



IPB University
— Bogor Indonesia —

**PENELITIAN KURA-KURA MONCONG BABI DAN HERPETOFAUNA
DI KORINDO GROUP 2023**

Mirza D. Kusrini

Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan & Ekowisata
Fakultas Kehutanan & Lingkungan
IPB University

Maret 2023

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Provinsi Papua merupakan salah satu bagian dari kepulauan Indonesia timur yang secara astronomis memiliki panjang 2800 km dengan lebar 750 km dan terbentang dari garis khatulistiwa hingga 12 LS dan 129-155 BT (Kartikasari *et al.* 2012). Letak astronomis yang demikian menyebabkan wilayah Papua memiliki berbagai macam tipe ekosistem dan daerah biogeografis (Iyai *et al.* 2020). Wilayah ini memiliki berbagai tipe ekosistem seperti ekosistem pantai, dataran rendah, gua, pegunungan rendah, dan pegunungan tinggi (Kartikasari *et al.* 2012). Keunikan ekosistem ini menjadi habitat yang ideal bagi kehidupan satwa endemik maupun eksotik. Tingginya potensi keanekaragaman hayati yang dimiliki tersebut menyebabkan semakin tinggi pula tantangan dalam mempertahankannya. Pemanasan global dan perusakan habitat akibat adanya pembangunan menjadi ancaman terbesar terhadap kepunahan biodiversitas tersebut (Lovejoy dan Hannah 2005).

Provinsi Papua memiliki sungai-sungai besar dengan lebar melebihi 50 m yang melewati berbagai tipe lanskap, mulai dari kawasan urban, peri-urban, pertanian sampai hutan. Sungai-sungai ini terhubung dengan rawa-rawa permanen maupun rawa banjir yang menjadi sumber air utama bagi kehidupan di sekitarnya. Lanskap perairan tawar di Papua bagian selatan masuk ke dalam ecoregion perairan tawar Southwest New Guinea –Trans Fly Lowland (Abell *et al.* 2008). Kabupaten Digul yang terletak di propinsi Papua bagian selatan memiliki beberapa sungai besar. Paling tidak terdapat sungai Digul yang kemudian bercabang menjadi sungai Uwin Merah atau sungai Kao.

Sungai Digul merupakan sungai yang dalam dan lebar, yang memungkinkan kapal-kapal besar masuk ke Boven Digul. Sungai Uwin merah lebih sempit dari sungai Digul namun memiliki lebar lebih dari 50 m. Makin ke hulu, lebar sungai makin menyempit namun masih lebih lebar dari 30 m. Di kiri-kanan sungai ini adalah kawasan konsesi perusahaan hutan dan hutan tanaman milik Korindo Grup. Korindo Group di kabupaten Boven Digul terdiri dari 11 perusahaan dengan bergerak di bidang pengelolaan hutan, perkebunan sawit dan tanaman industri. PT Inocin Abadi merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengelolaan dan pemanfaatan hasil hutan kayu hutan alam (HPH) di Provinsi Papua. Perusahaan ini berlokasi di Kampung Asiki, Kabupaten Boven Digoel, Provinsi Papua. PT Inocin Abadi memiliki luas keseluruhan kurang lebih 99,665 Ha yang terdiri atas berbagai tipe habitat berupa hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder, belukar, belukar rawa, semak, lahan terbuka, dan badan air (Jaya *et al.* 2022). Kawasan PT Inocin Abadi ini terbagi menjadi beberapa wilayah RKT (Rencana Kinerja Tahunan). Setiap tahun RKT tersebut memiliki tipe habitat dan tutupan lahan yang bervariasi. Kondisi kawasan setelah dilakukan penebangan berbeda antara lahan yang baru ditebang dan sudah lama ditebang. Variasi tutupan lahan yang berbeda menyebabkan tingkat keanekaragaman yang berbeda pula (Kwatrina *et al.* 2018).

Menurut Kartikasari *et al.* (2012), terdapat 150 jenis amfibi di Papua yang sebagian besar masih belum diketahui jenisnya. Penelitian terkait keanekaragaman herpetofauna telah dilakukan Krey dan Burwos (2019) di Teluk Wondama, Provinsi Papua Barat. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Indrayani *et al.* (2020) terkait keanekaragaman katak di Pegunungan Arfak, Provinsi Papua Barat. Papua sebagai salah satu pulau besar, namun penelitian keanekaragaman

khususnya amfibi di Papua belum banyak dilakukan, terutama di wilayah kabupaten dan wilayah terbangun lainnya. Penelitian keanekaragaman amfibi di lokasi ini penting dilakukan untuk mengetahui perbedaan keanekaragaman amfibi pada kawasan terbangun lama dan kawasan terbangun baru sekaligus melihat data keanekaragaman amfibi dan reptil terbaru di Papua, terutama di Kabupaten Boven Digoel dalam upaya manajemen dan konservasi.

Beberapa jenis satwa yang ada di sekitar sungai di areal Korindo Group dapat menjadi spesies bendera (*flagship species*) yang penting untuk mempromosikan konservasi hidupan liar kepada masyarakat, yaitu Kura-kura moncong babi (*Carettochelys insculpta*). *Carettochelys insculpta* merupakan salah satu kura-kura yang jenisnya di Indonesia hanya terdapat di Papua bagian selatan, menyebar dari wilayah Merauke sampai ke Kaimana. Saat ini, *C. insculpta* dimasukkan ke dalam Appendix II CITES (*Convention International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*) (UNEP-WCMC, 2011) dengan status *Endangered* oleh *The IUCN Red List of Threatened Species* (Eisemberg et al., 2018). Di Indonesia *Carettochelys insculpta* merupakan satwa dilindungi berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 327/Kpts/Um/5/1978 dan dikuatkan pula oleh PP No. 7 Tahun 1999 serta PP Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/MenLHK/Setjen/Kum.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.

Tekanan pada kura-kura moncong babi telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir, khususnya di Papua Barat (Indonesia) dan Papua New Guinea, terutama karena pertumbuhan populasi manusia, kecenderungan yang lebih besar bagi pembangunan desa-desa di tepi sungai setelah penghentian perang suku dan pengenalan teknologi baru (Alvarenga 2010), sedangkan kegiatan pertanian dan drainase pada Daerah Aliran Sungai (DAS) di Australia Utara potensi memberikan dampak serius bagi populasi kura-kura moncong babi (Georges et al. 2008). Pada degradasi habitat kura-kura, Carrière dan Demers (2010) menyampaikan bahwa kehilangan tempat berjemur alami, pertumbuhan rumput pada tepi, hilangnya vegetasi air, dan pembangunan dermaga, dapat memberikan dampak buruk bagi berkurangnya populasi kura-kura *Graptemys geographica*.

Penelitian kura-kura moncong babi yang dipublikasikan lebih banyak dilakukan di Australia dan Papua New Guinea (Doody et al. 2000, Georges et al. 2008, Eisemberg 2005). Di Indonesia, laporan mengenai *Carettochelys insculpta* di alam hanya ada di Sungai Vriendschap, Asmat dan Kaimana sementara di DAS Digul tidak ada. Oleh karena itu, mulai tahun 2022 dilakukan penelitian pendahuluan yang menganalisa perlu dilakukan penelitian lebih mendalam mengenai ekologi, populasi dan pemanfaatan tradisional di kawasan ini. Namun demikian, untuk melestarikan jenis ini perlu dilakukan pembinaan habitat secara baik.

Pemahaman tentang pergerakan dan home range kura-kura dan peran mereka dalam komunitas akuatik dapat ditingkatkan lebih lanjut dengan studi menggunakan radio telemetri. Peralatan radio telemetri merupakan salah satu teknik mengamati pergerakan satwa liar. Radio telemetri tetap menjadi metode yang paling populer untuk menemukan hewan berulang kali (White dan Garrott 1990). Teknik ini memungkinkan para peneliti untuk menjaga kontak dengan hewan yang diteliti, memberikan kesempatan untuk menjawab berbagai pertanyaan mengenai biologi dan konservasi hewan. Secara tradisional, telemetri radio sangat penting untuk menentukan ekologi spasial suatu spesies, pergerakan dan penggunaan habitat. Ujvari dan Korsos (2000) menyatakan bahwa radio telemetri mampu menghasilkan data ekologi yang tidak bisa didapatkan dengan teknik pengamatan langsung tradisional, serta memungkinkan untuk mengukur data tersebut dalam bentuk kuantitatif. Data yang diperoleh dari satwaliar yang dipantau berupa daerah jelajah, aktivitas harian dan musiman, penggunaan substrat dan mikrohabitat yang diperlukan untuk

konservasi in-situ satwaliar. Penggunaan telemetri ini menggunakan objek individu dari satwaliar yang terpilih kemudian dianalisis data ekologi (Rogers and White 2007). Selain itu penggunaan radio telemetri dalam pengamatan langsung pergerakan satwaliar dianggap lebih efisien dibandingkan metode pengamatan langsung manual, karena penggunaan radio tracking dapat menghasilkan data yang lebih akurat dibandingkan metode manual.

Menurut Doody (2009) Reptil menjadi subjek yang baik untuk telemetri radio karena beberapa alasan. Pertama, reptil dewasa dari sebagian besar spesies cukup ukuran yang besar untuk membawa pemancar dengan masa pakai baterai yang cukup untuk beberapa bulan pelacakan. Kedua, permukaan keras beberapa reptil, seperti kura-kura dan buaya, memudahkan pemasangan radio-tag dan tubuh panjang ular dan biawak sangat cocok untuk menanamkan radio-tag dan antena terkait. Ketiga, reptil bersifat tertutup dan banyak yang tetap tidak aktif hampir sepanjang hari atau musim. Dalam banyak kasus, pemahaman tentang biologi mereka hanya dapat diungkapkan melalui radio telemetri. Beberapa penelitian menggunakan radio telemetri telah dilakukan pada, kura-kura, penyu, mamalia, dan burung baik di Indonesia. Hasil dari penelitian memberikan nilai positif terhadap upaya konservasi di Negara tersebut. Di Indonesia, penelitian menggunakan radio telemetri dilakukan sejak 1986 (Crompton dan Andau 1986). Hingga saat ini, penelitian menggunakan metode ini di Indonesia baru dilakukan untuk melihat pergerakan beberapa jenis satwa liar saja seperti yang pernah dilakukan pada katak pohon jawa di Taman Nasional Gede Pangrango oleh Siregar (2013), lemur oleh Tsuji *et al.* di Pangandaran (2019), poksai sumatera di Sumatera Utara oleh Busina *et al.* (2018), pada kura-kura Ambon oleh Aini (2021).

Carettochelys insculpta (Kura-kura moncong babi, *pig-nosed turtle*) termasuk dalam famili Carettochelyidae dan merupakan satu-satunya spesies dari famili ini yang masih tersisa di dunia. Kura-kura ini merupakan salah satu jenis berukuran besar dengan sebaran terbatas di Selatan New Guinea dan Australia Utara dengan populasi perkembangbiakan cukup baik terdapat di sungai Daly pada aliran Alligator Timur dan Alligator Selatan (Doody *et al.* 2000; Georges dan Kennett 1989) dan di Indonesia (IUCN 2010) yang hanya terdapat di Papua bagian selatan, menyebar dari wilayah Merauke sampai ke Kaimana. *C. insculpta* merupakan satwa reptil yang hampir seluruh hidupnya selalu di dalam air (aquatic) dan hanya ke darat saat bertelur saja. Salah satu upaya pelestariannya adalah melalui pembinaan habitat alami. Untuk dapat melakukan pembinaan habitat secara baik, salah satunya diperlukan informasi pergerakan dan home range. Dengan mengetahui perilaku dan luas daerah jelajah tersebut maka dapat diketahui tindakan yang diperlukan dalam pembinaan habitat. Informasi terkait pergerakan dan home range spesies *C. insculpta* di Indonesia sangatlah kurang walau dengan status vulnerable pada daftar merah IUCN. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pergerakan dan home range oleh kura-kura moncong babi. Dengan mengetahui informasi terkait pergerakan dan home range serta informasi pendukung lainnya, maka manajemen pengelolaan terhadap kelestarian spesies *C. insculpta* dapat dilakukan dengan baik. Dalam upaya mendapatkan informasi terkait *C. insculpta* maka dalam penelitian ini perlu diketahui pergerakan dan home range.

1.2 Tujuan:

1. Menelaah pola pergerakan harian dan luas jelajah kura-kura moncong babi
2. Menelaah model distribusi spasial untuk probabilitas pemanfaatan kura-kura moncong babi
3. Mengidentifikasi keanekaragaman jenis amfibi dan reptil pada lahan pasca tebangan hutan.

BAB II

PERGERAKAN HARIAN DAN WILAYAH JELAJAH KURA-KURA MONCONG BABI

2. 1. Pendahuluan

2.1.1. Latar Belakang

Mempelajari pergerakan hewan diperlukan untuk memahami ekologi dan interaksi dari spesies tersebut dengan lingkungan sekitarnya (Maxwell *et al.*, 2013). Memahami pergerakan hewan dan penggunaan ruang sangat penting untuk pembentukan strategi konservasi yang efektif (Allen dan Singh 2016). Pergerakan yang dilakukan satwa liar merupakan usaha yang dilakukan satwa liar untuk berpindah dari suatu lokasi ke lokasi lainnya dalam rangka memenuhi kebutuhan pakan, air dan ruang untuk berkembang biak. Pergerakan satwa liar dipengaruhi oleh faktor eksternal dan faktor internal, faktor internal meliputi jenis kelamin, status reproduksi, kondisi tubuh satwa, kondisi energi, kondisi kesehatan, ukuran tubuh, umur serta genetik. Faktor eksternal terbagi menjadi dua faktor yaitu faktor lingkungan dan faktor ekologi, faktor lingkungan meliputi suhu, topografi, curah hujan, pasang surut dan arus, substrat dan tingkat nutrisi. Faktor ekologi meliputi ketersediaan makanan, tingkat kompetisi, komposisi pemangsa dan interaksi antara spesies yaitu interaksi antara pemangsa dan mangsa (Lubitz *et al.* 2022). Pada kura-kura, pergerakan dilakukan untuk memilih tempat bersarang, migrasi, pencarian pasangan pada musim kawin, dan mencari habitat yang sesuai (Gibbons 1986). Habitat yang sesuai adalah tempat yang mampu menyediakan kondisi yang dibutuhkan oleh hewan untuk kelangsungan hidup dan berkembang biaknya dalam waktu yang lama (Nursal 2007). Slavenko *et al.* (2016) dan Rowe (2010) menyatakan bahwa pergerakan kura-kura dipengaruhi oleh faktor intrinsik seperti jenis kelamin dan faktor ekstrinsik seperti musim, ketersediaan sumber daya, dan lingkungan.

Penelitian pola pergerakan dan wilayah jelajah suatu jenis dapat dilakukan dengan beberapa metode, mulai dari memberi tanda hewan dan memetakan lokasi hewan tersebut ditemukan seiring waktu (Santos *et al.* 2022, Renet *et al.* 2021), menggunakan kamera jebak (Ina *et al.* 2022), sampai pemasangan alat yang membuat satwa dapat diikuti. Pemasangan alat ini beragam, mulai dari pemasangan tali atau spool track (Mejía *et al.* 2021), sampai pada pemasangan alat yang memancarkan sinyal (Doody *et al.* 2009). Pemasangan alat pemancar ini dikenal dengan telemetri radio dan menjadi salah satu teknik mengamati pergerakan satwa liar yang paling populer untuk menemukan hewan berulang kali (White dan Garrott 1990). Teknik ini memungkinkan para peneliti untuk menjaga kontak dengan hewan yang diteliti, memberikan kesempatan untuk menjawab berbagai pertanyaan mengenai biologi dan konservasi hewan. Secara tradisional, telemetri radio sangat penting untuk menentukan ekologi spasial suatu spesies, pergerakan dan penggunaan habitat. Ujvari dan Korsos (2000) menyatakan bahwa radio telemetri mampu menghasilkan data ekologi yang tidak bisa didapatkan dengan teknik pengamatan langsung tradisional, serta memungkinkan untuk mengukur data tersebut dalam bentuk kuantitatif. Data yang diperoleh dari satwaliar yang dipantau berupa daerah jelajah, aktivitas harian dan musiman, penggunaan substrat dan mikrohabitat yang diperlukan untuk konservasi in-situ satwaliar. Penggunaan telemetri ini menggunakan objek individu dari satwaliar yang terpilih kemudian dianalisis data ekologinya (Rogers and White 2007). Selain itu penggunaan radio telemetri dalam pengamatan langsung pergerakan satwaliar dianggap lebih efisien dibandingkan metode pengamatan langsung manual, karena penggunaan radio tracking dapat menghasilkan data yang lebih akurat dibandingkan metode manual.

Pemahaman tentang pergerakan dan wilayah jelajah (*home range*) kura-kura serta faktor lingkungan yang mempengaruhi pergerakan dapat ditingkatkan lebih lanjut dengan studi menggunakan GPS (*Global Positioning System*) tracking. Penggunaan GPS tracking ini dianggap lebih baik daripada telemetri radio yang klasik karena GPS memiliki akurasi yang lebih tinggi

dalam menentukan lokasi dan posisi dibandingkan dengan radio telemetri (Robertson *et al.* 2012), GPS menyediakan data real-time, pada beberapa kasus GPS dapat mengirimkan data secara real-time, yang memungkinkan pengambilan tindakan yang cepat dalam situasi darurat, GPS memungkinkan pengguna untuk memantau pergerakan satwa liar dengan sangat detail, yang memungkinkan pengembangan strategi konservasi yang lebih efektif, lebih efisien dalam mengumpulkan data yaitu GPS dapat mengumpulkan data yang lebih akurat dalam jumlah yang lebih besar dalam waktu yang lebih singkat, GPS *tracking* memungkinkan peneliti untuk melacak satwa dari jarak yang lebih jauh, sehingga dapat meminimalkan gangguan dan risiko terhadap satwa liar dan lingkungan sekitarnya (Thomas 2010). Sedangkan, radio telemetri memerlukan peneliti untuk mendekati satwa secara langsung untuk membaca sinyal, yang dapat menimbulkan risiko dan stres pada satwa, GPS *tracking* memungkinkan data untuk diakses secara online, yang memudahkan kolaborasi dan berbagi data antar peneliti dan pengamat satwa. Sedangkan, radio telemetri memerlukan pengambilan data secara langsung yang dapat memakan waktu dan sering kali menimbulkan risiko bagi keselamatan peneliti (Clark *et al.* 2006).

GPS *tracking* merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengamati pergerakan satwa liar. Teknik ini memungkinkan para peneliti untuk menjaga kontak dengan hewan yang diteliti. GPS *tracking* digunakan untuk menentukan ekologi spasial suatu spesies, pergerakan dan penggunaan habitat (Allan *et al.* 2013). Penggunaan GPS *tracking* dalam pengamatan langsung pergerakan satwaliar dianggap lebih efisien dibandingkan metode pengamatan langsung manual, karena penggunaan GPS *tracking* dapat menghasilkan data yang lebih akurat dibandingkan metode manual. Meskipun penggunaan GPS dianggap efektif dan efisien dalam pengamatan pergerakan satwa liar namun harga GPS masih menjadi permasalahan yang utama. Terdapat beberapa pemasok komersial yang berspesialisasi dalam berbagai jenis perangkat pelacakan GPS pada satwa liar. Namun, GPS *tracking* tetap merupakan metode yang relatif mahal dengan harganya ribuan hingga puluhan ribu dollar (Matthews *et al.* 2013). Meskipun penggunaan GPS memberikan banyak manfaat namun permasalahan terutama yaitu pada biaya per unit, yang dapat berkisar antara \$2000-\$8000 USD, tidak termasuk dengan biaya tambahan untuk biaya jaringan opsional untuk pengunduhan data (Cain dan Cross 2018). Biaya GPS *tracker* berkisar antara \$1000-2000 per unit (Wuart *et al.* 2015), selain itu GPS *tracker* komersial yang dibeli kebanyakan harus diimport ke Indonesia sehingga menambah biaya pengiriman dan pajak. Biaya yang tinggi dapat mengurangi jumlah unit yang dapat dibeli oleh peneliti sehingga akibatnya, jumlah individu yang dapat dilacak secara bersamaan menjadi terbatas. Hal ini menjadi alasan peneliti untuk membuat GPS *tracker* yang hemat biaya dengan memodifikasi GPS *tracker* produk komersial yang diubah agar sesuai dengan kebutuhan spesifik suatu penelitian.

Carettochelys insculpta (Kura-kura moncong babi, *pig-nosed turtle*) termasuk dalam famili Carettochelyidae. Kura-kura ini merupakan salah satu jenis berukuran besar dengan sebaran terbatas di Selatan New Guinea dan Australia Utara dengan populasi perkembangbiakan cukup baik terdapat di sungai Daly pada aliran Alligator Timur dan Alligator Selatan (Doody *et al.* 2000; Georges dan Kennett 1989) dan di Indonesia (IUCN 2010) terdapat di Papua bagian selatan, menyebar dari wilayah Merauke sampai ke Kaimana. *C. insculpta* merupakan satwa reptil (*aquatic*) dan ke darat pada saat musim bertelur. Salah satu upaya pelestariannya adalah melalui pembinaan habitat alami. Untuk dapat melakukan pembinaan habitat secara baik, informasi pergerakan dan wilayah jelajah merupakan informasi yang dibutuhkan. Informasi mengenai perilaku dan luas daerah jelajah tersebut dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam melakukan tindakan yang diperlukan dalam pembinaan habitat. Informasi terkait pergerakan dan wilayah jelajah spesies *C. insculpta* di Indonesia tidak ada walau dengan status vulnerable pada daftar

merah IUCN. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pergerakan dan wilayah jelajah oleh kura-kura moncong babi, dengan mengetahui informasi terkait pergerakan dan wilayah jelajah serta informasi pendukung lainnya, maka manajemen pengelolaan terhadap kelestarian spesies *C. insculpta* dapat dilakukan dengan baik. Upaya mendapatkan informasi terkait *C. insculpta* maka dalam penelitian ini dapat diketahui pergerakan dan wilayah jelajah.

2.1.2 Rumusan Masalah

Penelitian mengenai pergerakan dan wilayah jelajah kura-kura moncong babi telah dilakukan oleh Doody *et al.* (2002) di sungai Daly Australia Utara untuk mengetahui perbedaan wilayah jelajah kura-kura jantan dan betina dengan menggunakan teknik radio telemetri, sedangkan penelitian mengenai pergerakan dan wilayah jelajah kura-kura moncong babi menggunakan metode GPS *tracking* belum dilakukan. Penggunaan GPS *tracker* dalam pergerakan dan wilayah jelajah kura-kura moncong babi menjadi permasalahan karena biaya GPS *tracker* yang mahal per unit, hal itu menjadi alasan mengapa peneliti membuat GPS yang hemat biaya yang akan digunakan untuk meneliti pergerakan dan wilayah jelajah kura-kura moncong babi. Penelitian mengenai pergerakan dan wilayah jelajah Kura-kura moncong babi telah dilakukan di Australia namun waktunya terbatas sehingga diperlukan data lebih mendalam untuk melihat perbedaan pergerakan kura-kura moncong babi khususnya di Indonesia berdasarkan jenis kelamin dan kelas umur. Besarnya wilayah jelajah antar individu dipengaruhi oleh aktivitas berkembang biak, musim kawin, pemilihan habitat yang berbeda sesuai dengan umur dan jenis kelamin (Congdon *et al.* 1992, Rowe dan Dalgarn 2010). Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran pergerakan kura-kura moncong babi. Informasi yang diperoleh akan menjadi salah satu parameter dalam pengelolaan kura-kura secara *in-situ*. Diharapkan penelitian ini dapat menjawab pertanyaan mengenai:

1. Apakah GPS *tracker* dapat dibuat secara murah namun efektif untuk merekam data pergerakan dan wilayah jelajah kura-kura?
2. Apakah kura-kura moncong babi akan cenderung menetap di satu lokasi atau melakukan pergerakan yang jauh dari lokasi awal ditemukan?
3. Berapakah total pergerakan harian dan luas pergerakan jangka pendek kura-kura moncong babi?

Perilaku bergerak kura-kura moncong babi sejalan dengan penggunaan sumberdaya dalam wilayah jelajahnya. Pemilihan habitat atau sumberdaya yang digunakan kura-kura moncong babi memberikan gambaran mengenai faktor lingkungan yang paling mempengaruhi pergerakan kura-kura moncong babi. Hal ini menjadi model dasar dalam bioekologi kura-kura moncong babi. Pertanyaan-pertanyaan tersebut menjadi kerangka permasalahan untuk membangun tujuan pentingnya dilakukan penelitian menggunakan radio telemetri terhadap kura-kura moncong babi tersebut yang di tinjau dari segi perilaku bergerak kura-kura moncong babi tersebut.

2.1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan gambaran mengenai wilayah pergerakan dan wilayah jelajah kura-kura moncong babi. Untuk mencapai tujuan umum tersebut maka terdapat tujuan khusus secara detail meliputi:

1. Membuat GPS *tracker* yang hemat biaya dengan cara memodifikasi GPS *tracker* komersial menjadi GPS *tracker* yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.
2. Menghitung besar pergerakan harian kura-kura moncong babi.
3. Menghitung luas pergerakan harian kura-kura moncong babi.

2.2 Metode Penelitian

2.2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

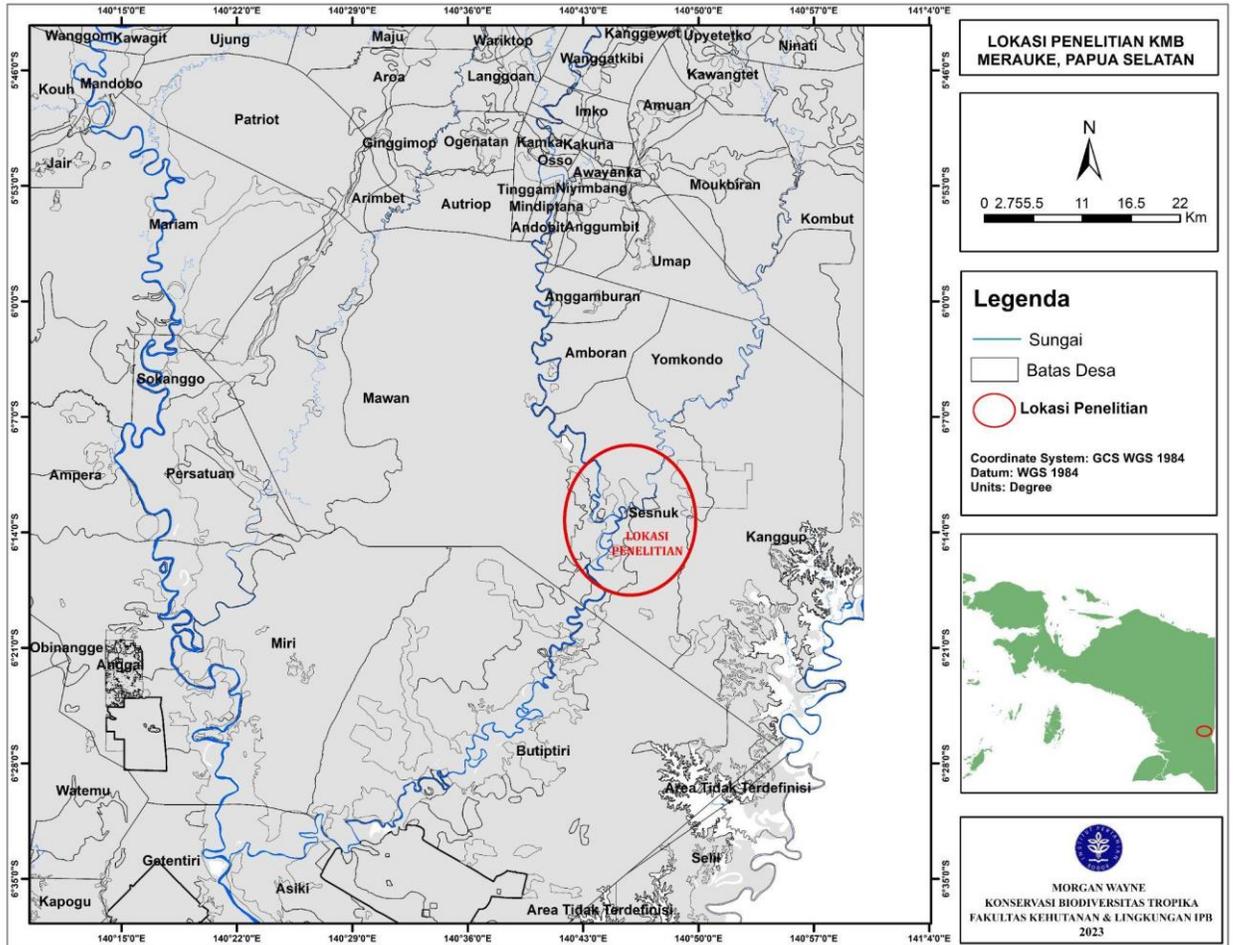
Penelitian ini terdiri dari dua bagian, yaitu efektivitas alat GPS *tracker* modifikasi pada kura-kura dan pergerakan & wilayah jelajah kura-kura moncong babi di habitat alaminya. Penelitian efektivitas alat GPS *tracker* dilakukan di Kampus IPB Darmaga selama satu minggu yaitu mulai tanggal 23 Oktober-27 Oktober 2023.

Penelitian pergerakan dan wilayah jelajah Kura-kura Moncong babi dilaksanakan pada 14 november hingga 3 desember 2023. Penelitian ini dilaksanakan pada saat musim bertelur telah berakhir (*Post nesting*). Pemasangan gps tracker pada 6 kura-kura moncong babi dan pengamatan langsung hingga 3 desember 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Kali kao, tepatnya dikampung Sesnukt, Distrik Sesnukt, Kabupaten Boven Digoel. Area yang digunakan dalam penelitian ini adalah muara kali antara kali myu dan kali Kao.



Gambar 1 Area pengamatan yaitu kali kao dan muara kali myu.

Ketinggian wilayah di wilayah pengamatan adalah 15-25 mdpl. Wilayah ini merupakan lokasi yang dekat dengan kampung Sesnukt. Masyarakat sering menggunakan wilayah ini sebagai jalur transportasi. Kali Kao memiliki kondisi sungai yang dipengaruhi oleh pasang dan surut. Penelitian ini dilaksanakan pada musim peralihan dari musim kemarau dengan sedikit hujan hingga awal masuknya musim hujan.



Gambar 2 Peta Lokasi Penelitian di Sungai Kao, Merauke, Papua Selatan

2.2.2. Alat dan Objek

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan alat gps tracker adalah Lora transmitter, Lora receiver, Gps Logger, pita ukur 50 m dan 1.5 m, tally sheet, mini bor listrik dan alat tulis. Peralatan yang digunakan untuk gps tracker yaitu Global Positioning System (GPS) Garmin eTrex 25, Receiver Lora 915 dan 433, Transmitter Lora 915 dan 433, beserta kabel ties, Epoxy marine, Geolocator, Spidol berwarna gelap, dan tally sheet. Bahan lain yang digunakan yaitu Citra drone yang didapatkan dengan mengambil foto citra drone pada tanggal 3 desember 2023. kondisi wilayah pengamatan. Analisis data dilakukan menggunakan ArcGis 10.8.

2.2.3. Metode Pengumpulan Data

2.2.3.1 Efektifitas alat GPS tracker untuk kura-kura karapas lunak

GPS tracker untuk melacak pergerakan satwa akan didesain khusus dengan menggabungkan unit GPS logger ditambah dengan Transmitter Lora.. Biaya pencatat GPS yang tersedia secara komersial jauh lebih murah dibandingkan dengan perangkat GPS yang diproduksi oleh perusahaan telemetri satwa liar.

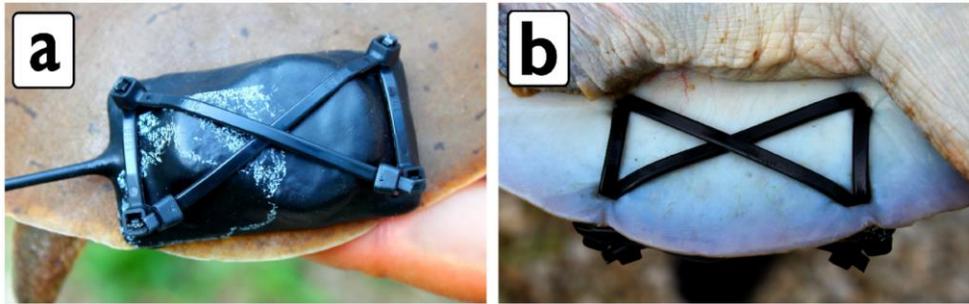
GPS yang digunakan pada penelitian dibuta untuk melacak pergerakan kura-kura . Tahapan Pembuatan yaitu :

1. Transmitter Lora dipasang pada pcb selanjutnya disambungkan dengan gps logger untuk menyimpan data
2. GPS dibungkus dengan selotip listrik semi permanen. Hal ini dilakukan untuk mengamankan baterai dan perangkat, tetapi juga memberikan perlindungan dari benturan dan paparan terhadap kelembapan dan debu ringan.
3. Selanjutnya GPS di bungkus dengan balon untuk menjaga GPS kedap air.

Alat yang dibuat harus memiliki berat 5-10% dari bobot tubuh sehingga dengan bobot tubuh bobot dewasa sekitar 22 kg (Georges *et al.* 2008) berarti berat alat yang dibuat tidak boleh lebih dari 1,1 kg untuk dewasa. Setelah alat jadi, dilakukan uji coba untuk memastikan alat bekerja dengan baik. Alat dibawa berjalan mengelilingi kampus baik dengan berjalan kaki maupun kendaraan untuk memastikan sinyal dapat diterima. Setelah itu alat ditenggelamkan untuk memastikan tidak ada kebocoran dan dibawa berkeliling danau Situ Gede menggunakan kapal untuk memastikan sinyal dapat diterima saat alat tenggelam dan berada di air yang keruh.

Setelah alat dapat bekerja dengan baik, uji coba berikutnya adalah pemasangan pada kura-kura. Kura-kura yang digunakan sebagai objek penelitian adalah labi-labi asia *Amyda cartilaginea* yang memiliki karapas lunak mirip dengan kura-kura moncong babi. Kura-kura yang digunakan dipelihara selama tiga hari di bak plastik untuk aklimatisasi sebelum diteliti. Pemberian pakan dilakukan pada pagi hari dan sore hari dengan pemberian pakan berupa buah dan daging ikan. Tahapan pemasangannya yaitu:

1. Kura-kura yang digunakan diukur morfometriknya (panjang karapas, lebar dan tinggi karapas, panjang dan lebar plastron, serta berat kura-kura). Pengukuran ini bertujuan untuk mengukur morfologi kura-kura sebagai syarat diperbolehkannya pemasangan GPS, GPS yang dipasang tidak boleh melebihi 10% dari berat total kura-kura yang diuji (Ross *et al.* 2019). Setelah pengukuran morfologi, kura-kura moncong babi sampel akan dipersiapkan untuk pemasangan GPS.
2. GPS dipasang dengan cara membuat empat lubang di sisi posterior karapas dengan penusuk yang telah disterilkan dan mengikat GPS dengan kabel ties selebar 2,54 mm. Sebanyak 3 kabel ties digunakan dengan dengan konfigurasi silang (Gambar 2).
3. GPS dipasang pada bagian kanan belakang atas karapas dengan pertimbangan bahwa pemasangan GPS tidak akan mengganggu aktivitas harian kura-kura.
4. Kura-kura yang diuji dilepaskan ke kolam selama 1 minggu untuk memastikan bahwa perangkat dan kabel nilon yang digunakan tidak lepas.



Gambar 3 Contoh pemasangan GPS pada kura-kura (Sumber: Ross *et al.* 2019)

2.2.3.2 Pergerakan Harian dan Wilayah Jelajah

Pengambilan data menggunakan gps tracking yang digunakan telah mempertimbangkan seberapa lama transmitter dapat digunakan. 6 Transmitter yang digunakan pada kura-kura moncong babi tersebut masih memiliki masa aktif yang rendah yaitu 5 hari. Setiap transmitter telah memiliki frekuensi tertentu untuk melacak setiap individu kura-kura moncong babi yaitu frekuensi 915 dan 433. Sinyal yang dipancarkan oleh transmitter dan mengirim sinyal tersebut ke receiver. Pengamatan dengan menggunakan gps tracker dilakukan setiap 4 hari. Hari 1 untuk release dan hari 2-4 untuk mengamati pergerakan kura-kura moncong babi.

Pengumpulan data primer pergerakan harian dan wilayah jelajah kura-kura moncong babi dikumpulkan dengan cara mencatat titik koordinat 6 individu kura-kura moncong babi yang dipasangkan GPS *tracker* serta observasi langsung untuk memaksimalkan perjumpaan baik secara langsung. Kura-kura yang digunakan dalam penelitian adalah kura-kura dewasa dan kura-kura remaja. Penentuan umur dilakukan dengan cara mengukur panjang lengkung karapas (PLK) dan lebar lengkung karpas (LLK). Hasil penelitian sebelumnya diperoleh PLK dan LLK 48.06 ± 0.93 cm ($n = 14$, kisaran = 46.4 – 49.5), 48.16 ± 1.68 cm ($n = 14$, kisaran = 45.6 – 51.5) (Gatot *et al.* 2018), Kikori (PNG) adalah 47.7 ± 0.88 cm ($n = 12$, 40.4 – 52.0), 52,3 cm di *Billabong* (Australia) dan berkisar 52,4 – 58,6 cm di Taman Nasional Kakadu (Australia), dan 45.6 cm di South Alligator River (Australia) (Georges *et al.* 2008). Berdasarkan pada hasil penelitian sebelumnya maka kelas umur dalam penelitian ditetapkan menjadi dua kelas umur.

Tabel 2 Kelas umur kura-kura moncong babi

No	Ukuran Karapas	Keterangan
1	> 30 cm	Kura-kura dewasa
2	< 30cm	Kura-kura remaja

Pemasangan gps tracker. Metode penelitian yang digunakan yaitu survei lapangan dengan pemasangan radio telemetri pada 6 kura-kura moncong babi (1 jantan dan 5 betina). Pada penelitian ini berat kura kura moncong babi yang dipasang transmitter yaitu diatas 200 gram, dimana bobot total transmitter yaitu 200 gram. Bobot transmitter di akhir merupakan bobot alat ditambahkan dengan bobot epoxy yang ada pada alat tersebut seperti pada Gambar 4. Pemasangan transmitter sesuai prosedur yaitu tidak boleh melebihi 5% dari berat total kura-kura tersebut (Rojas *et al.* 2010). Setelah itu pada setiap kura-kura moncong babi ditetapkan frekuensi khusus sesuai dengan kode individu masing-masing. Pada Gambar 4 merupakan contoh kura-kura yang telah dipasang transmitter dan siap dilepaskan kembali untuk diamati pergerakannya.



Gambar 4 Kura-kura moncong babi beserta transmitter dan ear tag

Sebanyak 6 individu kura-kura moncong babi (1 individu jantan dewasa, dan 5 individu betina dewasa) teridentifikasi sebagai individu yang telah diamati dalam penelitian 24 hari. Seluruh individu kura-kura sampel diberikan kode yang sesuai dengan penandaan pada karapasnya untuk membedakan antara individu satu dengan yang lainnya. Penandaan ini sesuai dengan Nagle *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa penandaan tersebut bisa bertahan pada kura-kura dalam waktu yang lama, dan sesuai dengan kondisi kura-kura, aktivitas harian serta lingkungan (habitat). Pada penelitian ini syarat yang digunakan untuk memilih kura-kura yang dipasang transmitter yaitu berat kura-kura moncong babi. Kura-kura yang tertera pada Tabel 1 memiliki jenis kode yaitu kode yang ada pada karapas sebagai kode penelitian, jenis kelamin, berat, PLK (Panjang lengkung karapas), LLK (Lebar lengkung karapas, dan tanggal pengamatan. Penjelasan mengenai kura-kura moncong babi yang telah dipasang gps tracker terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kode penandaan kura-kura moncong babi, jenis kelamin, PLK (Panjang lengkung karapas), LLK (Lebar lengkung karapas), Berat dan tanggal pengamatan

No Kode	Jenis Kelamin	PLK (cm)	LLK (cm)	Berat (kg)	Tanggal Pengamatan
003	Betina	37 cm	38 cm	5,5 kg	14/11/2023- 17/11/2023
004	Betina	43 cm	45 cm	9,8 kg	22/11/2023- 25/11/2023
005	Jantan	43 cm	44 cm	8,2 kg	22/11/2023- 25/11/2023
006	Betina	41 cm	42 cm	7,2 kg	25/11/2023- 28/11/2023

007	Betina	47 cm	48 cm	12 kg	25/11/2023- 28/11/2023
008	Betina	30 cm	31 cm	3 kg	30/11/2023-3/12/2023

Tahapan pemasangan GPS pada 6 individu kura-kura moncong babi dilakukan dengan cara yang sama, Tahapan pemasangannya yaitu :

1. Kura-kura moncong babi didapatkan dengan cara dipancing oleh masyarakat kemudian membeli dari masyarakat kampung sesnukt yang diminta untuk memancing kura-kura moncong babi.
2. Kura-kura yang digunakan diukur morfometriknya (panjang karapas, lebar dan tinggi karapas, panjang dan lebar plastron, serta berat kura-kura moncong babi). Pengukuran ini bertujuan untuk mengukur morfologi kura-kura moncong babi sebagai syarat diperbolehkannya pemasangan GPS. Setelah pengukuran morfologi, kura-kura moncong babi sampel akan dipersiapkan untuk pemasangan GPS.
3. GPS dipasang dengan cara membuat tiga lubang di sisi posterior karapas dengan mini bor listrik yang telah disterilkan dan mengikat pemancar dengan kabel ties selebar 2,54 mm. Sebanyak tiga kabel nilon digunakan dengan dengan konfigurasi silang.
4. Kura-kura dilepaskan kembali ke alam pada lokasi yang berbeda-beda sesuai dengan lokasi kura-kura dipancing.

Pengecekan gps tracking dilakukan dengan mengikuti jejak kura-kura setiap tiga hari. Pergerakan yang dilakukan oleh kura-kura moncong babi memungkinkan kura-kura moncong babi berpindah dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Pengecekan terbagi menjadi hari 1, hari 2, dan hari 3. Pada minggu pertama setiap harinya diamati sebanyak 1 kura kura moncong babi (jantan dan betina), kemudian minggu kedua dan ketiga setiap harinya diamati 2 individu dan minggu terakhir diamati 1 individu. Keenam individu yang digunakan dilepaskan dengan waktu yang tidak sama dan dilepas pada lokasi yang berbeda-beda sesuai lokasi ditemukannya kura-kura moncong babi. Pengamatan ini dilakukan mulai pukul 07.00 WIT-09.00 WIT dengan mencari frekuensi dari individu pertama hingga keenam menggunakan receiver Lora. Pengamatan dihentikan jika kura-kura ditemukan, parameter kura-kura ditemukan yaitu dengan munculnya titik koordinat dan RSSI (Received signal strength indicator) pada receiver Lora, lalu dilakukan pengambilan koordinat satwa dengan Avenza Maps (akurasi 3 m). Selama pengamatan terjadi pasang pada sungai kao yaitu tercatat pada tanggal 26 november -29 November 2023, kemudian 28 November-30 November 2023 air surut setengah dan 1 desember sampai 3 desember air mulai kering.

. Data titik koordinat pergerakan dan wilayah jelajah yang didapatkan dari GPS tracking dimasukkan ke dalam Ms. Excel dikonversi ke dalam format CSV (*Comma-Separated-Value*) Pengolahan ini dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 untuk digunakan sebagai input spesies dalam pengolahan pergerakan dan wilayah jelajah kura-kura moncong babi.

2. 2. 3. Analisis data

Pergerakan Harian

Pergerakan harian kura-kura moncong babi dihitung menggunakan *Straight line distance* dan river channel area (RCA) pada Arcgis 10.8. Perbedaan rata-rata pergerakan kura-kura moncong babi antara dewasa dan remaja dihitung menggunakan uji beda Mann-Whitney U Test dengan R Studio.

Wilayah Jelajah

Perhitungan wilayah jelajah (*home range*) dilakukan dengan menggunakan Minimum Convex Polygon (MCP) dan Kernel Density pada Arcgis 10.8. Perbedaan uji beda antara luasan habitat kura-kura dewasa dan kura-kura remaja menggunakan Mann-Whitney U Test.

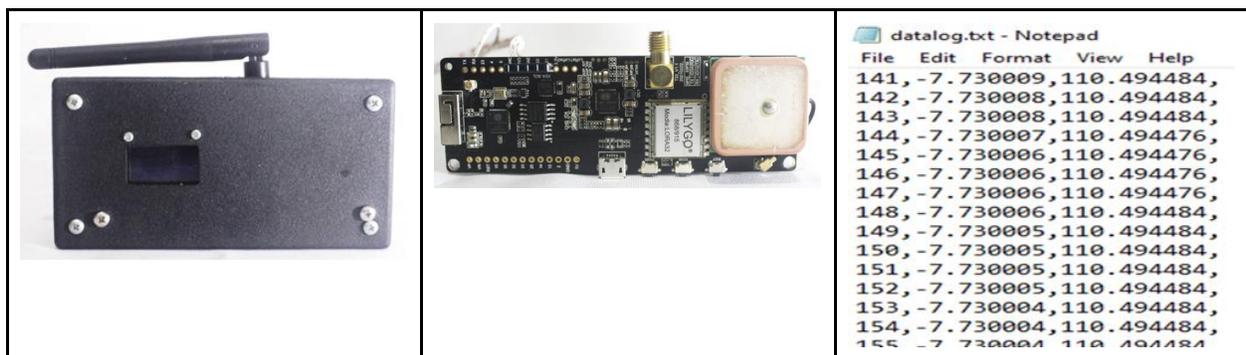
Distribusi Hotspot

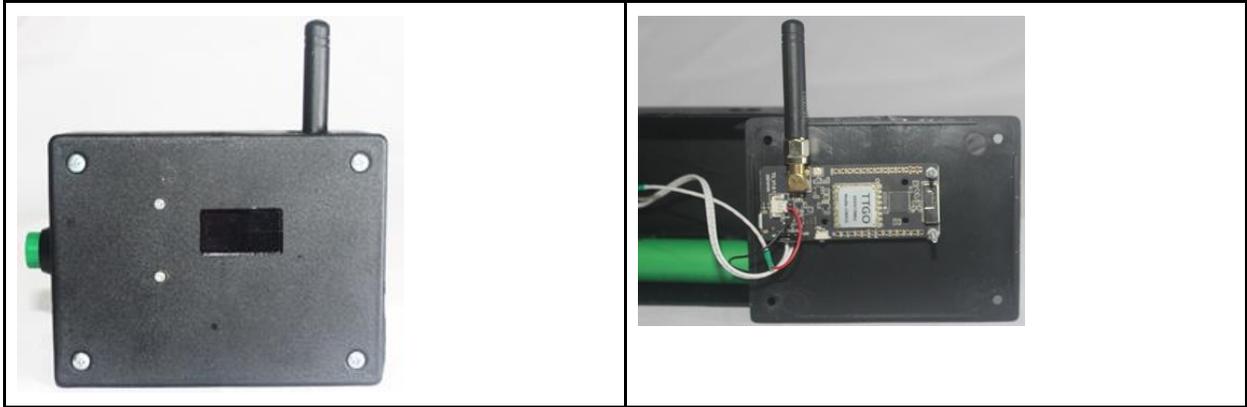
Sebaran hotspot dianalisis dengan menggunakan statistik Getis-Ord-Gi*, pada perangkat lunak ArcGIS. Data masukan berupa fitur titik (data hotspot), dengan demikian perangkat akan melakukan pengelompokan titik hotspot berdasarkan jumlah titik kemunculan hotspot per grid (*fishnet*) yang diperoleh secara otomatis selama pemrosesan. Kemudian perangkat akan menentukan kelompok spasial yang signifikan secara statistik dengan nilai tinggi (disebut hot spot), nilai rendah (disebut cold spot), dan area yang tidak signifikan. Selanjutnya, area hotspot dan cold spot diklasifikasikan ke dalam probabilitas kejadian 90%, 95%, dan 99%.

2.3 Hasil Sementara

2.3.1. Pembuatan alat GPS tracker

Gps tracker Prototipe 1. Gps tracker yang dibuat menggunakan Lora sebagai Transmitter dan Receiver serta gps logger sebagai perekam data pergerakan. LoRa (Long Range) merupakan jaringan nirkabel atau wireless dengan keunggulan jangkauan luas. Pada pembuatan prototipe 1 transmitter dapat mengirimkan posisi koordinat kepada receiver, pada prototipe 1 receiver belum dapat merekam data koordinat sebaliknya hanya dapat menerima koordinat dari pada transmitter. Lora transmitter dan receiver terlihat pada Gambar 5. Tampilan data pada prototipe 1 yaitu hanya menampilkan titik koordinat.

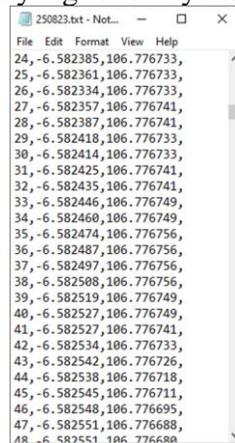




Gambar 5 Transmitter dan Receiver Lora

Pada Hasil pengujian prototipe 1 transmitter dapat mengirimkan titik koordinat kepada receiver dan receiver dapat menerima titik koordinat yang dikirimkan oleh transmitter akan tetapi receiver belum dapat merekam titik koordinat, daya tahan baterai pada prototipe 1 memiliki daya tahan yang cukup rendah yaitu <24 jam.

Gps tracker Prototipe 2. Berdasarkan revisi dari pengujian prototipe 1 maka pada prototipe 2 receiver dapat merekam data koordinat yang dikirimkan oleh transmitter. Pada prototipe 2 data yang direkam oleh receiver hanya titik koordinat tanpa keterangan waktu seperti pada gambar 6. Prototipe 2 memiliki daya tahan baterai yang rendah yaitu <24 Jam.



Gambar 6 Data perekaman koordinat pada receiver.

Gps tracker Prototipe 3. Berdasarkan hasil evaluasi prototipe 2 maka pada prototipe 3 titik koordinat yang ditampilkan sudah dapat menunjukkan keterangan zona waktu, tanggal, bulan, tahun serta jam perekaman. Hasil perekaman pada transmitter dan receiver dapat dilihat pada gambar 7.

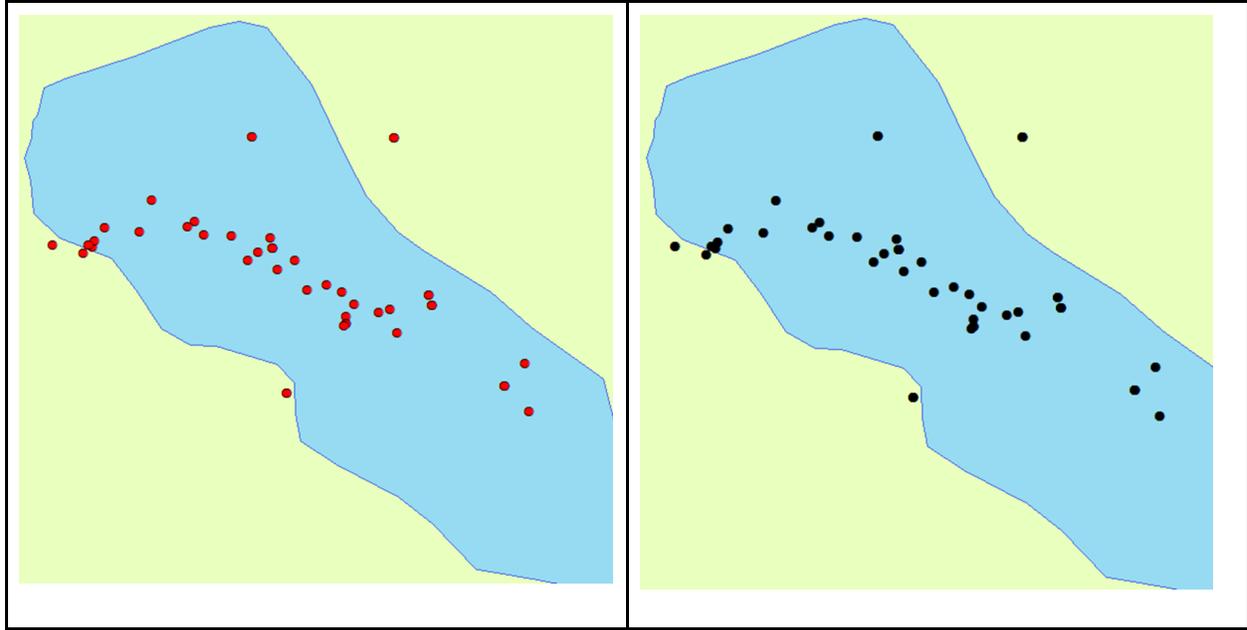
```
save.txt - Notepad
File Edit Format View Help
-6.552501,106.747025,19/10/2023 16:49:40
-6.552440,106.747034,19/10/2023 16:50:40
-6.552390,106.747021,19/10/2023 16:51:40
-6.552357,106.747047,19/10/2023 16:52:40
-6.552393,106.747052,19/10/2023 16:53:40
-6.552393,106.747052,19/10/2023 16:54:40
-6.552393,106.747052,19/10/2023 16:55:40
-6.552393,106.747052,19/10/2023 16:56:40
-6.552393,106.747052,19/10/2023 16:57:40
-6.552393,106.747052,19/10/2023 16:58:40
-6.552851,106.747643,19/10/2023 16:59:40
```

Gambar 7 Tampilan data yang direkam oleh receiver.

Pengujian prototipe 3 dilakukan dengan 2 tahap yaitu tahap 1 yang dilaksanakan pada tanggal 16 oktober - 18 oktober 2023. Gps tracker prototipe 3 di uji dengan cara ditenggelamkan kemudian dibawa mengelilingi danau situ gede untuk melihat apakah gps dapat merekam koordinat serta melihat apakah transmitter dapat mengirimkan data kepada receiver kemudian merekam data tersebut. Hasil pengujian gps tracker prototipe 3 dapat dilihat pada gambar 8. Kondisi Danau situ gede yaitu memiliki kedalaman sekitar 2-4 meter dengan kondisi air yang keruh, hal ini tentunya menjadi salah satu faktor yang diperhatikan apakah transmitter masih dapat mengirimkan koordinat kepada receiver atau tidak dapat mengirimkan data koordinat.



Gambar 7 Kondisi kekeruhan air pada danau situ gede



Gambar 8. Hasil pengujian prototipe 3 di danau situ gede

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di danau situ gede dapat dikatakan bahwa transmitter dapat merekam dan dapat mengirimkan titik koordinat kepada receiver hal ini ditunjukkan pada gambar 8. Titik merah merupakan hasil perekaman dari transmitter kemudian titik hitam merupakan hasil perekaman titik yang dikirim oleh transmitter.

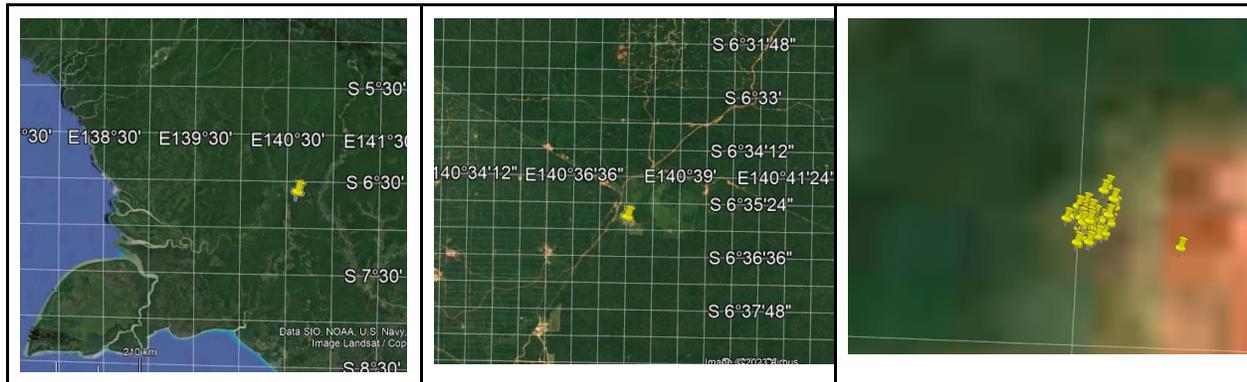
Pengujian tahap kedua dilaksanakan pada tanggal 25 oktober-27 oktober 2023 dilakukan dengan cara memasang transmitter pada labi-labi *amyda* dengan lokasi pengujian yang dilaksanakan di danau sdgs kampus ipb. Hasil pengujian yaitu gps tracker prototipe 3 dapat bekerja dengan baik hal ini dapat dilihat pada gambar 9. Analisis biaya untuk prototipe 3 dapat dikatakan tidak terlalu mahal. Untuk membuat 1 alat biaya yang di perlukan masih < Rp.5.000.00 jika dibandingkan dengan gps tracker khusus satwa liar yang harganya mencapai Rp. 40.000.00 untuk 1 alat.



Gambar 9 Pengujian pemasngan gps tracker prototipe 3 pada labi-labi

2.3.2. Uji coba penggunaan alat GPS tracker di Papua

Uji coba penggunaan alat gps tracker dilaksanakan pada tanggal 31 Oktober 2023-3 November 2023, pelaksanaan diawali dengan mengukur morfometrik kura-kura moncong babi sebagai syarat pemasangan alat. Alat yang di pasang pada kura-kura moncong babi harus memiliki berat 5-10% dari bobot kura-kura yang digunakan. Bobot alat gps adalah 300 gram sehingga minimal berat kura-kura yang dapat digunakan adalah lebih dari 3 kg. Pengujian dilaksanakan di silin pada kolam ukuran 2,5 m x 3,5 m. Gps dipasangan dengan cara menempelkan pada karapas kura-kura moncong babi menggunakan lem epoxy kemudian ditunggu selama 20 menit lalu kura-kura di lepas pada kolam pengujian. Setelah kura-kura moncong babi dilepaskan maka pengujian jarak dilakukan dengan membawa receiver kepada jarak 10,20,30,40,50,60,70,80,90 dan 100 m. Berdasarkan hasil pengujian jarak penerimaan sinyal oleh receiver sinyal dapat diterima oleh receiver jika dalam jangkauan 10, 20 dan 30 meter jarak receiver dari transmitter yang dipasangkan pada kura-kura moncong babi di kolam, sedangkan untuk jarak 40m-100m receiver tidak dapat menerima data koordinat dari transmitter. Faktorutupan lahan menjadi salah satu kendala receiver tidak dapat menerima koordinat dari trasnmitter. Kolam pengujian yang digunakan memiliki kondisi vegetasi cukup rapat serta terdapat rumah-rumah sehingga transmitter dalam mengirim sinyal mengalami kendala.



Gambar 10. Hasil pengujian gps tracker di Papua



Gambar 11 Kondisi vegetasi di sekitar kolam pengujian

2.3.3. Pergerakan Kura-kura Moncong Babi di Sungai Kao

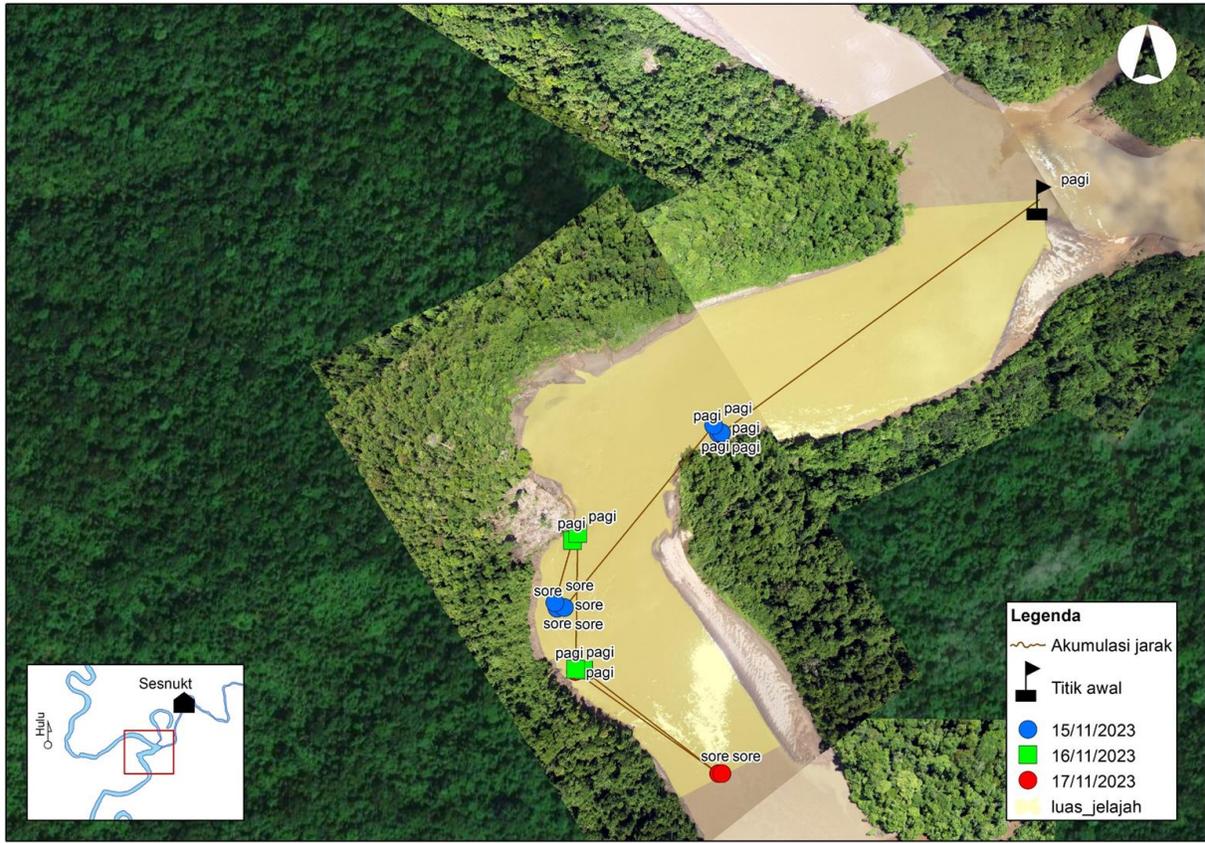
Hasil pengamatan pergerakan 6 individu kura-kura moncong babi selama 16 hari menunjukkan hasil yang beragam dari tiap individu. Berdasarkan hasil penelitian kura-kura moncong babi-3 memiliki total pergerakan paling tinggi yaitu 2155,86 m sedangkan kura-kura moncong babi-6 memiliki total pergerakan yang rendah yaitu 1167,57 m. Tingginya nilai total pergerakan pada kura-kura moncong babi-3 yaitu karena pergerakan terekam selama pengamatan 3 hari sedangkan rendahnya nilai total pergerakan pada kura-kura moncong babi 6 dikarenakan pergerakannya tidak teramati. Pergerakan yang tidak teramati dapat disebabkan karena kura-kura moncong babi diduga menyelam pada kedalaman yang membuat gps tidak dapat mengirim data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total pergerakan 6 individu kura-kura moncong babi pada pagi hari berkisar antara 179.14 m- 1470.22 m sedangkan total pergerakan 6 individu kura-kura moncong babi pada sore hari berkisar antara 506.75 m-1449.89 m.

Tabel 2. Total pergerakan harian 6 individu kura-kura moncong babi di kali kao

Kode	Waktu	Total Pergerakan Pagi & sore (m)	Total Pergerakan Harian (m)
Monbi-1	Pagi	766.89	1245.21
	Sore	506.75	
Monbi-2	Pagi	549.12	1827.29
	Sore	627.21	
Monbi-3	Pagi	563	2155,86

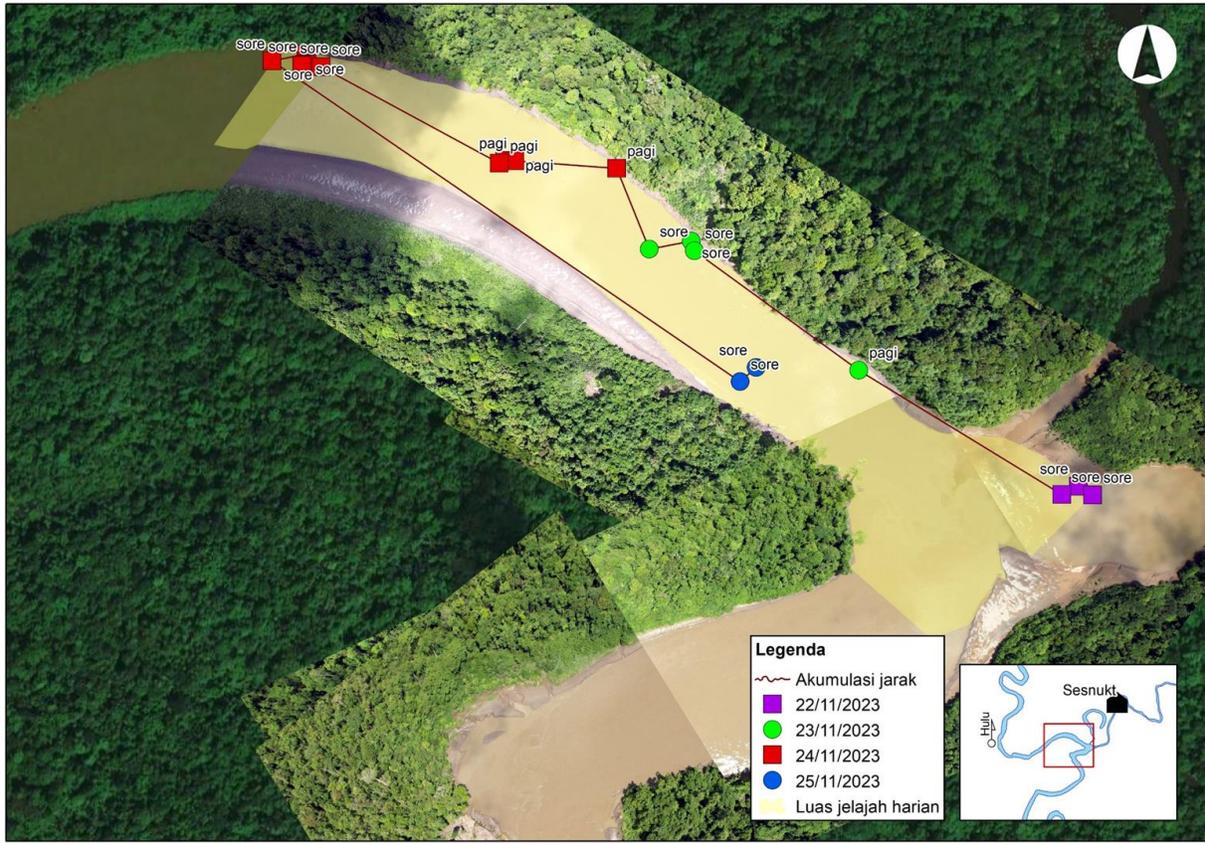
	Sore	1449.89	
Monbi-4	Pagi	1412.74	2142.30
	Sore	817.23	
Monbi-5	Pagi	1470.22	2026.03
	Sore	557.62	
Monbi-6	Pagi	179.14	1167.57
	Sore	638.63	

Pelaksanaan pelepasan kura-kura moncong babi-1 dilaksanakan pada tanggal 14/11/2023 selanjutnya dilakukan pengamatan tanggal 15/11/2023-17/11/2023. Berdasarkan hasil pengamatan kura-kura moncong babi-1 terdapat 1 pengamatan yang tidak teramati pada tanggal 16/11/2023 pada pengamatan sore. Pergerakan kura-kura moncong babi menunjukkan trend yaitu terdapat bergerak mengikuti arus dan bergerak melawan arus. Kondisi cuaca pada saat pengamatan selama 3 hari yaitu pengamatan 1- pengamatan 3 kondisi cuaca cerah, kemudian pengamatan 4 cuaca mendung dan pengamatan 5-pengamatan 7 cuaca cerah. Pada saat pengamatan kondisi permukaan sungai surut.



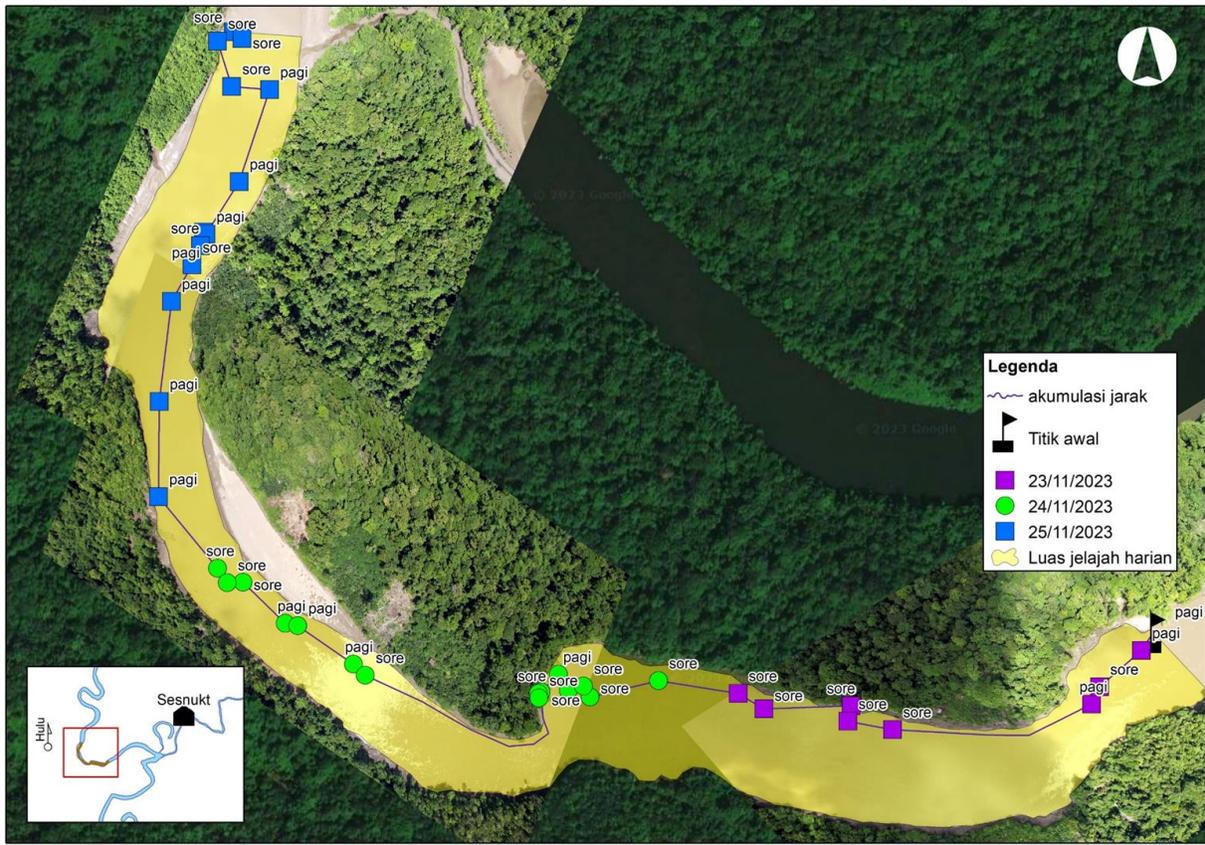
Gambar 12 Pergerakan kura-kura moncong babi-1

Pelaksanaan pelepasan kura-kura moncong babi-2 dilaksanakan pada tanggal 22/11/2023 selanjutnya dilakukan pengamatan tanggal 23/11/2023-25/11/2023. Berdasarkan hasil pengamatan kura-kura moncong babi-2 terdapat 1 pengamatan yang tidak teramati pada tanggal 25/11/2023 pada pengamatan pagi. Pergerakan kura-kura moncong babi menunjukkan pola yang berbeda dengan kura-kura moncong babi 1 yaitu bergerak mengikuti melawan arus lalu bergerak mengikuti arus. Kondisi cuaca pada saat pengamatan selama 3 hari yaitu pengamatan 1- pengamatan 7 kondisi cuaca cerah, kemudian kondisi permukaan sungai surut.



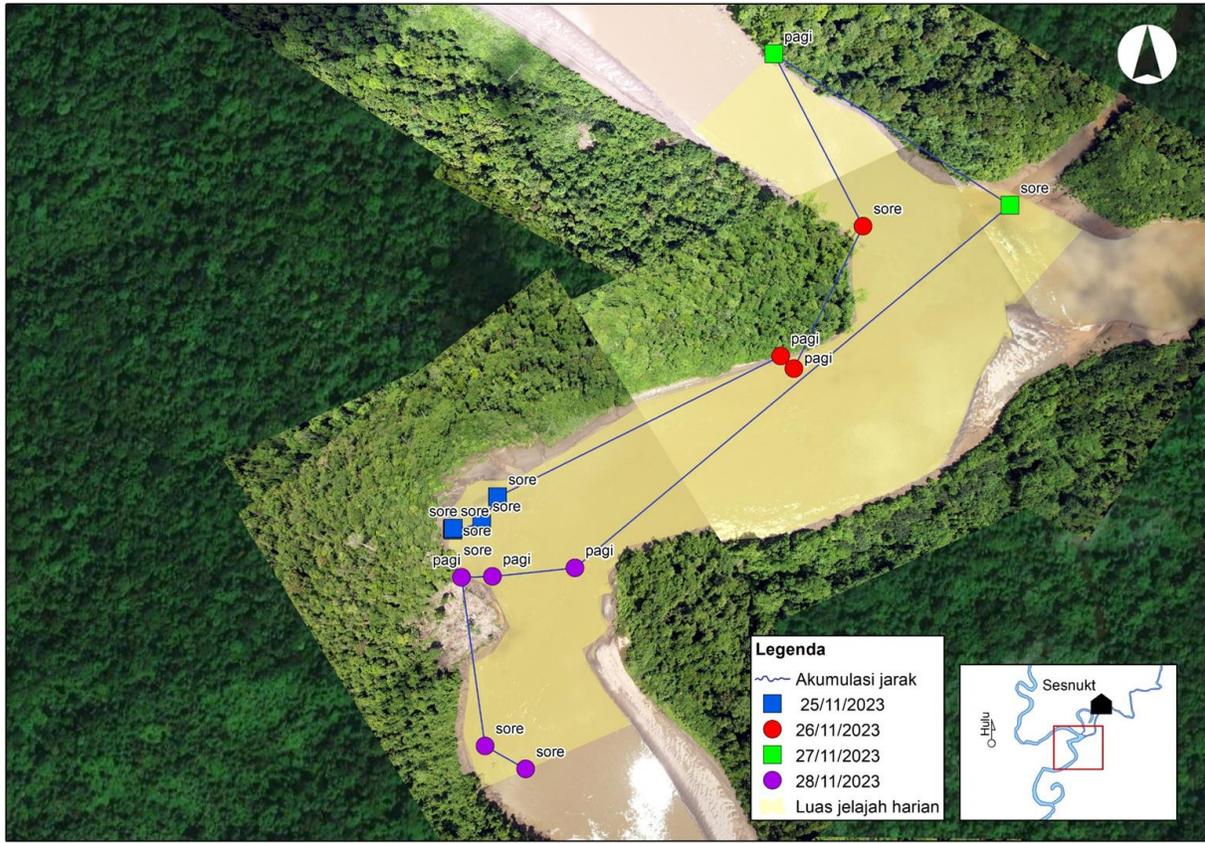
Gambar 13 Pergerakan kura-kura moncong babi-2

Pelaksanaan pelepasan kura-kura moncong babi-3 dilaksanakan pada tanggal 22/11/2023 selanjutnya dilakukan pengamatan tanggal 23/11/2023-25/11/2023. Berdasarkan hasil pengamatan kura-kura moncong babi-3 semua pengamatan teramati. Pergerakan kura-kura moncong babi-3 menunjukkan pola yang berbeda dengan kura-kura moncong babi-1 dan 2 yaitu bergerak melawan arus lalu . Kondisi cuaca pada saat pengamatan selama 3 hari yaitu pengamatan 1-7 kondisi cuaca cerah, kemudian kondisi permukaan sungai surut.



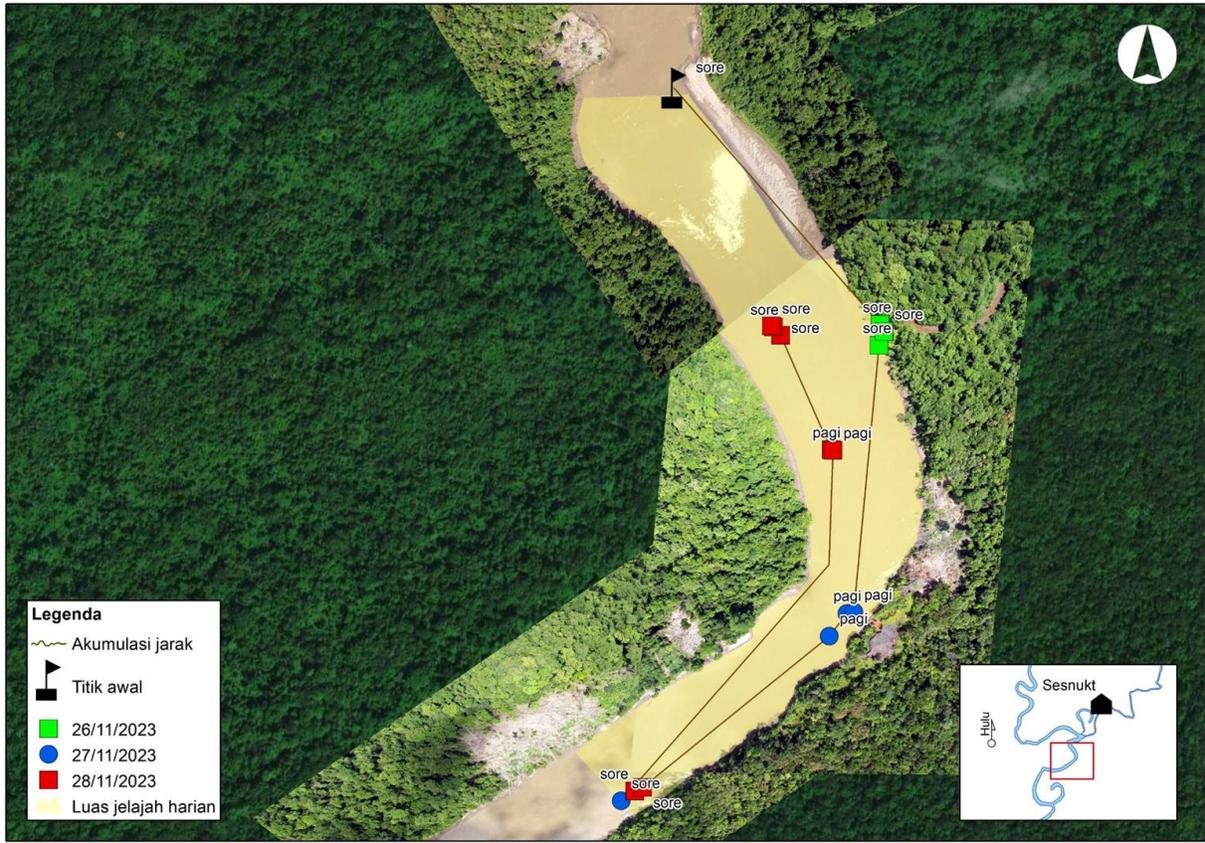
Gambar 14 Pergerakan kura-kura moncong babi-3

Pelaksanaan pelepasan kura-kura moncong babi-4 dilaksanakan pada tanggal 25/11/2023 selanjutnya dilakukan pengamatan tanggal 26/11/2023-28/11/2023. Berdasarkan hasil pengamatan kura-kura moncong babi-4 semua pengamatan teramati. Pergerakan kura-kura moncong babi menunjukkan trend yaitu bergerak mengikuti arus dan bergerak melawan arus. Kondisi cuaca pada saat pengamatan selama 3 hari yaitu pengamatan 1, 3, 5 dan pengamatan 7 kondisi cerah, sebaliknya pengamatan 2,4 dan pengamatan 6 dengan kondisi cuaca mendung. Pada saat tanggal 26 kondisi sungai mengalami air pasang.



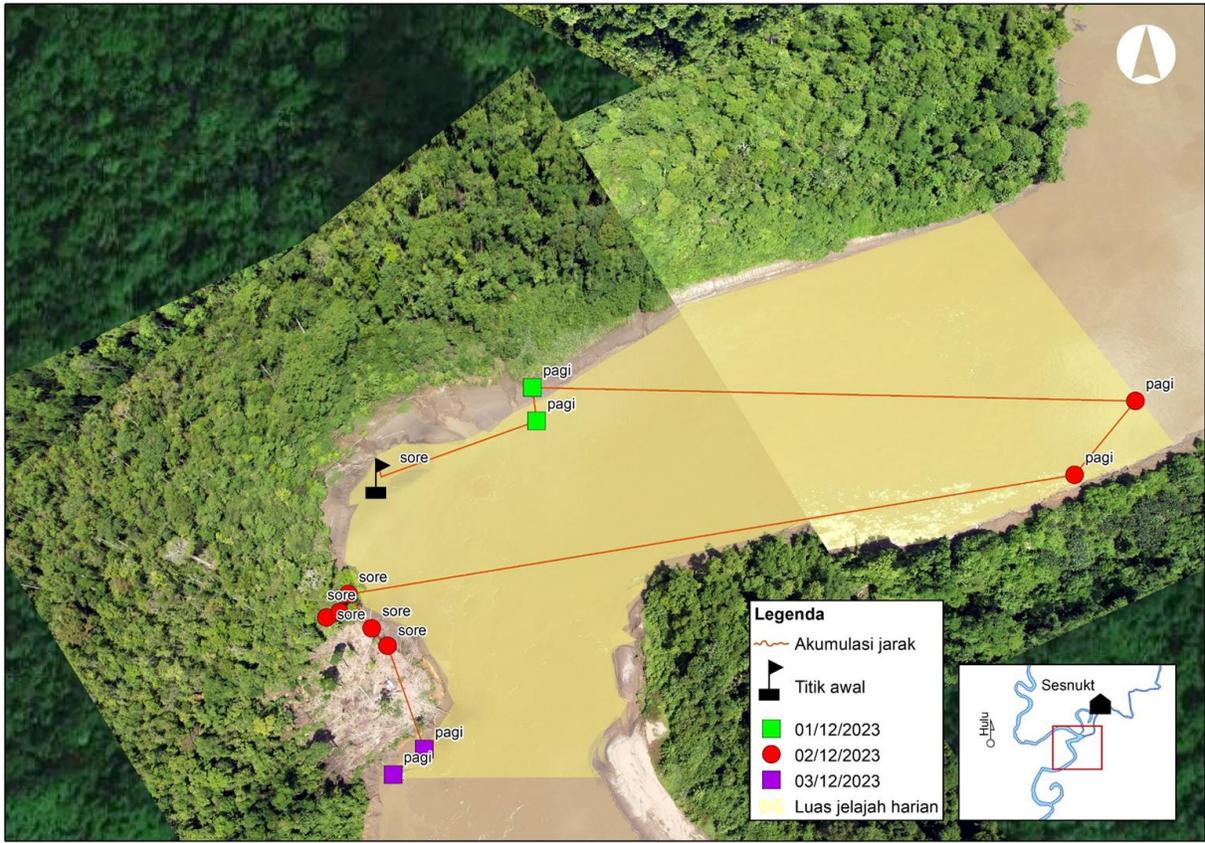
Gambar 15 Pergerakan kura-kura moncong babi-4

Pelaksanaan pelepasan kura-kura moncong babi-5 dilaksanakan pada tanggal 25/11/2023 selanjutnya dilakukan pengamatan tanggal 26/11/2023-28/11/2023. Berdasarkan hasil pengamatan kura-kura moncong babi-5 terdapat pengamatan yang tidak teramati yaitu pengamatan pagi tanggal 26/11/2023. Pergerakan kura-kura moncong babi menunjukkan trend yaitu bergerak mengikuti arus dan bergerak melawan arus. Kondisi cuaca pada saat pengamatan selama 3 hari yaitu pengamatan 1, 3, 5 dan pengamatan 7 kondisi cerah, sebaliknya pengamatan 2,4 dan pengamatan 6 dengan kondisi cuaca mendung. Pada saat tanggal 26 kondisi sungai mengalami air pasang.



Gambar 16 Pergerakan kura-kura moncong babi-5

Pelaksanaan pelepasan kura-kura moncong babi-6 dilaksanakan pada tanggal 30/11/2023 selanjutnya dilakukan pengamatan tanggal 1/12/2023-3/12/2023. Berdasarkan hasil pengamatan kura-kura moncong babi-6 terdapat pengamatan yang tidak teramati yaitu pengamatan pagi tanggal 1/12/2023 dan 3/12/2023 karena tim dijadwalkan untuk balik. Pergerakan kura-kura moncong babi menunjukkan trend yaitu bergerak melawan arus dan bergerak mengikuti arus. Kondisi cuaca pada saat pengamatan selama 3 hari yaitu pengamatan 1, 3, 5 dan pengamatan 7 kondisi cerah, sebaliknya pengamatan 2,4 dan pengamatan 6 dengan kondisi cuaca mendung dengan kondisi sedikit gerimis. Pada saat tanggal 1-3 kondisi sungai mulai kering atau surut.



Gambar 17 Pergerakan kura-kura moncong babi-6



Gambar 18 Luas Pergerakan kura-kura moncong di kali Kao

Hasil pengamatan pergerakan 6 individu kura-kura moncong babi menunjukkan luas pergerakan yang beragam. Luas Pergerakan tertinggi dimiliki oleh kura-kura moncong babi-3 sedangkan luas pergerakan terendah dimiliki oleh kura-kura moncong babi 6. Hasil luas pergerakan 6 individu kura-kura moncong babi di kali Kao pada tabel 3 masih bisa saja bertambah atau berkurang jika dilakukan pengamatan dengan waktu yang lebih lama begitupun juga pergerakan harian jika diamati lebih lama maka bisa saja nilai pergerakan bertambah atau berkurang untuk setiap individu. Sedikitnya hari pengamatan menyebabkan nilai pergerakan dan luas belum dapat disimpulkan sebaliknya angka tersebut akan masuk kedalam pergerakan jangka pendek. Selama pengamatan pergerakan kura-kura moncong babi di kali Kao ditemukan beberapa kendala yaitu daya tahan baterai yang masih rendah yaitu <5 hari, rendahnya daya tahan baterai menyebabkan jumlah hari pengamatan menjadi lebih sedikit. Nilai jarak dan luas pergerakan dari setiap individu bisa saja terus bertambah atau berkurang jika diamati pergerakannya lebih lama maka akan mendapatkan data yang cukup baik.

Tabel 3 Luas pergerakan kura-kura moncong babi di kali Kao

Kode	PLK (cm)	LLK (cm)	Berat (Kg)	Sex	Luas (Ha)
Monbi-1	37 cm	38 cm	5.5 kg	Betina	15.67
Monbi-2	43 cm	44cm	8.2 kg	Jantan	14.09
Monbi-3	44 cm	45cm	9.8 kg	Betina	20.68
Monbi-4	41 cm	42cm	7.2 kg	Betina	17.54
Monbi-5	47 cm	48cm	12 kg	Betina	16.82
Monbi-6	30 cm	31cm	3 kg	Betina	8.29

3.1. Simpulan dan Saran

GPS tracker yang dibuat memiliki biaya yang tidak mahal dan dapat berfungsi sesuai kebutuhan penelitian. Total pergerakan 6 individu kura-kura moncong babi pada pagi hari berkisar antara 179.14 m- 1470.22 m sedangkan total pergerakan 6 individu kura-kura moncong babi pada sore hari berkisar antara 506.75 m-1449.89 m. Luas pergerakan 6 individu moncong babi yaitu terkecil 8.29 ha - dan terluas 20.68ha.

Berdasarkan hasil dan kendala uji coba gps tracker di kura-kura moncong babi terdapat saran untuk diterapkan pada kajian berikutnya yaitu mengembangkan alat gps tracker khususnya untuk meningkatkan daya tahan baterai yang lebih tinggi serta panjang daya tahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Albayudi A, Ginting SM, Novriyanti N, Putri RY. 2018. Karakteristik Populasi Labi-Labi (*Amyda cartilaginea* Boddaert, 1770) Panenan di Kota Jambi dan Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi. *J Silva Trop.* 22 SE-:17–21. <https://online-journal.unja.ac.id/STP/article/view/5230>.
- Allan B, Arnould J, Martin J, Ritchie E. 2013. A cost-effective and informative method of GPS tracking wildlife. *Wildl Res.* 40. doi:10.1071/WR13069.
- Almeida A, Eckert S, Bruno S, Scalfoni J, Giffoni B, López-Mendilaharsu M, Thomé J. 2011. Satellite-tracked movements of female *Dermochelys coriacea* from southeastern Brazil. *Endanger Species Res.* 15:77–86. doi:10.3354/esr00359.
- Bouten W, Baaij E, Shamoun-Baranes J, Camphuysen C. 2012. A flexible GPS Tracking system for studying bird behavior at multiple scales. *J Ornithol.* 154. doi:10.1007/s10336-012-0908-1.
- Briggs J, Johnson G, Ross A, Simmons S ST. 2019. An inexpensive method for GPS tracking turtles.
- Byer N, Smith S, Seigel R. 2017. Effects of Site, Year, and Estimator Choice on Home Ranges of Bog Turtles (*Glyptemys muhlenbergii*) in Maryland. *J Herpetol.* 51:68–72. doi:10.1670/15-150.
- Cain P, Cross M. 2018. An Open-Source Hardware GPS Data Logger for Wildlife Radio-Telemetry Studies: a Case Study Using Eastern Box Turtles. *HardwareX.* 3. doi:10.1016/j.ohx.2018.02.002.
- Catry P, Senhoury C, Sidina E, Bar N, Bilal A, Ventura F, Godley B, Pires A, Regalla A, Patricio A. 2023. Satellite tracking and field assessment highlight major foraging site for green turtles in the Banc d'Arguin, Mauritania. *Biol Conserv.* 277:109823. doi:10.1016/j.biocon.2022.109823.
- Chen P-N, Wong A. 2015. Tracking the movements of a post-nesting Southern River Terrapin (*Batagur affinis edwardmollii*). *AIP Conf Proc.* 1678(1):20010. doi:10.1063/1.4931195.
- Christensen R, Chow-Fraser P. 2014. Use of GPS loggers to enhance radio-tracking studies of semi-aquatic freshwater turtles. *Herpetol Conserv Biol.* 9:18–28.
- Clark P, Johnson D, Kniep M, Jermann P, Huttash B, Wood A, Johnson M, McGillivan C, Titus

- K. 2006. An Advanced, Low-Cost, GPS-Based Animal Tracking System. *Rangel Ecol Manag.* 59. doi:10.2111/05-162R.1.
- Cochrane MM, Brown DJ, Moen RA. 2019. GPS Technology for Semi-Aquatic Turtle Research. *Diversity.* 11(3). doi:10.3390/d11030034.
- Cuevas E, Abreu-Grobois FA, Guzmán-Hernández V, Liceaga-Correa MA, Van Dam R. 2008. Post-nesting migratory movements of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* in waters adjacent to the Yucatan Peninsula, Mexico. *Endanger Species Res.* 10:123–133. doi:10.3354/esr00128.
- Doody J, Roe J, Mayes P, Ishiyama L. 2009. Telemetry Tagging Methods for Some Freshwater Reptiles. *Biol Fac Publ.* 60. doi:10.1071/MF08158.
- Doody JS, Young JE, Georges A. 2002. Sex differences in activity and movements in the pig-nosed turtle, *Carettochelys insculpta*, in the wet-dry tropics of Australia. *Copeia.*(1). doi:10.1643/0045-8511(2002)002[0093:SDIAAM]2.0.CO;2.
- Eisemberg C, Rose M, Yaru B, Georges A. 2014. Spatial and temporal patterns of harvesting of the Vulnerable pig-nosed turtle *Carettochelys insculpta* in the Kikori region, Papua New Guinea. *Oryx.* 49:1–10. doi:10.1017/S0030605313001646.
- Gatot R, Triantoro N, Kusriani M, Prasetyo L, Triantoro R. 2018. *Intensitas perburuan dan pola perdagangan kura-kura moncong babi di Sungai Vriendschap, Kabupaten Asmat, Papua (Poaching intensity and trading pattern of pig-nosed turtle in Vriendschap River, Asmat District, Papua).*
- Georges A, Doody S, Eisemberg C, Alacs E. 2008. *Carettochelys insculpta* Ramsay 1886 – Pig-Nosed Turtle, Fly River Turtle. Di dalam: *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises.*
- Ghaffari H, Ihlow F, Plummer M, Karami M, Khorasani N, Safaei-Mahroo B, Rödder D. 2014. Home Range and Habitat Selection of the Endangered Euphrates Softshell Turtle *Rafetus euphraticus* in a Fragmented Habitat in Southwestern Iran. *Chelonian Conserv Biol.* 13:202–215. doi:10.2744/CCB-1071.1.
- Hamilton R, Desbiens A, Brown C, Vuto S, Atu W, James R, Waldie P, Limpus C. 2021. Satellite tracking improves conservation outcomes for nesting hawksbill turtles in Solomon Islands. *Biol Conserv.* 261:109240. doi:10.1016/j.biocon.2021.109240.
- Hebblewhite M, Haydon DT. 2010. Distinguishing technology from biology: a critical review of the use of GPS telemetry data in ecology. *Philos Trans R Soc London Ser B, Biol Sci.* 365(1550):2303–2312. doi:10.1098/rstb.2010.0087.
- Huang T, Zhou L, Zhou M. 2021. Key Technologies and Applications of Wild Animal Satellite Tracking. *J Phys Conf Ser.* 1757:12180. doi:10.1088/1742-6596/1757/1/012180.
- Ina T, Rahman D, Setiawan Y, Giri S. 2022. Population Monitoring of Javan Leopard and Javan Gibbon in Potential Areas in Mount Halimun Salak National Park. *Media Konserv.* 27:128–139. doi:10.29244/medkon.27.3.128-139.
- Leão S, Famelli S, Vogt R. 2019. Home Range of Yellow-Spotted Amazon River Turtles (*Podocnemis unifilis*) (Testudines: Podocnemididae) in the Trombetas River Biological Reserve, Pará, Brazil. *Chelonian Conserv Biol.* 18:10–18. doi:10.2744/CCB-1273.1.
- Locher A and Lindenberg M. 2016. *Home Range Creation and Analysis using Geospatial Modeling Environment and ArcGIS Software.* Grand Valley State University.
- Lovich JE, Ennen JR, Agha M, Gibbons JW. 2018. Where Have All the Turtles Gone, and Why Does It Matter? *Bioscience.* 68(10):771–781. doi:10.1093/biosci/biy095.
- Lubitz N, Bradley M, Sheaves M, Hammerschlag N, Daly R, Barnett A. 2022 Jul 1. The role of

- context in elucidating drivers of animal movement. *Ecol Evol.*, siap terbit.
- M. Santos P, Quintella B, Jacinto D, Gomes A, Saldanha C, Lourenço S, Lopes P, Correia M, Mateus D, Cruz T, *et al.* 2022. Physical and chemical tagging methods for the sea urchin *Paracentrotus lividus* (Echinodermata: Echinoidea). *Sci Mar.* 86. doi:10.3989/scimar.05259.038.
- Mamdyal M, Sandupatla M, Saka I, Kothawale J, Shirashayad V, Kazi K. 2022. GPS Tracking System. 2:2581–9429.
- Matthews A, Ruykys L, Ellis B, FitzGibbon S, Lunney D, Crowther MS, Glen AS, Purcell B, Moseby K, Stott J, *et al.* 2013. The success of GPS collar deployments on mammals in Australia. *Aust Mammal.* 35(1):65–83. <https://doi.org/10.1071/AM12021>.
- Mech L, Barber-Meyer S. 2002 Jan 1. A CRITIQUE OF WILDLIFE RADIO-TRACKING AND ITS USE IN NATIONAL PARKS. *US Natl Park Serv Rep.*, siap terbit.
- MeJía D, Solé M, Padrón D. 2021. A new spool-and-line attachment method to track short movements in Phyllomedusid frogs. Di dalam: *Animal Behavior Society Virtual Meeting*. Volume ke-14. hlm 125–131.
- Morris G, Conner LM. 2017. Assessment of accuracy, fix success rate, and use of estimated horizontal position error (EHPE) to filter inaccurate data collected by a common commercially available GPS logger. *PLoS One.* 12(11):e0189020.
- Muryanto T dan Sukamto. 2015. Teknik Pengukuran Morfologi Labi – Labi (*Amyda Cartilaginea*) Di Sumatera Selatan. *Bul Tek Litkayasa.* 13(1). doi:<http://dx.doi.org/10.15578/btl.13.1.2015.15-19>.
- Prasetyo L, Dharmawan A, Tonny F, Ramdhoni S. 2016. Historical Forest fire Occurrence Analysis in Jambi Province During the Period of 2000 – 2015: Its Distribution & Land Cover Trajectories. *Procedia Environ Sci.* 33:450–459. doi:10.1016/j.proenv.2016.03.096.
- Qayash Khan M, Yaseen P, Zahid H, Numan M, Vaz Jr I, Ali A. 2021 Jun 23. Ecology and Genetic Identification of Freshwater Turtles in Pakistan. *Acta Sci Vet.*, siap terbit.
- Rahman D, Gonzalez G, Haryono M, Muhtarom A, Firdaus A, Aulagnier S. 2017. Factors affecting seasonal habitat use, and predicted range of two tropical deer in Indonesian rainforest. *Acta Oecologica.* 82:41–51. doi:10.1016/j.actao.2017.05.008.
- Rahman D, Herliansyah R, Rianti P, Rahmat U, Firdaus A, Syamsudin M. 2019. Ecology and Conservation of the Endangered Banteng (*Bos javanicus*) in Indonesia Tropical Lowland Forest. *Hayati J Biosci.* 26:68–80. doi:10.4308/hjb.26.2.68.
- Renet J, Guillaud F, Xérès A, Brichard J, Baudat-Franceschi J, Rosa G. 2021. Assessing reliability of PIT-tagging in an endangered fossorial toad (*Pelobates cultripes*) and its effect on individual body mass. *Herpetol Conserv Biol.* 16:584–593.
- Robertson B, Holland J, Minot E. 2012. Wildlife tracking technology options and cost considerations. *Wildl Res.* 38:653–663. doi:10.1071/WR10211.
- Ross JP, Bluett RD, Dreslik MJ. 2019. Movement and Home Range of the Smooth Softshell Turtle (*Apalone mutica*): Spatial Ecology of a River Specialist. *Diversity.* 11(8). doi:10.3390/d11080124.
- Slavenko A, Itescu Y, Ihlow F, Meiri S. 2016. Home is where the shell is: predicting turtle home range sizes. *J Anim Ecol.* 85(1):106–114. doi:10.1111/1365-2656.12446.
- Thomas B. 2010. An application of satellite tracking technologies to conserve wildlife : a case study approach. Massey University. <http://hdl.handle.net/10179/2807>.
- Wiat M-A, Hubert P, Sirguy P, Poulle M-L. 2015. Performance and Accuracy of Lightweight and Low-Cost GPS Data Loggers According to Antenna Positions, Fix Intervals, Habitats

and Animal Movements. *PLoS One*. 10. doi:10.1371/journal.pone.0129271.

Yu X, Fan P, Wu Y, Chang Y, Jia C, Lei F. 2022. GPS tracking data reveal the annual spatiotemporal movement patterns of Bridled Terns. *Avian Res.* 13:100065. doi:10.1016/j.avrs.2022.100065.

BAB 3.

MODEL DISTRIBUSI SPASIAL UNTUK PROBABILITAS PEMANFAATAN KURA- KURA MONCONG BABI

Mirza D. Kusri

3.1. Pendahuluan

3.1.1 Latar belakang

Kura-kura dan penyu (Testudines) ditempatkan dengan resiko kepunahan tertinggi dibandingkan kelompok vertebrata lain, hal tersebut dikarenakan hilangnya habitat, pemanfaatan oleh manusia, polusi, spesies invasif, penyakit, dan perubahan iklim. Di Indonesia, kura - kura moncong babi (*Carettochelys insculpta*) merupakan salah satu jenis dari Testudines yang memiliki ancaman terbesar dari pemanfaatan manusia yaitu perdagangan ilegal. Permintaan internasional yang tinggi untuk *Carettochelys insculpta* dalam perdagangan hewan peliharaan eksotis, pasar makanan dan praktik pengobatan tradisional telah mendorong eksploitasi spesies ini secara intensif di Papua, terdapat 20 kasus (periode 2013 – 2020) (Shepherd *et al.* 2020).

Carettochelys insculpta di Indonesia adalah salah satu contoh spesies yang dilindungi. *Carettochelys insculpta* merupakan jenis satwa yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Indonesia P.106/MENLHK/SETJEN/ KUM.1/12/2018 dan spesies yang terancam punah serta termasuk dalam status Appendix II di perdagangan internasional (Eisemberg *et al.* 2018).

Pengetahuan dasar terkait distribusi probabilitas pemanfaatan spesies sangatlah penting dalam perencanaan konservasi dari spesies di kawasan lindung atau luar kawasan lindung. Pengelolaan partisipasi masyarakat dalam konservasi dan pengelolaan *Carettochelys insculpta* merupakan hal yang penting untuk memastikan kelangsungan hidup spesies tersebut. Partisipasi masyarakat juga memungkinkan pengelolaan *Carettochelys insculpta* yang berkelanjutan. Melibatkan masyarakat dalam pengambilan keputusan dan perencanaan program konservasi membantu memastikan bahwa kebutuhan dan kepentingan mereka diakomodasi. Dengan membangun kemitraan dan kerjasama yang kuat antara masyarakat, pemerintah, dan organisasi konservasi, dapat diciptakan solusi jangka panjang untuk melindungi dan mengelola spesies ini secara berkelanjutan. Hal tersebut untuk memenuhi tujuan kerangka kerja perencanaan konservasi yang eksplisit pada wilayah prioritas (van Zinnicq Bergmann *et al.* 2022).

3.1.2 Rumusan Masalah

Perubahan iklim diperburuk akibat degradasi ekosistem dan penurunan keanekaragaman hayati, hal tersebut mengancam proses alami yang melindungi kesehatan manusia & jasa lingkungan untuk menyediakan udara bersih, air dan sumber makanan (IUCN 2022). Selain itu aktifitas antropogenik merupakan salah satu ancaman dan tekanan terbesar untuk kerusakan lingkungan. Salah satu contoh kasus negatif aktivitas antropogenik untuk lingkungan di Indonesia, yaitu perdagangan ilegal dari Kura - kura moncong babi (*Carettochelys insculpta*) (Shepherd *et al.* 2020). Walaupun sudah ada upaya untuk ijin pemanfaatan pengambilan telur dari alam, dengan kuota terbatas melalui SK.2/KSDAE/KKH/KSA.2/1/2022.

Pemantauan pemanfaatan *Carettochelys insculpta*, baik di dalam dan di luar area prioritas sangat penting untuk memastikan bahwa area vital untuk siklus hidup dipertahankan dan dilindungi, karena area makan dan bersarang cenderung berubah sebagai respon dari ketersediaan makanan dan degradasi lingkungan (Eisemberg *et al.* 2015). Dalam upaya pembangunan dan pemanfaatan yang berkelanjutan serta dukungan untuk mitigasi dan adaptasi dari perubahan iklim, pemodelan distribusi probabilitas pemanfaatan akan *Carettochelys insculpta* sangat penting, hal tersebut diupayakan untuk daerah prioritas perlindungan spesies tersebut. Dikarenakan salah satu praktik yang paling umum untuk pelestarian nilai-nilai alam adalah dengan menyisihkan kawasan untuk perlindungan khusus. Sekitar 12% dari permukaan terestrial planet ini dicakup oleh kawasan lindung, yang juga diharapkan berkontribusi pada pengurangan kemiskinan dan pembangunan

nasional, terutama di negara-negara dunia ketiga (Meyer dan Börner 2022). Hasil dari pemodelan probabilitas pemanfaatan spesies, identifikasi risiko konservasi, dan rekomendasi untuk pengelolaan keberlanjutan diharapkan dapat menjadi bahan strategi konservasi untuk *Carettochelys insculpta* pada pengelolaan kawasan dan peningkatan kesejahteraan daerah lokal atas pemanfaatan sumberdaya alam yang berkelanjutan.

3.1.3 Tujuan

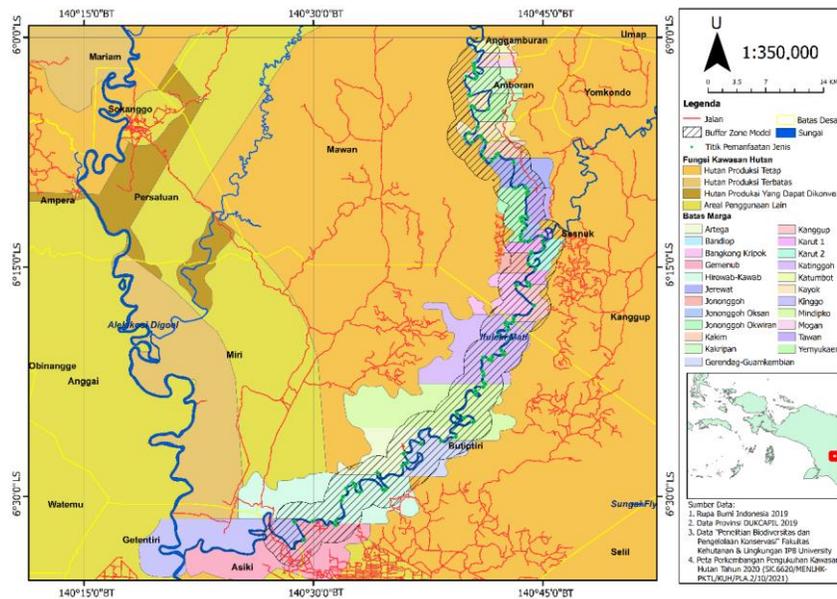
Tujuan dari penelitian ini:

1. Memodelkan probabilitas pemanfaatan kura – kura moncong babi (*Carettochelys insculpta*) pada wilayah penelitian.
2. Identifikasi risiko konservasi kura – kura moncong babi (*Carettochelys insculpta*) terhadap probabilitas pemanfaatan.
3. Rekomendasi untuk pengelolaan keberlanjutan kura – kura moncong babi (*Carettochelys insculpta*)

3. 2. Metode Penelitian

3. 2. 1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu perencanaan penelitian, pengambilan data, dan publikasi direncanakan pada periode Juni 2023 – Juni 2024. Tempat penelitian pemodelan pemanfaatan kura – kura moncong babi (*Carettochelys insculpta*) yang dilakukan pada Provinsi Papua Selatan dan daerah pelatihan model pada daerah Sungai Kao, Provinsi Papua Selatan, Indonesia dengan *buffer zone* sepanjang 4 km dari tepi sungai sesuai pada Gambar 1.



Gambar 1 Wilayah penelitian

3. 2. 2 Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seperti pada Tabel 1 untuk alat penelitian, Tabel 2 untuk bahan penelitian, dan Tabel 3 untuk resolusi bahan penelitian.

Tabel 1 Alat penelitian

No.	Alat	Fungsi
1	Perangkat lunak ArcGIS	Pengolahan data spasial
2	Perangkat lunak Google Chrome	Analisis dan koleksi data
3	Perangkat lunak R Studio	Analisis dan visualisasi luaran model
4	Perangkat lunak paket ENMTML	Analisis data pada Rstudio
5	Perangkat lunak Ms. Excel	Analisis data
6	Perangkat lunak Ms. Word	Penulisan laporan
7	Perangkat lunak MapSource	Pengolahan data spasial
8	Telepon genggam	Alat perekam suara, dokumentasi, dan koordinasi dengan <i>stakeholder</i>
9	GPS <i>receiver</i>	Penitikan koordinat lokasi

Tabel 2 Bahan penelitian

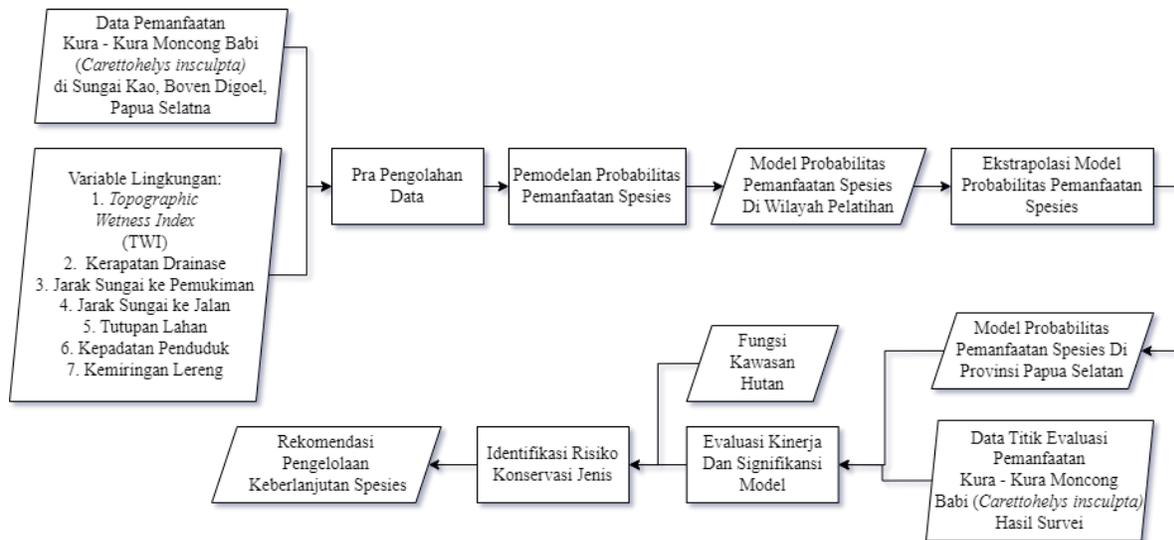
No.	Bahan	Sumber Data	Jenis Data
1	Data titik pemanfaatan <i>Carettochelys insculpta</i>	Data “Penelitian Biodiversitas dan Pengelolaan Konservasi” 2022 Fakultas Kehutanan & Lingkungan IPB University, Survei Lokasi	Vektor titik
2	<i>Topographic Wetness Index</i> (TWI)	<i>Digital Elevation Model</i> , (Berhanu dan Bisrat 2018)	Raster
3	Kerapatan drainase	Rupa Bumi Indonesia 2022	Vektor
4	Jarak sungai ke pemukiman	Rupa Bumi Indonesia 2022	Vektor
5	Jarak sungai ke jalan	Rupa Bumi Indonesia 2022	Vektor
6	Tutupan lahan tahun 2022	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI	Vektor
7	Kepadatan penduduk tahun 2020	https://data.humdata.org/	Raster
8	Kemiringan lereng	SRTM 1 Arc-Second Global, https://earthexplorer.usgs.gov/	Raster
9	Kawasan hutan Indonesia tahun 2022	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI	Vektor

Tabel 3 Resolusi *cell size* data

No.	Bahan	Boven Digul	Papua Selatan
1	<i>Topographic Wetness Index</i> (TWI)	10 x 10 Meter	50 x 50 Meter
2	Kerapatan drainase	10 x 10 Meter	50 x 50 Meter
3	Jarak sungai ke pemukiman	10 x 10 Meter	50 x 50 Meter
4	Jarak sungai ke jalan	10 x 10 Meter	50 x 50 Meter
5	Tutupan lahan tahun 2022	10 x 10 Meter	50 x 50 Meter
6	Kepadatan penduduk tahun 2020	10 x 10 Meter	50 x 50 Meter
7	Kemiringan lereng	10 x 10 Meter	50 x 50 Meter

3. 2. 3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi pemodelan probabilitas pemanfaatan spesies, identifikasi risiko konservasi *Carettochelys insculpta* berdasarkan fungsi kawasan hutan, dan rekomendasi pengelolaan keberlanjutan spesies. Tahapan dalam proses dan alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir prosedur dan tahapan penelitian

3. 3. Analisis Data

3.3.1 Pengambilan Data Penelitian

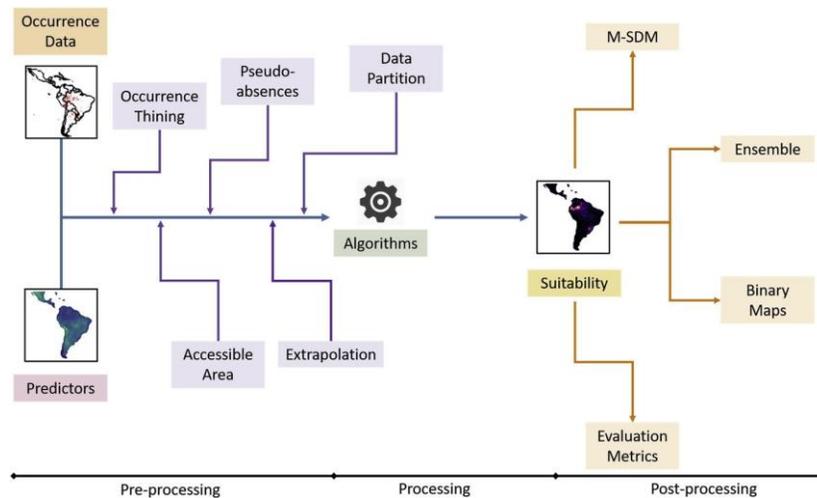
Sumber data dari penelitian ini didapatkan dari responden sebagai sumber data primer. sumber data primer diperoleh dengan survei lokasi dan wawancara tidak terstruktur. Wawancara tidak terstruktur adalah salah satu bentuk teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian kualitatif dan proses pengumpulan data. wawancara tidak terstruktur, bersifat lebih fleksibel dan tidak memiliki daftar pertanyaan yang kaku, pewawancara memberikan kebebasan kepada responden untuk menjelaskan atau menguraikan pendapat, pengalaman, dan pandangan mereka dengan lebih luas dan mendalam. Selain itu untuk eksplorasi lebih lanjut selama proses wawancara (Moser dan Kalton 1979). Dalam pengambilan data sampel dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*. Teknik tersebut menentukan responden dengan pertimbangan tertentu (Manan 2021). Responden yang dituju yaitu dari unsur masyarakat lokal yang memanfaatkan *Carettochelys insculpta*.

Data primer yang diperoleh dengan melakukan wawancara dan survei lokasi dari responden berupa informasi lokasi perjumpaan jenis, pemanfaatan jenis, peraturan pemanfaatan jenis di lokasi setempat, dan informasi pemangku kepentingan di lokasi setempat. Dan data sekunder dikumpulkan berdasarkan peraturan, laporan, dan hasil – hasil kajian berbagai instansi terkait di tempat penelitian maupun di luar lokasi penelitian. Pada penelitian ini analisis data yang digunakan yaitu model interpretasi data oleh Milles dan Huberman (1994) yang mencakup reduksi data, penyajian data dan penarikan simpulan.

3.3.2 Analisis Model Probabilitas Pemanfaatan Spesies

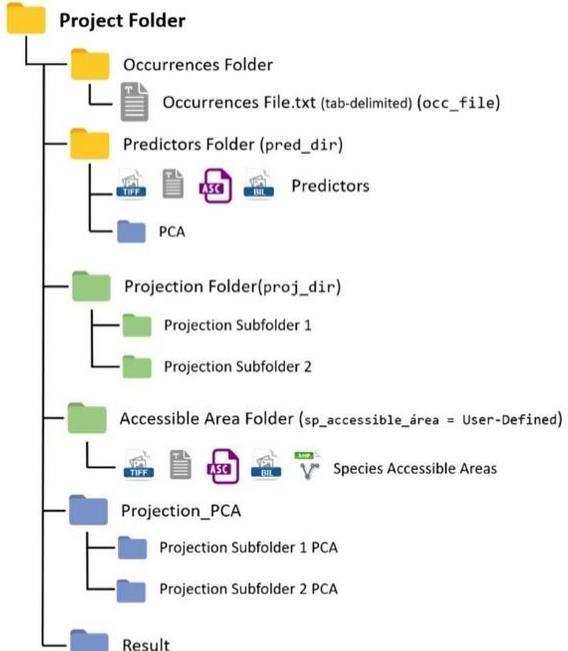
Model probabilitas pemanfaatan spesies menggunakan dua jenis data utama yaitu data peubah respon berupa titik pemanfaatan kura – kura moncong babi (*Carettochelys insculpta*) dan data peubah lingkungan yang terdiri dari data *Topographic Wetness Index* (TWI), kerapatan drainase, jarak sungai ke pemukiman, jarak sungai ke jalan, tutupan lahan, kepadatan penduduk dan kemiringan lereng. Untuk Data titik pemanfaatan spesies didapatkan dari hasil data “Penelitian Biodiversitas dan Pengelolaan Konservasi dari Fakultas Kehutanan & Lingkungan IPB University Tahun 2022” di Sungai Kao, Kab. Boven Digoel, Prov. Papua Selatan. Sebelum digunakan sebagai prediktor model, data peubah sebelumnya dilakukan pra pemrosesan data. Hal tersebut bertujuan untuk menghilangkan inkonsistensi resolusi spasial, pada data dilakukan *resampling* untuk data – data lingkungan menggunakan algoritma bilinear yang akan digunakan sesuai pada Tabel 4 sehingga akan diperoleh nilai statistik lingkungan yang konsisten pada setiap dimensi peubah berbeda.

Paket ENMTML dan proses analisis dibagi menjadi tiga tahap utama yaitu pra-pemrosesan, pemrosesan, dan pasca-pemrosesan. Tahapan untuk langkah metodologis seperti pada Gambar 3.

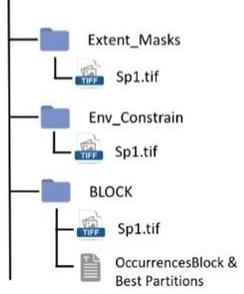
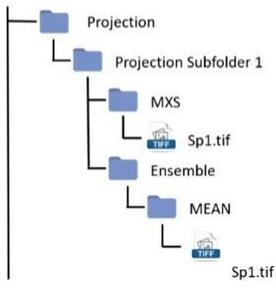
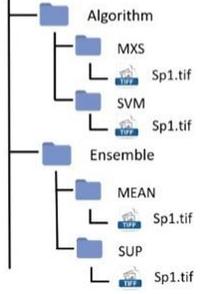


Gambar 3 Alur proses analisis Paket ENMTML. Sumber: Andrade *et al.* (2020)

Pada tahap pra-pemrosesan, data dimasukkan (data pemanfaatan spesies dan variabel lingkungan prediktor) yang sudah disesuaikan resolusi piksel raster dan pengolahan awal menjadi variabel lingkungan yang diperlukan berdasarkan sumber data awal dari masing – masing variabel lingkungan menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Setelah itu pembuatan semua *folder dan subfolder* yang terlibat dalam satu proses pake ENMTML, seperti pada Gambar 4. *Folder* kuning (data pemanfaatan dan variable lingkungan prediktor di Kab. Boven Digul). *Folder* hijau (data pemanfaatan dan variable lingkungan prediktor di Provinsi Papua Selatan sebagai proyeksi). *Folder* biru dihasilkan oleh skrip paket ENMTML, sebagian besar keluaran berada dalam folder Hasil utama (*Result*) dan hasil dari proyeksi model, yang berisi sekumpulan file TXT dengan evaluasi model dan informasi serta subfolder dengan model yang dihasilkan oleh setiap algoritma dan metode ansambel.



	Required Folders		Tiff File
	Optional Folders		ASC File
	Output Folders		Bil File
	TXT File (tab-delimited)		Shapefile



- Number_Unique_Occurrence.txt
- Occ_Cleaned & Occ_Filtered.txt (thin_occ)
- Occurrences_Evaluation & Occurrences_Fitting.txt
- Random Partition Cross_Validation_Moran_MESS.txt
- Evaluation_Table.txt**
- Thresholds_Algorithms.txt**
- Thresholds_Ensemble.txt**
- InfoModelling.txt

Gambar 4 Semua *folder* dan *subfolder* yang terlibat dalam satu kali pengoperasian paket ENMTML. Sumber: Andrade *et al.* (2020)

Tahap pemrosesan adalah saat algoritma akan menyesuaikan model, dan peta kesesuaian dihasilkan. Ada tiga belas algoritma yang tersedia untuk pemasangan model, dalam penelitian ini menggunakan 5 algoritma yaitu *Generalized Model Linier* (McCullagh dan Nelder 1989), *Boosted Regression Tree* (Friedman, 2001), *Random Forests* (Prasad et al., 2006), *Support Vector Machine* (Guo et al., 2005), dan *Maximum Entropy* fitur default (Phillips *et al.* 2006).

Terakhir, pada tahap pasca-pemrosesan, peta kesesuaian yang dihasilkan dari berbagai algoritma dievaluasi menggunakan tujuh metrik berbeda (AUC, *True Skill Statistics* (TSS), Kappa, Jaccard, Sorensen, Boyce, dan Fpb). Ketika beberapa model dipasang untuk spesies yang sama (yaitu, beberapa ulangan atau partisi geografis), hasil evaluasi adalah mean dan deviasi standar dari model parsial. Opsi pasca-pemrosesan lainnya mencakup pembuatan peta biner berdasarkan lima ambang batas yang berbeda; enam cara berbeda untuk menghasilkan model ansambel; dan penerapan pembatasan spasial untuk mengurangi komisi model dan mendekatkan hasilnya dengan

estimasi sebaran realisasi spesies (MSDM) (Andrade *et al.* 2020). Semua fitur disusun dalam satu fungsi R dengan beberapa argumen seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 Informasi model

Deskripsi	Metode	Deskripsi Metode
Metode penjarangan kejadian	CELLSIZE	Terakhir, pengguna mungkin memilih untuk mengurangi autokorelasi dalam data kejadian dan kemungkinan bias pengambilan sampel dengan teknik penjarangan. Pilih dari pasangan kejadian yang berada dalam jarak yang ditentukan oleh 2x ukuran sel (Velazco <i>et al.</i> 2019)
Metode untuk mengurangi kolinearitas prediktor	Pearson Correlation, threshold = 0,7	Menghilangkan variabel berkorelasi sesuai dengan ambang batas yang dipilih (Dormann <i>et al.</i> 2013)
<i>Pseudo-absences</i> dan <i>background points allocation</i>	Random	Alokasi acak dari ketidakhadiran semu di seluruh area yang digunakan untuk pemasangan model (Zaniewski <i>et al.</i> 2002)
Metode partisi untuk validasi model	K-Fold, folds = 5	Partisi acak dalam validasi silang k-fold (Fielding and Bell 1997)
Algoritma	GLM, BRT, MXD	GLM: <i>Generalized Linear Model</i> , BRT: <i>Boosted Regression Tree</i> , MXD: <i>Maxent default features</i>
Ambang batas yang digunakan untuk prediksi ada-tidaknya	MAX_TSS	Ambang batas dimana jumlah sensitivitas dan spesifisitasnya paling tinggi
Ansambel	Methode= PCA_SUP, Metric= TSS	Melakukan Analisis Komponen Utama (PCA) terhadap model terbaik terhadap Ambang batas dimana jumlah sensitivitas dan spesifisitasnya

Setelah model probabilitas pemanfaatan spesies di wilayah pelatihan ditransfer dan diproyeksikan berdasarkan variabel lingkungan dari Provinsi Papua Selatan, selanjutnya model diekstrapolasi untuk Provinsi Papua Selatan. Untuk mengidentifikasi lokasi geografis di mana model melakukan ekstrapolasi dilakukan dengan metode *Mobility-Oriented Parity* (MOP) (Owens *et al.* 2013), yang didasarkan pada area yang dapat diakses yang ditentukan untuk setiap spesies. Jika tidak ada area yang dapat diakses, program menghitung MOP berdasarkan semua kondisi dalam jangkauan geografis prediktor dan dilakukan menggunakan paket ENMTML pada RStudio (Andrade *et al.* 2020).

Model hasil ekstrapolasi akan dilakukan evaluasi kinerja dan signifikansi model. Untuk mengevaluasi performa model. Data titik sebaran pemanfaatan akan dipartisi menjadi dua bagian (untuk kalibrasi model dan untuk menguji model) serta prediksi akan dihasilkan berdasarkan tingkat kesesuaian titik data pemanfaatan hasil survei dengan model probabilitas menggunakan

ukuran akurasi (Araújo *et al.* 2019). Ukuran akurasi dikategorikan menjadi dua kelompok: diskriminasi (mengukur tingkat klasifikasi) dan ukuran reliabilitas (peluang prediksi dari sebaran pemanfaatan spesies yang ada) (Liu *et al.* 2018). Evaluasi model dilakukan dengan langkah kuantifikasi dari performa dan Uji signifikansi.

3.3.3 Identifikasi risiko Konservasi Jenis

Identifikasi Risiko Konservasi Jenis spesies ditinjau berdasarkan luaran hasil pemodelan probabilitas pemanfaatan spesies, respon peubah lingkungan, dan kontribusi setiap peubah lingkungan. Selanjutnya dilakukan analisis zonal statistik untuk menentukan identifikasi risiko konservasi jenis dari model probabilitas pemanfaatan jenis dengan menggunakan ArcGIS. Data set yang dipersiapkan yaitu data probabilitas pemanfaatan jenis di berbagai lokasi dan data zonal yang berisi zona – zona kawasan hutan pada wilayah penelitian. Hasil dari analisis zonal statistik mencakup beberapa statistik ringkasan yang dihitung untuk setiap zona referensi. Statistik yang dihasilkan meliputi nilai rata-rata dari atribut data dalam setiap zona, ukuran dispersi data dalam setiap zona, nilai terkecil & nilai terbesar dari atribut data dalam setiap zona, jumlah total dari atribut data dalam setiap zona, jumlah entitas data yang digunakan dalam perhitungan statistik untuk setiap zona, nilai yang paling umum atau mayoritas dari atribut data dalam setiap zona, dan nilai yang paling jarang atau minoritas dari atribut data dalam setiap zona. Hasil analisis zonal statistik ini disajikan dalam bentuk tabel atau sebagai atribut tambahan yang ditambahkan ke data zona referensi, hal tersebut untuk memahami bagaimana atribut data berbeda di setiap bagian dari area tersebut (Yan *et al.* 2020).

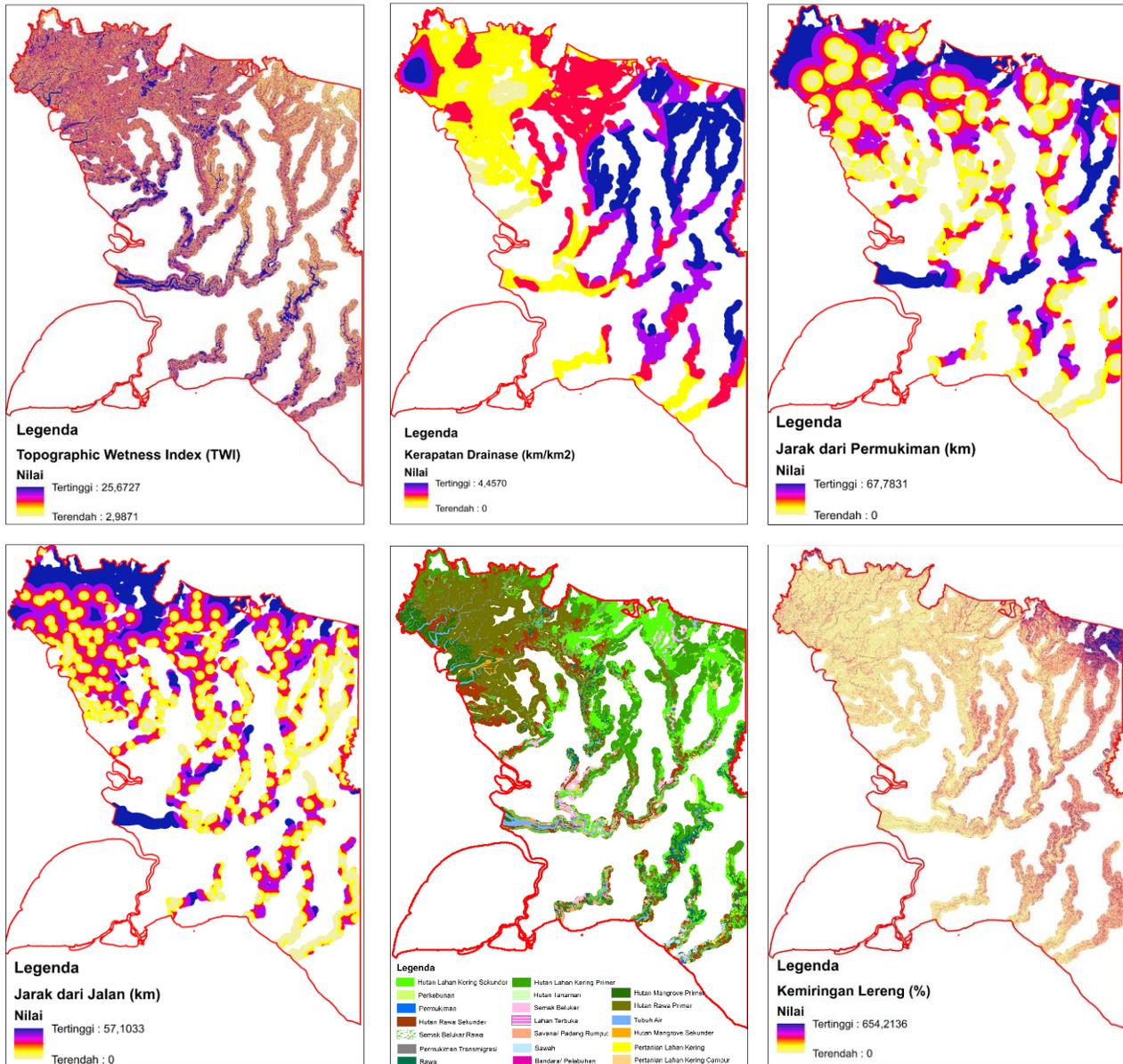
3.3.4 Analisis Pengelolaan Keberlanjutan Spesies

Hasil analisis risiko konservasi jenis dari model probabilitas pemanfaatan satwa dan variabel peubah perlu digunakan dalam pengambilan keputusan untuk pengelolaan dan konservasi. Dengan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pemanfaatan spesies dan mengidentifikasi lokasi yang berisiko tinggi, kebijakan dan tindakan konservasi dapat difokuskan pada area-area yang paling penting untuk melindungi dan melestarikan spesies dalam pengelolaan yang berkelanjutan. Penentuan Prioritisasi kawasan dinilai dengan melakukan pemeringkatan dari nilai probabilitas pemanfaatan dari setiap fungsi kawasan hutan yang menjadi habitat kura – kura moncong babi (*Carettochelys insculpta*) di wilayah kajian. Analisis dilakukan secara deskriptif mencakup langkah-langkah seperti melindungi atau memulihkan habitat kunci, mengurangi ancaman yang signifikan, membangun kemitraan dengan komunitas lokal, mengembangkan program pemantauan, atau meningkatkan kesadaran masyarakat. Rekomendasi tersebut diberikan untuk pengelolaan spesies yang lebih berkelanjutan, baik di dalam fungsi kawasan hutan dan hak ulayat di wilayah penelitian. Rencana pengelolaan memiliki peran penting dalam mengidentifikasi tujuan konservasi dengan cara yang jelas dan transparan. Selain membantu mencapai kesepakatan yang luas mengenai solusi pengelolaan jangka panjang untuk suatu lokasi, rencana tersebut juga menggalang rasa memiliki dan tanggung jawab bersama terhadap kawasan tersebut melalui kolaborasi yang erat dengan semua pemangku kepentingan dan kelompok terkait (Ortiz-Riomalo *et al.* 2023).

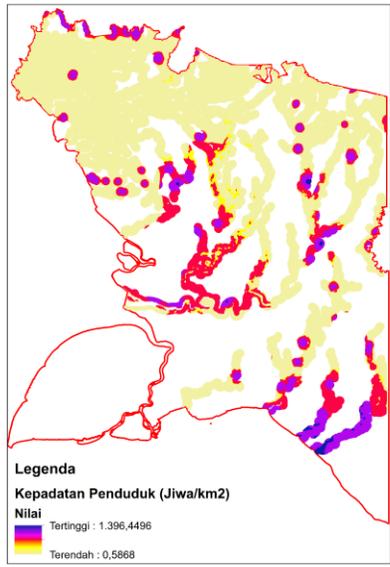
3. 4. Hasil Sementara

3.4.1 Hasil Pengolahan Variabel Lingkungan

Variabel lingkungan dalam pemodelan probabilitas pemanfaatan spesies digunakan sebagai data peubah lingkungan. Berdasarkan hasil pengolahan sumber data untuk masing - masing variabel lingkungan menggunakan perangkat lunak ArcGIS dan *resampling* variabel lingkungan untuk penyesuaian resolusi *cell size* data, Gambar 5 dan Gambar 6 merupakan hasil dari variabel lingkungan untuk *buffer* wilayah penelitian di Provinsi Papua Selatan. Gambar tersebut menjelaskan kondisi lingkungan di Provinsi Papua Selatan berdasarkan masing - masing karakteristik variabel lingkungan terkait.

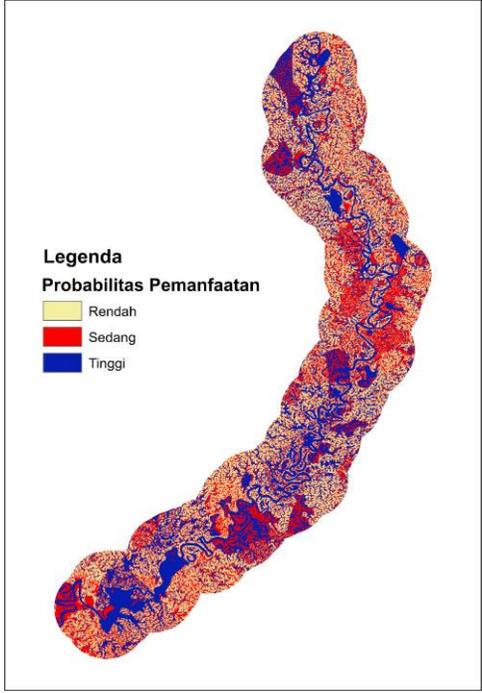


Gambar 5 Variabel lingkungan pemodelan probabilitas pemanfaatan *Carettochelys insculpta* di Provinsi Papua Selatan



Gambar 6 Variabel lingkungan kepadatan penduduk untuk pemodelan probabilitas pemanfaatan *Carettochelys insculpta* di Provinsi Papua Selatan

3.4.2 Hasil model ansambel probabilitas pemanfaatan *Carettochelys insculpta*



Gambar 7 Model ansambel probabilitas pemanfaatan *Carettochelys insculpta* di Sungai Kao, Boven Digoel, Papua Selatan

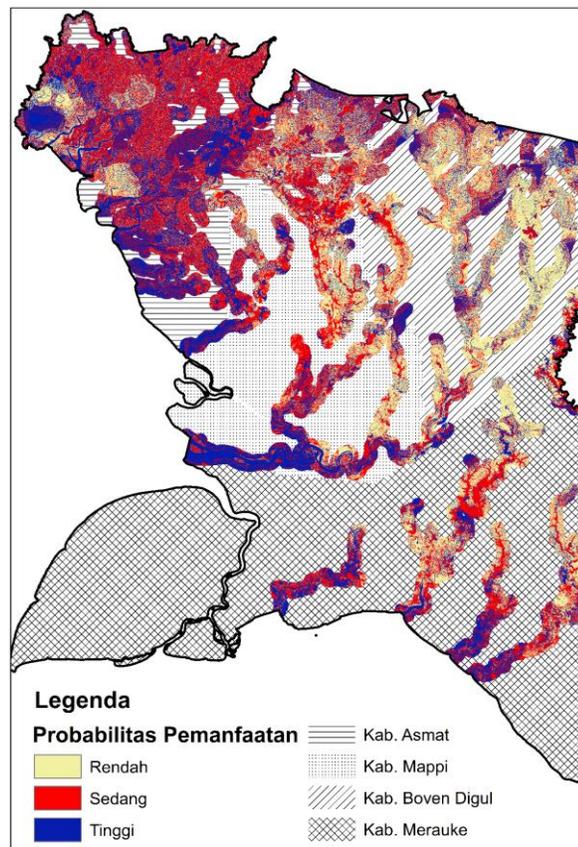
Probabilitas pemanfaatan *Carettochelys insculpta* di Provinsi Papua Selatan dibentuk berdasarkan model ansambel di sungai Kao (Gambar 7). Model dihasilkan dari empat kali pengujian, empat kali pengujian dilakukan untuk mendapatkan perbandingan model ansambel terbaik berdasarkan evaluasi model: 1) Pengujian pertama ditemukan nilai kolinearitas antara variabel lingkungan untuk jarak dari pemukiman dengan kepadatan penduduk; 2) Pengujian kedua, menjalankan model tanpa menggunakan variabel lingkungan untuk kepadatan penduduk; 3) Pengujian ketiga, menjalankan model berdasarkan variabel lingkungan yang memiliki peringkat 1 sampai 4 untuk kontribusi pengaruh terhadap model; 4) Pengujian keempat, menjalankan model tanpa menggunakan variabel lingkungan untuk kepadatan penduduk dan penambahan metode algoritma SVM & RDF. Model yang digunakan yaitu hasil dari pengujian keempat, model pengujian keempat memiliki hasil evaluasi dengan peringkat tertinggi dibandingkan dengan hasil pengujian pertama sampai dengan pengujian ketiga. Tabel evaluasi model seperti pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil evaluasi model

Algoritma	AUC	Kappa	TSS	Jaccard	Sorensen	Fpb	OR	Boyce
BRT	0,86	0,75	0,75	0,79	0,88	1,58	0,07	0,67
GLM	0,93	0,88	0,88	0,88	0,94	1,76	0,07	0,52
MXD	0,93	0,88	0,88	0,88	0,94	1,77	0,06	0,60
Ansamble	0,92	0,88	0,88	0,88	0,94	1,76	0,07	0,64
RDF	0,94	0,85	0,85	0,86	0,92	1,72	0,09	0,55
SVM	0,95	0,88	0,88	0,88	0,94	1,76	0,07	0,58

Berdasarkan hasil evaluasi dari beberapa model dari Tabel 5, menjelaskan jika model ansambel memiliki nilai evaluasi model yang lebih baik dibandingkan dengan model lain. Walaupun nilai AUC dan Fpb berada dibawah nilai evaluasi beberapa model. Akan tetapi pada model ansambel untuk nilai evaluasi Kappa, Jaccard, Sorensen, OR dan Boyce memiliki nilai evaluasi di atas rata-rata model lain. Sehingga pada penelitian ini menggunakan model ansambel untuk penentuan model probabilitas pemanfaatan *Carettochelys insculpta*. Hasil model pemanfaatan di provinsi Papua Selatan seperti pada Gambar 8. Berikut merupakan penjelasan dari beberapa nilai evaluasi model: 1) *Area Under the Curve* (AUC) adalah metrik evaluasi dalam analisis kinerja model untuk membedakan kategori data, AUC menggambarkan hubungan antara tingkat sensitivitas (proporsi positif yang benar - benar terdeteksi oleh model) dan proporsi negatif yang salah terdeteksi sebagai positif oleh model yang digunakan untuk mengklasifikasi hasil prediksi model. Sebuah Model dengan AUC > 0,7 dianggap memiliki kinerja yang baik dalam pengambilan keputusan acak; 2) Kappa digunakan untuk mengukur tingkat konsistensi model dalam mengklasifikasi sampel, nilai kappa > 0,6 menunjukkan tingkat kesepakatan yang baik antara prediksi model dan klasifikasi sebenarnya; 3) *True Skill Statistic* (TSS) adalah metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur kemampuan model untuk membedakan kasus positif dan kasus negatif dengan mempertimbangkan kedua jenis kesalahan (*False Positive* dan *False Negative*). Jika nilai TSS mendekati 1, menunjukkan bahwa model memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, hal tersebut menjelaskan model memiliki kemampuan yang baik untuk mengidentifikasi kasus positif dan negatif dengan benar; 4) Jaccard adalah metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur kesamaan dan keberulangan antara dua himpunan, dalam konteks klasifikasi, Jaccard digunakan untuk mengukur kesamaan antara dua set prediksi model. Nilai Jaccard mendekati

angka 1 menunjukkan bahwa himpunan A dan B identik atau dalam konteks klasifikasi, ini berarti kedua model memberikan prediksi yang sama persis; 5) Sorensen adalah metrik statistik yang digunakan untuk membandingkan hasil prediksi dari dua model atau algoritma yang berbeda, jika nilai Sorensen mendekati 1. Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua model memberikan hasil prediksi yang sangat mirip, yang menunjukkan kualitas prediksi yang baik; 6) *False Positive Balance* (Fpb) yang mendekati 1 mengindikasikan bahwa model tersebut memiliki keseimbangan yang baik antara mengidentifikasi kasus positif yang benar (*True Positive*) dan menghindari kesalahan mengidentifikasi kasus positif palsu (*False Positive*); 7) *Omission Rate* (OR) memberikan informasi tentang seberapa sering model gagal mendeteksi kasus positif yang sebenarnya ada dalam data, semakin mendekati angka 0 untuk OR, semakin baik model dalam mengidentifikasi kasus positif; 8) Boyce mengukur seberapa besar perbedaan prediksi model dari distribusi acak kehadiran yang diamati di seluruh gradien prediksi. Nilai Boyce mendekati angka 1 menunjukkan model yang menyajikan prediksi konsisten dengan distribusi kehadiran dalam kumpulan data evaluasi.



Gambar 8 Model ansambel probabilitas pemanfaatan *Carettochelys insculpta* di Provinsi Papua Selatan

Berdasarkan Gambar 8, probabilitas pemanfaatan *Carettochelys insculpta* di Provinsi Papua Selatan tertinggi terjadi pada Kabupaten Asmat dan Kabupaten Mappi. Setelah model pelatihan di sungai Kao diekstrapolasi, berdasarkan Gambar 8, pada lokasi tersebut memiliki

probabilitas pemanfaatan sedang untuk pemanfaatan *Carettochelys insculpta*. Variabel yang mempengaruhi dalam pemanfaatan *Carettochelys insculpta* yaitu TWI, tutupan lahan dan jarak dari jalan, kontribusi nilai dalam pemanfaatan variabel ditunjukkan berdasarkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil kurva respons & pentingnya variabel

Variabel	BRT	MXD	GLM	RDF	SVM	mean	stdev.s	Kontribusi Min.	Kontribusi Maks.
Jarak dari Jalan	0,01	0,17	0,01	0,02	0,17	0,08	0,08	0,01	0,17
Jarak dari Permukiman	0,02	0,11	0,06	0,03	0,09	0,06	0,04	0,02	0,11
Kerapatan Drainase	0,03	0,04	0,05	0,02	0,06	0,04	0,02	0,02	0,06
Kemiringan lereng	0,03	0,08	0,08	0,06	0,07	0,06	0,02	0,03	0,08
Tutupan Lahan	0,83	0,08	0,59	0,78	0,14	0,48	0,35	0,08	0,83
Topographic Wetness Index	0,08	0,52	0,20	0,11	0,47	0,28	0,21	0,08	0,52

3.4.2 Hasil Kegiatan Lapang 28 Oktober - 26 November 2023

Hasil dari kegiatan lapang didapatkan 27 titik verifikasi untuk titik sarang pemanfaatan telur kura - kura moncong babi di Sungai Digoel (Rute Tanah Merah - Kampung Iwot, Rute Tanah Merah - Kampung Ampera, & Rute Asiki - Muara Mandobo) dan Sungai Kao (Rute Mindiptana - Kampung Anggaburan). Titik Persebaran verifikasi yang disajikan menggunakan perangkat lunak Google Earth seperti pada Gambar 9. Selain itu didapatkan data sekunder untuk titik verifikasi sarang pemanfaatan telur kura - kura moncong babi dari Bapak Gatot, data tersebut di Kabupaten Asmat pada tahun 2011, 2012, 2013, 2014, dan 2016.



Gambar 9 Titik sarang pemanfaatan telur kura - kura moncong babi untuk verifikasi model pemanfaatan *Carettochelys insculpta* di Kabupaten Boven Digoel

Selama kegiatan lapang, detail kegiatan dan sumber data (Foto, Rekaman Diskusi, Video, koordinat lokasi, dan informasi narasumber) dituliskan pada reportase kegiatan. Reportase kegiatan untuk kegiatan pengambilan data lapangan dalam peninjauan informasi terkait pemanfaatan kura - kura moncong babi dan pengambilan data titik verifikasi model dapat diakses pada link url:

<https://drive.google.com/file/d/1whSW2sPFG9GE0Nsuong7omyRX7Pu6Q-s/view?usp=sharing>.

Titik Verifikasi Sungai Kao (rute Mindiptana - Kampung Anggaburan) seperti pada Tabel 7. Narasumber 1 Mindiptana adalah narasumber dan pemandu dalam pengambilan data titik verifikasi. Narasumber 1 Mindiptana selaku tokoh masyarakat di Mindiptana yang berasal dari Kampung Andopbit dan dibantu dalam menunjukkan titik pasir peneluran kura - kura moncong babi di sekitar Aliran Sungai Kao (beliau salah satu pencari telur kura - kura moncong babi), informasi yang didapatkan dari beliau terkait KMB:

1. Pemanfaatan kura - kura moncong babi, yaitu selain untuk konsumsi pribadi. Masyarakat juga menjual baik telur, tukik, dan indukan di Pasar Angkaburan, Mindiptana & menjual ke pembeli dari Merauke.
2. Titik pasir peneluran kura - kura moncong babi dapat ditemukan pada sekitar aliran Sungai Kao dari Kampung Angkaburan sampai dengan Kampung Waropko.
3. Narasumber 1 Mindiptana & keluarga menjual tukik dan telur di Pasar Angkaburan.
4. Predator telur KMB yaitu biawak, soa – soa, anjing peliharaan, dan untuk tukik kura - kura moncong babi, salah satu predatornya yaitu tikus air (dugaan sementara yaitu hydromys atau parahydromys). Lokasi yang paling sering dijumpai predator tersebut di lokasi titik pasir Rep 2, Iringgi, dan Kup.
5. Narasumber 1 Mindiptana juga memberikan informasi kura - kura moncong babi melalui rekaman video.

Informasi lainnya yang didapatkan selama kunjungan lapang:

1. Informasi dari Narasumber 2 Mindiptana: masyarakat sekitar di Tanah Merah yang memanfaatkan titik telur kura - kura moncong babi di daerah aliran Sungai Digoel, dimulai dari Kampung Iwot sampai dengan Kampung Kauwage & Aliran sungai di sekitar Kampung Ampera.
2. kura - kura moncong babi pada umumnya enggan bersarang di padat pemukiman dan dalam kondisi mobilisasi transportasi yang tinggi di Sungai.
3. Informasi dari Narasumber 3 Mindiptana: Masyarakat Wangkaptibi juga ada yang mencari dan menjual telur kura - kura moncong babi, salah satunya itu Narasumber 4 Mindiptana.
4. Anak dari Narasumber 4 Mindiptana: Pembeli tukik langsung datang ke rumah Narasumber 4 Mindiptana, pembeli dari Asiki & Jayapura.

Tabel 7 Titik verifikasi Sungai Kao (rute Mindiptana - Kampung Anggaburan)

No.	Foto	Koordinat	Informasi Titik Pasir
1.		-5.846635, 140.688074	a. Titik Pasir Pulau 1 (TP 1) b. Marga Okambem c. Elevasi 28,02 m d. Estimasi telur KMB yang dipanen setiap tahunnya 80 – 100 telur
2.		-5.877260, 140.675218	a. Titik Pasir Warenop (TP 2) b. Marga Enggeni c. Elevasi 27,78 m d. Estimasi telur KMB yang dipanen setiap tahunnya 100 telur
3.		-5.9408989, 140.671875	a. Titik Pasir Rep 2 (TP 3) b. Marga Amuniant c. Elevasi 29,23 m d. Estimasi telur KMB yang dipanen setiap tahunnya 2.000 telur
4.		-5.917230, 140.694185	a. Titik Pasir Rep 3 (TP 4) b. Marga Karet c. Elevasi 44,01 m d. Estimasi telur KMB yang dipanen setiap tahunnya 500 – 600 telur

5.		-5.958794, 140.680413	a. Titik Pasir Iringgi (TP 5) b. Marga Kareta c. Elevasi 28,32 m d. Estimasi telur KMB yang dipanen setiap tahunnya 1.000 telur
6.		-5.986322, 140.670301	a. Titik Pasir Kup (TP 6) b. Marga Kareta c. Elevasi 29,08 m d. Estimasi telur KMB yang dipanen setiap tahunnya 2.000 telur
7.		-6.044871, 140.675597	a. Titik Pasir Kuken (TP 7) b. Marga Mogan c. Elevasi 18,27 m d. Estimasi telur KMB yang dipanen setiap tahunnya 5.000 telur

Titik Verifikasi Sungai Digoel (rute Tanah Merah - Kampung Iwot) seperti pada Tabel 8. Narasumber 1 Iwot adalah narasumber dan pemandu dalam pengambilan data titik verifikasi. Bapak Timo selaku masyarakat berasal dari Kampung Ampera dan pemilik *speedboat* di Pelabuhan Tanah Merah, informasi yang didapatkan dari beliau terkait kura - kura moncong babi:

1. Di Pasar Pelabuhan Tanah Merah terdapat penjual tukik dan indukan kura - kura moncong babi, setiap pagi hari dari Kampung Ampera.
2. Aliran Sungai Digoel dari Kampung Iwot sampai Kampung Kauwage memang banyak orang yang mengambil telur kura - kura moncong babi dan dibawa ke Pasar Pelabuhan Tanah Merah.

Informasi lainnya yang didapatkan selama kunjungan lapang:

1. Informasi dari Narasumber 2 Iwot: beberapa tahun yang lalu, ketika permintaan tukik kura - kura moncong babi yang banyak, hal tersebut sampai terjadi kasus. Selain pengambilan

telur kura - kura moncong babi pada pasir, masyarakat juga mencari indukan untuk dibunuh dan diambil telur pada individu kura - kura moncong babi yang didapatkan.

2. Lokasi peneluran kura - kura moncong babi pada pasir disekitar Sungai Digoel memang diduga terganggu oleh mobilisasi dan kegiatan masyarakat dekat pasir potensi peneluran.
3. Narasumber 3 Iwot, pemilik bengkel *speedboat*: informasi pencari dan penetas telur kura - kura moncong babi, menjual baik telur, tukik, & indukan di pasar Pelabuhan Tanah Merah. Selain itu juga untuk pembeli tukik dari Merauke datang langsung ke lokasi pelabuhan tanah Merah.

Tabel 8 Titik verifikasi Sungai Digoel (rute Tanah Merah - Kampung Iwot)

No.	Foto	Koordinat	Informasi Titik Pasir
1.		-6.075504, 140.289427	a. Titik Pasir KMB Iwot 1 (TP 8) b. Suku Muyu c. Elevasi 18,25 m
2.		-6.049065, 140.272352	a. Titik Pasir KMB Iwot 2 (TP 9) b. Marga Baleo c. Elevasi 18,47 m
3.		-6.026374, 140.299174	a. Titik Pasir KMB Iwot 3 (TP 10) b. Elevasi 18,97 m
4.		-6.023309, 140.306760	a. Titik Pasir KMB Iwot 4 (TP 11) b. Elevasi 21 m

5.		-6.081327, 140.267570	a. Titik Pasir KMB Iwot 5 (TP 12) b. Marga Soo c. Elevasi 16 m
----	---	--------------------------	--

Titik Verifikasi Sungai Digoel (rute Tanah Merah - Kampung Ampera) seperti pada Tabel 9. Narasumber 1 Ampera selaku masyarakat berasal dari Kampung Ampera dan dibantu dalam menunjukan titik pasir peneluran KMB di sekitar Aliran Sungai Digoel (beliau salah satu pencari telur kura - kura moncong babi), informasi yang didapatkan dari beliau terkait kura - kura moncong babi:

1. Narasumber 1 Ampera juga menjual tukik dan idukan kura - kura moncong babi di Pasar Tanah Merah atau menjual kepada adik dari Narasumber 3 Iwot pemilik bengkel *speed boat* di Tanah Merah.
2. Tahun 2023, Sungai Digoel banjir sehingga banyak pasir yang tenggelam. Umumnya setiap tahun, Narasumber 1 Ampera dapat menjual 1.000 tukik saat kondisi aliran Sungai Digoel tidak banjir.
3. Tahun 2022, Narasumber 1 Ampera mendapatkan 2.037 butir telur kura - kura moncong babi. Dan Tahun 2020, Narasumber 1 Ampera mendapatkan 4.872 butir telur kura - kura moncong babi.
4. Waktu yang paling padat atau sering dijumpai peneluran indukan kura - kura moncong babi yaitu di bulan Agustus sampai September, hanya yang penting harus kemarau.
5. Tahun 2023 ini, Narasumber 1 Ampera menjual indukan dan tukik kura - kura moncong babi di pasar, umumnya indukan untuk konsumsi dan tukik kura - kura moncong babi untuk peliharaan. Harga tukik per ekor yaitu Rp. 15.000.

Tabel 9 Titik verifikasi Sungai Digoel (rute Tanah Merah - Kampung Ampera)

No.	Foto	Koordinat	Informasi Titik Pasir
1.		-6.287922, 140.292776	a. Titik Pasir Gurto (TP 13) b. Marga Ohonaginausi c. Elevasi 13 m d. Estimasi telur KMB yang dipanen setiap tahunnya 2.000 telur

2.		-6.294955, 140.306606	a. Titik Pasir Kitina (TP 14) b. Marga Ohonaginausi c. Elevasi 15,22 m d. Estimasi telur KMB yang dipanen setiap tahunnya 200 telur
3.		-6.212131, 140.296642	a. Titik Pasir KMB Ampera 1 (TP 15) b. Marga Maa c. Elevasi 15 m

Titik Verifikasi Sungai Digoel (rute Asiki - Muara Mandobo) seperti pada Tabel 10. Narasumber 1 Miri selaku masyarakat berasal dari Kampung Miri dan dibantu dalam menunjukan titik pasir peneluran kura - kura moncong babi di sekitar Aliran Sungai Digoel (beliau salah satu pencari telur kura - kura moncong babi), informasi yang didapatkan dari beliau terkait kura - kura moncong babi:

1. Terdapat lokasi penetasan telur kura - kura moncong babi di Bivak Narasumber 2 Miri.
2. Telur, tukik dan indukan kura - kura moncong babi biasa dijual di Pasar Tanah Merah. Selain itu, pembeli kura - kura moncong babi dari Merauke biasa datang ke Kampung Miri untuk membeli tukik kura - kura moncong babi atau pihak dari Narasumber 1 Miri yang mengantar. Harga Tukik kura - kura moncong babi tahun 2023 yaitu Rp. 25.000/ekor.
3. Predator kura - kura moncong babi di sekitar titik pasir yang ditunjukkan Narasumber 1 Miri yaitu biawak.

Tabel 10 Titik verifikasi Sungai Digoel (rute Asiki - Muara Mandobo)

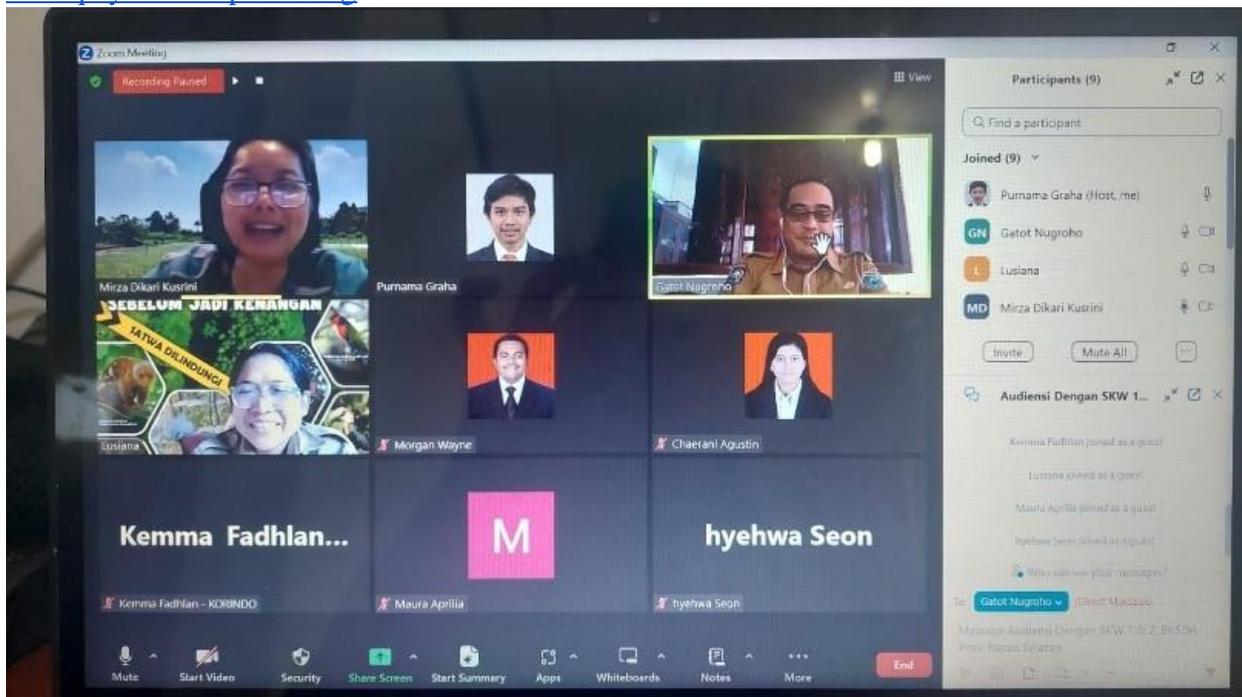
No.	Foto	Koordinat	Informasi Titik Pasir
1.		-6.396393, 140.35996 9	a. Titik Pasir KMB Miri 1 (TP 16) b. Elevasi 14,11 m
2.		-6.368889, 140.34406 4	a. Titik Pasir KMB Miri 2 (TP 17) b. Marga Hosage, Suku Auyu c. Elevasi 20,63 m
3.		-6.385546, 140.34498 5	a. Titik Pasir KMB Miri 3 (TP 18) b. Marga Kame, Suku Mandobo c. Elevasi 12,95 m
4.		-6.338337, 140.30480 3	a. Titik Pasir KMB Miri 4 (TP 19) b. Marga Mandamet, Suku Mandobo c. Elevasi 14 m

5.		-6.350730, 140.31501 7	a. Titik Pasir KMB Miri 5 (TP 20) b. Marga Mabo c. Elevasi 15 m
6.		-6.350047, 140.32219 0	a. Titik Pasir KMB Miri 6 (TP 21) b. Marga Genggobutop c. Elevasi 17,66 m
7.		-6.339190, 140.32251 0	a. Titik Pasir KMB Miri 7 (TP 22) b. Marga Mabo, Suku Auyu c. Elevasi 14 m
8.		-6.333600, 140.30867 1	a. Titik Pasir KMB Miri 8 (TP 23) b. Marga Genggubutop c. Elevasi 18 m d. Menemukan 2 Sarang telur kura - kura moncong babi saat Kunjungan, total telur 24 butir

9.		-6.328956, 140.30208 0	a. Titik Pasir KMB Miri 9 (TP 24) b. Marga Genggubutop c. Elevasi 16 m
10.		-6.324201, 140.31858 8	a. Titik Pasir KMB Miri 10 (TP 25) b. Marga Mabo, Suku Auyu c. Elevasi 15 m
11.		-6.296059, 140.30599 5	a. Titik Pasir KMB Miri 11 (TP 26) b. Suku Auyu c. Elevasi 16,08 m
12.		-6.319728, 140.28877 1	a. Titik Pasir KMB Miri 12 (TP 27) b. Elevasi 14 m

14 November 2023, dilaksanakan audiensi secara daring dengan BKSDA Prov. Papua Selatan. Audiensi dilaksanakan kurang lebih dengan durasi 2 jam, untuk runutan kegiatan: 1) pembukaan (perkenalan anggota meeting dan sambutan dan gambaran kegiatan penelitian 2023 oleh Prof. Miki); 2) pemaparan rencana penelitian Purnama; 3) paparan dari narasumber; 4) diskusi tanya jawab. Peserta terdiri dari: 1) tim KMB 2023; 2) SKW 1 & SKW 2, BKSDA Prov. Papua Selatan; 3) Universitas Cendrawasih; 4) perwakilan PEH Merauke; 5) LSM Yasa Papua; 6) perwakilan dari tim dokumentasi Korindo. Notulensi kegiatan masih tahap pencermatan dan proses. Selain itu informasi setelah zoom selesai, Ibu Lusiana (SKW 1, BKSDA Prov. Papua Selatan) menyampaikan pesan untuk permohonan data KMB dapat dibuatkan surat Permohonan kepada beliau. Link rekaman zoom call:

<https://drive.google.com/drive/folders/1OCaR3mJxephuDWqgke3Uz-luXoqXybwG?usp=sharing>.



Gambar 10 Audiensi secara daring dengan BKSDA Provinsi Papua Selatan

3. 5. Daftar Pustaka

- Andrade AFA de, Velazco SJE, De Marco Júnior P. 2020. ENMTML: An R package for a straightforward construction of complex ecological niche models. *Environmental Modelling and Software*. 125. doi:10.1016/j.envsoft.2019.104615.
- Araújo MB, Anderson RP, Barbosa AM, Beale CM, Dormann CF, Early R, Garcia RA, Guisan A, Maiorano L, Naimi B, et al. 2019. Standards for distribution models in biodiversity assessments. Volume ke-5. <https://www.science.org>.
- Berhanu B, Bisrat E. 2018. Identification of Surface Water Storing Sites Using Topographic Wetness Index (TWI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). *Journal of Natural Resources and Development*. 8:91–100. doi:10.5027/jnrd.v8i0.09.

- Dormann CF, Elith J, Bacher S, Buchmann C, Carl G, Carré G, Marquéz JRG, Gruber B, Lafourcade B, Leitão PJ, *et al.* 2013. Collinearity: A review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. *Ecography*. 36(1):27–46. doi:10.1111/j.1600-0587.2012.07348.x.
- Eisemberg C, van Dijk PP, Georges AP, Amepou Y&. 2018. *Carettochelys insculpta*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Eisemberg CC, Amepou Y, Rose M, Yaru B, Georges A. 2015. Defining priority areas through social and biological data for the pig-nosed turtle (*Carettochelys insculpta*) conservation program in the Kikori Region, Papua New Guinea. *J Nat Conserv*. 28:19–25. doi:10.1016/j.jnc.2015.08.003.
- Fielding AH, Bell JF. 1997. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/ absence models. *Environ. Conserv*. 24:38-49.
- Friedman JH. 2001. Greedy Function Approximation: A Gradient Boosting Machine. Volume ke-29.
- Guo Q, Kelly M, Graham CH. 2005. Support vector machines for predicting distribution of Sudden Oak Death in California. *Ecol Modell*. 182(1):75–90. doi:10.1016/j.ecolmodel.2004.07.012.
- [IUCN] The International Union for Conservation of Nature. 2022. IUCN website IUCN issues briefs: www.iucn.org/issues-briefs.
- Liu C, Newell G, White M, Bennett AF. 2018. Identifying wildlife corridors for the restoration of regional habitat connectivity: A multispecies approach and comparison of resistance surfaces. *PLoS One*. 13(11). doi:10.1371/journal.pone.0206071
- Manan A. 2021. Metode Penelitian Etnografi. Aceh Besar: AcehPo Publishing.
- McCullagh P, Nelder JA. 1989. Generalized Linear Models. Boca Raton(USA): Chapman & Hall.
- Meyer M, Börner J. 2022. Rural livelihoods, community-based conservation, and human–wildlife conflict: Scope for synergies? *Biol Conserv*. 272. doi:10.1016/j.biocon.2022.109666.
- Milles MB, Huberman AM. 1994. An Expanded Sourcebook: Qualitative Data Analysis. London: SAGE Publications.
- Moser SC, Kalton G. 1979. Survey methods in social investigation. Eds. 2. England (UK): Gower Publishing Company Limited.
- Ortiz-Riomalo JF, Koessler AK, Engel S. 2023. Fostering collective action through participation in natural resource and environmental management: An integrative and interpretative narrative review using the IAD, NAS and SES frameworks. *J Environ Manage*. 331. doi:10.1016/j.jenvman.2022.117184.
- Owens HL, Campbell LP, Dornak LL, Saupe EE, Barve N, Soberón J, Ingenloff K, Lira-Noriega A, Hensz CM, Myers CE, *et al.* 2013. Constraints on interpretation of ecological niche models by limited environmental ranges on calibration areas. *Ecol Modell*. 263:10–18. doi:10.1016/j.ecolmodel.2013.04.011.
- [Permen] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK SETJEN/ KUM.1/ 12/ 2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi. 2018.
- Prasad AM, Iverson LR, Liaw A. 2006. Newer classification and regression tree techniques: Bagging and random forests for ecological prediction. *Ecosystems*. 9(2):181–199. doi:10.1007/s10021-005-0054-1.
- Phillips SB, Aneja VP, Kang D, Arya SP. 2006. Modelling and analysis of the atmospheric nitrogen deposition in North Carolina. Di dalam: International Journal of Global Environmental Issues. Volume ke-6. *Inderscience Publishers*. hlm 231–252.

- Shepherd CR, Gomez L, Nijman V. 2020. Illegal wildlife trade, seizures and prosecutions: A 7.5-year analysis of trade in pig-nosed turtles *Carettochelys insculpta* in and from Indonesia. *Glob Ecol Conserv.* 24. doi:10.1016/j.gecco.2020.e01249.
- [SK] Surat Keputusan Direktur Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem KLHK RI Nomor SK.2/KSDAE/KKH/KSA.2/1/2022 Tentang Kuota Pengambilan Tumbuhan Alam dan Penangkapan Satwa Liar Periode Tahun 2022.
- van Zinnicq Bergmann MPM, Guttridge TL, Smukall MJ, Adams VM, Bond ME, Burke PJ, Fuentes MMPB, Heinrich DDU, Huveneers C, Gruber SH, et al. 2022. Using movement models and systematic conservation planning to inform marine protected area design for a multi-species predator community. *Biol Conserv.* 266. doi:10.1016/j.biocon.2022.109469.
- Velazco SJE, Villalobos F, Galvão F, De Marco Júnior P. 2019. A dark scenario for Cerrado plant species: Effects of future climate, land use and protected areas ineffectiveness. *Divers Distrib.* 25(4):660–673. doi:10.1111/ddi.12886.
- Yan H, Feng Lei, Zhao Y, Feng Li, Wu D, Zhu C. 2020. Prediction of the spatial distribution of *Alternanthera philoxeroides* in China based on ArcGIS and MaxEnt. *Glob Ecol Conserv.* 21. doi:10.1016/j.gecco.2019.e00856
- Zaniewski AE, Lehmann A, Overton JM. 2002. Predicting species spatial distributions using presence-only data: a case study of native New Zealand ferns. www.elsevier.com/locate/ecolmodel.

BAB 4.

KEANEKARAGAMAN REPTIL DAN AMFIBI BERDASARKAN TINGKAT GANGGUAN HABITAT DI KAWASAN HUTAN PRODUKSI DI KABUPATEN BOVEN DIGOEL PROVINSI PAPUA SELATAN

4. 1. Pendahuluan

Papua merupakan salah satu bagian dari kepulauan Indonesia timur yang memiliki panjang 2800 km dengan lebar 750 km dan terbentang dari garis khatulistiwa hingga 12 LS dan 129-155 BT (Kartikasari *et al.* 2012). Letak geologis ini menyebabkan wilayah Papua memiliki berbagai macam tipe ekosistem dan daerah biogeografis (Iyai *et al.* 2020). Menurut Gaveau *et al.* (2021), Papua memiliki luas hutan sekitar 343.000 km² yang setara dengan 83% daratannya dan 42% kawasan hutan Indonesia yang tersisa. Keunikan ekosistem ini menjadi habitat yang ideal bagi kehidupan satwa termasuk jenis endemik. Allison (2006) menyebutkan penelitian keanekaragaman herpetofauna (reptil dan amfibi) di Papua masih tergolong kurang sehingga total penemuan jenis herpetofauna di Papua lebih sedikit (374 spesies) dibandingkan di Papua Nugini (553 spesies). Penelitian reptil di Pulau New Guinea (termasuk di dalamnya Papua bagian Indonesia) juga menunjukkan bahwa lebih banyak catatan dari wilayah di luar Indonesia misalnya buku-buku identifikasi reptil yang telah diterbitkan oleh Rooij (1917) dan O'Shea (1996). Jumlah total spesies reptil di Papua pada tahun 2012 sekitar 241 yang terdiri atas 141 spesies kadal, 83 spesies ular, 15 spesies kura-kura dan penyu, serta 2 spesies buaya, dan terdapat 150 jenis amfibi di Papua yang sebagian besar masih belum diketahui jenisnya (Kartikasari *et al.* 2012). Penelitian terkait keanekaragaman herpetofauna (reptil dan amfibi) di Papua dilakukan oleh beberapa peneliti, misalnya oleh Krey dan Burwos (2019) di Teluk Wondama, Provinsi Papua Barat dan di sekitar Sungai Asei Kampung Saokorem, Kabupaten Tambrauw (Burwos *et al.* 2020).

PT. Inocin Abadi di Kabupaten Boven Digoel, Papua Selatan merupakan salah satu perusahaan di sektor kehutanan yang mengelola dan memanfaatkan hasil hutan kayu hutan alam berdasarkan tahun tebang atau RKT (Rencana Karya Tahunan). Perbedaan tahun tebang menjadi penyebab adanya tingkat gangguan habitat yang berbeda-beda. Selain itu, adanya kegiatan penebangan dapat menyebabkan penurunan kualitas habitat, termasuk habitat reptil dan amfibi. Kusrini *et al.* (2020) menyatakan bahwa aktivitas manusia dapat menyebabkan penurunan kekayaan spesies di suatu habitat. Dengan demikian, penelitian keanekaragaman reptil dan amfibi di Kawasan PT Inocin Abadi penting dilakukan untuk mengetahui perbedaan keanekaragaman amfibi pada berbagai tingkat gangguan habitat sekaligus bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan informasi terkini untuk penelitian lebih lanjut mengenai keberadaan reptil dan amfibi di Papua, khususnya di Kabupaten Boven Digoel. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat membantu upaya konservasi dalam melestarikan jenis-jenis reptil dan amfibi yang terancam punah.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi keanekaragaman jenis reptil dan amfibi berdasarkan tingkat gangguan habitat dan membandingkan tingkat kekayaan, pemerataan, dan kesamaan komunitas reptil dan amfibi berdasarkan tingkat gangguan habitat di Kawasan PT Inocin Abadi Kabupaten Boven Digoel Provinsi Papua Selatan.

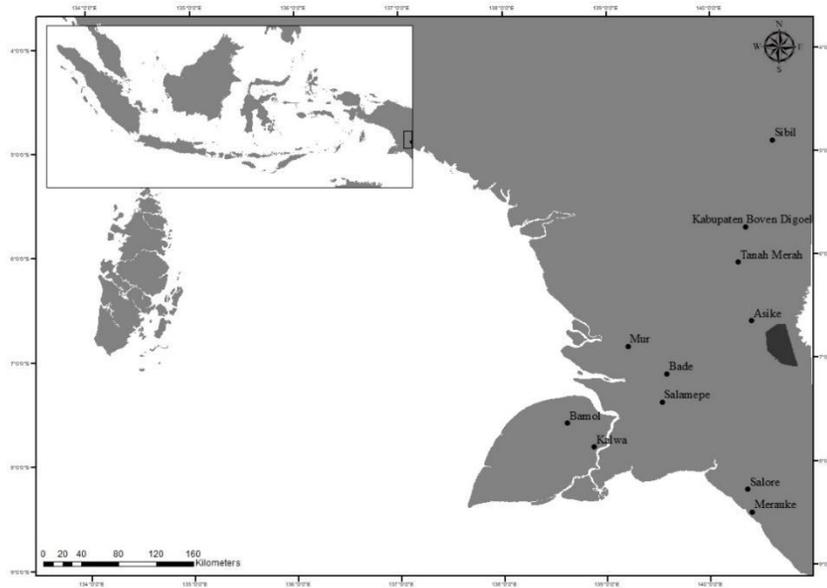
4.2. Metode Penelitian

4.2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Juli 2023, dengan jumlah waktu efektif di lapangan selama 18 hari atau 145 jam pengamatan lapang. Penelitian berlokasi di kawasan PT Inocin Abadi, Kabupaten Boven Digoel Provinsi Papua Selatan. Peta lokasi

penelitian disajikan pada Gambar 1.

PT Inocin Abadi memiliki luas areal 99.685 ha dengan ketinggian 10-100 mdpl. Secara administratif, PT Inocin Abadi terletak di Distrik Jair dan Ulilin, Kabupaten Boven Digoel, Provinsi Papua Selatan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di kawasan PT Inocin Abadi, Asike, Kab. Boven Digoel, Provinsi Papua Selatan

4.2.2. Kondisi umum lokasi

Areal kerja PBPH PT. Inocin Abadi memiliki beberapa kelas tutupan lahan seperti hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder, belukar rawa, semak belukar, lahan terbuka, dan badan air (Jaya *et al.* 2022). Kawasan ini juga terbagi menjadi wilayah-wilayah berdasarkan tahun tebangnya dan juga areal yang dihuni manusia. Jalur pengambilan data pada saat penelitian berada di RKT 2013, 2014, 2018, dan 2024. Selain jalur yang berada di RKT penebangan, pengambilan data juga dilakukan di kebun, pemukiman, dan jalan utama (*main road*).



Gambar 3. Habitat sangat terganggu (a) Jalur cabang jalan utama (b) Tutupan lantai hutan (c) Lantai hutan saat musim hujan (d) Lantai hutan saat cuaca panas (e) Genangan air saat musim hujan (f) Kondisi air di jalur akuatik

Habitat sangat terganggu berada di jalan cabang dari jalan utama yang berjarak kurang lebih 10 m dari jalan utama. yaitu mengikuti jalur sarad kayu saat penebangan dengan lebar jalur yaitu 3 m. Jalur ini berlokasi di RKT 2013 dan RKT 2014. Ada 4 genangan air yang ditemukan di jalur ini saat curah hujan tinggi, namun mengering saat cuaca panas. Tumbuhan dominan yang ada di jalur ini meliputi *Casuarina equisetifolia*, *Lycopodium cernuum*, *Syzigium* sp., dan *Nephrolepis hirsutula*. Terdapat jalur akuatik atau anak sungai di habitat sangat terganggu yang berlokasi di RKT 2018. Anak sungai ini adalah aliran permanen yang tenang dengan dasar air didominasi oleh bebatuan dan sebagian merupakan tanah berlumpur yang dalam. Kedalaman air berkisar antara 10-40 cm dengan lebar jalur yaitu 0,85 m. Suhu rata-rata di habitat sangat terganggu adalah 25,5°C. Vegetasi di habitat sangat terganggu merupakan vegetasi terbuka dengan tutupan vegetasi yaitu 18,80-19,40% (Gambar 3).

Jalur terrestrial di habitat kurang terganggu berada di jalur batas blok penebangan. Jalur sekitar 1 m ini dibuat untuk kegiatan survey rutin sebelum penebangan dan berfungsi sebagai batas blok area tebangan. Jalur batas blok dilewati saat ada kegiatan survey dan hanya dilewati oleh petugas. Lantai hutan berupa serasah yang cukup setebal 3-5 cm dengan beberapa kubangan. Tutupan vegetasi di habitat kurang terganggu yaitu 68-83,76%. Jalur terrestrial memiliki suhu udara 24°C dan tumbuhan yang dominan di jalur ini meliputi *Vatica rassak*, *Horsfieldia irya*, *Anisoptera costata*, *Palaquium* sp., *Myristica fatua*, dan *Syzigium* sp. Jalur akuatik di habitat kurang terganggu berlokasi di RKT 2024. Kondisi dasar air berupa tanah padat yang sebagian merupakan tanah berlumpur. Kedalaman air berkisar antara 10-50 cm dengan lebar jalur 2,23 m. Tutupan vegetasi di jalur ini 61,8% dengan suhu 25,5°C. Tumbuhan dominan yang ada di jalur ini yaitu *Calamus* sp. dan *Syzigium* sp. Jarak jalur ini dari jalan utama (*main road*) kurang lebih 500 m (Gambar 4).



Gambar 4. Habitat kurang terganggu (a) Jalur terrestrial (b) Lantai hutan saat musim hujan (c) Kubangan air di bawah akar pohon tumbang (d) Jalur akuatik (e) Kondisi air di jalur akuatik (f) Kubangan air

Habitat belum terganggu berada di RKT 2024 yang merupakan jalur PWH (Pembukaan Wilayah Hutan). Jalur ini hanya dilalui sekali saat penandaan jalur yaitu tahun 2019. Jarak jalur pengambilan data di habitat ini dengan jalan utama sekitar 800 m. Kondisi lantai hutan berupa tanah basah saat hujan namun cepat kering saat panas, ditemukan banyak bongkahan kayu lapuk yang lembab, ditutupi serasah tebal sekitar 5 cm, tidak ditemukan kubangan air. Terdapat rawa

musiman seluas 30 m² yang hanya ada saat curah hujan tinggi, dan ditemukan pada saat pengambilan data tanggal 6 Juli 2023 saat curah hujan harian tertinggi di areal tersebut (20-50 mm/hari). Kedalaman air 47 cm dan mengering saat cuaca panas. Lebar jalur transek yaitu 0,5-1 m. Suhu udara di habitat belum terganggu adalah 23-24,5°C dan tutupan vegetasi 77-82,83% dengan tumbuhan dominan seperti *Horsfieldia irya*, *Calophyllum inophyllum*, *Palaquium* sp., dan *Syzygium* sp.

Jalur akuatik di kawasan tidak terganggu berupa anak sungai dengan aliran permanen yang tenang. Kondisi dasar air merupakan tanah berlumpur yang sebagian merupakan tanah padat. Kedalaman air berkisar antara 10-30 cm dengan lebar jalur 1,13 m. Beberapa air terlihat surut saat cuaca panas tiba. Tutupan vegetasi di jalur ini yaitu 80% dengan tumbuhan dominan seperti *Syzygium* sp., *Hopea iriana*, *Palaquium* sp., dan *Blechnum orientale*. Suhu udara di jalur ini adalah 23,5°C (Gambar 5).



Gambar 5. Habitat belum terganggu (a) Jalur terrestrial (b) Serasah lantai hutan jalur terrestrial (c) Rawa musiman (d) Jalur akuatik (e) Kondisi air jalur akuatik (f) Kondisi air surut saat cuaca panas

Habitat yang berada di luar kawasan hutan terdiri dari jalur pemukiman, kebun campuran, dan jalan utama (*main road*) (Gambar 6). Jalan utama (*main road*) merupakan jalur tanah selebar 10 m yang biasa dilalui alat berat dalam kepentingan penebangan. Jalur pengambilan data di kebun campuran berada di dekat pemukiman warga dengan vegetasi dominan berupa *Musa* sp., *Areca catechu*, *Aquilaria malaccensis*, dan *Palaquium* sp. Terdapat waduk buatan yang berdiameter sekitar 3 m di dalam kebun. Kebun ini juga dekat dengan rawa dan sungai besar batas kawasan PT Inocin Abadi.

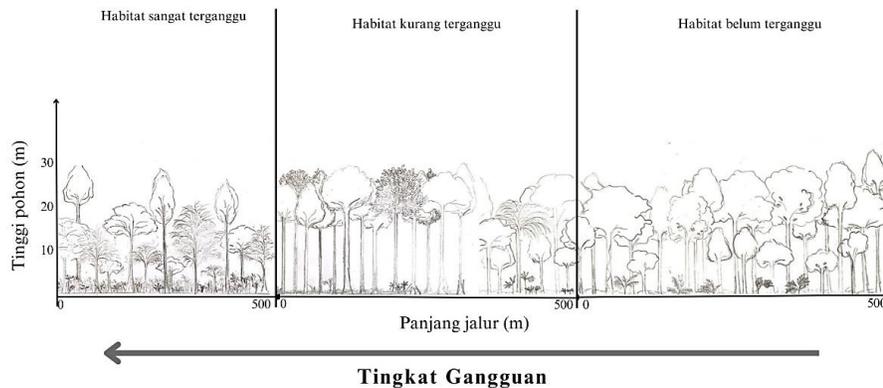


Gambar 6. Habitat di luar kawasan hutan (a) Jalan utama (*main road*) (b) Pemukiman (c) Dominasi *Musa* sp. di perkebunan (d) Jalur kebun

4.2.3 Metoda pengambilan data

Penelitian ini membandingkan kategori tingkat gangguan habitat berdasarkan jarak lokasi dengan jalan utama (*main road*) dan ketersediaan akses jalan yang sering dilewati manusia di jalur tersebut (Moy *et al.* 2016) serta kedekatan dengan hunian manusia (Kusrini *et al.* 2020).

Pengambilan data menggunakan metode aktif *Visual Encounter Survey/VES* (Heyer *et al.* 1994) dengan kombinasi *time search* dan transek untuk amfibi dan reptil pada malam hari pukul 20.00-23.00 WIT dan metode pasif dengan jebakan lem (*glue trap*) pada pagi hari pukul 08.00-11.00 WIT untuk melihat reptil yang sedang berjemur (*basking*) dan mencari makan. Jebakan lem diletakkan sebanyak 10 buah setiap jalur dengan jarak 25 m di habitat terestrial dan akuatik. Pengecekan jebakan dilakukan berkala setiap 30 menit. Jebakan lem terbuat dari papan kayu berukuran 30 cm x 30 cm yang dilapisi plastik mika dan menggunakan lem tikus untuk menjebak reptil. Panjang jalur transek terestrial yang digunakan adalah 500 m, sedangkan pada jalur akuatik digunakan transek sepanjang 200 m. Pengamatan dilakukan sebanyak dua kali pengulangan pada setiap jalur transek.



Gambar 2. Diagram profil tingkat gangguan habitat

Amfibi yang dijumpai ditangkap dan dimasukkan ke dalam kantong plastik, sedangkan reptil yang berbisa ditangkap menggunakan bantuan *grab stick* dan *hook stick* kemudian dimasukkan ke dalam kantong reptil. Setiap penangkapan individu dicatat waktu perjumpaan, aktivitas, posisi ditemukan, dan substrat. Titik ditemukannya individu pada jalur pengamatan dicatat koordinatnya dengan menggunakan GPS, diukur panjang dan berat tubuhnya, didokumentasikan menggunakan kamera serta diidentifikasi berdasarkan buku panduan lapang amfibi dan reptil dari berbagai macam literatur antara lain oleh De Rooij (1915), O'Shea (1996), dan Iskandar (2000) dan *The Frogs of New Guinea and The Solomon Island*, serta panduan lain yang menunjang identifikasi dari berbagai sumber. Reptil dan amfibi yang telah selesai diidentifikasi dan dokumentasi dilepas kembali ke tempat semula. Pengambilan spesimen dilakukan untuk memastikan jenis reptil dan amfibi yang tidak dapat diidentifikasi. Spesimen dipreservasi menggunakan alkohol 70%. Spesimen awetan kemudian dibawa untuk diidentifikasi lebih lanjut di Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi Laboratorium Herpetologi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Bogor, Jawa Barat.

Penimbangan dan pengukuran beberapa individu reptil dan amfibi dilakukan sebagai tambahan untuk membantu dalam identifikasi. Berat tubuh reptil dan amfibi diukur dengan timbangan digital atau timbangan. Panjang amfibi diukur menggunakan kaliper, sedangkan reptil menggunakan pita ukur. Pengukuran panjang untuk reptil Ordo Squamata dan Ordo Serpentes dinyatakan dalam SVL (*Snout Vent Length*) yaitu panjang badan dari ujung kepala sampai batas awal ekor dan STL (*Snout Tail Length*) yaitu panjang total reptil dari ujung kepala sampai ujung ekor sedangkan Ordo Testudinata dinyatakan dalam CCL (*Curve Carapace Length*) yaitu panjang lengkung karapas maksimum dari ujung anterior sampai ujung posterior karapas, CCW (*Curve Carapace Width*) yaitu lebar lengkung karapas yang diukur dari titik karapas terlebar, serta TTL (*Total Tail Length*) yaitu panjang dari garis tengah pinggir posterior pada plastron sampai ujung ekor.

Data yang diperoleh selama pengamatan meliputi nama jenis, nama ilmiah, waktu perjumpaan, jarak dari air (x), jarak dari permukaan tanah (y), berat, panjang, aktivitas saat ditemukan, dan substrat. Sasaran pencarian reptil dan amfibi yaitu di serasah, tanah, batang kayu lapuk, daun, batang pohon, di bawah batu, dan genangan air. Usaha pencarian pada setiap kategori gangguan habitat berbeda tergantung waktu pengamatan dan jumlah pengamat (Tabel 1). Secara keseluruhan pengambilan data dilakukan selama 225,3 jam-orang.

Tabel 1 Usaha pencarian reptil dan amfibi pada setiap kategori habitat

Kategori Habitat	Jumlah Jalur	Waktu Pengamatan (jam-menit)	Jumlah Pengamat	Total Usaha (jam-orang)
Habitat sangat terganggu	4	14 jam, 20 menit	4	57,3
Habitat kurang terganggu	3	11 jam	6	66
Habitat belum terganggu	3	17 jam	6	102
Total Pencarian				225,3

4.2.4. Analisis Data

Data reptil dan amfibi disajikan dalam bentuk tabel dengan mencantumkan data status konservasi berdasarkan Permen LHK No. 106 Tahun 2018, daftar merah IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*), dan apendiks CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*). Kecenderungan penemuan jenis ditunjukkan dengan menggunakan kurva akumulasi jenis. Penghitungan indeks keanekaragaman menggunakan Indeks Keanekaragaman Jenis Shanon-Wiener (H), Indeks Kemerataan Jenis (E), dan estimasi Chao-1 untuk melihat perkiraan kekayaan jenis (S), serta kesamaan komunitas yang dianalisis menggunakan kesamaan Bray-Curtis. Data dianalisis menggunakan perangkat lunak PAST versi 4.03 (Hammer, 2013).

4.3. Hasil dan Pembahasan

Keseluruhan reptil yang ditemukan di jalur penelitian yaitu 189 individu dari 8 famili dengan 26 jenis yang berbeda (Gambar 6). Komposisi jenis reptil berdasarkan famili meliputi Agamidae (1 jenis), Boidae (1 jenis), Colubridae (7 jenis), Elapidae (1 jenis), Gekkonidae (4 jenis), Pythonidae (3 jenis), Scincidae (7 jenis), dan Varanidae (2 jenis). Selain itu, terdapat temuan jenis *Sphenomorphus* sp. 2 dan *Varanus salvadori* yang ditemukan di luar jalur penelitian, serta jenis *Leiopython albertisii* yang ditemukan sudah mati di luar kawasan PT Inocin Abadi yaitu tepatnya di jalan menuju Asiki. Reptil yang ditemukan tidak hanya berasal dari jalur penelitian, namun beberapa reptil yang ada di Kawasan PT Inocin Abadi merupakan reptil peliharaan masyarakat seperti ular *Morelia viridis* dan kura-kura *Elseya papua*. Jenis kura-kura lain yang berpotensi ada di sekitar kawasan ini yaitu *Carettochelys insculpta* yang dapat ditemukan di sungai-sungai besar. Terdapat 10 jenis reptil yang hanya mampu diidentifikasi sampai dengan tingkat genus yaitu *Gehyra* sp., *Dendrelaphis* sp., *Stegonotus* sp., *Hemidactylus* sp., *Carlia* sp., *Emoia* sp. 1, *Emoia* sp. 2, *Eutropis* sp., *Sphenomorphus* sp. 1, *Sphenomorphus* sp. 2, dan *Leiopython* sp. Berdasarkan Permen LHK No 106 Tahun 2018, terdapat 2 jenis reptil yang masuk ke dalam jenis yang dilindungi yaitu *Morelia viridis* dan *Varanus indicus*. Beberapa jenis reptil yang termasuk ke dalam Appendix II menurut CITES yaitu *Candoia aspera*, *Morelia viridis*, *Varanus doreanus*, *Varanus indicus*, dan *Leopython albertisii*. Daftar jenis reptil yang ditemukan di lokasi penelitian beserta status konservasi menurut IUCN disajikan pada Tabel 2.

Untuk keseluruhan amfibi yang ditemukan yaitu 124 individu dari 5 famili dengan 16 jenis yang berbeda (Gambar 7). Komposisi jenis amfibi berdasarkan famili meliputi Microhylidae (7 jenis), Ranidae (5 jenis), Limnodynastidae (2 jenis), Hylidae (1 jenis), dan Pelodyadinae (1 jenis). Terdapat 4 jenis yang hanya dapat diidentifikasi sampai dengan tingkat genus sambil menunggu hasil analisis taksonomi yang lebih dalam yaitu *Platyplectrum* sp., *Xenobatrachus* sp., *Copiula* sp., dan *Hylarana* sp. Selain itu, terdapat 2 jenis yang masih merupakan jenis *confer* atau mendekati jenis tertentu namun belum dapat dipastikan yaitu *Copiula* cf. *fistulans* dan *Xenobatrachus* cf. *subcroceus*. Berdasarkan Permen LHK No 106 Tahun 2018, semua jenis amfibi yang ditemukan dalam penelitian ini tidak termasuk ke dalam jenis yang dilindungi dan tidak tercantum dalam Apendiks I, Apendix II, dan Apendix III menurut CITES. Daftar jenis amfibi di lokasi penelitian beserta status konservasinya menurut IUCN disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Daftar jenis reptil yang ditemukan pada setiap kategori gangguan habitat di Kawasan PT Inocin Abadi (Juni sampai Juli 2023)

No	Nama Jenis	Daftar Merah IUCN	Jumlah Individu					Jumlah	
			HST	HK T	HBT	LK H	P		
Famili Agamidae									
1	<i>Lophosaurus dilophus</i> *	LC			1			1	
Famili Boidae									
2	<i>Candoia aspera</i>	LC			1			1	
Famili Colubridae									
3	<i>Boiga irregularis</i>	LC			1		1	1	
4	<i>Dendrelaphis</i> sp.	-		1				1	
5	<i>Stegonotus modestus</i>	LC			1			1	
6	<i>Stegonotus parvus</i>	LC					1	1	
7	<i>Stegonotus</i> sp.	-		1				1	
8	<i>Tropidonophis mairii</i>	LC		2				2	
9	<i>Tropidonophis multiscutellatus</i>	LC			1			1	
Famili Elapidae									
10	<i>Acanthophis laevis</i>	LC		1				1	
Famili Gekkonidae									
11	<i>Cyrtodactylus novaeguineae</i>	LC		1				1	
12	<i>Gekko vittatus</i>	LC					1	1	
13	<i>Hemidactylus</i> sp.	-					1	1	
14	<i>Gehyra</i> sp.	-		1				1	
Famili Pythonidae									
15	<i>Leiopython albertisii</i>	LC					1	1	
16	<i>Leiopython</i> sp.	-		1					
17	<i>Morelia viridis</i>	LC					3	2	3
18	<i>Simalia amethystina</i>	LC		1			3		5
Famili Scincidae									
19	<i>Carlia aenigma</i> *	LC	27[10] J	43	62[4]				145
20	<i>Carlia</i> sp.	-			2				
21	<i>Emoia</i> sp. 1*	-		1					2
22	<i>Emoia</i> sp. 2*	-	[1]	1	5[1]				11
23	<i>Eutropis</i> sp.*	-			1				2
24	<i>Spenomorphus jobiensis</i> *	-			1				2
25	<i>Spenomorphus</i> sp. 1*	-	2	3[1]	5				1
26	<i>Spenomorphus</i> sp. 2	-						1	
Famili Varanidae									
27	<i>Varanus direanus</i>	LC					1		1
28	<i>Varanus salvadori</i>	LC						1	
29	<i>Varanus indicus</i> *	LC					1		1

Famili Chelidae

30	<i>Elseya papua</i>	-					1	
	Total		40	58	80	11	7	196

Keterangan: (HST) Habitat Sangat Terganggu, (HKT) Habitat Kurang Terganggu, (HBT) Habitat Belum Terganggu, (LKH) Luar Kawasan Hutan, (P) Peliharaan atau di luar kawasan PT Inocin Abadi, () Jumlah reptil di Jalur Terrestrial, (.) Jumlah reptil di Jalur Akuatik, (*) Spesies yang diawetkan di Museum Zoologi BRIN

Tabel 3. Daftar jenis amfibi yang ditemukan pada setiap kategori gangguan habitat di Kawasan PT Inocin Abadi (Juni sampai Juli 2023)

No	Nama Jenis	Daftar Merah IUCN	Jumlah Individu				Jumlah
			HST	HKT	HBT	LKH	
Famili Hylidae							
1	<i>Litoria infrafrenata</i>	LC				3	3
Famili Limnodynastidae							
2	<i>Platyplectrum melanopyga</i> *	LC	2	1	3		6
3	<i>Platyplectrum</i> sp.	-	3				3
Famili Microhylidae							
4	<i>Austrochaperina gracilipes</i>	LC	1	1	1		3
5	<i>Cophixalus parkeri</i> *	LC			2		2
6	<i>Copiula</i> cf. <i>fistulans</i> *	LC		6	2		8
7	<i>Copiula</i> sp. *	-	3		3[1]		7
8	<i>Hylophorbus rufescens</i> *	DD	7[9]	7[4]	13[12]	1	53
9	<i>Xenobatrachus</i> cf. <i>subcroceus</i> *	DD		[2]	[1]		3
10	<i>Xenobatrachus</i> sp. *	-		1	5[2]		8
Famili Pelodyadinae							
11	<i>Ranoidea gracilenta</i> *	LC			[2]		2
Famili Ranidae							
12	<i>Hylarana daemeli</i> *	LC	2[3]	[3]	[2]		10
13	<i>Hylarana novaeguineae</i>	LC		[1]			1
14	<i>Hylarana papua</i>	LC		1		[3]	4
15	<i>Hylarana</i> sp.	LC			[1]		1
16	<i>Litoria nasuta</i>	LC	4			[6]	10
Total			29	32	50	13	124

Keterangan: (HST) Habitat Sangat Terganggu, (HKT) Habitat Kurang Terganggu, (HBT) Habitat Belum Terganggu, (LKH) Luar Kawasan Hutan, () Jumlah amfibi di Jalur Terrestrial, ([.]) Jumlah amfibi di Jalur Akuatik, (*) Spesies yang diawetkan di Museum Zoologi BRIN

Penelitian ini juga menunjukkan hasil penemuan jumlah jenis yang lebih banyak jika dibandingkan dengan penelitian terbaru oleh Krey dan Tuwurutubun (2021) di Desa Ubadari Fakfak, Papua Barat yang menemukan 45 jenis herpetofauna (reptil dan amfibi). Perbedaan hasil penelitian terjadi karena adanya perbedaan waktu, lokasi, dan luasan lokasi pengambilan data. Penelitian oleh Krey dan Tuwurutubun (2021) dilakukan selama 12 hari oleh 3-4 pengamat di Kawasan Hutan Desa Ubadari dengan tipe habitat berupa hutan sekunder berbukit dataran rendah dan sekitar air terjun, sedangkan penelitian ini dilakukan di hutan dataran rendah dengan waktu dan jumlah pengamat lebih banyak dibanding penelitian sebelumnya.

Berdasarkan tingkat gangguan habitat, jumlah jenis dan komposisi jenis yang ditemukan menunjukkan hasil yang berbeda. Habitat sangat terganggu memiliki jumlah individu dan jumlah jenis reptil maupun amfibi paling sedikit dibandingkan habitat yang lain. Hal ini karena pada habitat sangat terganggu memiliki vegetasi terbuka sehingga reptil dan amfibi tidak dapat berlindung dari kekeringan. Jenis yang ditemukan pada habitat sangat terganggu yaitu jenis yang dapat beradaptasi di lingkungan dengan tingkat gangguan tinggi.

Jenis Reptil di Kawasan PT Inocin Abadi (Juni sampai Juli 2023)



Jenis reptil yang paling banyak dijumpai di habitat sangat terganggu adalah *Carlia aenigma* (36 individu). Jenis ini banyak dijumpai di serasah dan bongkahan kayu kering di habitat terestrial dan di tepian sungai pada siang hari saat sedang berjemur di bawah sinar matahari. Hal ini terjadi karena pada habitat sangat terganggu memiliki tutupan vegetasi yang cenderung terbuka, sehingga mendukung sebagai tempat berjemur bagi Scincidae, termasuk *C. aenigma*. Hal serupa juga ditemukan di Kalimantan Timur dimana scincidae cenderung dijumpai di habitat terbuka (Tajalli *et al.* 2021). Selain itu, menurut Allison (2006) bahwa beberapa jenis *Carlia* sp. dapat ditemukan di habitat yang sudah terganggu seperti pemukiman maupun kebun yang terbuka, dan cenderung lebih banyak ditemukan di area yang mendapat sinar matahari langsung (Zug dan Allison 2006). Jenis *Morelia viridis* merupakan reptil yang paling banyak dijumpai di luar kawasan hutan yaitu beberapa kali dijumpai sedang menyebrang di jalan utama (*main road*). Secara ekologi, *M. viridis* merupakan jenis arboreal dan menghabiskan sebagian besar waktunya di atas pohon, namun pada saat penelitian tidak dijumpai sama sekali di atas pohon. Hal ini sesuai menurut Willson (2006). bahwa jenis ini sering ditemukan turun ke bawah tanah pada malam hari. Habitat *M. viridis* yaitu di hutan yang dan bervegetasi rapat, namun jenis ini juga dapat dijumpai di habitat yang berdekatan dengan hutan, perkebunan, dan hutan yang telah mengalami suksesi (O'Shea 1996).

Jenis Amfibi di Kawasan PT Inocin Abadi (Juni sampai Juli 2023)



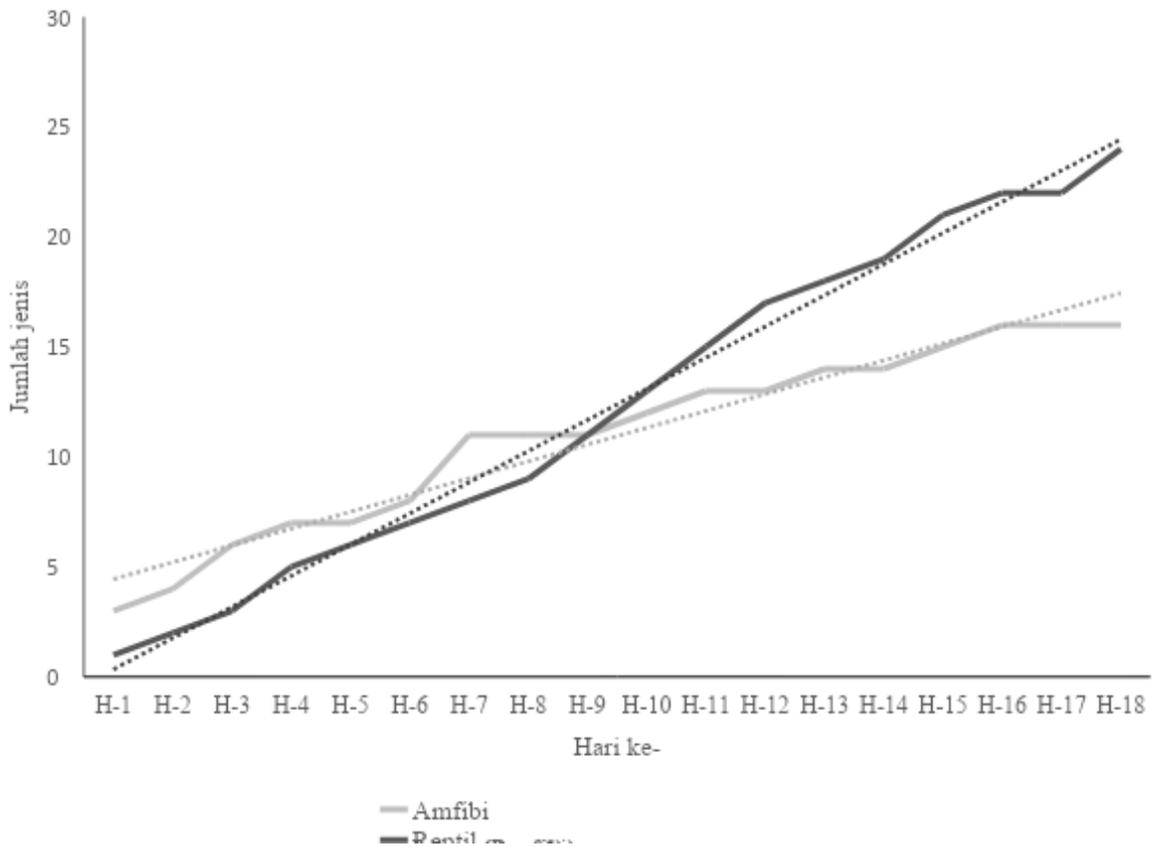
Jenis amfibi yang paling banyak dijumpai di habitat sangat terganggu adalah *Hylophorbus rufescens* (17 individu). *Hylophorbus rufescens* dijumpai di habitat terestrial maupun akuatik di dalam kawasan hutan, Menurut Kraus (2013), *Hylophorbus* sp. biasa menghuni serasah daun di lantai hutan baik di bawah serasah dedaunan maupun di atas serasah. Genus ini mampu hidup di hutan dataran rendah primer dan pegunungan bawah pada ketinggian 360-860 mdpl (Kraus 2013). Jenis lain seperti *Litoria infrafrenata* beberapa kali dijumpai di luar kawasan hutan yaitu di jalan utama (*main road*) sedang menyebrang dan suaranya terdengar nyaring di sekitar pohon pisang yang ada di dalam kebun. Menurut warga lokal, apabila sedang memasuki musim hujan yang terus menerus, *L. infrafrenata* akan bermunculan di dinding-dinding rumah penduduk atau di pinggir-pinggir jalan, namun pada saat penelitian hanya dijumpai di jalan utama (*main road*) dan kebun saja saat memasuki bulan Juli. Hal ini diduga karena pada bulan bulan Juli sudah mengalami kenaikan curah hujan yaitu curah hujan 42 mm pada bulan Juni meningkat menjadi 132 mm pada bulan Juli, sehingga penemuan *L. infrafrenata* di sekitar rumah penduduk belum sampai terlihat karena baru memasuki pergantian cuaca. Hal ini memungkinkan adanya potensi ditemukannya jenis tersebut di sekitar rumah penduduk pada bulan-bulan berikutnya saat memasuki curah hujan yang lebih tinggi. *Litoria infrafrenata* merupakan katak arboreal yang telah beradaptasi dengan baik pada habitat yang sudah terganggu seperti hutan yang sudah terganggu, taman, perkotaan, hingga pemukiman (Richards *et al.* 2015).

Jumlah jenis reptil dan amfibi yang paling banyak ditemukan yaitu di habitat belum terganggu. Hal ini terjadi karena di habitat belum terganggu memiliki tutupan vegetasi yang rapat dan lebih beragam. Selain itu, adanya rawa musiman di habitat ini menghasilkan penemuan jenis spesialis yang hanya ada di habitat belum terganggu yaitu *Ranoidea gracilentia*. Banyaknya

mikrohabitat yang ada di habitat belum terganggu membuat reptil dan amfibi banyak ditemukan di habitat ini. Faktor yang memengaruhi struktur komunitas yang ditemukan di suatu lokasi adalah kanopi, kelembaban, dan kekayaan spesies pohon (Syazali *et al.* 2017).

Jumlah jenis reptil dan amfibi lebih banyak ditemukan di jalur terestrial (66%) dibandingkan jalur akuatik (34%). Hal ini terjadi karena pada jalur terestrial banyak mikrohabitat yang digunakan sebagai tempat hidup reptil dan amfibi seperti serasah, bongkahan kayu lapuk, genangan air, dan vegetasi. Selama penelitian tidak ditemukan keberadaan berudu di setiap genangan dan badan air. Aliran air di lokasi penelitian juga sangat bergantung dengan musim, apabila tiba memasuki cuaca panas air akan surut hingga terkadang aliran air terputus karena kekeringan.

Kurva penambahan jenis reptil di Kawasan PT Inocin Abadi menunjukkan kecenderungan naik, sedangkan kurva penambahan amfibi menunjukkan hasil yang naik dan cenderung melandai (Gambar 8). Kurva yang cenderung naik menunjukkan bahwa penambahan jenis baru sejajar dengan bertambahnya waktu penelitian, artinya masih ada kemungkinan untuk menambah jenis reptil baru dan menghasilkan kurva yang mendatar dengan menambah waktu penelitian (Kusrini 2019). Kurva yang telah mencapai keadaan landai berarti semua jenis amfibi pada lokasi penelitian hampir seluruhnya telah ditemukan.



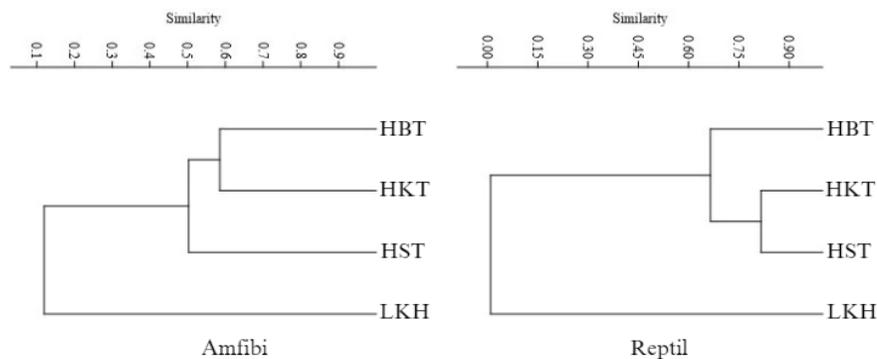
Gambar 8. Kurva penambahan jenis reptil dan amfibi seiring pertambahan hari pengamatan

Tabel 3. Nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan kekayaan jenis reptil dan amfibi di Kawasan PT Inocin Abadi (Juni sampai Juli 2023)

Indeks	Reptil				Amfibi			
	LKH	HST	HKT	HBt	LKH	HST	HKT	HBt
Shannon (H')	1,799	0,314	1,152	0,807	1,231	1,714	1,597	1,742
Kemerataan (E)	0,863	0,456	0,263	0,224	0,856	0,793	0,548	0,519
S Observasi	7	3	10	12	4	7	9	11
S est (Chao)	17	3	30	20,5	4	7	14	11,6
Jumlah Individu	11	40	58	80	13	29	32	50
Total	189				124			

Keterangan: (HST) Habitat Sangat Terganggu, (HKT) Habitat Kurang Terganggu, (HBt) Habitat Belum terganggu, (LKH) Luar Kawasan Hutan

Perhitungan indeks keanekaragaman jenis menunjukkan hasil yang berbeda untuk reptil dan amfibi (Tabel 4). Secara umum, nilai indeks keanekaragaman Shannon dan indeks kemerataan lebih tinggi untuk amfibi daripada reptil. Nilai indeks Shannon tertinggi berada pada habitat belum terganggu untuk reptil ($H' = 0,807$) dan amfibi ($H' = 0,742$). Namun demikian, ada kecenderungan bahwa nilai indeks kemerataan lebih tinggi di luar kawasan hutan untuk reptil dan amfibi. Kemerataan jenis reptil di luar kawasan hutan ($E = 0,863$) lebih mendekati 1 dibandingkan dengan kemerataan amfibi pada tingkat gangguan habitat yang sama ($E = 0,856$). Adanya jenis yang mendominasi di dalam kawasan hutan di habitat kurang terganggu dan habitat belum terganggu, yaitu *Carlia aenigma* untuk reptil dan *Hylophorbus rufescens* untuk amfibi menyebabkan nilai indeks kemerataan rendah. Kondisi habitat di luar kawasan hutan memiliki habitat yang beragam seperti pemukiman, kebun campuran, anak sungai, dan jalan utama. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Kusrini et al. (2020) maupun penelitian Gillespie et al. (2015) di Sulawesi bahwa nilai indeks keanekaragaman jauh lebih rendah di habitat yang sangat terganggu daripada habitat yang tidak terganggu.



Gambar 9. Dendrogram kesamaan komunitas Bray-Curtis amfibi dan reptil di seluruh tingkat gangguan habitat

Komunitas reptil di habitat sangat terganggu dan habitat kurang terganggu menghasilkan kesamaan komunitas paling tinggi, sedangkan kesamaan komunitas amfibi yang paling tinggi yaitu pada habitat kurang terganggu dan habitat belum terganggu (Gambar 9). Nilai kesamaan komunitas yang tinggi menunjukkan bahwa jenis reptil atau amfibi yang ada pada kedua habitat tersebut hampir sama, sedangkan komunitas reptil dan amfibi di luar kawasan hutan memiliki jenis amfibi yang paling berbeda dibanding tipe gangguan habitat lainnya. Kondisi ini dapat disebabkan oleh perbedaan mikro habitat yang ada di suatu habitat. Kesamaan komunitas pada amfibi dapat terjadi karena beberapa faktor seperti kesamaan komposisi vegetasi, jarak antar habitat yang berdekatan, dan faktor lingkungan yang lain.

Penelitian ini mencatat penemuan baru jenis reptil dan amfibi dan memperkaya informasi terkait penyebaran herpetofauna di Boven Digoel. Selain itu, kawasan hutan yang sudah ditebang namun dibiarkan menjadi hutan kembali dan kawasan pemukiman atau perkebunan juga menjadi salah satu tempat berlindung untuk berbagai jenis reptil dan amfibi yang toleran terhadap gangguan habitat. Jenis *R. gracilentia*, *Hylarana* sp., *H. novaeguineae*, *Xenobatrachus* cf. *subcroceus*, dan *Xenobatrachus* sp. merupakan contoh jenis yang hanya ditemukan di habitat belum terganggu dan kurang terganggu. Jenis tersebut tidak ditemukan di kawasan yang memiliki vegetasi terbuka atau di habitat yang sudah terganggu. Di samping itu, beberapa jenis reptil yang dilindungi berada dalam kawasan ini yaitu *Morelia viridis* dan *Varanus indicus*. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa jenis tersebut sangat rentan hilang apabila tidak ada perhatian khusus pada habitat yang menjadi tempat hidup mereka. Dengan demikian, keberadaan kawasan-kawasan yang berpotensi harus mendapatkan perhatian khusus dari pengelola agar keanekaragaman amfibi yang ada di dalamnya tidak menurun.

4.4. Kesimpulan dan saran

Penemuan 25 jenis reptil dan 16 jenis amfibi pada penelitian ini menunjukkan bahwa kawasan hutan produksi memiliki potensi sebagai habitat beragam jenis reptil dan amfibi. Terdapat penemuan reptil dan amfibi yang belum dapat diidentifikasi sampai ke tingkat jenis yang menunjukkan kemungkinan adanya jenis yang belum dideskripsikan di lokasi ini. Walaupun nilai indeks keanekaragaman Shannon dan kemerataan relatif lebih tinggi di kawasan sangat terganggu, namun kawasan terganggu yang ada di lokasi penelitian ini terdiri dari berbagai jenis habitat sehingga mendorong keberadaan lebih banyak jenis reptil dan amfibi, terutama jenis-jenis yang toleran terhadap gangguan.

Penelitian dilakukan pada musim kemarau dengan jumlah hari pengamatan yang relatif rendah. Waktu pengambilan data perlu ditambah karena masih berpotensi adanya jenis-jenis reptil atau amfibi lain yang belum berhasil ditemukan selama penelitian ini. Perlu dilakukan monitoring dan inventarisasi secara berkelanjutan oleh PT Inocin Abadi untuk mengetahui potensi keanekaragaman jenis yang ada di dalamnya.

4.5. Daftar Pustaka

- Allison A. 2006. *Reptiles and Amphibians of the Trans-Fly Region, New Guinea*. Honolulu, Hawaii: Magnolia Press.
- Burwos HR, Heatubun CD, Worabai MS. 2020. Keanekaragaman jenis reptil di sekitar Sungai Asei Kampung Saokorem Kabupaten Tambrau. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*. 6(2): 122 – 132.

- Gaveau D, Santos L, Locatelli B, Salim MA, Husnayaen H, Meijaard E, Heatubun C, Sheil D. 2021. Forest loss in Indonesian New Guinea (2001–2019): trends, drivers and outlook. *Biological Conservation*. 261:109225.
- Gillespie GR, Howard S, Stroud JT, Ul-Hassanah A, Campling M, Lardner B, Scroggie MP, Kusriani M. 2015. Responses of tropical forest herpetofauna to moderate anthropogenic disturbance and effects of natural habitat variation in Sulawesi, Indonesia. *Biological Conservation* 192: 161–173.
- Heyer WR, MA Donnelly, RW McDiarmid, LC Hayek, Foster MS. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Washington (US): Smithsonian Institution Press.
- Iskandar DT. 2000. *Kura-kura & Buaya Indonesia & Papua Nugini Dengan Catatan Mengenai Jenis-jenis di Asia Tenggara*. Bandung: PALMedia Citra.
- Iyai DA, Sada Y, Koibur JF, Bauw A, Worabay M, Wajo MJ, Pakage S, Wambraw H. 2020. Potensi dan pemanfaatan satwa liar di Kampung Pasir Putih Kabupaten Fakfak Papua Barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 20(2):203-210.
- Jaya INS, Saleh MB, Kuncahyo B, Prihanto B, Puspaningsih N, Tiryana T. 2022. *Kajian Pelaksanaan Inventarisasi Hutan Menyeluruh Berkala Berbasis Citra di Kabupaten Merauke Papua*. Bogor : Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB.
- Kartikasari SN, Marshall AJ, Beehler BM. 2012. *Seri Ekologi Indonesia, Jilid VI: Ekologi Papua*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Kraus F. 2013. A new species of *Hylophorbus* (Anura: Microhylidae) from Papua New Guinea. *Current Herpetology*. 32(2):102-111.
- Krey K, Burwos H. 2019. Keanekaragaman Katak dan Reptil dari Areal Koperasi Masyarakat Adat Papua Kami-Nassey, Teluk Wondama, Papua Barat. *Igya Ser Hanjop*. 1(1): 25-36.
- Krey K, Tuwurutubun P. 2021. Herpetofauna dari Hutan Desa Ubadari Fakfak: Keanekaragaman, kepadatan, dan upaya konservasi. *Igya Ser Hanjop*. 3(2):159-176.
- Kusriani MD. 2019. *Metode Survei dan Penelitian Herpetofauna*. Bogor, Indonesia: IPB Press.
- Kusriani MD, Khairunnisa LR, Nusantara A, Kartono AP, Prasetyo LB, Ayuningrum NT, Faz FH. 2020. Amphibians and reptiles in various anthropogenic disturbance habitats in Nantu Forest, Sulawesi, Indonesia. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 26(3):291-302.
- Moy MS, Mardiasuti A, Kahono S. 2016. Response of Dung Beetle communities (Coleoptera: Scarabaeidae) across gradient of disturbance in the tropical low-land forest of Buton, Sulawesi. *Zoo Indonesia*, 25(1):58–70.
- O’Shea M. 1996. *A Guide to The Snakes of Papua New Guinea: The First Comprehensive Guide to the Snake Fauna of Papua New Guinea*.
- Rooij ND. 1915. *The Reptiles of the Indo-Australian Archipelago. Lacertilia, Chelonia, Emydosauria Volume I*. Leiden (NLD): E J Brill Ltd.
- Rooij ND. 1917. *The Reptiles of the Indo-Australian Archipelago II*. Leiden: E.J. Brill Ltd.
- Syazali M, Idrus A Al, Hadiprayitno G. 2017. Analisis Multivariat dari Faktor Lingkungan yang Berpengaruh terhadap Struktur Komunitas Amfibi di Pulau Lombok. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 10:68-75.
- Tajalli A., Kusriani MD, Abdiyansyah R, Kartono A. 2021. Keanekaragaman jenis reptil dan amfibi di Kawasan Lindung Sungai Lesan, Kalimantan Timur. *Zoo Indonesia*. 30(2): 68–84.
- Willson D. 2006. On green python the ecology and conservation of *Morelia Viridis* [tesis]. Australia: Australian National University.

Zug GR, Allison A. 2006. New *Carlia fusca* complex lizards (Reptilia: Squamata: Scincidae) from New Guinea, Papua-Indonesia. *Zootaxa*. 1237

BAB V

UJI COBA PEMASANGAN *CAMERA TRAP* PADA PASIR PENELURAN KURA-KURA MONCONG BABI

5. 1. Pendahuluan

5.1.1. Latar Belakang

Kura-kura moncong babi (KMB) atau *Carettochelys insculpta* merupakan spesies yang tersisa dari famili Carettochelyidae. KMB merupakan kura-kura air besar yang bersifat akuatik, hanya naik ke daratan untuk bertelur pada pasir. Berdasarkan aturan nasional spesies tersebut termasuk ke dalam spesies dilindungi, aturan yang mengatur perlindungan tersebut adalah Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 327/Kpts/Um/5/1978 dan dikuatkan pula oleh PP No. 7 Tahun 1999 serta PP Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (MenLHK) Nomor P.20/MenLHK/Setjen/Kum.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. Aturan global yang mengatur status keterancaman spesies, yakni IUCN (*Convention International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*) memberikan KMB pada status *Endangered*. Spesies tersebut memiliki sebaran yang terbatas, yakni Australia bagian utara, Papua New Guinea (PNG) bagian selatan, dan Papua bagian selatan (IUCN 2010).

Penelitian KMB masih terfokus di PNG dan Australia. Beberapa penelitian KMB sudah dilakukan di Indonesia juga, namun masih terbatas di Kabupaten Asmat, Mappi, dan Kaimana. Penelitian di Kabupaten Boven Digoel, tepatnya di Sungai Kao baru diinisiasi pada tahun 2022 atas kerjasama Korindo dengan IPB. Penelitian tersebut baru terbatas pada sebaran lokasi pemanenan telur berdasarkan lahan ulayat dan habitat peneluran KMB. Upaya konservasi perlu dilakukan dengan basis data yang komprehensif dan ilmiah.

Sungai Kao merupakan habitat KMB dengan tingkat pemanfaatan yang tinggi. Pemanfaatan yang dilakukan masyarakat berupa pengambilan telur untuk ditetaskan, kemudian penjualan tukik. Aktivitas tersebut sudah dilakukan sejak tahun '90an dan masih bersifat ilegal. Penelitian lebih lanjut dan mendalam perlu dilakukan sebagai bahan dasar dalam penentuan program konservasi atau status perdagangan spesies tersebut. Topik-topik penelitian perlu dilakukan untuk menunjang program konservasi KMB, antara lain perilaku bersarang, efektifitas penetasan di alam, keberadaan predator telur & tukik, dan estimasi jumlah indukan yang bersarang tiap musim. Penelitian tersebut dapat dilakukan dengan bantuan pemasangan *Camera trap* (CT).

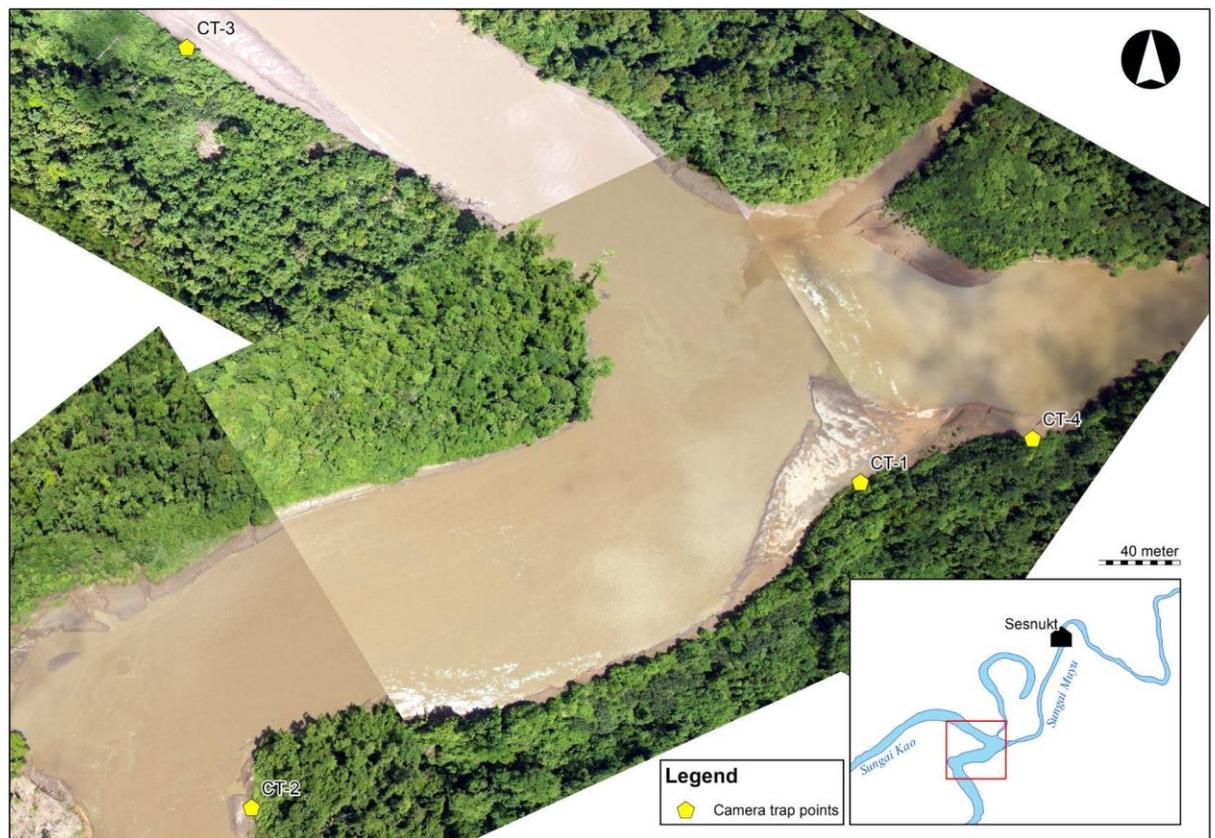
Camera trap sudah lama digunakan untuk monitoring satwa liar yang ada di wilayah tertentu. Penggunaan teknologi ini cukup mudah dalam penggunaannya dan tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak. Monitoring dapat dilakukan untuk beberapa jenis satwa liar yang bersifat sulit dijangkau, aktif di malam hari dan menghindari perjumpaan langsung dengan manusia. Pemasangan CT ini biasa dilakukan di tempat-tempat yang sekiranya sering dilewati atau dijadikan tempat untuk singgah sementara oleh suatu satwa. Namun dapat disesuaikan dengan keadaan sekitar agar tidak mengganggu aktivitas yang dilakukan satwa itu sendiri. Penggunaan CT ini juga perlu diperhatikan agar tidak terjadi kendala saat pengambilan data dilakukan. Pemasangan pada lokasi yang sesuai dapat mengoptimalkan hasil penelitian untuk setiap topik KMB. Uji coba pemasangan CT di pasir peneluran KMB perlu dilakukan terlebih dahulu untuk

memastikan hasil yang didapatkan sesuai, selain itu kepastian akan keamanan juga perlu diperhatikan. Oleh sebab itu, uji coba pemasangan CT dilakukan sebelum penelitian menyeluruh pada musim peneluran KMB di Sungai Kao.

5. 2. Metode Penelitian

5.2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penentuan lokasi didasari oleh kajian sebelumnya pada tahun 2022 tentang sebaran pasir peneluran kura-kura moncong babi (KMB). Pasir peneluran pada lahan ulayat marga Karut menjadi lokasi pemasangan *Camera trap* (CT). Pasir tersebut merupakan sedimentasi dari Sungai Kao, Distrik Sesnukt, Kabupaten Boven Digoel, Papua Selatan. sebanyak 4 CT dipasang pada 3 pasir peneluran. Lokasi pemasangan CT ditunjukkan pada gambar 1. Pemasangan dilakukan pada tanggal 15 November 2023 - 2 Desember 2023. Pemasangan dilakukan di pagi hari pada tanggal 15 November 2023 untuk CT-1 dan CT-4, sedangkan CT-2 dan CT-3 pada tanggal 23 November 2023. Pengambilan CT dilakukan serentak sore hari pada tanggal 2 Desember 2023.



Gambar 1. Lokasi pemasangan CT pada pasir peneluran KMB

5.2.2. Kondisi umum lokasi

Lokasi pemasangan CT merupakan pasir yang dipengaruhi oleh naik turunnya tinggi muka air sungai Kao dan Sungai Muyu. Kondisi pemasangan CT berupa hamparan pasir yang dibatasi oleh lumpur pada sisi bawah dan ilalang sampai pohon di bagian atasnya. lokasi CT-1 dan CT-4 merupakan hamparan pasir datar yang dibatasi vegetasi anakan sampai pohon dewasa, sedangkan CT-2 berlokasi pada bukit pasir yang dibatasi oleh rumput-rumput di bagian atas, dan lokasi CT-3 berupa hamparan pasir datar yang dibatasi semak, rotan sampai vegetasi dewasa.



Gambar 2. Kondisi lokasi pemasangan tiap CT di Sungai Kao

Kondisi tiap pasir sangat tergantung oleh curah hujan di hulu Sungai Muyu. Hujan yang terjadi menimbulkan naiknya muka air sungai, setidaknya satu malam hujan dengan intensitas tinggi cukup untuk menenggelamkan hamparan pasir. Waktu yang dibutuhkan untuk membuat pasir timbul kembali ke permukaan sekitar 4-5 hari. Kemudian beberapa pasir tersebut digunakan masyarakat sebagai jalur menuju kebun dan berburu. Perkebunan pisan, pare dan petatas atau ubi menjadi komoditi yang banyak dipilih masyarakat Sesnukt, sedangkan satwa buruan di lokasi tersebut antara lain rusa, babi, dan burung kasuari.

5.2.3. Pengaturan dan pemasangan CT

Camera trap yang digunakan adalah Bushnell dengan tipe 119876 dan 119740. Tipe 119876 (20 mp) memiliki kualitas gambar lebih baik dibandingkan tipe 119740 (14 mp). Semua CT dioperasikan aktif 24 jam dengan mode *hybrid* agar dapat mengambil foto dan video. Jumlah penangkapan gambar sebanyak 3 foto dan video berdurasi 20 detik setiap sensor aktif menangkap pergerakan. Tiap sensor penangkapan diatur dengan interval 5 menit.

Pemasangan CT di tiap titik lokasi diawali dengan meminta izin kepada pemilik lahan ulayat marga. Kemudian dilanjutkan dengan mencari sudut yang memungkinkan penangkapan gambar dari pasir sampai permukaan air. CT dipasang pada pohon atau kayu di sekitar pasir peneluran. Pemilihan kayu yang ditancapkan pada tanah sebagai pengikat CT dipilih akibat tidak adanya pohon yang sesuai dengan sudut tangkapan. Pemasangan dilakukan dengan tali sabuk. Ketinggian titik pemasangan CT berkisar 1,5 meter dari permukaan pasir. Setelah mendapatkan titik yang sesuai dan CT terpasang, dilakukan pembersihan rumput atau ilalang di depan area tangkapan CT. Berikut gambar CT yang sudah dipasang (Gambar 3).



Gambar 3 tipe CT dan pemasangan di lokasi kajian

5.2.4. Analisis data

Hasil gambar dan video yang sudah terkumpul kemudian dipisahkan berdasarkan keberadaan objek. Setiap gambar tersebut diidentifikasi dan dihitung frekuensi. Kemudian dideskripsikan pengaruhnya terhadap keberadaan KMB, baik telurnya maupun tukiknya. Hasil deskripsi tersebut menjadi acuan mengenai keberadaan KMB, predatornya, dan keamanan penggunaan CT untuk kajian KMB selanjutnya.

5. 3. Hasil dan pembahasan

Berdasarkan hasil pemasangan CT selama 17 hari didapatkan hasil yang beragam dari tiap CT. Tercatat CT-2 memiliki jumlah dokumentasi yang paling banyak, yakni 240 dokumentasi. Sedangkan CT dengan jumlah dokumentasi paling sedikit adalah CT-4, yakni 37 dokumentasi. Keberadaan KMB tidak terdokumentasikan pada semua CT, hal ini mengindikasikan musim peneluran sudah berakhir. Pernyataan tersebut didukung dengan hasil kajian sebelumnya pada tahun 2022, dimana pemburu telur KMB sudah tidak mencari pada bulan November. Dokumentasi lain yang dihasilkan antara lain, keberadaan rusa, anjing, aktivitas manusia, dan proses naik turunnya tinggi muka air sungai Kao. Perbandingan hasil dokumentasi tiap CT ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil dokumentasi tiap CT

Kode	Tipe	Lokasi	Koordinat X	Koordinat Y	Tanggal pemasangan	Waktu	Σfoto
CT-1	Bushnell 119740	Pasir peneluran Marga Karut, Kali Kao	15668714,42	- 689221,3055	15-Nov-23	08:45	64
CT-2	Bushnell 119876	Pasir peneluran Marga Karut, Kali Kao	15668241,73	- 689473,8889	23-Nov-23	08:38	240
CT-3	Bushnell 119740	Pasir peneluran Marga Karut, Kali Kao	15668191,6	- 688883,8312	23-Nov-23	09:12	124
CT-4	Bushnell 119876	Pasir peneluran Marga Karut, Kali Kao	15668848,17	- 689187,4275	15-Nov-23	08:16	37

CT-1 berisikan dokumentasi berupa anjing dan aktivitas manusia. Dokumentasi anjing terhitung sebanyak 9 kali pada malam hari dan 3 kali pada siang hari. Hasil identifikasi dari dokumentasi anjing ditemukan tiga individu anjing yang berbeda. Anjing yang ditemukan

merupakan peliharaan masyarakat. Adanya aktivitas manusia dan keberadaan anjing yang tertangkap CT mengindikasikan pasir peneluran tersebut merupakan jalur yang digunakan masyarakat menuju hutan atau kebun di dalamnya. Proses terjadinya pasang atau surut air sungai tidak tergambar pada CT-1. Dokumentasi CT-1 ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Dokumentasi CT-1

Dokumentasi pada CT-2 menunjukkan adanya proses pasang dan surut air tergambar. Hal tersebut disebabkan pasir yang dipilih berupa bukit dan pemasangan CT dilakukan pada batang pohon melintang (horizontal) akibat tumbuh pada bukit pasir. Tercatat saat pemasangan kondisi pasir masih kering dan cukup luas daerah tangkapan CT, kemudian pada tanggal 26 November 2023 air mulai pasang dan menutup daerah tangkapan CT dengan air sungai. Jarak antara pasir dengan CT sebelum air pasang setinggi 1,5 meter dan tersisa 20 cm dari air pada tanggal tersebut. Apabila dilihat dari daerah tangkapan CT, air mulai surut setengahnya pada tanggal 28 November. Air pasang kembali pada tanggal 29 November dan kembali surut setengah keesokan harinya, kemudian air mulai surut seperti awal pada tanggal 2 Desember 2023. Berdasarkan hasil dokumentasi tersebut, hujan dengan intensitas tinggi pada malam hari di Sungai Muyu dapat mengakibatkan air pasang dan setidaknya membutuhkan waktu 3-4 hari cerah untuk membuat pasir kembali kering (Gambar 5).

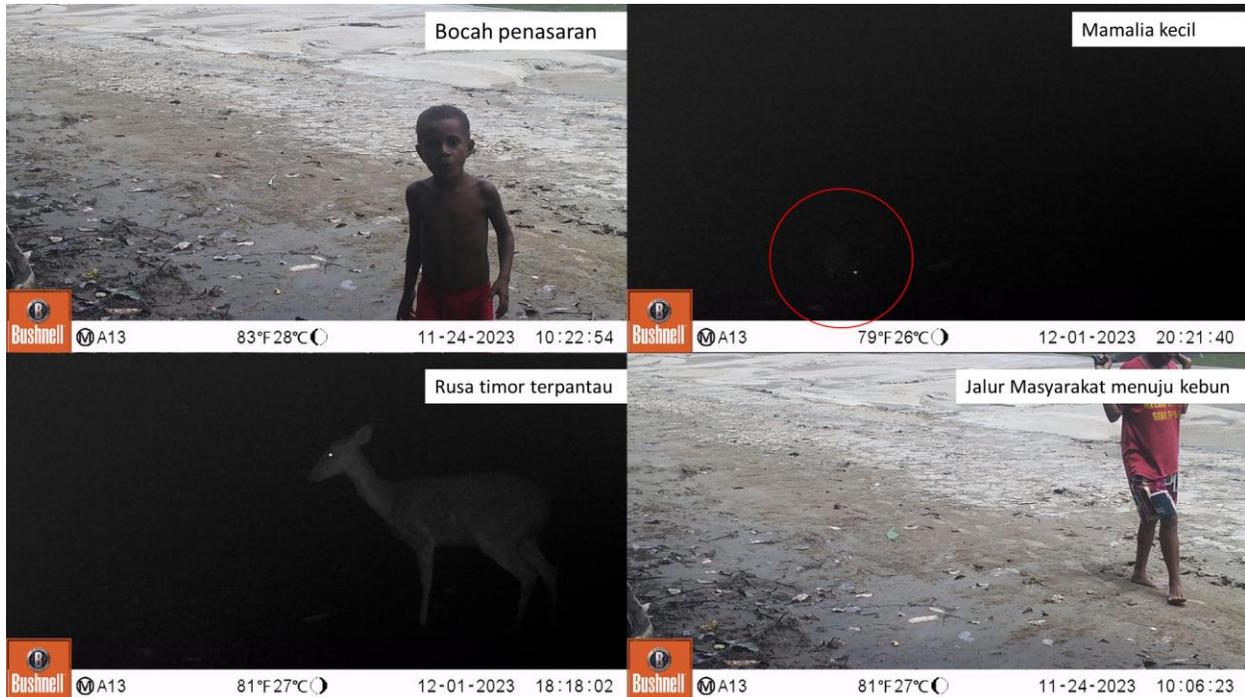
CT-2 tidak menunjukkan keberadaan KMB atau satwa liar lainnya dan aktivitas manusia. Selain menjadi pasir peneluran, lokasi tersebut dipilih karena adanya jejak buaya yang naik pada bukit pasir saat pemasangan.



Gambar 5. Dokumentasi CT-2

Satwa liar yang terdokumentasikan hanya berada pada CT-3, setidaknya terdapat tiga kali rusa tertangkap kamera. Semua dokumentasi rusa didapatkan pada malam hari, yakni tanggal 23 November 2023 dan 1 Desember 2023. Jenis rusa yang teramati adalah rusa timor atau *Cervus timorensis*. Selain rusa teramati juga mamalia kecil pada CT tersebut, namun minimnya dokumentasi mengakibatkan tidak teridentifikasi gambar tersebut. Gambar tersebut hanya menunjukkan cahaya mata dengan ketinggian kurang dari 30 cm dari permukaan pasir.

Aktivitas manusia juga teramati pada CT tersebut, setidaknya dua kali manusia melintasi area tangkapan. Sedangkan gambaran proses pasang dan surutnya muka air sungai tidak tergambar pada CT tersebut. Dokumentasi dari CT-3 ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Dokumentasi CT-3

Lokasi pemasangan CT-4 merupakan hamparan pasir yang sama dengan CT-1, namun pada area tangkapan yang berbeda. Pemasangan CT tersebut dilakukan pada batang pohon langsung. Sedangkan CT-1 dipasang pada kayu yang ditancapkan pada tanah di bagian atas dari pasir. Keduanya dipasang langsung dengan tali tanpa ada tambahan seperti gembok atau pengaman lainnya.

Dokumentasi dari CT-4 berupa keberadaan seekor anjing yang teramati dua kali pada malam hari dan dua kali pada siang hari. Individu anjing tersebut merupakan individu yang sama dengan individu yang teramati pada CT-1. Aktivitas manusia dan proses pasang serta surutnya muka air sungai tidak teramati pada CT-4. Proses pasang air sungai hanya terlihat pada tanggal 26 November 2023, kemudian kondisi air surut tidak teramati setelahnya. Hasil dokumentasi CT-4 ditunjukkan pada gambar di bawah.



Gambar 7. Dokumentasi CT-4

Keberadaan anjing peliharaan masyarakat pada lahan pasir peneluran dapat menjadi predator tambahan bagi telur atau tukik KMB. Berdasarkan penuturan masyarakat anjing-anjing tersebut dipelihara sebagai penjaga kebun mereka dari babi hutan. Komoditi dominan masyarakat Sesnukt antara lain, pisang, pare, dan petatas atau ubi. Sedangkan predator alami telur dan tukik KMB adalah biawak, buaya, tikus air, kasuari, bahkan ikan dengan ukuran besar lain. Selama pemasangan CT tidak teramati predator alami telur dan tukik KMB.

Selama proses pemasangan dan pemantauan hasil dokumentasi pada tiap CT ditemukan beberapa kendala, antara lain:

1. Tidak banyaknya pilihan pohon yang dapat dijadikan titik pemasangan CT yang sesuai dengan sudut penangkapan pasir sampai permukaan air sungai.
2. Pemasangan dengan yang ditancapkan harus kuat, agar tidak bergerak akibat angin.
3. Pastikan menancapkan kayu yang dijadikan tiang pemasangan CT tertancap di tanah bukan pada lumpur.
4. Bersihkan terlebih dahulu rumput atau vegetasi kecil lainnya yang searah dengan daerah tangkapan CT.

Kendala tersebut diketahui setelah dilihatnya semua dokumentasi dari tiap CT dan saat pelepasan CT. Kendala pertama sampai ketiga ditemukan pada pemasangan CT-1, dimana pemasangan terpaksa dilakukan pada kayu yang ditancapkan. Setelah sehari dipasang, kayu yang tersebut condong miring akibat pemasangan pada lumpur yang mulai kering. Hujan dengan

intensitas kecil mampu membasahi lumpur tersebut dan mengakibatkan kayu miring. Sedangkan kendala keempat ditemukan pada beberapa dokumentasi CT-1 yang hanya menampilkan vegetasi kecil bergerak akibat angin. Ketinggian pemasangan CT juga harus diperhatikan dengan mempertimbangkan kenaikan tinggi muka air sungai maksimal. Hal tersebut dapat diperkirakan dengan melihat batang kayu atau substrat lain dengan bekas genangan.

Risiko kehilangan akibat adanya pencurian CT di lokasi pemasangan relatif kecil. Reaksi masyarakat yang tertangkap kamera saat melihat CT hanya menunjukkan penasaran saja. Adanya izin dari pemilik lahan ulayat marga menjadi jaminan akan keamanan pemasangan CT pada lahan mereka. Oleh sebab itu, pemasangan CT guna penelitian lanjutan tentang perilaku peneluran KMB dapat diterapkan di pasir penetasan sepanjang Sungai Kao.

5. 4. Simpulan dan saran

Pemasangan CT dimungkinkan untuk melihat aktifitas KMB pada saat musim bertelur. Pemasangan CT relatif aman terhadap risiko pencurian dengan adanya izin dari tiap pemilik lahan ulayat marga. Keberadaan anjing peliharaan berpotensi menjadi predator telur atau tukik KMB, selain predator alaminya di alam.

Berdasarkan hasil dan kendala saat uji coba pemasangan CT di pasir peneluran KMB pada pertengahan sampai akhir bulan November, terdapat beberapa saran untuk diterapkan pada kajian berikutnya, antara lain:

1. Sebaiknya pemasangan CT dilakukan sebelum musim puncak peneluran KMB, yakni pertengahan bulan Agustus sampai bulan Oktober.
2. Membawa alat bantu gali untuk membantu pada proses menancapkan kayu.
3. Jumlah pemasangan CT pada tiap pasir peneluran ditambah, agar memberikan daerah tangkapan yang lebih luas dan beragam.
4. Diadakannya pemasangan CT pada sarang KMB, hal ini dimaksudkan untuk melihat proses penetasan sampai tukik berhasil naik ke permukaan pasir.