahan pada hutan-hutan terganggu karena fleksibilitas pilihan pakan (Harrison *et al.* 2005, Cheyne 2010), namun potensi reproduksi mereka lebih rendah akibat cenderung mengkonsumsi daun (O'Brien *et al.* 2004).

Pemahaman yang lebih rinci tentang ekologi primata di bentang alam Wehea-Kelay menjadi penting untuk diketahui dan dijadikan sebagai rujukan pengelolaan yang terintegrasi bersama para pihak di dalamnya. Hingga saat ini, kajian primata di Wehea-Kelay hanya fokus kepada orangutan, sedangkan masih terdapat beberapa jenis primata langka dan unik yang ditemukan di sini, salah satunya yang menjadi pusat perhatian dalam kajian ini adalah *Hylobates funereus* (owa kelempiau utara). *H. funereus* saat ini diidentifikasi oleh (Roos *et al.* 2014) menjadi jenis tersendiri dari

klasifikasi taksonomis awal yang mengelompokkannya ke dalam sub jenis *H. muelleri* (owa kelempiau).

H. funereus berwarna kelabu atau coklat sangat gelap, dengan bagian kaki dan tangan kadang-kadang berwarna lebih terang (Supriatna & Ramadhan 2016) Warna rambutnya memang cenderung lebih kehitaman, abu-abu gelap, abu-abu coklat, dengan warna kehitaman atau coklat kehitaman pada topi, tenggorokan, dada, perut hingga anus, dan bagian dalam lengan dan kaki. Bagian-bagian lainnya lebih pucat, dan alis berwarna putih, tebal (Mootnick 2006). Ujung tangan dan kaki tidak begitu kontras kehitaman, cenderung agak keputihan (Geissmann 1995).

Adapun tingkatan taksonominya adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Kelas : Mamalia
 Ordo : Primata
 Famili : Hylobatidae
 Genus : Hylobates
 Spesies : *H. funereus*

IUCN mencatat bahwa populasi *H. funereus* terus menyusut hingga lebih dari 50% dalam jangka 45 tahun yang terakhir (3 generasi); sementara dalam proyeksi 15 tahun ke depannya penyusutan habitat ini belum lagi akan berhenti, mengingat deforestasi dan kebakaran hutan di wilayah agihannya masih terus berlangsung. Tekanan ini bertambah besar lagi oleh karena banyaknya perburuan hewan ini, baik untuk diperdagangkan sebagai hewan timangan maupun untuk dikonsumsi. Dengan pertimbangan-pertimbangan itu IUCN menempatkannya dalam status Genting (*Endangered*) (Nijman *et al.* 2020). Sedangkan CITES memasukkan semua spesies Hylobatidae, termasuk *H. funereus*, ke dalam Apendiks I, yang berarti bahwa satwa-satwa tersebut dikategorikan terancam kepunahan dan CITES tidak mengizinkan untuk diperdagangkan secara internasional, kecuali untuk tujuan-tujuan non-komersial (Soehartono & Mardiasuti 2003).

Pengetahuan tentang populasi dan distribusi *H. funereus* masih terbatas sampai dengan saat ini. Bahkan sejak teridentifikasi menjadi jenis yang terpisah berdasarkan versi taksonomi sebelumnya, *H. funereus* belum ter-update status konservasinya menurut regulasi nasional terbaru. Mengingat kondisi tersebut, perlu dilakukan kajian tentang ekologi *H. funereus* di bentang alam Wehea-Kelay

terutama yang terkait dengan perbedaan densitas kelompok *H. funereus* berdasarkan perbedaan tipe pemanfaatan lahan.

1.2. Metodologi

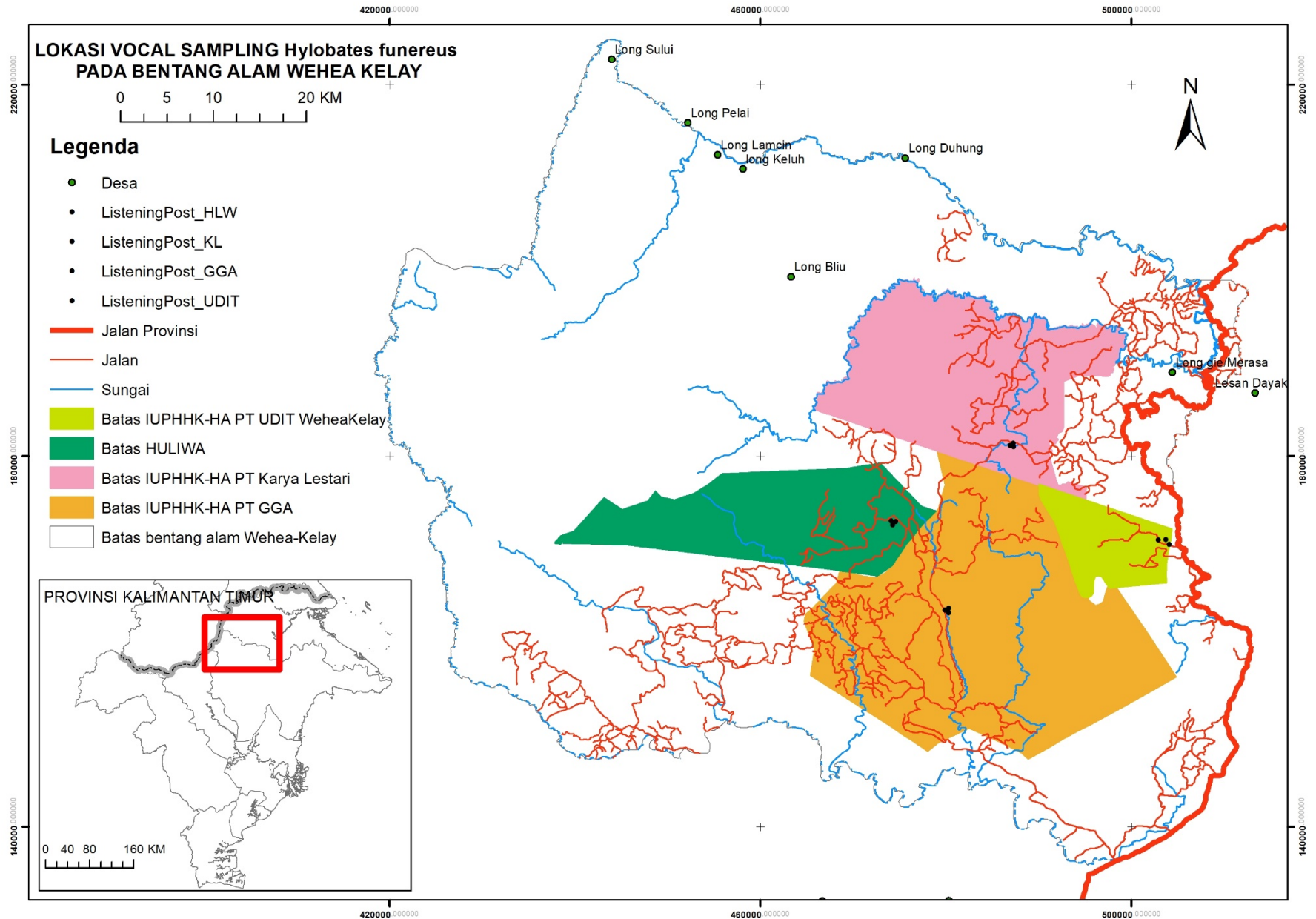
1.2.1. Lokasi dan Desain Survey

Studi ini dilakukan di 4 (empat) lokasi sebagai representasi pemanfaatan lahan pada bentang alam Wehea-Kelay, yaitu di Hutan Lindung Wehea (HULIWA) sebagai representasi hutan tidak terganggu dan pada hutan 'terganggu' dengan 'tingkat gangguan' yang berbeda (dengan waktu yang terhitung sampai survey ini dilakukan), dimana: (a) PT Gunung Gajah Abadi (GGA) pada RKT 2006 (14 tahun); (b) PT Karya Lestari (KL) pada RKT 2019 (1 tahun); (c) PT Utama Damai Indah Timber (UDIT) pada RKT 2034, tetapi sudah pernah mengalami penebangan 12-14 tahun yang lalu dan sekarang terdapat aktifitas logging illegal (**Gambar 1.1**).

Sebelum pengambilan data terlebih dahulu dilakukan survey orientasi di masing-masing lokasi target dengan melakukan pengenalan areal kajian terkait kondisi topografi dan vegetasi hutan. Selanjutnya mencari posisi-posisi yang dapat dijadikan pos dengar atau *listening post* (LP), dengan syarat utama yaitu lokasi dengan posisi yang tinggi dan terbuka, tidak terhalang bukit, cakupan pendengarannya luas, dan yang terpenting personil survey di masing-masing LP mampu mendengar suara owa dari arah yang diduga terdapat kelompok owa. Selain itu diupayakan untuk meminimalisir gangguan kebisingan seperti suara sungai dan aktifitas manusia (terutama kegiatan logging pada areal konsesi perusahaan).

1.2.2. Triangulasi

Estimasi populasi owa dilakukan menggunakan metode triangulasi dengan tiga pos dengar atau *listening post* (LP). Masing-masing LP ditentukan koordinatnya dengan menggunakan GPS, kemudian diplotkan pada peta lokasi (**Gambar 1.1**). Pada masing-masing LP ditempatkan satu tim survey yang terdiri dari minimal dua orang, untuk mendengarkan suara owa dalam waktu yang bersamaan.



Gambar 1.1. Lokasi penelitian dan sebaran titik sampling triangulasi pada empat lokasi di bentang alam Wehea-Kelay

1.2.3. Pengambilan Data *Vocal Sampling*

Vocal sampling di masing-masing LP dilakukan mulai pukul 04.30 hingga pukul 09.30 atau 30 menit setelah suara owa terakhir terdengar (Höing *et al.* 2013). Untuk setiap suara owa yang terdengar dicatat dalam tally sheet, meliputi waktu saat suara mulai terdengar dan waktu berakhirnya suara, azimuth sumber suara dari LP, estimasi jarak sumber suara dari LP, dan jumlah *great call*. Kelompok owa yang terdengar di lokasi yang sama pada hari pengambilan data yang berbeda diasumsikan adalah kelompok owa yang sama. *Vocal sampling* dilakukan selama 4 (empat) hari berturut-turut (Höing *et al.* 2013).

1.2.4. Analisis dan Pembahasan Data

1.2.4.1. Verifikasi data antar tim dan pembuatan peta

Setelah selesai pengambilan data, dilakukan dua verifikasi data dari ketiga LP di masing-masing lokasi, yaitu untuk estimasi densitas dan mengetahui distribusi *H. funereus*. Verifikasi semua data dari setiap LP dilakukan dengan memplotkan data dalam peta menggunakan data azimuth dan estimasi jarak yang dikonversi ke skala peta untuk masing-masing kelompok owa yang berhasil teridentifikasi (Buckley *et al.* 2006).

1.2.4.2. Penentuan densitas

Densitas populasi *H. funereus* di keempat lokasi target diestimasi menggunakan rumus berdasarkan Brockelman & Ali (1987) dan Cheyne *et al.* (2008).

$$D = \frac{n}{p(m) \times E}$$

dimana:

D = Densitas (kelompok/km²)

n = Jumlah kelompok terbanyak yang terdengar dalam satu hari (selama 4 hari pengulangan)

E = Area pendengaran efektif suara, merupakan luas lingkaran, dengan jari-jari sebagai jarak pendengaran efektif (r)

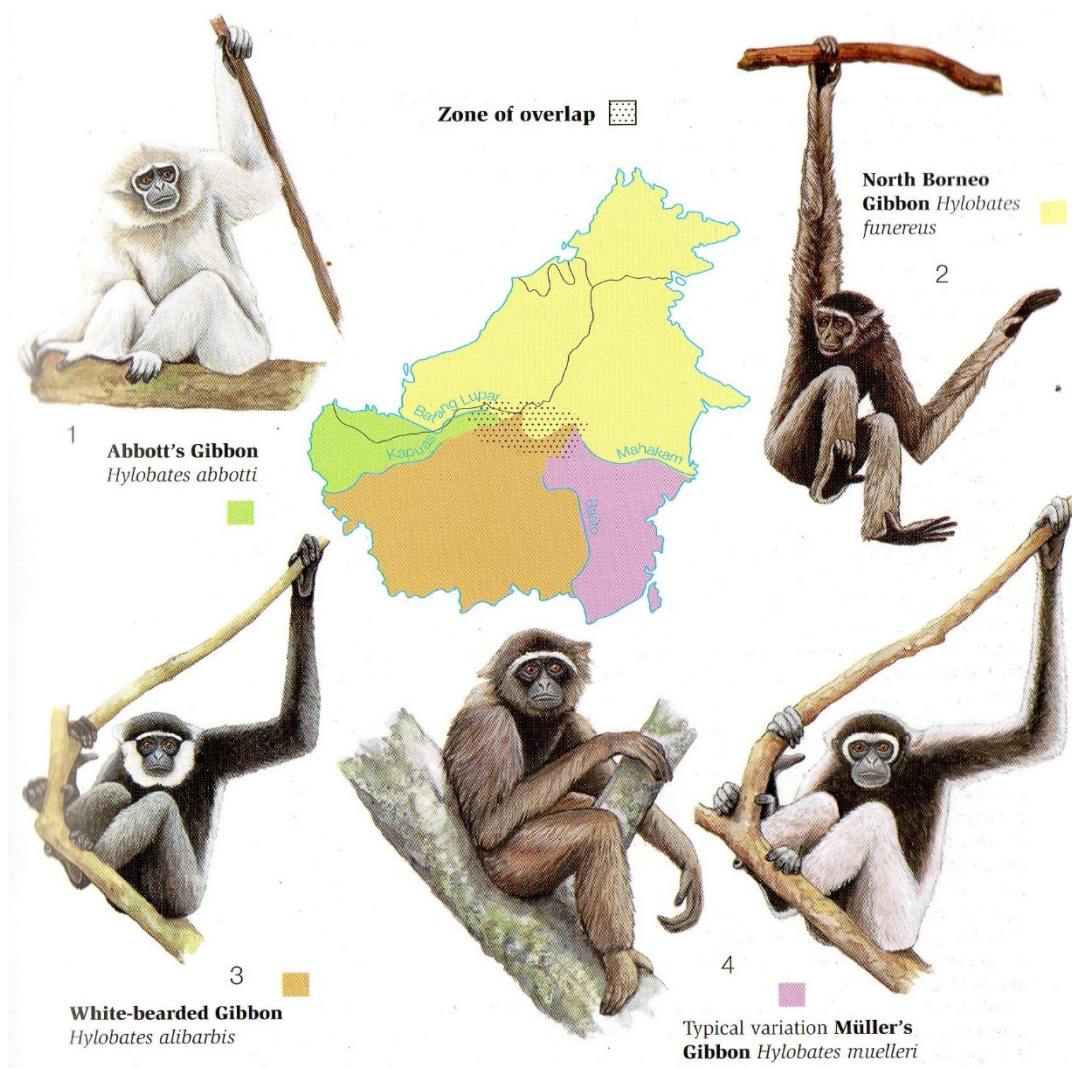
p(m) = Probabilitas kelompok owa yang bersuara dalam m hari, dimana m adalah jumlah hari

Jarak pendengaran efektif (r) atau *reliable distance*, merupakan jarak suara terjauh yang masih mampu didengar dengan baik oleh telinga pendengar. Dalam analisis ini, r merupakan jari-jari yang membentuk suatu area pendengaran efektif yang diasumsikan berbentuk lingkaran, yang merupakan satuan luas untuk densitas. Nilai r tersebut diperoleh dari pengukuran jarak terjauh dari salah satu LP ke titik perpotongan triangulasi terjauh pada peta. Namun tidak semua data masuk ke dalam analisis karena hanya data suara yang jaraknya diestimasi tidak lebih dari 1,2 km yang masuk ke dalam perhitungan analisis. Sedangkan nilai probabilitas (p) owa bersuara merupakan nilai perbandingan jumlah kelompok owa yang bersuara dalam m hari dengan jumlah kelompok owa yang ada di suatu lokasi, dalam studi ini menggunakan nilai $p = 0,85$ (Brockelman & Ali 1987).

1.3. Hasil

H. funereus adalah kera arboreal yang termasuk ke dalam suku Hylobatidae, disebut juga owa abu Kalimantan dengan nama lokalnya adalah owa-owa (Supriatna & Ramadhan 2016). Dalam Bahasa Inggris, jenis ini disebut *Northern Gray Gibbon* atau *East Bornean Gray Gibbon* (Nijman *et al.* 2020). *H. funereus* terutama menyebar terbatas (endemik) di Pulau Kalimantan bagian utara: di wilayah Sabah, ke barat hingga wilayah Saribas di Sarawak, dan ke selatan ke wilayah Kalimantan Utara dan Kalimantan Timur hingga ke batas Sungai Karangan di Kabupaten Kutai Timur (Payne *dkk.* 2000, Roos *et al.* 2014, Phillipps & Phillipps 2016) (**Gambar 1**). Namun ada pula yang menyatakan penyebaran jenis ini hingga sekitar Sungai Mahakam (Supriatna & Ramadhan 2016).

H. funereus menghuni hutan-hutan primer dan sekunder dipterokarpa, atau hutan hujan tropika yang selalu hijau di dataran rendah, perbukitan, hingga pegunungan. Di Sabah, *H. funereus* tercatat hingga ketinggian 1.700 m dpl. Satu kelompoknya terdiri dari 3-4 individu (individu jantan, individu betina, dan 1-2 anaknya), dengan wilayah jelajah mencapai 36 ha (Supriatna & Ramadhan 2016).



Gambar 1.2. Distribusi *Hylobates* spp. di Pulau Kalimantan (sumber: Phillipps & Phillipps 2016)

Estimasi densitas *H. funereus* dengan metode *vocal count* atau triangulasi telah dilakukan selama empat hari berturut-turut pada tanggal 17-20 Agustus 2020 di Huliwa, tiga hari pada tanggal 19, 20 dan 22 Agustus 2020 di PT GGA, empat hari berturut-turut pada tanggal 25-28 Agustus 2020 di PT KL, tiga hari berturut-turut pada tanggal 26-28 Agustus 2020 di PT UDIT. Tabel 1-4 merupakan hasil perhitungan densitas *H. funereus* (kelompok/km²) di keempat lokasi survey.

Tabel 1.1. Hasil perhitungan densitas *Hylobates funerues* di Hutan Lindung Wehea

Hari sampling	Jumlah kelompok owa terkonfirmasi	Jarak pendengaran efektif	Area pendengaran efektif suara	Faktor koreksi	Densitas (kelompok/km ²)
	n	r	E	p(m)	D
Hari#1	6	0,9	2,54	0,85	2,77
Hari#2	5	1,0	3,14	0,85	1,87
Hari#3	6	1,1	3,80	0,85	1,86
Hari#4	6	0,9	2,54	0,85	2,77
				\bar{D}	2,32
				SD	0,53

Tabel 1.2. Hasil perhitungan densitas *Hylobates funerues* di areal konsesi PT Gunung Gajah Abadi

Hari sampling	Jumlah kelompok owa terkonfirmasi	Jarak pendengaran efektif	Area pendengaran efektif suara	Faktor koreksi	Densitas (kelompok/km ²)
	n	r	E	p(m)	D
Hari#1	6	0,4	0,50	0,85	14,04
Hari#2	5	0,7	1,54	0,85	3,82
Hari#3	6	1,0	3,14	0,85	2,25
				\bar{D}	6,70
				SD	6,40

Tabel 1.3. Hasil perhitungan densitas *Hylobates funerues* di areal konsesi PT Karya Lestari

Hari sampling	Jumlah kelompok owa terkonfirmasi	Jarak pendengaran efektif	Area pendengaran efektif suara	Faktor koreksi	Densitas (kelompok/km ²)
	n	r	E	p(m)	D
Hari#1	6	0,6	1,13	0,85	6,24
Hari#2	7	0,7	1,54	0,85	5,35
Hari#3	8	0,7	1,54	0,85	6,11
Hari#4	8	0,6	1,13	0,85	8,32
				\bar{D}	6,51
				SD	1,27

Tabel 1.4. Hasil perhitungan densitas *H. funereus* di areal konsesi PT Utama Damai Indah Timber

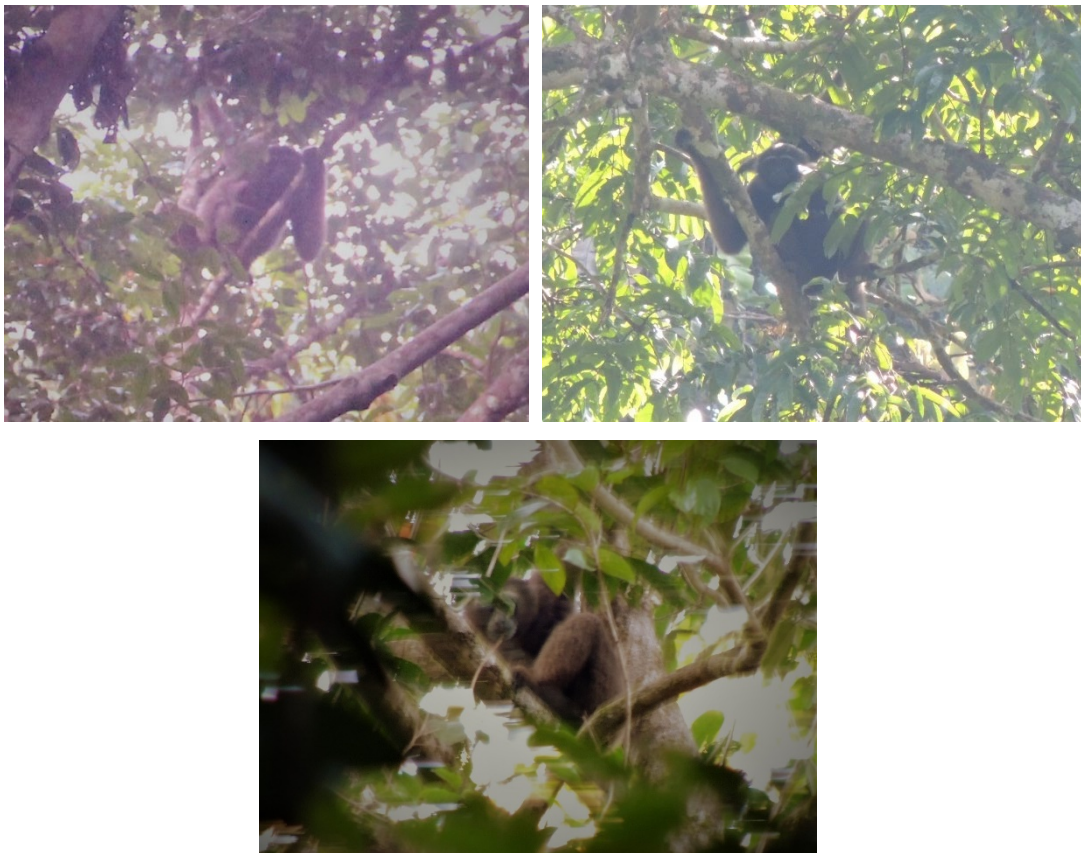
Hari sampling	Jumlah kelompok owa terkonfirmasi	Jarak pendengaran efektif	Area pendengaran efektif suara	Faktor koreksi	Densitas (kelompok/km ²)
	n	r	E	p(m)	D
Hari#1	3	1,0	3,14	0,85	1,12
Hari#2	9	1,1	3,80	0,85	2,79
Hari#3	3	1,1	3,80	0,85	0,93
				\bar{D}	1,61
				SD	1,02

Berdasarkan analisis perhitungan diperoleh nilai densitas populasi *H. funereus* sebesar $2,32 \pm 0,53$ (1,79-2,85) kelompok/km² di Hutan Lindung Wehea, $6,70 \pm 6,40$ (0,30-13,10) kelompok/km² di areal konsesi PT Gunung Gajah Abadi, $6,51 \pm 1,27$ (5,24-7,78) kelompok/km² di areal konsesi PT Karya Lestari, dan $1,61 \pm 1,02$ (0,59-2,63) kelompok/km² di areal konsesi PT Utama Damai Indah Timber.

Densitas *H. funereus* lebih tinggi pada blok tebangan 2019 di areal konsesi PT Karya Lestari. Satwa yang sangat teritorial seperti owa kadang-kadang tetap bertahan di wilayah jelajahnya, meskipun penebangan atau kebakaran hutan menghancurkan sebagian besar pohon (Marsh *et al.* 1987), bahkan pada saat penebangan terjadi seperti yang terjadi pada areal konsesi PT KL blok tebangan 2019. Daerah jelajah baru ditinggalkan jika sumber makanan berkurang secara drastis. Hal ini juga dibuktikan oleh Howell (2003) dimana dari tiga lokasi penelitian di areal bekas tebangan, lokasi yang baru saja ditebang memiliki kepadatan *H. muelleri* yang lebih tinggi dibandingkan dengan plot kontrol yang tidak ditebang. Namun, pada plot yang sudah lebih lama ditebang, lebih dari 60% kepadatan *H. muelleri* lebih rendah dibandingkan dengan kepadatan di hutan utuh. Howell (2003) kemudian menyimpulkan bahwa *H. muelleri* pada awalnya tidak mampu berpindah ke tempat lain setelah areal hutannya terpengaruh oleh kegiatan penebangan. Tetapi, lama-kelamaan, spesies ini mampu juga berpindah tempat. Spesies yang memiliki sifat teritorial yang kuat memerlukan waktu beberapa lama untuk keluar dari daerah tebangan. Kelompok yang berada di areal tebangan tidak dapat bergerak keluar bahkan dalam keadaan terpaksa (Johns 1983). Johns dan Skorupa (1987) memperkirakan jika jenis teritorial tersebut berusaha keluar dari daerah yang rusak, akan terjadi tingkat mortalitas yang tinggi.

Sementara itu, densitas *H. funereus* di ketiga lokasi lainnya nampak lebih kecil. Secara ekologis, dapat dijelaskan bahwa *H. funereus* lebih memiliki peluang untuk mengeksplorasi sumber daya habitatnya pada kondisi hutan yang masih baik. Kondisi ini dapat ditemui pada Huliwa dan lokasi-lokasi konsesi perusahaan yang telah lama ditinggal pasca penebangan. Kondisi hutan pada ketiga lokasi saat ini sudah mendekati kepada tingkatan klimaks karena penebangan sudah terjadi puluhan tahun yang lalu. Pengambilan sampling pada beberapa pos dengar lagi diharapkan dapat mengkonfirmasi kelompok-kelompok owa yang berada di luar sampling dalam survey ini.

Di areal konsesi PT UDIT kelompok owa yang terdengar lebih banyak berada di luar area pendengaran efektif. Sumber bias yang cukup besar juga terletak pada penentuan jarak pendengaran efektif. Dalam mendengar suara dan menentukan jarak sumber suara tersebut, selain adanya subjektivitas dari setiap pendengar, juga sangat dipengaruhi oleh kondisi kelembatan vegetasi dan udara, situasi yang diyakini terjadi pada saat *vocal sampling* di Huliwa dan areal konsesi PT GGA.



Gambar 1.3. Dokumentasi *Hylobates funereus* di lokasi studi: konsesi PT Karya Lestari (atas) dan Hutan Lindung Wehea (bawah)

1.4. Kesimpulan

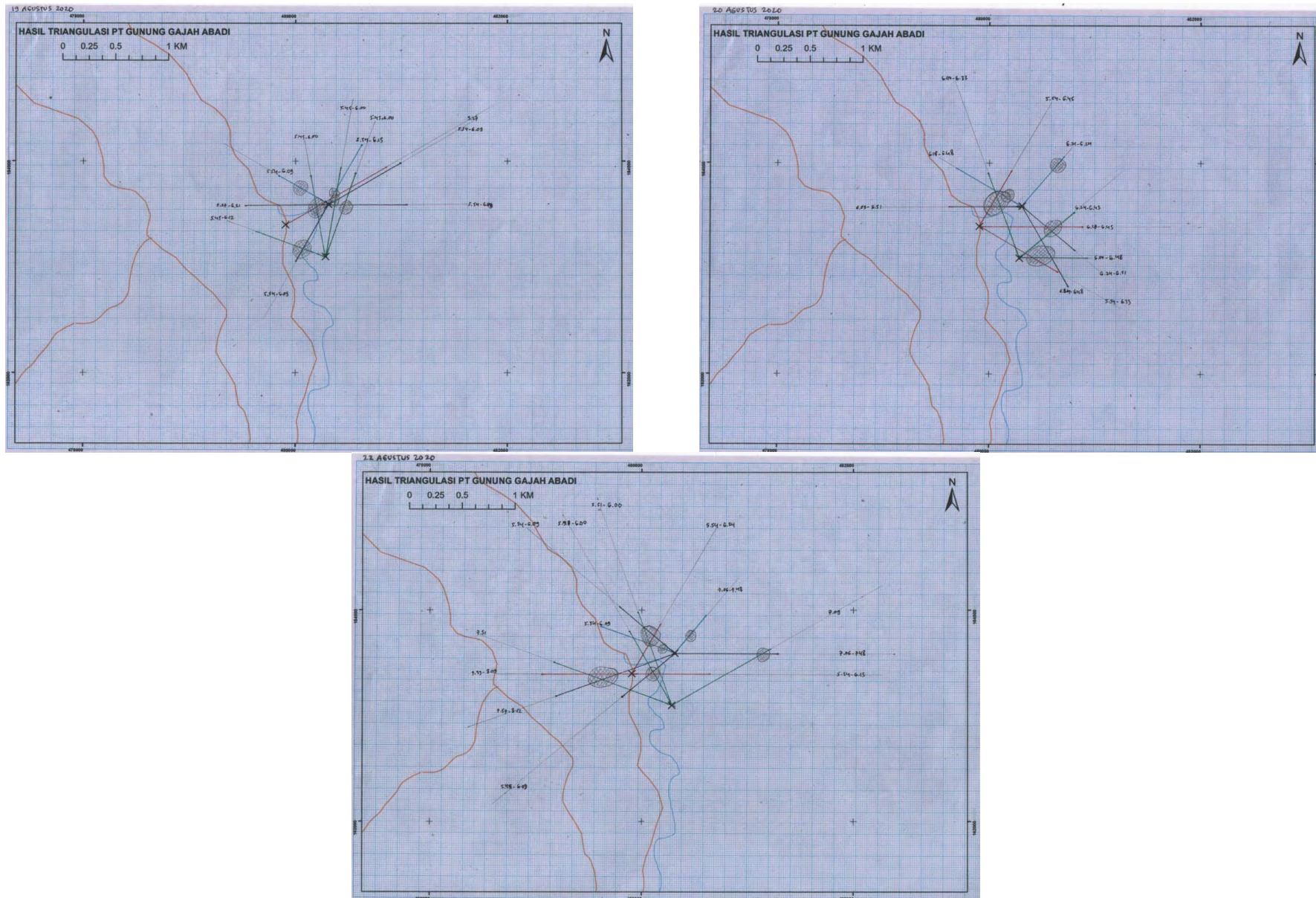
- Densitas *H. funereus* cenderung lebih tinggi pada hutan yang baru ditebang. Pada saat penebangan terjadi satwa yang sangat teritorial seperti *H. funereus* tetap bertahan di wilayah jelajahnya dan baru akan ditinggalkan jika sumber makanan berkurang secara drastis.
- Densitas *H. funereus* pada habitat yang lebih baik justru nampak lebih kecil. Pada habitat pasca gangguan seperti halnya penebangan yang telah terjadi puluhan tahun yang lalu, kondisi hutan saat ini sudah mendekati kepada tingkatan klimaks karena penebangan. Secara ekologis, dapat dijelaskan bahwa *H. funereus* lebih memiliki peluang untuk mengeksplorasi sumber daya habitatnya pada kondisi hutan yang masih baik. Pengambilan sampling pada beberapa pos pengamatan lagi diharapkan dapat mengkonfirmasi kelompok-kelompok owa yang berada di luar sampling dalam survey ini.

Daftar Pustaka

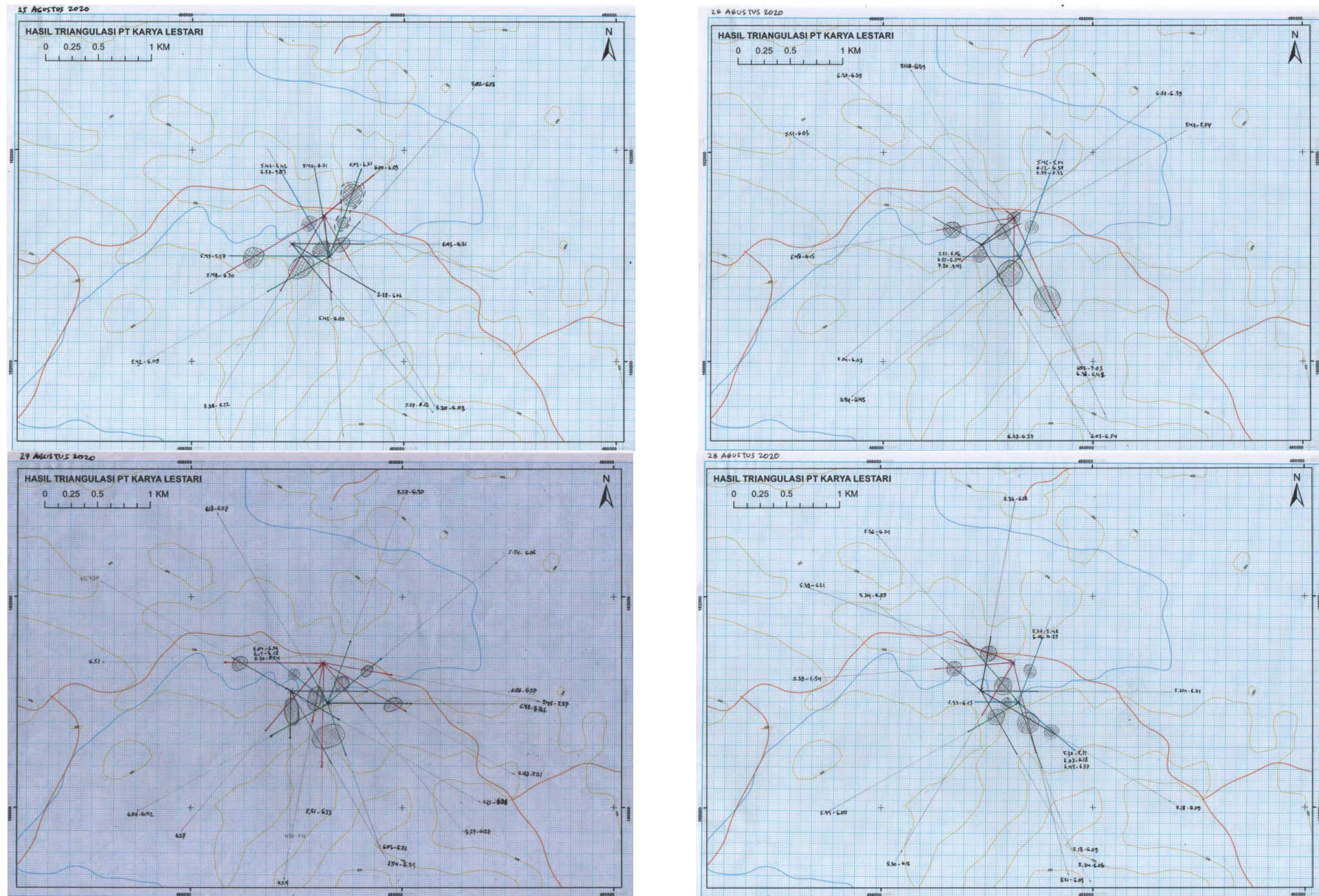
- Brockelman WY, Ali R (1987) Methods of surveying and sampling forest primate populations. In Marsh CW, Mittermeier RA (Eds.), Primate conservation in the tropical rain forest, New York: Liss, Pp. 23-62.
- Buckley C, Nekaris KAI, Husson SJ (2006) Survey of *Hylobates agilis albibarbis* in a logged peat-swamp forest: Sabangau catchment, Central Kalimantan. *Primates* 47: 327-335.
- Cheyne SM, Thompson CJH, Phillips AC, Hill RMC, Limin SH (2008) Density and population estimate of gibbons (*Hylobates albibarbis*) in the Sabangau catchment, Central Kalimantan, Indonesia. *Primates* 49: 50-56.
- Cheyne SM (2010) Behavioural ecology and socio-biology of gibbons (*Hylobates albibarbis*) in a degraded peat swamp forest. In: Supriatna J, Gursky SL (eds) Indonesian primates. Springer, New York, Pp. 121-156.
- Felton AM, Engstrom LM, Felton A, Knott CD (2003). Orangutan population density, forest structure and fruit availability in hand-logged and unlogged peat swamp forests in West Kalimantan, Indonesia. *Biol Conserv* 114: 91-101.
- Geissmann T (1995) Gibbon systematics and species identification. *IZN* 42: 467-501.
- Gouveia SF, Villalobos F, Dobrovolski R, Beltrão-Mendes R, Ferrari SF (2014) Forest structure drives global diversity of primates. *J Anim Ecol* 83: 1523-1530.
- Harrison ME, Cheyne SM, Morrogh-Bernard H, Husson SJ (2005) What can apes tell us about the health of their environment? A preliminary analysis of the use of orangutans and gibbons as biological indicators of changes in habitat quality in tropical peat swamp forests. In: Reiley JO (ed) Proceedings of the International Symposium and Workshop on 'Restoration and Wise Use of Tropical Peatland.' CIMTROP, Palangka Raya, Pp. 104-109.

- Höing A, Quinten MC, Indrawati YM, Cheyne SM, Waltert M (2013) Line transect and triangulation surveys provide reliable estimates of the density of Kloss' Gibbons (*Hylobates klossii*) on Siberut Island, Indonesia. *Int J Primatol* 34:148–156.
- Howell D (2003) The effects of human activity on primates and other large mammals in East Kalimantan, Indonesia. MSc Thesis. Central Washington University.
- Johns AD (1983) Ecological effects of selective logging in a West Malaysian rain forest. PhD dissertation. University of Cambridge, Cambridge, UK.
- Johns AD (1985) Selective logging and wildlife conservation in tropical rainforest: problems and recommendations. *Biol Conserv* 31: 355-375.
- Johns AD (1988) Effects of 'selective' timber extraction on rain forest structure and composition and some consequences for frugivores and folivores. *Biotropica* 20: 31-37.
- Johns AD, Skorupa JP (1987) Responses of rainforest primates to habitat disturbance: a review. *Int J Primatol* 8: 157-191.
- Marshall AJ, Beaudrot L, Wittmer HU (2014) Responses of primates and other frugivorous vertebrates to plant resource variability over space and time at Gunung Palung National Park. *Int J Primatol* 35: 1178-1201.
- Marsh CW, Johns AD, Ayres JM (1987) Effects of habitat disturbance on rain forest primates. Pages 83-107 in C. W. Marsh, dan R. A. Mittermeier, editors. *Primate conservation in the tropical rain forest*. Alan R. Liss, Inc., New York.
- Michalski F, Peres CA (2005) Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biol Conserv* 124: 383-396.
- Mootnick AR (2006) Gibbon (*Hylobatidae*) species identification recommended for rescue or breeding centers. *Primate Conserv* 21: 103-138.
- Nijman VJ, Cheyne S, Traeholt C (2020) *Hylobates funereus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T39890A17990856. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T39890A17990856.en>. Downloaded on 18 November 2020.
- O'Brien TG, Kinnaird MF, Wibisono HT (2003) Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Anim Conserv* 6: 131-139.
- O'Brien TG, Kinnaird MF, Nurcahyo A, Iqbal M, Rusmanto M (2004) Abundance and distribution of sympatric gibbons in a threatened Sumatran rain forest. *Int J Primatol* 25: 267-284.
- Payne J, Francis CM, Phillipps K, Kartikasari SN (2000) *Panduan Mamalia di Kalimantan, Sabah, Serawak dan Brunei Darussalam*. WCS Indonesia Program, The Sabah Society, World Wildlife Fund Malaysia.
- Phillipps Q, Phillipps K (2016) *Phillipps Field Guide to the Mammals of Borneo and Their Ecology*. John Beaufoy Publishing Ltd, UK.
- Roos C, Boonratana R, Supriatna J, Fellowes JR, Groves CP, Nash SD, Rylands AB, Mittermeier RA (2014) An updated taxonomy and conservation status review of Asian primates. *Asian Primates Journal* 4: 2-38.

- Rylands AB, Mittermeier RA (2014) Primate taxonomy: species and conservation. *Evol Anthropol* 23: 8-10.
- Soehartono T, Mardiasuti A (2003) Pelaksanaan Konvensi CITES di Indonesia. JICA, Jakarta.
- Supriatna J, Wahyono EH (2000) Panduan Lapangan Primata Indonesia. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.



Gambar 1.5. Peta estimasi jumlah kelompok *Hylobates funereus* dan pemetaannya di areal konsesi PT Gunung Gajah Abadi berdasarkan metode triangulasi



Gambar 1.6. Peta estimasi jumlah kelompok *Hylobates funereus* dan pemetaannya di areal konsesi PT Karya Lestari berdasarkan metode triangulasi

II. SEBARAN *Presbytis canicrus* (LUTUNG BERUBAN) DAN ASOSIASINYA DENGAN *Presbytis rubicunda rubicunda* (LUTUNG MERAH) DI BENTANG ALAM WEHEA-KELAY

2.1. Pendahuluan

Primata adalah kelompok mamalia hutan tropis yang paling banyak dikenal dan informasi ekologi masing-masing spesies cukup banyak diketahui. Meskipun habitatnya terganggu, sejumlah spesies primata akan tinggal di satu wilayah yang sama karena kesamaan sejarahnya secara teritorial. Primata yang bersifat generalis cukup mampu beradaptasi apabila suatu areal hutan dipanen dengan sistem tebang pilih, yaitu dengan cara mengubah pola jelajah dan makanannya untuk menyesuaikan diri dengan perubahan struktur dan komposisi hutan (Johns 1997). Sedangkan sejumlah jenis primata lainnya tidak mampu berpindah ke daerah baru karena: a) isolasi bagian-bagian hutan yang dikelilingi oleh lahan yang terjal, b) bukaan tajuk yang cukup besar menyebabkan primata harus turun ke tanah dimana hal ini menjadi masalah terutama bagi primata yang lebih banyak menghabiskan waktunya di tajuk-tajuk pohon (arboreal), atau c) persaingan yang tertutup serta agresi teritorial antar spesies (Gilbert & Setz 2001).

Presbytis canicrus (lutung beruban) saat ini menjadi jenis tersendiri dari klasifikasi taksonomis awal yang mengelompokkannya ke dalam sub jenis *P. hosei* (lutung banggat) (Roos *et al.* 2014). Sejak teridentifikasi menjadi jenis yang terpisah berdasarkan versi taksonomi sebelumnya tersebut, *P. canicrus* belum ter-update status konservasinya menurut regulasi nasional terbaru. Walaupun berdasarkan *IUCN Red List P. canicrus* tercatat sebagai jenis yang terancam (*endangered*) (Cheyne *et al.* 2020), sampai dengan terbitnya PermenLHK No: P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi, dalam lampirannya juga tidak menyebutkan *P. hosei* dan sub-spesiesnya (termasuk *P. canicrus* pada saat itu), masuk sebagai jenis yang dilindungi. Sedangkan CITES telah memasukkan semua anggota dari keluarga Cercophitecidae masuk dalam Apendiks II (Soehartono & Mardiasuti 2003).

P. canicrus masih bisa ditemui di bentang alam Wehea Kelay, namun data dan informasi mereka masih terbatas untuk kawasan ini. Jenis ini ditemukan

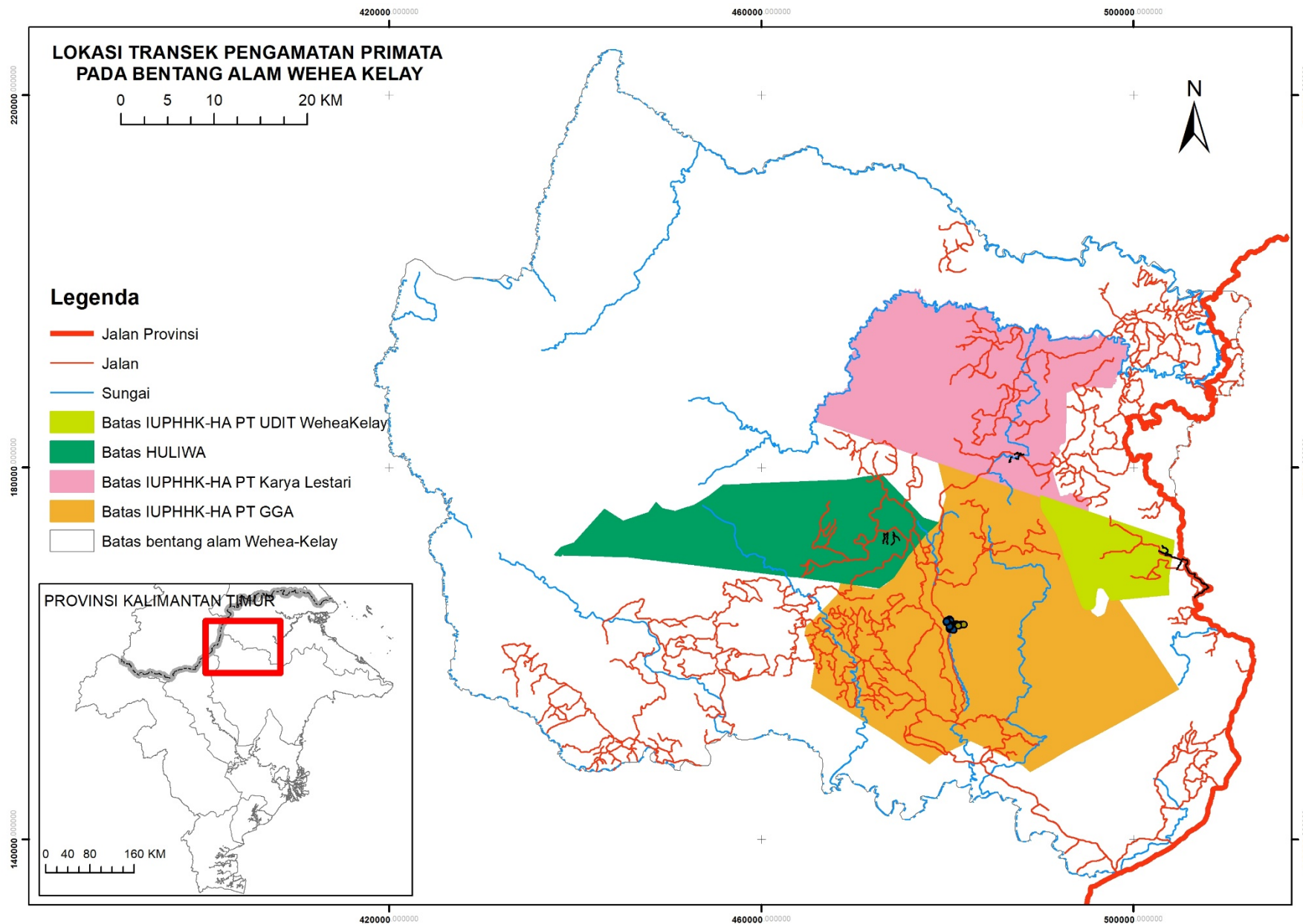
kembali di Hutan Lindung Wehea dan beberapa tempat lain di Kabupaten Kutai Timur pada tahun 2009 dan 2011 setelah sebelumnya hampir dinyatakan punah (Setiawan *et al.* 2009, Lhota *et al.* 2012). Terbatasnya informasi mengenai jenis ini sangat menyulitkan bagi penggiat untuk mengambil tindakan dan upaya konservasi. Belum ada justifikasi apakah populasi jenis endemik Kutai ini di Huliwa cukup besar dan stabil untuk dikategorikan sebagai populasi yang dapat hidup terus (*viable*). Mengingat kondisi tersebut, perlu dilakukan kajian tentang ekologi *P. canicrus* di bentang alam Wehea-Kelay. Selain melengkapi pengetahuan ekologi orangutan yang telah lebih awal dikaji, diharapkan pengelolaan bentang alam yang tepat dapat melestarikan jenis *P. canicrus* sebagai satwa payung bagi perlindungan ekosistem hutan hujan tropis di Wehea-Kelay dengan melakukan identifikasi penyebarannya.

P. canicrus diketahui dapat hidup dalam wilayah dan tipe hutan yang sama dengan *P. rubicunda rubicunda* (lutung merah) (berdasarkan kriteria Schreier *et al.* 2009) karena keduanya memiliki persyaratan ekologis yang kurang lebih serupa (Meijaard dkk. 2006). Studi ini juga mencoba untuk melihat kemungkinan asosiasi yang terjadi antara dua jenis primata famili Cercophitecidae ini. Kedua jenis lutung ini juga diketahui memanfaatkan sepan bersama pada waktu-waktu tertentu (Supandi 2010). Sehingga dengan demikian tujuan selanjutnya dari studi ini adalah untuk mengetahui sejauh mana asosiasi yang terjadi antara *P. canicrus* dan *P. rubicunda rubicunda* di bentang alam Wehea-Kelay.

2.2. Metode

2.2.1. Orientasi Lapangan dan Rancangan Penelitian

Orientasi lapangan dilakukan untuk mencari tempat yang sesuai untuk keperluan pengamatan dan menentukan titik-titik awal peletakan transek sehingga didapat tempat yang sesuai dengan tujuan penelitian. Studi ini dilakukan di 4 (empat) lokasi sebagai representasi pemanfaatan lahan pada bentang alam Wehea-Kelay, yaitu di Hutan Lindung Wehea (Huliwa) sebagai representasi hutan tidak terganggu dan pada hutan 'terganggu' dengan 'tingkat gangguan' yang berbeda (dengan waktu yang terhitung sampai survey ini dilakukan), dimana: (a) PT Gunung Gajah Abadi (GGA) pada RKT 2006 (14 tahun); (b) PT Karya Lestari (KL) pada RKT 2019 (1 tahun); (c) PT Utama Damai Indah Timber (UDIT) pada RKT 2034, tetapi sudah pernah mengalami penebangan 12-14 tahun yang lalu dan sekarang terdapat aktifitas logging illegal (**Gambar 2.1**).



Gambar 2.1. Transek pengamatan primata pada empat lokasi di bentang alam Wehea-Kelay

2.2.2. Pengamatan pada Transek

Transek dibuat sebanyak 3 unit untuk tiap lokasi, dengan panjang transek 1-1,5 km, dengan jarak antar transek pengamatan bervariasi antara 500-700 m di masing-masing lokasi target tersebut (**Gambar 2.1**). Pengulangan untuk masing-masing transek dilakukan sebanyak 3 kali. Selama pengamatan berlangsung, kecepatan berjalan/melangkah sekitar 2-3 km/jam. Perjumpaan dengan *P. canicrus* dan jenis primata lainnya dilakukan pencatatan koordinat lokasi perjumpaan.

Khusus untuk mengetahui bagaimana *P. canicrus* dan *P. r. rubicunda* memanfaatkan sepan, kamera otomatis dipasang di sekitar sepan yang mengarah pada kolam sepan.

2.2.3. Analisis dan Pembahasan Data

2.2.3.1. Pemetaan Distribusi Jenis

Seluruh data titik koordinat posisi kelompok *P. canicrus* dan *P. r. rubicunda* yang diperoleh disatukan dalam sebuah peta dan ditampilkan sebagai peta distribusi jenis di masing-masing lokasi target pada bentang alam Wehea-Kelay.

2.2.3.2. Kajian Ekologis Jenis

Studi ini juga diarahkan untuk mengkaji status keberadaan dan informasi ekologis kedua jenis primata Cercophitecidae ini. Data dan informasi ekologis masing-masing jenis tersebut diperoleh dari berbagai pustaka dan kajian-kajian ekologis jenis bersangkutan yang telah dilakukan sebelumnya di berbagai lokasi studi.

2.3. Hasil

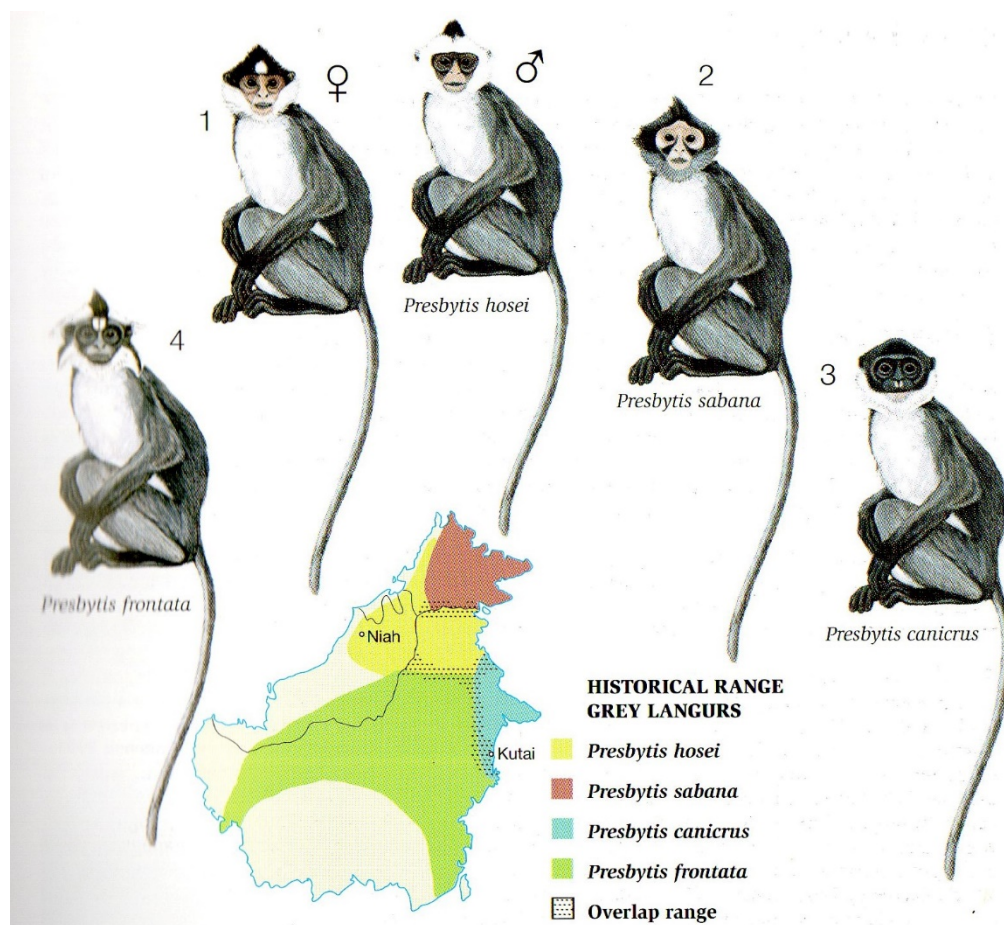
2.3.1. Kajian Ekologis Jenis

2.3.1.1. *Presbytis canicrus* (Lutung Beruban)

P. canicrus dapat ditemukan di dataran rendah hingga tinggi hutan hujan dipterokarpa dengan ketinggian 1.000 m namun kadang-kadang dapat mencapai hingga ketinggian 1.600 m. *P. canicrus* bersifat diurnal dan arboreal, sehingga banyak menghabiskan waktunya di kanopi atas dengan 62% waktunya di ketinggian 20 m dan kanopi bawah dengan 29% waktunya di ketinggian 10 hingga 20 meter dari tanah. Anggota dari kelompok *P. canicrus* sebanyak 8 individu yang terdiri dari 1 jantan, 2 hingga 4 betina, dan anak (Cheyne dkk. 2020a).

P. canicrus merupakan jenis endemik Kutai (**Gambar 2.2**), sehingga juga dikenal dengan sebutan lutung abu-abu Kutai. Ciri khusus jenis ini adalah bulu di punggungnya berwarna abu-abu sedangkan bulu di perutnya berwarna putih. Bagian atas wajahnya memiliki warna hitam dan bagian bawahnya berwarna keputihan dengan bagian yang berwarna putih membentuk huruf U di bawah hidungnya (Phillipps & Phillipps 2016). Klasifikasi ilmiah *P. canicrus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Kelas : Mamalia
 Ordo : Primata
 Subordo : Anthropoidea
 Famili : Cercopithecidae
 Subfamili : Colobinae
 Genus : *Presbytis*
 Spesies : *P. canicrus*



Gambar 2.2. Distribusi terbatas *Presbytis canicrus* di Pulau Kalimantan (sumber: Phillipps & Phillipps 2016)

Jenis yang sebelumnya ini merupakan sub-jenis *P. hosei* ini diketahui hanya ada di sepanjang Kalimantan bagian timur laut, tepatnya di Taman Nasional Kutai (TNK) dan Semenanjung Sangkulirang (yang meliputi Gunung Talisayan dan Sungai Karang) (Payne *et al.* 2000). Keberadaan populasi jenis ini di TNK secara khusus dikonfirmasi juga oleh Rodman (1978), Suzuki (1984), Berenstein (1986) dan Azuma (1988). Pada akhirnya Nijman (2001) melaporkan bahwa jenis ini tidak ditemukan lagi di TNK, yang diprediksi merupakan akibat dari kebakaran hutan besar yang berulang terjadi di kawasan ini dalam kurun waktu 1991-1992, 1993-1994, dan 1997-1998 (Siegert *et al.* 2001), menyisakan hanya 5% areal yang masih berhutan (Dennis & Colfer 2006). Setelah diperkirakan punah secara lokal di TNK (Brandon-James *et al.* 2004), satu kelompok *P. canicrus* ditemukan di Sungai Baai, dekat Kampung Pengadan, Kecamatan Sangkulirang (Setiawan *et al.* 2009). Degradasi habitat, konversi lahan dan perburuan (untuk diambil batu geliganya) merupakan ancaman utama terhadap eksistensi jenis ini di kantung-kantung habitat yang tersisa. Konfirmasi keberadaan *P. canicrus* di Huliwa mengindikasikan sebaran geografis terkini jenis ini yang lebih ke arah 'pedalaman', di luar habitat yang telah diketahui sebelumnya (Lotha *et al.* 2012).

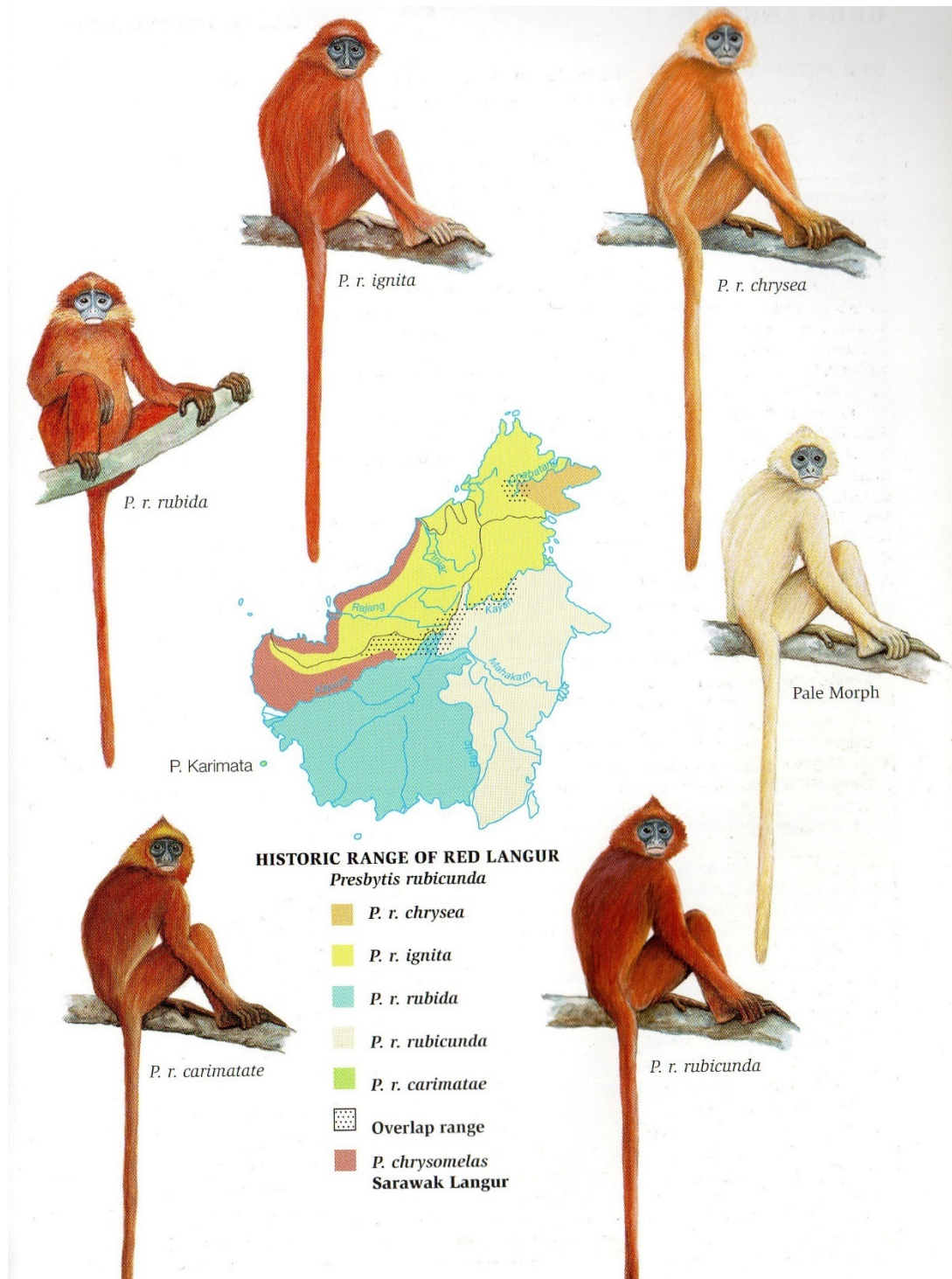
2.3.1.2. *Presbytis rubicunda rubicunda* (Lutung Merah)

Taksonomi dari *P. rubicunda* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Kelas : Mamalia
 Ordo : Primata
 Famili : Cercopithecidae
 Genus : Presbytis
 Spesies : *Presbytis rubicunda* (Muller 1838)

P. rubicunda memiliki bulu berwarna merah sampai jingga kemerah-merahan dengan warna pada daerah perut lebih terang daripada warna merah tangan dan ujung ekor. Bobot badan *P. rubicunda* jantan dewasa berkisar antara 6,29 kg dan untuk betina dewasa berkisar antara 6,17 kg (Fleagle 1999). *P. rubicunda* memiliki kelenjar ludah yang besar dibandingkan dengan jenis lutung lainnya dan rahang yang dalam dengan formulasi gigi 2:1:2:3 pada kedua rahang, rahang atas dan rahang bawah. Gigi seri *P. rubicunda* kecil, tetapi gigi gerahamnya tajam. Spesies ini memiliki perut kelenjar yang berfungsi dalam pencernaan selulosa. Selain itu, pada perut *P. rubicunda* juga mengandung mikroba yang membantu dalam

pencernaan selulosa menjadi asam lemak melalui proses fermentasi secara anaerob (Davies & Payne 1982).



Gambar 2.3. Distribusi *Presbytis rubicunda* di Pulau Kalimantan (sumber: Phillipps & Phillipps 2016)

P. rubicunda adalah salah satu jenis satwa liar yang telah dilindungi menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 7 tahun 1990 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. Secara internasional, *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES)* mengkategorikan *P. rubicunda* ke dalam Appendix II, yaitu spesies yang tidak terancam kepunahan, tetapi mungkin akan terancam punah apabila perdagangan terus berlanjut tanpa adanya pengaturan (Soehartono & Mardiasuti 2003). Sementara *International Union for Conservation of Nature and Natural Resource (IUCN)* menyatakan status konservasi *P. rubicunda* sebagai rentan atau *vulnerable (Vu)*, artinya jenis ini sedang menghadapi risiko kepunahan di alam liar pada waktu yang akan datang (Cheyne *et al.* 2020b).

Terdapat lima sub-spesies *P. rubicunda* yang menyebar di Pulau Kalimantan (**Gambar 2.3**), termasuk juga meliputi Pulau Karimata dan Malaysia (Sabah dan Sarawak) dan kemungkinan di Brunei. *P. r. rubicunda* dapat ditemukan di bagian Timur Sungai Barito dan bagian selatan Sungai Mahakam dan sebelah tenggara Kalimantan, ke utara sampai ke sebelah selatan Sungai Kayan. *P. r. rubida* banyak ditemukan di bagian selatan Sungai Kapuas dan bagian barat Sungai Barito. Sepanjang Sungai Kapuas bagian utara sampai Sarawak Malaysia, sub-spesies *P. r. ignita* banyak ditemukan. Untuk sub-spesies *P. r. carinatae* hanya dapat ditemukan di Pulau Karimata. *P. r. chrysea* terbatas di sebelah selatan Sungai Kinabatangan, negara Bagian Malaysia Sabah (Phillipps & Phillipps 2016).

2.3.2. Penyebaran *Presbytis canicrus* di Bentang Alam Wehea-Kelay dan Asosiasinya dengan *Presbytis rubicunda rubicunda*

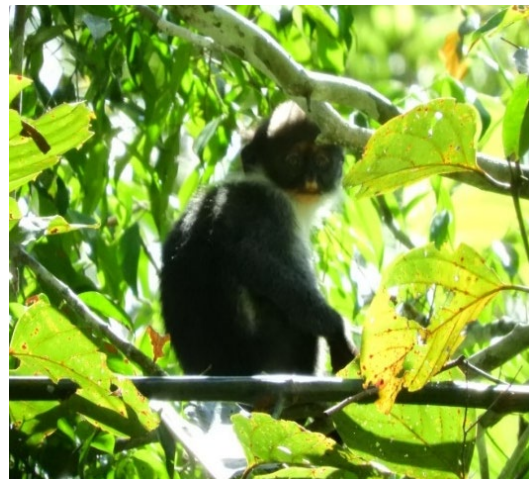
Informasi penyebaran *P. canicrus* pada survey ini berasal dari tiga lokasi yang merupakan areal konsesi logging, baik di PT GGA, PT KL maupun PT UDIT. Pada konsesi logging *P. canicrus* dilaporkan sering berasosiasi dengan *P. r. rubicunda*, sebagaimana menurut Meijaard dkk. (2006) yang menyebutkan bahwa kedua jenis ini memang hidup dalam wilayah dan tipe hutan yang sama karena keduanya memiliki persyaratan ekologis yang kurang lebih serupa. Schreier *et al.* (2009) selanjutnya menyebutkan bahwa kehadiran bersama jenis-jenis primata pada tipe hutan yang sama dapat diartikan bahwa terdapat potensi kontak sehingga memungkinkan terjadinya asosiasi dan kompetisi. Studi yang dilakukan Pasangka' (2020) menunjukkan bahwa *P. canicrus* dan *P. r. rubicunda* tidak pernah ditemukan

bersama-sama di Huliwa. Dapat dikatakan bahwa walaupun berada pada tipe hutan yang sama, masih baiknya habitat di Huliwa cenderung membuat masih terbukanya peluang untuk mengeksplorasi sumber daya sehingga kedua jenis lutung ini memiliki relung spasial yang relatif berbeda dan mengurangi kemungkinan tumpang tindih dalam pemanfaatan sumber daya. Kondisi hutan masih sangat baik di wilayah studi, karena penebangan sudah terjadi puluhan tahun yang lalu, sehingga kondisi hutan saat ini sudah mendekati kepada tingkatan klimaks.

Pasangka' (2020) selanjutnya menyebutkan bahwa kerapatan *P. r. rubicunda* di hutan yang dibalak lebih tinggi dari hutan yang tidak terganggu, walaupun kemungkinan juga bisa disebabkan oleh peletakan transek yang lebih ke bagian interior dari hutan yang tidak terganggu (Huliwa sebagai representasinya). Pengamatan sepintas di Huliwa menunjukkan bahwa *P. r. rubicunda* lebih sering ditemukan di bagian eksterior hutan sepanjang jalan dan tempat-tempat yang lebih terbuka. Dengan demikian, lebih tingginya tingkat pertemuan *P. canicrus* dibandingkan dengan *P. r. rubicunda* di Huliwa mengindikasikan ketergantungan *P. canicrus* terhadap habitat tidak terganggu yang relatif lebih tinggi dibandingkan *P. r. rubicunda*. Kedekatan dengan sepan di Huliwa bisa juga merupakan alasan lebih tingginya kemungkinan perjumpaan dengan *P. canicrus* (Lotha *et al.* 2012). Sedangkan Meijaard dkk. (2006) mengungkapkan bahwa *P. r. rubicunda* memiliki respon yang relatif netral terhadap penebangan.

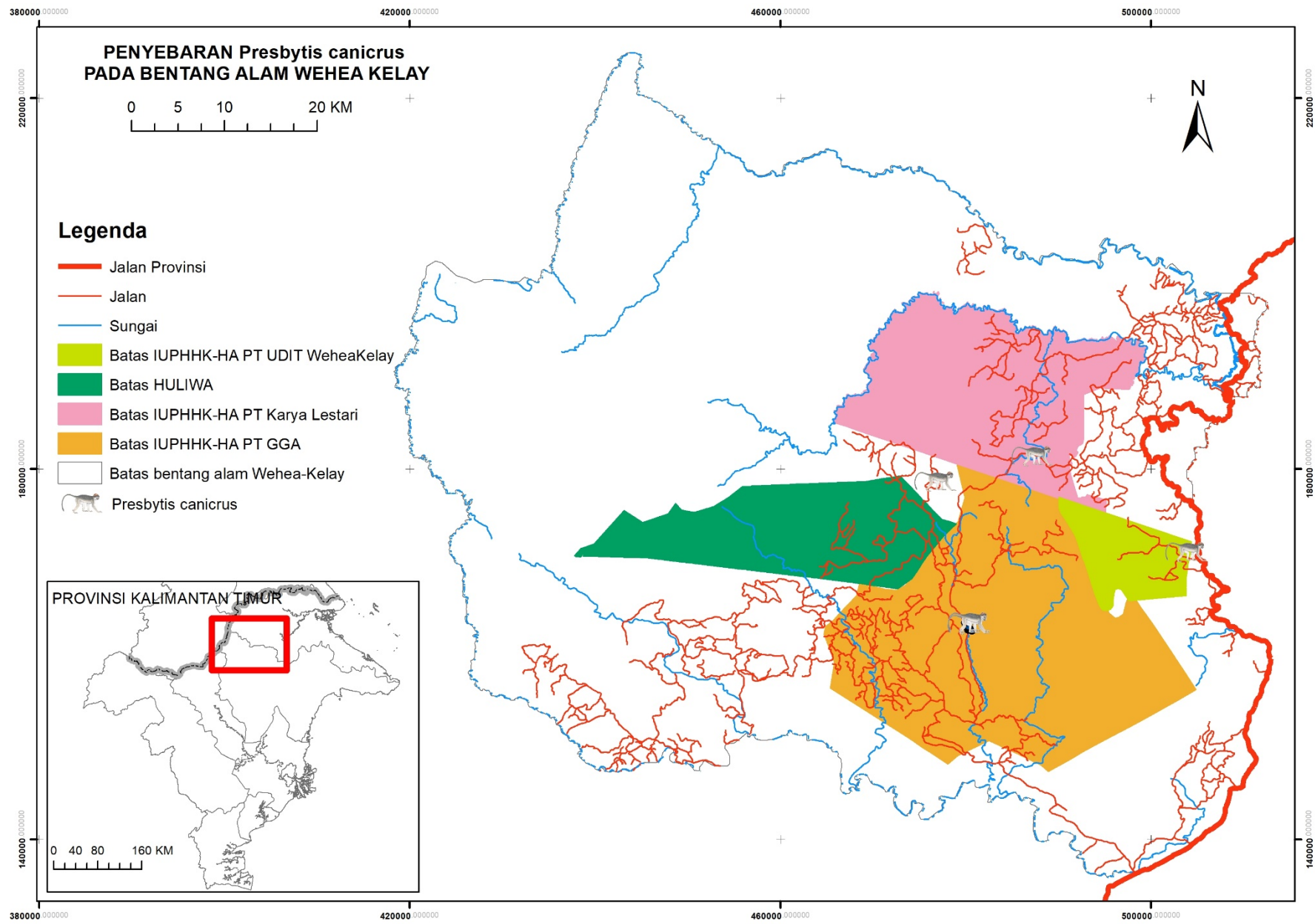


Presbytis rubicunda (lutung merah)



Presbytis canicrus (lutung beruban)

Gambar 2.4. *Presbytis rubicunda* dan *Presbytis canicrus* yang teramati di bentang alam Wehea Kelay



Gambar 2.5. Peta penyebaran *Presbytis canicrus* di bentang alam Wehea-Kelay

Overlap kehadiran kedua jenis lutung atau monyet pemakan daun (merupakan anak suku Colobinae) ini di sepan menunjukkan suatu ketergantungan terhadap keberadaan sepan di habitat mereka dalam rangka untuk menghilangkan efek dari daun yang dimakan (Payne dkk. 2000, Matsubayashi *et al.* 2007). Secara evolutif, pembagian sumber daya (*resource partitioning*) telah terjadi secara alami sehingga memungkinkan jenis-jenis yang menggunakan sumber daya yang sama dapat mengurangi atau bahkan menghindari kompetisi. Pembagian sumber daya dapat terjadi dalam bentuk perbedaan waktu pemanfaatan suatu sumber daya tersebut (Miller & Spoolman 2009). Hal ini dapat diperlihatkan dari hasil kamera trap yang menunjukkan bahwa kedua jenis lutung ini umumnya selalu bergantian untuk memanfaatkan mineral di sepan (**Gambar 2.6** dan **2.7**). Akan tetapi, pada waktu-waktu tertentu, *P. canicrus* dan *P. r. rubicunda* hadir di sepan pada waktu yang bersamaan (**Gambar 2.8**). Hal ini juga membuktikan bahwa tumpang tindih relung (*niche overlapped*) tetap dapat terjadi karena alasan tertentu, dalam studi ini adalah pemanfaatan sumber daya yang terbatas, yaitu sepan.



Gambar 2.6. Kelompok *Presbytis canicrus* yang teramati oleh kamera otomatis pada sepan di Hutan Lindung Wehea



Gambar 2.7. Kelompok *Presbytis rubicunda* yang teramati oleh kamera otomatis pada sepan di Hutan Lindung Wehea



Gambar 2.8. Aktivitas bersama di sepan yang dilakukan oleh *Presbytis rubicunda* dan *Presbytis canicrus*

2.4. Kesimpulan

- Pada konsesi logging *P. canicrus* sering berasosiasi dengan *P. r. rubicunda*, namun demikian, *P. canicrus* memiliki kecenderungan preferensi yang lebih tinggi terhadap habitat tidak terganggu dibandingkan *P. r. rubicunda*.
- Pada habitat yang masih baik, seperti halnya di Hutan Lindung Wehea, *P. canicrus* dan *P.r. rubicunda* tidak selalu ditemukan pada posisi spasial yang sama. Situasi ini dimungkinkan karena masih terbukanya peluang untuk mengeksplorasi sumber daya sehingga kedua jenis lutung ini memiliki relung spasial yang relatif berbeda dan mengurangi kemungkinan tumpang tindih dalam pemanfaatan sumber daya. Akan tetapi, tumpang tindih pemanfaatan sumber daya terjadi pada saat pemanfaatan sepan.
- Perlu adanya penelitian dan monitoring lebih lanjut dengan rentang waktu yang lebih lama agar data yang dikumpulkan lebih memadai, terlebih utama dengan kehadiran jenis *P. canicrus* yang ditemukan pada beberapa lokasi yang beberapa tahun lalu dikatakan punah dan kemudian ditemukan lagi kembali pada bentang alam Wehea-Kelay. Harapannya dengan adanya penelitian ini dapat membantu upaya konservasi jenis ini pada target lokasi yang tepat.

Daftar Pustaka

- Azuma S (1988) Distribution and abundance of primates after the forest fire in the lowland forest of East Kalimantan 1983-1986. In: A Research on the Process of Earlier Recovery of Tropical Rain Forest After a Large-scale Fire in Kalimantan Timur, Indonesia, H. Tagawa and N. Wirawan (eds.), pp. 94-116. Occasional Papers (14). Kagoshima University, Kagoshima, Japan.
- Berenstein L (1986) Responses of long-tailed macaques to drought and fire in Eastern Borneo: a preliminary report. *Biotropica* 18: 257-262.
- Brandon-Jones D, Eudey AA, Geissmann T, Groves CP, Melnick DJ, Morales JC, Shekelle M, Stewart CB (2004) Asian primate classification. *Int J Primatol* 25: 97-164.
- Cheyne S, Setiawan A, Traeholt C (2020a) *Presbytis canicrus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T39808A17987093. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T39808A17987093.en>. Downloaded on 05 October 2020.
- Cheyne S, Ehlers-Smith DA, Nijman V, Traeholt C (2020b) *Presbytis rubicunda*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T18131A17953935. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T18131A17953935.en>. Downloaded on 05 October 2020.
- Davies G, Payne J (1982) A Faunal Survey of Sabah. IUCN/WWF Project No. 1692. World Wildlife Fund Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia.

- Dennis RA, Colfer CP (2006) Impacts of land use and fire on the loss and degradation of lowland forest in 1983–2000 in East Kutai District, East Kalimantan, Indonesia. *Singapore Journal of Tropical Geography* 27: 30-48.
- Fleagle J (1999) *Primate Adaption and Evolution*. Academic Press, San Diego.
- Gilbert KA, Setz EZF (2001) Primates in a fragmented landscape: Six species in Central Amazonia. Pages 262-270 in Bierregaard RO, Gaascon G, Lovejoy TE, Mesquita R, editors. *Lessons from the Amazon*. Yale University Press, New Haven, CT, USA.
- Johns AG (1997) *Timber production and biodiversity conservation in tropical rainforests*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Lotha S, Loken B, Spehar S, Fell E, Prospech A, Kasyanto N (2012) Discovery of Miller's Grizzled Langur (*Presbytis hosei canicrus*) in Wehea Forest confirms the continued existence and extends known geographical range of an endangered primate. *Am J Primatol* 74: 193-198.
- Matsubayashi H, Lagan P, Majalap N, Tangah J, Sukor JRA, Kitayama K (2007) Importance of natural licks for the mammals in Borneo inland tropical rain forests. *Ecol Res* 22: 742-748.
- Meijaard E, Sheil D, Nasi R, Augeri D, Rosenbaum B, Iskandar D, Setyawati T, Lammertink M, Rachmatika I, Wong A, Soehartono T, Stanley S, O'Brien T (2006) *Hutan Pasca Pemanenan; Melindungi Satwaliar dalam Kegiatan Hutan Produksi di Kalimantan*. Center for International Forestry Research (CIFOR). Bogor.
- Miller GT, Spoolman SE (2009) *Living in the Environment*. Sixteenth Edition. Brooks/Cole Cengage Learning.
- Nijman VJ (2001) *Forest (and) Primates: Conservation and Ecology of the Endemic Primates of Java and Borneo*. Tropenbos-Kalimantan Series (5), Tropenbos International, Wageningen, 232 pp.
- Pasangka' TSM (2020) *Studi Pendahuluan Relung Ekologis Presbytis rubicunda rubicunda (Lutung Merah) dan Presbytis canicrus (Lutung Beruban) di Bentang Alam Wehea-Kelay*. Skripsi Sarjana Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Payne J, Francis CM, Phillipps K, Kartikasari SN (2000) *Panduan Mamalia di Kalimantan, Sabah, Serawak dan Brunei Darussalam*. WCS Indonesia Program, The Sabah Society, World Wildlife Fund Malaysia.
- Phillipps Q, Phillipps K (2016) *Phillipps Field Guide to the Mammals of Borneo and Their Ecology*. John Beaufoy Publishing Ltd, UK.
- Rodman PS (1978) Diets, densities, and distribution of Bornean primates. In: *The Ecology of Arboreal Folivores*, Montgomery GG (ed.), pp. 465-478. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Roos C, Boonratana R, Supriatna J, Fellowes JR, Groves CP, Nash SD, Rylands AB, Mittermeier RA (2014) An updated taxonomy and conservation status review of Asian primates. *Asian Primates Journal* 4: 2-38.
- Schreier BM, Harcourt AH, Coppeto SA, Somi MF (2009) Interspecific competition and niche separation in primates: A global analysis. *Biotropica* 41: 283-291.

- Setiawan A, Nugroho TS, Djuwantoko, Pudyatmoko S (2009) A survey of Miller's Grizzled Surili, *Presbytis hosei canicrus*, in East Kalimantan, Indonesia. *Primate Conserv* 24: 139-143.
- Siegert F, Ruecker G, Hinrichs A, Hoffman AA (2001) Increased damage from fires in logged forests during droughts caused by El Nino. *Nature*, London 414: 437-440.
- Soehartono T, Mardiasuti A (2003) Pelaksanaan Konvensi CITES di Indonesia. JICA, Jakarta.
- Supandi J (2010) Studi Tentang Pengamatan Kehadiran Mamalia pada Daerah Mengasin (Sepan) di Kawasan Hutan Wehea Kabupaten Kutai Timur Kalimantan Timur. Skripsi Sarjana Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Suzuki A (1984) The distribution of primates and the survey on the affection of forest fires, 1983, in and around Kutai Nature Reserve of East Kalimantan, Indonesia. *Kyoto University Overseas Research Report of Studies on Asian Non-Human Primates* 3: 55-65.

III. REKOMENDASI PENGELOLAAN HABITAT PRIMATA DI BENTANG ALAM WEHEA-KELAY

3.1. Pengelolaan Eksisting

Bentang alam Wehea-Kelay merupakan salah satu kawasan dengan tipe ekosistem hutan hujan tropis, sebagai representasi hutan dataran rendah dan dataran tinggi. Keberadaannya memiliki nilai esensial sebagai sumber udara bersih dan sumber mata air Sungai Wahau, Sungai Kelay dan Sungai Telen yang bermanfaat bagi manusia di sekitarnya. Bentang alam Wehea-Kelay juga merupakan habitat bagi sekitar 1.282 individu Orangutan Kalimantan, 507 jenis satwa liar lainnya dan 713 jenis tumbuhan (Atmoko *et al.* 2018, Rifqi *et al.* 2019, Tabadepu *et al.* 2010). Dengan luas sekitar 532.143 Ha, KEE koridor Orangutan Wehea Kelay memiliki beberapa fungsi kawasan baik hutan produksi (HP), hutan produksi terbatas (HPT), Hutan Lindung (HL) Wehea, dan konsesi sawit di areal penggunaan lain (APL).

Dengan mayoritas pengelolaan kawasan bentang alam Wehea-Kelay oleh konsesi swasta, baik itu perusahaan kayu maupun perkebunan kelapa sawit, kesepakatan pengelolaan bentang alam Wehea-Kelay sebagai KEE berkonsekuensi logis pada praktek-praktek pengelolaan secara partisipatif-kolaboratif oleh pihak konsesi bersama dengan masyarakat Wehea, mitra pembangunan, dan pemerintah, yang saling berkomitmen bersama mengelola kawasan untuk keberlangsungan usaha produksi konsesi namun tetap memberikan atensi bagi tujuan perlindungan orangutan (Sudiono 2018). Dengan demikian, implementasi pengelolaan KEE Wehea-Kelay yang partisipatif oleh pihak swasta dan masyarakat lokal menitikberatkan kepada pengelolaan habitat orangutan Kalimantan dengan fungsi konektivitas habitat (Maulana 2018, Pokja KEE Wehea-Kelay 2016).

Saat ini para pihak dari sektor swasta telah melakukan kajian identifikasi dan pengelolaan kawasan bernilai konservasi tinggi, seperti IUPHHK-HA PT Narkata Rimba, IUPHHK-HA PT Gunung Gajah Abadi, IUPHHK-HA PT Karya Lestari, dan IUPHHK-HT PT Acacia Andalan Utama. Sedangkan IUPHHK-HA PT Wana Bakti Persada Utama dan PT Nusantara Agro Sentosa masih dalam proses penilaian dan identifikasi di lapangan.

3.2. Saran Pengelolaan

Pemahaman terhadap kebutuhan ekologis suatu jenis dan adaptasi perilakunya terhadap perubahan ekologis yang terjadi pada habitat adalah sangat penting untuk mengetahui kemampuan penyesuaian diri jenis tersebut dengan perubahan-perubahan yang terjadi (Chapman & Rothman 2009, Sinha 2005, Strier 2008). Satwaliar bergerak sedemikian rupa dalam rangka untuk memaksimalkan input nutrisi dan meminimalkan energi yang dikeluarkan (Pyke 1985, Rode *et al.* 2006). Faktor-faktor ekologi seperti perubahan musim, curah hujan, ketersediaan pakan dan distribusinya, perjumpaannya dalam kelompok dan derajat terestrialitas mempengaruhi pola-pola pergerakan dan penggunaan habitat. Faktor-faktor antropogenik seperti perubahan habitat dan perburuan dapat mempengaruhi pola pergerakan dan penggunaan wilayah jelajah satwaliar. Primata pada umumnya merupakan satwa yang sensitif terhadap perubahan habitat dimana sebagian besar direpresentasikan dalam bentuk penyesuaian diri terhadap perubahan-perubahan tersebut.

Isu konektivitas dan fragmentasi habitat menjadi sentral pada habitat-habitat dengan intensitas pemanfaatan manusia yang tinggi. Areal konsesi berdampak langsung terhadap habitat, persistensi satwa liar akan dipengaruhi oleh jalan, jalur terbang, dan hutan yang dikonversi untuk penggunaan lain. Isu utamanya adalah berkurangnya konektivitas hutan, penurunan luas habitat, dan peningkatan aksesibilitas yang lebih jauh meningkatkan tekanan perburuan. Dalam jangka panjang, areal berukuran kecil yang terisolasi di dalam hutan tidak dapat mendukung spesies dengan jumlah yang sama banyaknya dengan yang ada di areal dengan luasan sama, namun berada di kawasan hutan yang lebih besar (Harris 1984, Harris & Silva-Lopez 1992, Laidlaw 2000). Sejumlah spesies memerlukan koridor di antara fragmen-fragmen hutan, namun koridor tersebut harus memenuhi kondisi ekologis tertentu sehingga layak untuk penyebaran satwa. Sebagai contoh, pengaruh fragmentasi dapat dikurangi bila jarak antar bagian-bagian hutan yang utuh relatif pendek. Khususnya satwa liar yang rentan terhadap fragmentasi habitat tidak akan menyeberangi daerah terbuka dan bahkan akan menghindari tepi hutan (Kinnaird *et al.* 2003, Woodruffe & Ginsberg 1998). Dengan demikian, fragmentasi hutan memberikan dampak ekologi yang sangat besar. Hubungan antara faktor-faktor tersebut dengan hutan dan keberadaan satwaliar

bergantung pada taksa yang dimaksud, pergerakan dan persistensi spesies (Meijaard *et al.* 2006).

Inisiasi pengelolaan Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) koridor Orangutan bentang alam Wehea Kelay yang mencakup Huliwa dan blok-blok berhutan pada hutan-hutan produksi di sekitarnya memberikan harapan untuk mengelola populasi satwaliar di dalamnya, termasuk beberapa jenis primata yang seharusnya dilindungi (Pokja KEE Wehea Kelay 2016). Bentang alam Wehea-Kelay merepresentasikan konektivitas areal berhutan, dengan luas setidaknya 180.000 ha merupakan habitat primata yang sesuai, dan dapat mengakomodasi populasi primata yang *viable*. Apabila logging dikelola secara lestari dan perburuan dapat dikendalikan, serta mencegah meluasnya ekspansi sawit ke dalam kawasan hutan yang ditinggalkan, konektivitas blok-blok berhutan tersebut dapat memberikan harapan untuk kelangsungan hidup jangka panjang populasi jenis-jenis primata.

Manajemen pengelolaan satwaliar khususnya primata di areal konsesi dapat dilakukan mulai dari konteks perencanaan, membangun dan memelihara basis data dalam bentuk catatan atau SIG dalam rangka untuk memantau keberadaan spesies prioritas dan persyaratan ekologisnya yang penting. Memelihara koridor di bagian dalam hutan dapat memberikan efek positif bagi primata. Banyak spesies yang memberikan respons yang negatif terhadap fragmentasi terutama yang biasanya hidup di hutan primer, sehingga koridor dapat bermanfaat baginya (Lovejoy *et al.* 1986, Laurance 1999). Mamalia yang hidupnya bergantung pada interior hutan, termasuk dua spesies primata target dalam survey ini, akan cenderung menghindari areal terbuka. Tingkat pertemuan *P. canicrus* lebih tinggi pada habitat yang tidak terganggu dibandingkan dengan *P. rubicunda*. Hal ini mengindikasikan ketergantungan *P. canicrus* terhadap habitat tidak terganggu yang relatif lebih tinggi dibandingkan *P. rubicunda*.

Untuk itu, setidaknya ada proporsi dari luasan daerah hutan komersial harus dilindungi sebagai penghubung antara kelompok-kelompok hutan yang tidak ditebang sehingga dapat berfungsi sebagai daerah perlindungan sementara, yang kemudian akan menjadi tempat bagi spesies untuk menempati kembali daerah di sekelilingnya. Areal perlindungan ditetapkan berdasarkan karakteristik keberadaan dan fungsinya. Secara teknis dan ekologis, hal ini dapat mencakup daerah resapan, lahan dengan kemiringan yang curam, daerah sempadan sungai, daerah di sekeliling tempat perkembangbiakan spesies yang terancam punah, serta koridor

hutan yang merupakan bagian dari hutan yang diperlukan untuk mempertahankan konektivitas daerah-daerah perlindungan tersebut. Meskipun sebagian areal ini mungkin berukuran kecil (areal perlindungan mata air mineral) dalam jaringan koridor hutan yang lebih luas, termasuk sempadan sungai dan hutan di lereng yang curam, sejauh mungkin harus direncanakan sebagai penghubung areal perlindungan.

3.3. Kesimpulan

- Melakukan kajian terhadap kondisi lingkungan apa saja yang sangat penting untuk dipertahankan dalam tutupan hutan yang berkesinambungan dan bagaimana hal ini dapat dicapai. Implementasi konektivitas hutan dan koridor hutan dalam pengelolaan satwa di areal konsesi juga menyangkut kajian terhadap peluang atau kesempatan yang tersedia karena teknik-teknik rehabilitasi hutan. Pengaruh efek tepi hutan hubungannya dengan skala dan sifat matriks hutan tersebut juga perlu dievaluasi.
- Sebagian besar penelitian tentang efek penebangan kayu terhadap jenis mamalia difokuskan pada kajian kerapatan jenis sebelum dan setelah kegiatan penebangan. Bagi jenis yang berumur panjang, penelitian dengan skema tersebut mungkin tidak bisa serta merta mengungkapkan efek sesungguhnya dari penebangan, terutama bila spesies tersebut mampu bertahan hidup pada sumberdaya yang rusak seperti halnya *H. funereus*. Efek penebangan terhadap densitas mereka tidak dapat ditampilkan dalam penurunan kepadatan dalam jangka pendek. Dengan demikian, diperlukan penelitian tentang demografi, habitat, dan bagaimana mereka saling berinteraksi.
- Melakukan kajian variasi geografis menyangkut intensitas perburuan dan tekanan perburuan bagi spesies yang spesifik serta klarifikasi tentang ancaman terhadap kelompok lutung yang umumnya diburu untuk diambil empedu dan dagingnya. Kajian penting dilakukan untuk melihat bagaimana spesies-spesies lutung ini dipengaruhi oleh efek kombinasi dari hilangnya habitat dan perburuan. Panduan pengelolaan spesies ini harus dikembangkan bagi pengambilan yang lestari atau bagi perlindungannya. Lebih lanjut, pemahaman pola spasial perburuan dalam skala regional dan skala lokal dapat memberikan masukan yang penting bagi perbaikan pengelolaan konservasi.

Daftar Pustaka

- Atmoko T, Rifqi MA, Mukhlisi, Muslimin T, Purnomo, Ma'rif A (2018) Warisan Alam Wehea Kelay, I. ed. FORDA Press, Bogor.
- Chapman CA, Rothman JM (2009) Within-species differences in primate social structure: Evolution of plasticity and phylogenetic constraints. *Primates* 50: 12-22.
- Harris, LD (1984) *The fragmented forest*. University of Chicago Press, Chicago, USA & London, UK.
- Harris LD, Silva-Lopez G (1992) Forest fragmentation and the conservation of biological diversity. Pages 197-237 in P. L. Fiedler, dan S. K. Jain, editors. *Conservation Biology*. Chapman and Hall, London, UK.
- Kinnaird MF, Sanderson EW, O'Brien TG, Wibisono HT, Woolmer G (2003) Deforestation trends in a tropical landscape and implications for endangered large mammals. *Conserv Biol* 17: 245-257.
- Laidlaw RK (2000) Effects of habitat disturbance and protected areas on mammals in peninsular Malaysia. *Conserv Biol* 14: 1639-1648.
- Laurance WF (1999) Ecology and management of fragmented tropical landscapes. *Biol Conserv* 91:101-107.
- Lovejoy TE, Bierregaard BOJ, Rylands AB, Malcolm JR, Quintela CE, Harper LH, Brown KS, Powell AH, Powell GVN, Schubart HOR, Hays MB (1986) Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. Pages 257-285 in Soulé ME, editor. *Conservation biology; the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA.
- Maulana S (2018) A Conservation Stronghold in Remote Kalimantan. *Outreach TEMPO* 59–62.
- Meijaard E, Sheil D, Nasi R, Augeri D, Rosenbaum B, Iskandar D, Setyawati T, Lammertink M, Rachmatika I, Wong A, Soehartono T, Stanley S, O'Brien T (2006) *Hutan Pasca Pemanenan; Melindungi Satwaliar dalam Kegiatan Hutan Produksi di Kalimantan*. Center for International Forestry Research (CIFOR). Bogor.
- Pokja KEE Wehea-Kelay (2016) *Pengelolaan Kawasan Ekosistem Esensial Koridor Orangutan Bentang Alam Wehea-Kelay di Kabupaten Kutai Timur dan Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur*. The Nature Conservancy.
- Pyke GH (1984) Optimal foraging theory: A critical review. *Annu Rev Ecol Syst* 15: 523-575.
- Rifqi MA, Purnomo, Chayatuddin A, Yen L, Mukhlisi, Priyono, Atmoko T, Sudiono E (2019) *Kajian Populasi dan Distribusi Orangutan di Bentang Alam Wehea-Kelay (Draft Laporan)*. Samarinda.
- Rode KD, Chapman CA, Mcdowell LR, Stickler C (2006) Nutritional correlates of population density across habitats and logging intensities in red tail monkeys (*Cercopithecus ascanius*). *Biotropica* 38: 625-634.
- Sinha A (2005) Not in their genes: Phenotypic flexibility, behavioral traits, and cultural evolution. *J Biosci* 30: 51-64.

- Strier KB (2008) Seeing the forest through the seeds: Mechanisms of primate behavioral diversity from individuals to populations and beyond. *Curr Anthropol* 50: 213-228.
- Tabadepu H, Kusri MD, Ulhasanah AU, Cahyana AN, Susanto D (2010) *Wildlife Identification Method Training and Rapid Biodiversity Assessment in Wehea East Kalimantan*. Bogor.
- Sudiono E (2018) *Kemitraan Pengelolaan Habitat Populasi Liar Orangutan*. Laporan Utama Kaltim Post.
- Woodruffe R, Ginsberg JR (1998) Edge effects and the extinction of populations inside protected areas. *Science* 280: 2126-2128.