

Permasalahan Konservasi Gajah di Sumatra dan Kalimantan, Indonesia

Prof. Ir. Rudy C. Tarumingkeng, PhD

www.rudyct.com/cv.pdf

IBM - ASMI

RudyCT Academic Series

Bogor, Indonesia • 2026

Permasalahan Konservasi Gajah di Sumatra dan Kalimantan, Indonesia

SUMATRA

Ekosistem hutan tropis dengan tingkat konflik manusia-gajah yang tinggi.

KALIMANTAN

Habitat luas namun terfragmentasi, terancam oleh deforestasi, perkebunan, pertambangan, dan infrastruktur.



FRAGMENTASI HABITAT

Pembukaan hutan menyebabkan terputusnya habitat dan mengisolasi populasi gajah.



KONFLIK MANUSIA-GAJAH

Persaingan ruang dan sumber daya memicu kerusakan lahan dan kerugian ekonomi masyarakat.



PERBURUAN & PERDAGANGAN ILEGAL

Ancaman perburuan, jerat, dan perdagangan bagian tubuh gajah masih terjadi.



KORIDOR SATWA

Konektivitas antarhabitat penting untuk pergerakan, pertukaran genetik, dan kelangsungan hidup.



KONSERVASI BERBASIS LANSKAP

Pendekatan terpadu lintas sektor untuk menjaga lanskap, keanekaragaman hayati, dan kesejahteraan manusia.

MELINDUNGI
GAJAH,
MENJAGA
KESEIMBANGAN
ALAM



Oleh:

Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD



IBM-ASMI

Academic Series

www.rudyc.com/cv.pdf

Abstrak

Artikel ini menganalisis permasalahan konservasi gajah di Sumatra dan Kalimantan, Indonesia, melalui perspektif sosial-ekologis, tata kelola bentang alam, ekonomi politik, dan manajemen konservasi. Gajah Sumatra menghadapi kehilangan dan fragmentasi habitat, konflik manusia–gajah, perburuan, racun, jerat, pembangunan infrastruktur, serta kelemahan koordinasi lintas wilayah. Gajah Borneo di Kalimantan Utara menghadapi risiko tambahan berupa ukuran populasi yang sangat kecil, keterbatasan sebaran, dan ketergantungan pada konektivitas lintas batas Indonesia–Malaysia. Artikel ini menegaskan bahwa konflik bukan semata perilaku satwa, melainkan gejala ketidaksesuaian antara tata ruang ekologis dan tata ruang pembangunan. Solusi memerlukan perlindungan habitat fungsional, koridor yang aman, mitigasi berbasis masyarakat, pertanggungjawaban korporasi, penegakan hukum, pemantauan demografis dan genetik, teknologi yang tepat guna, pembiayaan jangka panjang, serta kelembagaan permanen. Peta jalan hingga 2045 diarahkan pada penghentian kematian yang dapat dicegah, pemulihan konektivitas, pengurangan kerugian masyarakat, dan stabilisasi populasi. Konservasi gajah diposisikan sebagai ukuran kualitas pembangunan Indonesia yang berkeadilan, berbasis ilmu pengetahuan, dan berwawasan antargenerasi.

Kata Kunci: Gajah Sumatra; gajah Borneo; Kalimantan Utara; konservasi; konflik manusia–gajah; fragmentasi habitat; koridor satwa; tata kelola bentang alam; koeksistensi; Indonesia.

Ringkasan Perbandingan Sumatra dan Kalimantan

Aspek	Sumatra	Kalimantan Utara
Kondisi populasi	Banyak kantong populasi, sebagian kecil dan terisolasi	Populasi sangat kecil, sebaran terbatas, terhubung lintas batas
Ancaman dominan	Konversi, fragmentasi, konflik, racun, jerat, perburuan	Pembangunan baru, fragmentasi, isolasi, konflik dan risiko demografis
Prioritas	Mengamankan jaringan habitat dan menurunkan kematian	Mempertahankan konektivitas dan mencegah kehilangan individu
Skala tata kelola	Lintas provinsi, kawasan konservasi, konsesi dan desa	Lintas kabupaten, konsesi, perbatasan Indonesia–Malaysia

1. Pendahuluan: Gajah sebagai Ujian Tata Kelola Pembangunan

Konservasi gajah di Indonesia bukan semata-mata urusan menyelamatkan satu jenis satwa besar. Persoalan ini merupakan ujian terhadap kemampuan negara, dunia usaha, masyarakat, dan ilmu pengetahuan untuk mengelola bentang alam yang diperebutkan oleh banyak kepentingan. Gajah membutuhkan ruang jelajah luas, akses terhadap air, pakan yang beragam, hubungan antarkelompok, dan jalur pergerakan yang relatif aman. Sebaliknya, pembangunan modern cenderung membagi ruang menjadi petak-petak administratif dan ekonomi: kawasan konservasi, konsesi hutan, perkebunan, pertambangan, permukiman, jalan, bendungan, dan infrastruktur lainnya. Ketika tata ruang manusia tidak mengakui tata ruang ekologis gajah, konflik menjadi konsekuensi struktural, bukan sekadar insiden kebetulan.

Di Sumatra, gajah Sumatra hidup dalam lanskap yang telah mengalami perubahan sangat cepat selama beberapa dasawarsa. Hutan dataran rendah yang dahulu saling terhubung berubah menjadi kantong-kantong habitat yang dipisahkan oleh kebun, jalan, kanal, permukiman, dan kawasan produksi. Di Kalimantan, terutama Kalimantan Utara, konteksnya berbeda. Gajah Borneo di wilayah Indonesia berada dalam populasi kecil dan terbatas, sebagian pergerakannya berhubungan dengan bentang alam lintas batas Indonesia–Malaysia. Karena jumlahnya kecil, kehilangan beberapa individu saja dapat membawa konsekuensi demografis dan genetik yang besar.

Artikel ini memandang konservasi gajah melalui pendekatan sistem. Populasi gajah tidak dapat dipisahkan dari struktur penggunaan lahan, perilaku ekonomi, kapasitas pemerintah, budaya masyarakat, pasar komoditas, politik perizinan, penegakan hukum, serta perubahan iklim. Karena itu, solusi yang hanya mengandalkan pengusiran gajah, patroli sesaat, translokasi, atau pembangunan pagar tidak akan memadai bila sumber masalah berupa kehilangan konektivitas habitat tetap berlangsung. Konservasi harus bergerak dari respons darurat menuju pencegahan berbasis bentang alam.

2. Identitas Biologis dan Status Konservasi

Gajah Asia merupakan mamalia darat terbesar di Asia dan memiliki fungsi ekologis yang tidak sebanding dengan jumlah individunya. Sebagai pemakan tumbuhan berukuran besar, gajah memengaruhi struktur vegetasi, membuka jalur di hutan, menyebarkan biji dalam jarak jauh, menciptakan ruang bagi regenerasi tumbuhan, dan menghubungkan berbagai bagian ekosistem melalui pergerakannya. Dalam bahasa ekologi, gajah sering dipahami sebagai ecosystem engineer dan umbrella species. Perlindungan ruang hidup gajah sekaligus dapat melindungi banyak spesies lain yang berbagi hutan, sungai, rawa, dan koridor yang sama.

Gajah Sumatra, *Elephas maximus sumatranus*, merupakan bentuk gajah Asia yang endemik Pulau Sumatra. Statusnya yang sangat terancam mencerminkan penurunan populasi, penyusutan habitat, fragmentasi, pembunuhan, dan konflik berkepanjangan. Namun angka populasi harus diperlakukan dengan hati-hati. Perbedaan metode survei, tahun pengumpulan data, cakupan wilayah, dan kemampuan mendeteksi kelompok yang bergerak membuat angka nasional tidak selalu mudah dibandingkan. Kebutuhan paling mendesak bukan sekadar menghasilkan satu angka,

melainkan membangun sistem pemantauan populasi yang konsisten, terbuka, berulang, dan dapat digunakan untuk keputusan tata ruang.

Gajah Borneo, *Elephas maximus borneensis*, secara global dinilai sebagai populasi yang terancam. Sebagian terbesar berada di Sabah, Malaysia, sedangkan bagian Indonesia terutama ditemukan di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. Populasi Indonesia sangat kecil, sehingga ketahanan jangka panjangnya dipengaruhi oleh konektivitas lintas batas, kualitas habitat di kedua negara, rasio jenis kelamin, keberhasilan reproduksi, kematian dewasa, serta kemungkinan isolasi. Dalam populasi kecil, satu kematian betina reproduktif memiliki bobot konservasi yang jauh lebih besar dibandingkan pada populasi besar.

3. Sejarah Perubahan Bentang Alam Sumatra

Sejarah konservasi gajah Sumatra tidak dapat dilepaskan dari sejarah ekstraksi sumber daya. Pembalakan, transmigrasi, perkebunan skala besar, pembangunan jalan, pertambangan, dan ekspansi permukiman telah mengubah mosaik hutan. Banyak wilayah yang dahulu merupakan habitat kontinu berubah menjadi lanskap campuran. Perubahan ini tidak selalu menghilangkan gajah secara langsung. Pada tahap awal, gajah masih dapat bertahan dalam sisa hutan dan kebun, tetapi ruang geraknya menyempit dan jalur tradisionalnya terputus. Konflik kemudian meningkat karena tanaman budidaya menyediakan makanan berkalori tinggi dan mudah diperoleh.

Fragmentasi mempunyai dampak lebih dalam daripada sekadar pengurangan luas. Dua fragmen hutan yang secara statistik masih cukup besar dapat kehilangan fungsi jika dipisahkan jalan ramai, kanal dalam, pagar, kawasan padat, atau perkebunan yang bermusuhan terhadap satwa. Bagi gajah, kualitas lanskap ditentukan oleh kemampuan bergerak dari tempat beristirahat menuju sumber pakan dan air tanpa menghadapi risiko ekstrem. Oleh sebab itu, indikator konservasi tidak boleh hanya berupa luas tutupan hutan, tetapi harus mencakup keterhubungan, keamanan, kualitas pakan, dan tingkat gangguan.

Beberapa lanskap penting di Aceh, Riau, Jambi, Bengkulu, Sumatra Selatan, dan Lampung memperlihatkan pola yang serupa dengan variasi lokal. Gajah bertahan di taman nasional, hutan produksi, kawasan konservasi, perkebunan, dan lahan masyarakat. Kenyataan ini menunjukkan bahwa masa depan gajah tidak hanya ditentukan oleh kawasan lindung. Banyak individu menghabiskan bagian penting waktunya di luar batas konservasi formal. Dengan demikian, perusahaan, pemerintah daerah, desa, dan pemegang hak atas tanah menjadi aktor konservasi yang sama pentingnya dengan pengelola taman nasional.

Dimensi ekologis dalam konteks sejarah perubahan bentang alam sumatra. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi

dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks sejarah perubahan bentang alam sumatra. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks sejarah perubahan bentang alam sumatra. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks sejarah perubahan bentang alam sumatra. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks sejarah perubahan bentang alam sumatra. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah appropriate technology: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi

kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks sejarah perubahan bentang alam sumatra. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks sejarah perubahan bentang alam sumatra. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

4. Kekhasan Bentang Alam Kalimantan Utara

Konteks Kalimantan Utara menuntut kebijakan yang lebih presisi karena populasi gajahnya kecil dan sebarannya terbatas. Survei di wilayah Tulin Onsoi dan kawasan sekitarnya menunjukkan bahwa gajah menggunakan mosaik hutan, semak, lahan budidaya, serta area dekat sungai. Pergerakan mereka tidak tunduk pada batas kecamatan, konsesi, atau negara. Bagi satwa, bentang alam Sebuku–Sembakung dan wilayah perbatasan merupakan satu kesatuan ekologis. Bagi manusia, ruang yang sama dibagi oleh yurisdiksi, izin, dan kepemilikan yang berbeda.

Karena populasi kecil, asumsi bahwa gajah Kalimantan dapat “dipindahkan ke tempat lain” merupakan pendekatan berisiko. Translokasi dapat memecah kelompok sosial, meningkatkan stres, menimbulkan kematian, dan memindahkan konflik ke lokasi baru. Ruang pengganti yang benar-benar aman juga tidak mudah ditemukan. Prioritasnya harus mempertahankan jalur pergerakan yang sudah digunakan, menghindari pembangunan penghalang baru, serta mengintegrasikan kebutuhan gajah ke dalam rencana tata ruang dan penilaian dampak lingkungan.

Kalimantan Utara juga menghadapi percepatan pembangunan infrastruktur, perkebunan, pertambangan, dan pusat pertumbuhan baru. Pembangunan tersebut dapat membawa manfaat ekonomi, tetapi tanpa penyaringan ekologis yang kuat, manfaat jangka pendek dapat menghasilkan biaya konservasi permanen. Untuk populasi kecil, prinsip kehati-hatian harus lebih ketat: keputusan

lokasi satu jalan, jembatan, permukiman, atau konsesi dapat menentukan apakah kelompok gajah tetap terhubung atau terisolasi.

Dimensi ekologis dalam konteks kekhasan bentang alam kalimantan utara. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks kekhasan bentang alam kalimantan utara. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks kekhasan bentang alam kalimantan utara. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks kekhasan bentang alam kalimantan utara. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan

konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks kekhasan bentang alam kalimantan utara. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks kekhasan bentang alam kalimantan utara. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks kekhasan bentang alam kalimantan utara. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

5. Kehilangan Habitat dan Fragmentasi

Kehilangan habitat adalah penyebab mendasar yang melahirkan banyak masalah turunan. Ketika hutan berubah menjadi penggunaan lain, gajah kehilangan pakan, tempat berlindung, kubangan, sumber mineral, dan jalur migrasi. Namun istilah “kehilangan habitat” perlu dibedakan dari “degradasi habitat”. Hutan yang masih tampak hijau dari citra satelit belum tentu berfungsi baik jika terjadi pembalakan intensif, kebakaran berulang, perburuan, kebisingan, atau pembukaan jalan. Sebaliknya, beberapa kawasan hutan sekunder dapat menyediakan pakan penting apabila tetap terhubung dan aman.

Fragmentasi menciptakan efek tepi dan memperbesar kontak dengan manusia. Kelompok gajah yang dahulu bergerak di dalam hutan kini harus menyeberangi kebun dan jalan. Setiap penyeberangan meningkatkan probabilitas konflik, tabrakan, jerat, atau pengusiran. Pada gajah betina yang hidup berkelompok dengan anak, hambatan lanskap dapat mengurangi akses ke area musiman. Pada jantan dewasa yang sering bergerak sendiri, kedekatan dengan kebun meningkatkan peluang perjumpaan langsung dengan manusia.

Solusi habitat harus mengenali hierarki ruang. Pada tingkat tapak diperlukan perlindungan sumber air, tempat berlindung, dan vegetasi pakan. Pada tingkat lanskap diperlukan koridor yang cukup lebar dan aman. Pada tingkat regional diperlukan jaringan habitat yang memungkinkan pertukaran genetik. Koridor tidak boleh sekadar garis sempit di peta. Koridor harus memiliki tutupan, pakan, air, ketenangan, pengelolaan, kepastian hukum, serta mekanisme mencegah konversi bertahap.

Dimensi ekologis dalam konteks kehilangan habitat dan fragmentasi. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks kehilangan habitat dan fragmentasi. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks kehilangan habitat dan fragmentasi. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan

Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks kehilangan habitat dan fragmentasi. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks kehilangan habitat dan fragmentasi. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks kehilangan habitat dan fragmentasi. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks kehilangan habitat dan fragmentasi. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

6. Konflik Manusia–Gajah sebagai Gejala Sosial-Ekologis

Istilah konflik manusia–gajah sering memberi kesan bahwa manusia dan satwa merupakan dua pihak yang setara dalam perselisihan. Padahal sebagian besar konflik berakar pada perubahan ruang yang diputuskan manusia. Gajah memasuki kebun bukan karena memiliki niat “merusak”, melainkan karena kebun berada di jalur jelajah, hutan tidak menyediakan cukup pakan, atau tanaman budidaya lebih menarik. Pemahaman ini penting agar kebijakan tidak berhenti pada pengusiran, tetapi menelusuri penyebab struktural.

Dampak bagi masyarakat sangat nyata. Petani dapat kehilangan hasil panen dalam satu malam, mengalami kerusakan rumah, kehilangan rasa aman, dan menghabiskan waktu berjaga. Dalam kasus tertentu terjadi cedera atau kematian. Biaya ini sering ditanggung oleh rumah tangga yang tidak memperoleh manfaat besar dari perubahan penggunaan lahan. Ketidakadilan muncul ketika keuntungan ekonomi dinikmati aktor besar, sedangkan risiko konflik ditanggung desa di tepi habitat. Karena itu konservasi harus memuat mekanisme keadilan distribusi.

Bagi gajah, konflik juga mematikan. Pengusiran dengan api, petasan, senjata, racun, jerat, atau listrik dapat melukai dan membunuh. Tekanan berulang mengubah perilaku, meningkatkan kewaspadaan, dan dapat mendorong gajah bergerak pada malam hari. Anak gajah rentan terpisah dari induk. Konflik yang terus-menerus juga merusak legitimasi konservasi karena masyarakat melihat satwa sebagai sumber ancaman, bukan aset ekologis.

Dimensi ekologis dalam konteks konflik manusia–gajah sebagai gejala sosial-ekologis. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks konflik manusia–gajah sebagai gejala sosial-ekologis. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks konflik manusia–gajah sebagai gejala sosial-ekologis. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks konflik manusia–gajah sebagai gejala sosial-ekologis. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks konflik manusia–gajah sebagai gejala sosial-ekologis. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks konflik manusia–gajah sebagai gejala sosial-ekologis. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks konflik manusia–gajah sebagai gejala sosial-ekologis. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan

mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

7. Perburuan, Racun, Jerat, dan Kematian Tidak Alami

Pembunuhan gajah dapat terjadi karena gading, pembalasan atas kerusakan, perlindungan tanaman, kecelakaan, atau kombinasi beberapa motif. Di Sumatra, kematian jantan dewasa sangat mengkhawatirkan karena hanya jantan yang memiliki gading besar. Seleksi kematian berbasis jenis kelamin dapat mengubah struktur populasi dan menurunkan peluang reproduksi. Penegakan hukum harus menelusuri rantai pelaku, pembeli, perantara, dan pemberi modal, bukan hanya menangkap pelaku lapangan.

Racun merupakan ancaman yang sulit dibuktikan. Bangkai dapat ditemukan terlambat, jaringan biologis membusuk, lokasi terpencil, dan kapasitas forensik terbatas. Tanpa protokol nekropsi, rantai barang bukti, laboratorium, dan basis data kematian, banyak kasus berakhir tanpa kesimpulan. Setiap kematian gajah seharusnya diperlakukan sebagai kejadian konservasi penting dengan investigasi lintas disiplin: dokter hewan, polisi kehutanan, penyidik, toksikolog, ahli balistik, dan analisis spasial.

Jerat yang ditujukan untuk satwa lain juga dapat melukai gajah. Luka kaki pada hewan besar sulit sembuh dan dapat menyebabkan infeksi sistemik. Risiko jerat meningkat di kawasan dengan akses jalan dan aktivitas perburuan tinggi. Karena itu patroli tidak cukup berorientasi pada batas kawasan. Patroli berbasis intelijen perlu memetakan jalur masuk, pasar, pola pemasangan jerat, serta hubungan antara kejahatan satwa dan aktivitas ilegal lain.

Dimensi ekologis dalam konteks perburuan, racun, jerat, dan kematian tidak alami. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks perburuan, racun, jerat, dan kematian tidak alami. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman

dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks perburuan, racun, jerat, dan kematian tidak alami. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks perburuan, racun, jerat, dan kematian tidak alami. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks perburuan, racun, jerat, dan kematian tidak alami. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks perburuan, racun, jerat, dan kematian tidak alami. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia,

pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks perburuan, racun, jerat, dan kematian tidak alami. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

8. Infrastruktur, Jalan, Kanal, dan Proyek Strategis

Jalan sering dipromosikan sebagai pembuka keterisolasian, tetapi bagi gajah jalan dapat menjadi penghalang, sumber kebisingan, titik tabrakan, dan pintu masuk bagi perambahan. Dampaknya bergantung pada lebar, volume kendaraan, kecepatan, pencahayaan, pagar, dan lokasi terhadap jalur gajah. Jalan kecil dapat menjadi jalan besar; karena itu penilaian dampak kumulatif lebih penting daripada menilai setiap proyek secara terpisah.

Kanal perkebunan dan drainase lahan gambut juga dapat mengubah akses gajah terhadap air dan rute bergerak. Jembatan yang dirancang hanya untuk kendaraan tidak selalu menyediakan lintasan satwa. Pembangunan bendungan, jaringan listrik, kawasan industri, dan pertambangan dapat menghasilkan efek yang sama. Prinsip mitigasi berurutan harus diterapkan: menghindari habitat kritis terlebih dahulu, meminimalkan dampak yang tidak dapat dihindari, memulihkan kerusakan, dan baru mempertimbangkan kompensasi ekologis sebagai pilihan terakhir.

Lintasan satwa, pembatas kecepatan, sistem peringatan, patroli, dan desain jalan adaptif dapat mengurangi risiko, tetapi solusi teknik tidak boleh digunakan untuk membenarkan lokasi yang salah. Koridor bawah atau atas jalan harus didasarkan pada data pergerakan aktual, bukan sekadar estetika proyek. Pemantauan pascakonstruksi wajib memastikan apakah lintasan benar-benar digunakan dan apakah konflik berpindah ke titik lain.

Dimensi ekologis dalam konteks infrastruktur, jalan, kanal, dan proyek strategis. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan

jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks infrastruktur, jalan, kanal, dan proyek strategis. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks infrastruktur, jalan, kanal, dan proyek strategis. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks infrastruktur, jalan, kanal, dan proyek strategis. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks infrastruktur, jalan, kanal, dan proyek strategis. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan

Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks infrastruktur, jalan, kanal, dan proyek strategis. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks infrastruktur, jalan, kanal, dan proyek strategis. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

9. Perubahan Iklim, Kebakaran, dan Tekanan Baru

Perubahan iklim memperkuat ancaman yang telah ada. Musim kering panjang meningkatkan risiko kebakaran, mengurangi air, mengubah ketersediaan pakan, dan mendorong gajah mendekati kebun atau sungai yang digunakan masyarakat. Curah hujan ekstrem dapat menyebabkan banjir, longsor, dan perubahan jalur. Pada lanskap gambut, kebakaran dapat menghasilkan kehilangan habitat luas serta asap yang memengaruhi manusia dan satwa.

Konservasi adaptif perlu menggunakan skenario iklim, bukan hanya kondisi historis. Koridor yang layak hari ini mungkin kehilangan sumber air pada masa depan. Restorasi harus memasukkan ketahanan hidrologis, jenis tumbuhan lokal, keragaman struktur vegetasi, dan ruang evakuasi saat kebakaran. Sistem peringatan dini kebakaran perlu dihubungkan dengan lokasi kelompok gajah agar respons tidak membahayakan satwa yang terperangkap.

Gajah sendiri berkontribusi pada fungsi hutan dan penyimpanan karbon melalui penyebaran biji serta pembentukan struktur vegetasi. Karena itu konservasi gajah dapat ditempatkan dalam agenda iklim berbasis alam, tetapi klaim karbon tidak boleh mengabaikan hak masyarakat. Pendanaan iklim dapat membantu melindungi koridor dan memulihkan habitat bila tata kelolanya transparan, manfaatnya dibagi adil, dan hasil ekologisnya terukur.

Dimensi ekologis dalam konteks perubahan iklim, kebakaran, dan tekanan baru. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks perubahan iklim, kebakaran, dan tekanan baru. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks perubahan iklim, kebakaran, dan tekanan baru. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks perubahan iklim, kebakaran, dan tekanan baru. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks perubahan iklim, kebakaran, dan tekanan baru. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks perubahan iklim, kebakaran, dan tekanan baru. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks perubahan iklim, kebakaran, dan tekanan baru. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

10. Kelembagaan, Hukum, dan Kesenjangan Implementasi

Indonesia memiliki perangkat hukum untuk melindungi gajah dan habitatnya, tetapi masalah utama sering terletak pada implementasi. Kewenangan tersebar di pemerintah pusat, provinsi, kabupaten, pengelola kawasan, aparat penegak hukum, dan sektor perizinan. Konflik bergerak cepat, sedangkan koordinasi birokrasi lambat. Ketika satu kelompok gajah melintasi beberapa yurisdiksi, tidak selalu ada komando, anggaran, dan protokol bersama.

Kebijakan konservasi juga kerap bersifat proyek. Tim dibentuk setelah konflik meningkat, dana tersedia sementara, dan kegiatan berhenti ketika proyek berakhir. Konservasi populasi gajah membutuhkan institusi permanen, pembiayaan multi-tahun, data bersama, indikator kinerja, dan

akuntabilitas publik. Ukuran keberhasilan tidak cukup berupa jumlah patroli atau rapat, melainkan tren kematian, reproduksi, luas habitat fungsional, konektivitas, dan penurunan kerugian masyarakat.

Penegakan hukum harus konsisten terhadap pembunuhan satwa, perambahan, kebakaran, serta pelanggaran izin yang merusak koridor. Namun hukum represif saja tidak cukup. Masyarakat memerlukan saluran pengaduan, respons cepat, kompensasi, dan kepastian bahwa beban konservasi tidak ditimpakan kepada mereka. Legitimasi hukum tumbuh ketika masyarakat melihat negara melindungi manusia dan satwa secara bersamaan.

Dimensi ekologis dalam konteks kelembagaan, hukum, dan kesenjangan implementasi. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks kelembagaan, hukum, dan kesenjangan implementasi. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks kelembagaan, hukum, dan kesenjangan implementasi. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks kelembagaan, hukum, dan kesenjangan implementasi. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana,

dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks kelembagaan, hukum, dan kesenjangan implementasi. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks kelembagaan, hukum, dan kesenjangan implementasi. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks kelembagaan, hukum, dan kesenjangan implementasi. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

11. Ekonomi Politik Lahan dan Tanggung Jawab Korporasi

Banyak konflik gajah terjadi dalam lanskap komoditas. Perkebunan dan hutan tanaman dapat memperoleh keuntungan dari tanah yang dahulu merupakan habitat gajah, sementara biaya konflik dialihkan kepada desa, pemerintah, dan lembaga konservasi. Dalam ekonomi, keadaan ini disebut eksternalitas. Kebijakan yang adil harus menginternalisasi biaya tersebut melalui kewajiban koridor, pembiayaan mitigasi, pemulihan, transparansi rantai pasok, dan pertanggungjawaban bila kelalaian menyebabkan kematian.

Tanggung jawab korporasi tidak boleh berhenti pada kegiatan filantropi atau dokumentasi foto. Perusahaan harus memetakan penggunaan habitat di dalam dan sekitar konsesi, melindungi zona bernilai konservasi tinggi, menghentikan pembukaan pada jalur penting, melatih pekerja, mengendalikan kecepatan kendaraan, melarang jerat dan racun, serta melaporkan insiden secara terbuka. Kontrak pemasok juga harus memasukkan standar perlindungan gajah.

Pasar internasional semakin menuntut komoditas bebas deforestasi dan dapat dilacak. Hal ini membuka peluang menjadikan perlindungan gajah sebagai indikator kualitas tata kelola lanskap. Namun sertifikasi tidak boleh menggantikan pengawasan negara. Audit harus independen, melibatkan masyarakat, menggunakan data spasial, dan memeriksa hasil di lapangan. Perusahaan yang memelihara konektivitas layak memperoleh insentif; pelanggaran sistematis harus menimbulkan konsekuensi ekonomi.

Dimensi ekologis dalam konteks ekonomi politik lahan dan tanggung jawab korporasi. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks ekonomi politik lahan dan tanggung jawab korporasi. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks ekonomi politik lahan dan tanggung jawab korporasi. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks ekonomi politik lahan dan tanggung jawab korporasi. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks ekonomi politik lahan dan tanggung jawab korporasi. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks ekonomi politik lahan dan tanggung jawab korporasi. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks ekonomi politik lahan dan tanggung jawab korporasi. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan

mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

12. Masyarakat Lokal, Pengetahuan, dan Keadilan Konservasi

Masyarakat bukan kelompok homogen. Di satu desa terdapat petani kecil, pekerja perusahaan, pemilik lahan, perempuan, pemuda, tokoh adat, pendatang, dan rumah tangga tanpa tanah. Dampak konflik dan kemampuan merespons berbeda. Program mitigasi yang hanya berbicara dengan elite desa berisiko mengabaikan kelompok paling rentan. Pemetaan sosial harus dilakukan bersamaan dengan pemetaan ekologis.

Pengetahuan lokal mengenai jalur, musim, perilaku kelompok, sumber air, dan tanda kehadiran gajah sangat berharga. Warga sering mengetahui perubahan perilaku lebih cepat daripada institusi formal. Pengetahuan ini perlu dihargai sebagai bagian dari sistem pemantauan, bukan sekadar informasi gratis. Skema ranger masyarakat, honor respons, asuransi, atau pembayaran jasa lingkungan dapat menciptakan insentif konservasi yang berkelanjutan.

Kompensasi kerugian harus cepat, sederhana, dapat diverifikasi, dan tidak mendorong manipulasi. Alternatifnya termasuk dana bersama, asuransi berbasis wilayah, bantuan pemulihan tanaman, dan dukungan mata pencaharian. Tanaman penyangga yang kurang disukai gajah dapat membantu di lokasi tertentu, tetapi tidak universal. Keputusan harus berbasis eksperimen lokal dan tidak memindahkan risiko ke tetangga.

Dimensi ekologis dalam konteks masyarakat lokal, pengetahuan, dan keadilan konservasi. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks masyarakat lokal, pengetahuan, dan keadilan konservasi. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik

menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks masyarakat lokal, pengetahuan, dan keadilan konservasi. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks masyarakat lokal, pengetahuan, dan keadilan konservasi. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks masyarakat lokal, pengetahuan, dan keadilan konservasi. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks masyarakat lokal, pengetahuan, dan keadilan konservasi. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir

dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks masyarakat lokal, pengetahuan, dan keadilan konservasi. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

13. Mitigasi Konflik: Dari Pengusiran menuju Koeksistensi

Mitigasi konflik tradisional sering menggunakan suara keras, api, petasan, lampu, atau patroli manusia. Cara ini dapat efektif sesaat, tetapi gajah belajar dan beradaptasi. Pengusiran tanpa menyediakan jalur aman dapat membuat kelompok berpindah ke desa lain. Karena itu setiap respons harus memahami arah pergerakan, struktur kelompok, dan tujuan ekologis yang mungkin dicari gajah.

Sistem peringatan dini berbasis pengamat desa, kamera termal, sensor, drone, telemetri GPS, dan komunikasi telepon dapat memberi waktu bagi warga mengamankan diri. Teknologi harus dirancang sesuai kapasitas lokal. Peralatan mahal yang tidak dapat dirawat akan berhenti berfungsi. Data lokasi juga sensitif karena dapat disalahgunakan pemburu; akses perlu diatur dengan protokol keamanan.

Koeksistensi bukan berarti masyarakat harus menerima semua kerugian. Koeksistensi adalah keadaan ketika risiko diperkecil, kerugian ditanggung secara adil, respons cepat tersedia, dan gajah tetap memiliki ruang. Ukurannya mencakup keselamatan manusia, ketahanan mata pencaharian, keberhasilan reproduksi gajah, rendahnya kematian, serta penerimaan sosial terhadap konservasi.

Dimensi ekologis dalam konteks mitigasi konflik: dari pengusiran menuju koeksistensi. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi

kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks mitigasi konflik: dari pengusiran menuju koeksistensi. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks mitigasi konflik: dari pengusiran menuju koeksistensi. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks mitigasi konflik: dari pengusiran menuju koeksistensi. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks mitigasi konflik: dari pengusiran menuju koeksistensi. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian

ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks mitigasi konflik: dari pengusiran menuju koeksistensi. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks mitigasi konflik: dari pengusiran menuju koeksistensi. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

14. Pengelolaan Gajah Binaan dan Pusat Konservasi

Indonesia memiliki sejarah panjang penggunaan gajah binaan untuk patroli, mitigasi konflik, pendidikan, dan pariwisata. Gajah binaan dapat membantu operasi lapangan, tetapi kesejahteraan mereka harus menjadi tujuan utama. Penggunaan rantai, jam kerja, beban, akses pakan, interaksi sosial, perawatan kaki, kesehatan reproduksi, dan waktu istirahat perlu mengikuti standar ilmiah serta diaudit secara independen.

Pusat latihan atau pusat konservasi tidak boleh menjadi tempat penampungan permanen akibat kegagalan melindungi habitat liar. Menangkap gajah bermasalah dapat mengurangi konflik sementara, tetapi menciptakan biaya seumur hidup dan memecah kelompok sosial. Penangkapan hanya layak sebagai pilihan terakhir berdasarkan penilaian risiko, kesehatan, dan alternatif yang tersedia.

Gajah binaan juga dapat berperan sebagai duta pendidikan bila narasi yang disampaikan menekankan perlindungan habitat, bukan hiburan. Pariwisata harus menghindari aktivitas yang memaksa perilaku tidak alami. Pendapatan wajib digunakan untuk kesejahteraan gajah, mahout, konservasi habitat, dan masyarakat sekitar dengan laporan terbuka.

Dimensi ekologis dalam konteks pengelolaan gajah binaan dan pusat konservasi. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan

kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks pengelolaan gajah binaan dan pusat konservasi. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks pengelolaan gajah binaan dan pusat konservasi. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks pengelolaan gajah binaan dan pusat konservasi. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks pengelolaan gajah binaan dan pusat konservasi. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik

prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks pengelolaan gajah binaan dan pusat konservasi. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks pengelolaan gajah binaan dan pusat konservasi. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

15. Ilmu Pengetahuan, Data, dan Teknologi

Kelemahan mendasar konservasi gajah adalah ketidakseragaman data. Survei kotoran, kamera, jejak, observasi langsung, DNA, dan telemetri menghasilkan jenis informasi berbeda. Sistem nasional perlu menetapkan protokol minimum, metadata, frekuensi pembaruan, serta mekanisme verifikasi. Data harus cukup terbuka untuk akuntabilitas, tetapi lokasi sensitif perlu dilindungi.

DNA non-invasif dari kotoran dapat membantu mengidentifikasi individu, jenis kelamin, kekerabatan, dan ukuran populasi. Telemetri GPS mengungkap jalur pergerakan dan titik konflik, sedangkan citra satelit memantau perubahan tutupan. Kecerdasan buatan dapat membantu klasifikasi kamera, prediksi risiko, dan deteksi perubahan lahan. Namun model tidak boleh menggantikan observasi lapangan dan pengetahuan masyarakat.

Keputusan berbasis bukti memerlukan eksperimen terkontrol dan evaluasi. Setiap metode mitigasi perlu dibandingkan berdasarkan biaya, keselamatan, durasi efektivitas, dampak pada

perilaku gajah, dan penerimaan warga. Hasil negatif juga harus dipublikasikan agar lokasi lain tidak mengulang kegagalan. Perguruan tinggi dapat menjadi penghubung antara penelitian, pelatihan, dan kebijakan.

Dimensi ekologis dalam konteks ilmu pengetahuan, data, dan teknologi. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks ilmu pengetahuan, data, dan teknologi. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks ilmu pengetahuan, data, dan teknologi. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks ilmu pengetahuan, data, dan teknologi. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan

konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks ilmu pengetahuan, data, dan teknologi. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks ilmu pengetahuan, data, dan teknologi. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks ilmu pengetahuan, data, dan teknologi. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

16. Genetika, Demografi, dan Risiko Populasi Kecil

Populasi gajah tumbuh lambat. Masa kebuntingan panjang, jarak kelahiran lama, dan ketergantungan anak pada induk membuat pemulihan setelah penurunan membutuhkan puluhan tahun. Perlindungan betina dewasa merupakan prioritas demografis, sedangkan keberadaan jantan reproduktif penting bagi keragaman genetik. Angka populasi total tanpa struktur umur dan jenis kelamin dapat menyesatkan.

Fragmentasi dapat mengisolasi kelompok sehingga perkawinan terjadi di antara kerabat. Risiko inbreeding, hilangnya variasi genetik, dan kerentanan penyakit meningkat. Untuk Kalimantan Utara,

pertukaran lintas batas sangat penting. Untuk Sumatra, beberapa kantong mungkin memerlukan pemulihan koridor atau intervensi genetik yang sangat hati-hati. Translokasi konservasi harus didahului analisis penyakit, genetika, perilaku sosial, dan daya dukung.

Population viability analysis dapat membantu membandingkan skenario kematian, kelahiran, habitat, dan konektivitas. Model bukan ramalan pasti, tetapi alat untuk menunjukkan konsekuensi keputusan. Bila model memperlihatkan bahwa tambahan satu kematian dewasa per tahun membuat populasi tidak layak, maka standar penegakan hukum dan mitigasi harus disesuaikan dengan tingkat risiko tersebut.

Dimensi ekologis dalam konteks genetika, demografi, dan risiko populasi kecil. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks genetika, demografi, dan risiko populasi kecil. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks genetika, demografi, dan risiko populasi kecil. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks genetika, demografi, dan risiko populasi kecil. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks genetika, demografi, dan risiko populasi kecil. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks genetika, demografi, dan risiko populasi kecil. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks genetika, demografi, dan risiko populasi kecil. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

17. Kerja Sama Lintas Batas untuk Gajah Kalimantan

Gajah Kalimantan mengingatkan bahwa batas politik tidak sama dengan batas ekologi. Pergerakan antara Indonesia dan Malaysia menuntut pertukaran data, protokol respons, patroli terkoordinasi, dan harmonisasi tata ruang perbatasan. Tanpa kerja sama, perlindungan di satu negara dapat gagal karena koridor terputus di negara lain.

Kerja sama dapat dimulai dari pemetaan bersama, standar pengumpulan data, identifikasi lintasan prioritas, dan mekanisme komunikasi saat kelompok mendekati permukiman. Isu keamanan data harus diatur. Pendanaan dapat melibatkan pemerintah, lembaga internasional, perusahaan, dan mekanisme konservasi lintas batas.

Diplomasi konservasi juga memiliki nilai strategis. Perlindungan gajah dapat menjadi agenda positif hubungan Indonesia–Malaysia di Borneo, sekaligus mendukung pengelolaan hutan, sungai, dan keanekaragaman hayati. Kesepakatan harus diterjemahkan ke tindakan tapak dan indikator yang dapat diaudit.

Dimensi ekologis dalam konteks kerja sama lintas batas untuk gajah kalimantan. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks kerja sama lintas batas untuk gajah kalimantan. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks kerja sama lintas batas untuk gajah kalimantan. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya.

Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks kerja sama lintas batas untuk gajah kalimantan. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks kerja sama lintas batas untuk gajah kalimantan. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks kerja sama lintas batas untuk gajah kalimantan. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks kerja sama lintas batas untuk gajah kalimantan. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi

kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

18. Pembiayaan Konservasi dan Nilai Ekonomi Jangka Panjang

Konservasi sering kekurangan dana karena manfaat ekologis tersebar luas dan jangka panjang, sedangkan biaya perlindungan muncul segera. Anggaran pemerintah tetap utama, tetapi perlu dilengkapi dana abadi, pembayaran jasa lingkungan, pendanaan iklim, kewajiban korporasi, dan filantropi. Setiap mekanisme harus menjamin tambahan manfaat, bukan menggantikan kewajiban hukum.

Dana konflik perlu tersedia sebelum krisis, bukan setelah insiden viral. Pembiayaan dapat mendukung tim respons, kompensasi, perawatan korban, pemulihan kebun, peralatan, dan restorasi. Tata kelola dana harus transparan, memiliki kriteria, audit, dan partisipasi masyarakat.

Nilai ekonomi gajah tidak boleh direduksi menjadi pariwisata. Nilainya mencakup fungsi ekosistem, identitas budaya, ilmu pengetahuan, warisan antargenerasi, dan reputasi tata kelola. Analisis biaya-manfaat pembangunan harus memasukkan kehilangan ini, termasuk biaya konflik dan restorasi yang selama ini tersembunyi.

Dimensi ekologis dalam konteks pembiayaan konservasi dan nilai ekonomi jangka panjang. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks pembiayaan konservasi dan nilai ekonomi jangka panjang. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks pembiayaan konservasi dan nilai ekonomi jangka panjang. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh

keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks pembiayaan konservasi dan nilai ekonomi jangka panjang. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks pembiayaan konservasi dan nilai ekonomi jangka panjang. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks pembiayaan konservasi dan nilai ekonomi jangka panjang. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks pembiayaan konservasi dan nilai ekonomi jangka panjang. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas

habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

19. Peta Jalan Strategis 2026–2045

Tahap pertama adalah stabilisasi darurat: menghentikan kematian yang dapat dicegah, melindungi betina dan kelompok beranak, mengamankan koridor kritis, memperkuat investigasi, dan menyediakan respons konflik sepanjang waktu. Setiap kantong populasi perlu memiliki profil risiko dan rencana operasional.

Tahap kedua adalah pemulihan lanskap: restorasi koridor, penataan konsesi, pengendalian jalan, rehabilitasi sumber air, serta kesepakatan konservasi desa dan perusahaan. Target harus spasial dan terukur. Koridor yang hanya tercantum dalam dokumen tanpa kepastian lahan tidak dapat dianggap berhasil.

Tahap ketiga adalah transformasi kelembagaan: basis data nasional, pembiayaan jangka panjang, pusat forensik satwa, kerja sama lintas batas, sistem insentif dan sanksi, serta integrasi konservasi ke perencanaan pembangunan. Menjelang 2045, keberhasilan seharusnya terlihat dari populasi yang stabil atau meningkat, konektivitas membaik, kematian menurun, dan masyarakat memperoleh manfaat nyata.

Dimensi ekologis dalam konteks peta jalan strategis 2026–2045. Secara ekologis, pokok persoalan ini harus dibaca melalui hubungan antara luas ruang, kualitas ruang, dan kemampuan bergerak. Luas yang besar tidak otomatis efektif apabila terpotong, bising, miskin air, atau berbahaya. Sebaliknya, mosaik penggunaan lahan dapat tetap berfungsi bila terdapat konektivitas, toleransi, dan pengelolaan yang konsisten. Implikasi praktisnya adalah bahwa setiap keputusan perlu diuji terhadap kalender musiman, kebutuhan kelompok betina dan anak, pergerakan jantan, serta lokasi sumber daya penting. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi sosial dalam konteks peta jalan strategis 2026–2045. Secara sosial, kebijakan hanya akan bertahan apabila warga yang hidup paling dekat dengan gajah merasa aman dan diperlakukan adil. Partisipasi bukan sekadar menghadiri sosialisasi, melainkan ikut menentukan peta risiko, prosedur respons, pembagian dana, dan evaluasi. Pengalaman konflik menghasilkan pengetahuan sekaligus trauma. Pendekatan yang menggurui dapat memperbesar penolakan, sedangkan dialog yang mengakui kerugian membuka ruang bagi kerja sama. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian

ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi ekonomi dalam konteks peta jalan strategis 2026–2045. Secara ekonomi, perlu dibedakan antara manfaat privat dan biaya sosial. Aktor yang memperoleh keuntungan dari perubahan lahan harus ikut membiayai pencegahan, pemulihan, dan kompensasi. Tanpa mekanisme tersebut, konservasi menjadi subsidi tersembunyi dari masyarakat dan negara kepada kegiatan ekonomi. Instrumen fiskal, jaminan kinerja, dana restorasi, dan standar rantai pasok dapat mengubah insentif sehingga menjaga habitat lebih menguntungkan daripada merusaknya. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi tata kelola dalam konteks peta jalan strategis 2026–2045. Dari sisi tata kelola, masalah ini menuntut kejelasan siapa melakukan apa, kapan, dengan dana dari mana, dan kepada siapa hasil dilaporkan. Rencana yang baik dapat gagal bila tidak memiliki mandat lintas batas administrasi. Struktur komando perlu cukup cepat untuk keadaan darurat, tetapi tetap akuntabel. Data, anggaran, izin, dan hasil evaluasi harus dapat diperiksa agar kebijakan tidak bergantung pada figur atau proyek sementara. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi teknologi dalam konteks peta jalan strategis 2026–2045. Teknologi dapat memperkuat keputusan melalui pemetaan, sensor, telemetri, kamera, DNA, dan analitik prediktif. Namun teknologi bukan solusi netral. Kesalahan model, data tidak lengkap, ketergantungan vendor, dan kebocoran lokasi satwa dapat menciptakan risiko baru. Prinsip yang tepat adalah *appropriate technology*: alat dipilih sesuai masalah, dapat dirawat, dipahami pengguna lokal, dan selalu diverifikasi dengan observasi lapangan. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Dimensi etika dalam konteks peta jalan strategis 2026–2045. Secara etis, konservasi harus menghindari dua ekstrem: mengorbankan manusia demi satwa atau menganggap satwa dapat disingkirkan demi setiap proyek. Keadilan menuntut perlindungan kehidupan manusia, pengakuan terhadap nilai intrinsik gajah, serta pembagian beban yang proporsional. Generasi mendatang juga merupakan pemangku kepentingan, walaupun tidak hadir dalam proses perizinan saat ini. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

Indikator keberhasilan dalam konteks peta jalan strategis 2026–2045. Keberhasilan perlu dinilai melalui indikator hasil, bukan hanya kegiatan. Indikator yang relevan mencakup kematian tahunan, kelahiran, proporsi betina reproduktif, penggunaan koridor, luas habitat fungsional, frekuensi dan tingkat kerugian konflik, waktu respons, penyelesaian kasus hukum, serta persepsi masyarakat. Indikator harus dipublikasikan secara berkala dan diperbaiki bila ternyata tidak menggambarkan kondisi nyata. Dalam penerapannya di Indonesia, perbedaan Sumatra dan Kalimantan Utara harus dipertahankan: Sumatra membutuhkan koordinasi banyak kantong populasi dan lanskap produksi, sedangkan Kalimantan Utara menuntut kehati-hatian ekstra karena populasi kecil dan konektivitas lintas batas. Pendekatan seragam berisiko mengabaikan faktor lokal yang menentukan keberhasilan.

20. Kesimpulan

Permasalahan konservasi gajah di Sumatra dan Kalimantan merupakan hasil interaksi antara kebutuhan biologis satwa besar dengan model pembangunan yang memecah bentang alam. Di Sumatra, tantangan utamanya adalah banyaknya kantong populasi, kehilangan habitat, konflik, dan kematian tidak alami. Di Kalimantan Utara, tantangannya diperberat oleh ukuran populasi yang sangat kecil dan ketergantungan pada lanskap lintas batas.

Solusi tidak dapat dibangun melalui satu instrumen. Kawasan lindung, koridor, tata ruang, penegakan hukum, mitigasi konflik, kesejahteraan masyarakat, tanggung jawab korporasi, sains, dan pembiayaan harus bekerja sebagai satu sistem. Kegagalan salah satu unsur dapat membatalkan kemajuan unsur lain.

Pada akhirnya, masa depan gajah merupakan cermin pilihan pembangunan Indonesia. Negara yang mampu mempertahankan gajah di tengah pertumbuhan ekonomi menunjukkan kemampuan mengelola kompleksitas, menghormati ilmu pengetahuan, dan menjaga keadilan antargenerasi. Konservasi gajah bukan penghambat pembangunan; ia adalah ukuran apakah pembangunan memiliki kecerdasan ekologis dan legitimasi moral.

Studi Kasus A: Aceh dan Lanskap Leuser

Aceh memperlihatkan hubungan erat antara hutan pegunungan, dataran rendah, sungai, kebun, jalan, dan desa. Kelompok gajah bergerak melampaui batas kawasan konservasi sehingga konflik sering muncul pada zona peralihan. Pembukaan jalan dan pertumbuhan kebun dapat menurunkan permeabilitas lanskap. Dalam kondisi demikian, respons lapangan perlu menggabungkan patroli, pengamanan warga, perlindungan jalur, dan negosiasi penggunaan lahan. Tim respons yang hanya datang setelah kebun rusak tidak cukup; informasi pergerakan musiman harus digunakan untuk menyiapkan desa sebelum gajah tiba.

Pengalaman Aceh juga menunjukkan pentingnya kepercayaan. Warga bersedia melaporkan kehadiran gajah apabila laporan menghasilkan tindakan cepat dan tidak berujung pada kriminalisasi yang tidak adil. Sebaliknya, keterlambatan respons mendorong penggunaan cara berbahaya. Forum lintas desa dapat mengurangi kecenderungan mengusir gajah dari satu wilayah ke wilayah lain.

Perusahaan dan pemegang izin di sepanjang rute perlu masuk dalam sistem tanggung jawab bersama, karena jalur pergerakan tidak berhenti pada batas desa.

Dari perspektif kebijakan, lanskap Leuser memerlukan penilaian kumulatif atas jalan, energi, perkebunan, dan permukiman. Satu proyek mungkin tampak kecil, tetapi gabungan banyak proyek dapat memutus koridor. Perencanaan harus menggunakan peta pergerakan aktual dan skenario masa depan. Daerah yang masih menjadi “leher botol” konektivitas perlu memperoleh perlindungan lebih tinggi, termasuk melalui pembelian hak, kemitraan konservasi, atau penyesuaian konsesi.

Pelajaran manajerial dari Aceh adalah perlunya satu pusat koordinasi lanskap dengan data bersama, prosedur komunikasi, dan pembiayaan yang tidak tergantung proyek. Pemerintah, BKSDA, taman nasional, kepolisian, desa, perusahaan, perguruan tinggi, dan organisasi masyarakat sipil memerlukan indikator yang sama. Keselamatan manusia dan kelangsungan gajah harus ditempatkan sebagai sasaran kembar, bukan dipertentangkan.

Studi Kasus B: Riau, Tesso Nilo, dan Lanskap Produksi

Riau merupakan contoh tajam tentang konservasi gajah di tengah ekonomi komoditas. Hutan dataran rendah telah banyak berubah menjadi perkebunan dan hutan tanaman, sementara gajah tetap menggunakan sisa habitat serta area produksi. Tesso Nilo memiliki arti simbolik dan ekologis, tetapi kawasan konservasi tidak dapat bekerja sendirian ketika tekanan penggunaan lahan di sekitarnya sangat kuat. Perlindungan batas tanpa pengelolaan matriks lanskap hanya menciptakan pulau ekologis.

Konflik di Riau menunjukkan bahwa tanaman budidaya dapat menjadi sumber pakan yang sangat menarik. Pengusiran berulang dapat mengubah waktu aktivitas gajah, tetapi tidak menghilangkan motivasi mencari makanan. Strategi perlu mengombinasikan perlindungan habitat inti, koridor, tanaman penyangga yang diuji secara lokal, deteksi dini, dan pengamanan manusia. Di lokasi tertentu, restorasi vegetasi pakan di dalam habitat dapat mengurangi tekanan, meskipun tidak akan berhasil bila luas dan konektivitas tetap menyusut.

Tata kelola konsesi menjadi penentu. Jalan internal, kanal, perumahan pekerja, dan pola panen memengaruhi pergerakan gajah. Perusahaan perlu memiliki unit mitigasi terlatih, prosedur penghentian pekerjaan ketika gajah melintas, batas kecepatan, larangan racun dan jerat, serta sistem pelaporan insiden. Data konsesi harus diintegrasikan dengan data pemerintah tanpa mengabaikan keamanan lokasi satwa.

Pelajaran Riau adalah bahwa pemulihan habitat harus berjalan bersama pembenahan legalitas dan ekonomi. Restorasi yang dilakukan pada lahan dengan sengketa berkepanjangan akan rapuh. Pemerintah perlu menyelesaikan konflik tenurial, menindak perambahan terorganisasi, dan menyediakan alternatif bagi masyarakat yang rentan. Konservasi harus membedakan aktor kecil yang membutuhkan solusi sosial dari aktor besar yang memperoleh keuntungan melalui pelanggaran.

Studi Kasus C: Bengkulu–Seblat dan Risiko Kehilangan Kantong Populasi

Lanskap Seblat menggambarkan risiko ketika populasi yang dahulu relatif dikenal mengalami tekanan bertahap. Pembukaan hutan, jalan, kebun, dan aktivitas ilegal memperkecil ruang aman. Karena gajah memiliki memori spasial kuat, mereka dapat terus kembali ke jalur dan tempat makan lama meskipun tutupan telah berubah. Perjumpaan dengan manusia kemudian meningkat, dan setiap kematian memperkecil peluang pemulihan populasi.

Pemantauan menggunakan drone termal dan metode lain dapat membantu menemukan kelompok, anak, dan kondisi habitat. Namun deteksi harus segera dihubungkan dengan perlindungan lapangan. Mengetahui lokasi gajah tanpa menghentikan kehilangan habitat hanya menghasilkan dokumentasi penurunan. Data perlu menjadi dasar penertiban izin, restorasi, pengamanan koridor, dan penempatan tim respons.

Usulan suaka atau perluasan perlindungan perlu dinilai dari fungsi ekologis, kepastian hukum, dan hubungan dengan ruang di sekitarnya. Suaka yang terisolasi tidak cukup untuk satwa dengan ruang jelajah luas. Desain harus mempertahankan akses terhadap sungai, area pakan, tempat berlindung, dan jalur musiman. Zona penyangga dengan praktik produksi ramah gajah sama pentingnya dengan inti perlindungan.

Pelajaran Seblat adalah urgensi. Pada populasi kecil, penundaan beberapa tahun dapat mengubah masalah yang dapat dipulihkan menjadi krisis kepunahan lokal. Kebijakan perlu menggunakan ambang tindakan: ketika kematian, kehilangan habitat, atau gangguan konektivitas melewati batas tertentu, pemerintah wajib menerapkan moratorium, audit izin, dan tindakan pemulihan terukur.

Studi Kasus D: Tulin Onsoi–Nunukan dan Dimensi Lintas Batas

Tulin Onsoi di Kabupaten Nunukan merupakan pusat penting keberadaan gajah Borneo di Indonesia. Survei kotoran dan penelitian pakan menunjukkan penggunaan mosaik habitat serta ketergantungan pada vegetasi tertentu. Karena jumlah individu sedikit, pemantauan harus diarahkan pada identifikasi individu, struktur kelompok, reproduksi, dan kematian, bukan sekadar kehadiran. Kombinasi DNA non-invasif, kamera, dan telemetri selektif dapat membangun gambaran demografis yang lebih kuat.

Perkebunan dan pembangunan dapat sekaligus menjadi sumber pakan dan ancaman. Gajah mungkin memasuki area terbuka untuk tumbuhan pionir atau tanaman budidaya, tetapi menghadapi pekerja, kendaraan, bahan kimia, kanal, dan konflik. Pengelolaan perlu menyediakan jalur aman, melindungi sempadan sungai, mengurangi hambatan, dan mengatur kegiatan pada waktu gajah melintas. Desain ini memerlukan kerja sama perusahaan karena sebagian habitat berada di luar kawasan lindung.

Dimensi lintas batas membuat koordinasi internasional tidak dapat ditunda. Informasi pergerakan, kematian, penyakit, dan pembangunan harus dipertukarkan antara otoritas Indonesia dan Sabah. Koridor di satu sisi perbatasan kehilangan fungsi bila sisi lain dikonversi. Kerja sama dapat

dimulai melalui kelompok teknis, survei bersama, protokol data, serta latihan respons konflik di desa perbatasan.

Pelajaran utama dari Nunukan adalah nilai pencegahan. Biaya mempertahankan konektivitas yang masih ada jauh lebih rendah daripada memulihkannya setelah terputus. Prinsip no net loss tidak memadai bila populasi sudah sangat kecil; kebijakan seharusnya mengarah pada net gain habitat fungsional dan penurunan risiko kematian hingga mendekati nol.

Prinsip Pengambilan Keputusan di Bawah Ketidakpastian

Konservasi gajah hampir selalu berlangsung dengan data yang tidak sempurna. Populasi sulit dihitung, pergerakan berubah, penyebab kematian tidak selalu teridentifikasi, dan rencana pembangunan dapat berubah cepat. Ketidakpastian tidak boleh dijadikan alasan untuk menunda perlindungan. Prinsip kehati-hatian mengharuskan keputusan yang dapat dibalik ditempatkan lebih awal daripada keputusan yang menimbulkan kehilangan habitat permanen. Bila suatu koridor diduga penting tetapi data belum lengkap, pilihan yang rasional adalah mempertahankannya sementara penelitian berlangsung, bukan mengonversinya lalu berharap dapat dipulihkan.

Pengambilan keputusan adaptif membutuhkan hipotesis, indikator, ambang tindakan, dan mekanisme koreksi. Misalnya, pembangunan lintasan satwa harus disertai target penggunaan, kamera pemantau, dan rencana perubahan desain bila tidak digunakan. Program tanaman penyangga harus memiliki kelompok pembanding dan pencatatan biaya. Sistem kompensasi harus dievaluasi terhadap kecepatan pembayaran, akurasi, dan dampaknya terhadap toleransi. Dengan demikian, kebijakan diperlakukan sebagai proses belajar yang disiplin, bukan paket solusi yang dianggap benar sejak awal.

Skenario merupakan alat penting untuk menyatukan pemangku kepentingan. Skenario pertama dapat menggambarkan kelanjutan tren konversi; skenario kedua perlindungan minimum; skenario ketiga pemulihan konektivitas; dan skenario keempat transformasi ekonomi lanskap. Setiap skenario dihitung konsekuensinya terhadap populasi, konflik, pendapatan, biaya publik, dan emisi. Diskusi berbasis skenario membantu memperlihatkan bahwa tidak bertindak pun merupakan pilihan dengan biaya besar, meskipun biaya tersebut muncul perlahan dan tersebar.

Keputusan juga harus mempertimbangkan irreversibility. Kematian betina dewasa, hilangnya koridor sempit, atau terputusnya hubungan lintas batas mungkin tidak dapat diperbaiki dalam jangka waktu kebijakan. Sebaliknya, penundaan sebagian proyek atau perubahan trase umumnya masih dapat dinegosiasikan. Prinsip ini memberikan prioritas moral dan ekonomi pada perlindungan aset ekologis yang tidak tergantikan. Dalam praktik perizinan, beban pembuktian seharusnya berada pada pihak yang mengusulkan kegiatan berisiko untuk menunjukkan bahwa dampak dapat dihindari dan dikelola.

Terakhir, keputusan harus mempertahankan ruang bagi pembelajaran lokal. Standar nasional diperlukan, tetapi solusi tapak harus fleksibel. Desa yang berbatasan dengan rawa, hutan dataran rendah, pegunungan, atau perkebunan memiliki risiko berbeda. Tim lokal perlu diberi kewenangan menyesuaikan metode sepanjang mengikuti prinsip keselamatan, kesejahteraan satwa,

transparansi, dan evaluasi. Kombinasi arah nasional yang kuat dengan inovasi lokal yang terukur merupakan bentuk manajemen adaptif yang paling sesuai bagi kompleksitas konservasi gajah Indonesia.

Kerangka Implementasi pada Tingkat Lanskap

Implementasi dimulai dengan pembentukan unit pengelola lanskap yang memiliki mandat melampaui batas kawasan konservasi. Unit ini bukan organisasi baru yang memperpanjang birokrasi, melainkan mekanisme kerja bersama dengan sekretariat, pusat data, dan protokol keputusan. Keanggotaannya mencakup otoritas konservasi, pemerintah daerah, desa, perusahaan, aparat hukum, perguruan tinggi, dokter hewan, dan organisasi masyarakat sipil. Rapat tidak boleh menjadi indikator utama; produk yang harus dihasilkan adalah peta risiko, jadwal patroli, rencana respons, daftar koridor, kebutuhan anggaran, dan laporan hasil. Setiap aktor memperoleh tugas yang dapat diukur dan tenggat yang jelas.

Langkah berikutnya ialah menetapkan zonasi fungsional. Zona inti melindungi tempat berlindung, reproduksi, sumber air, dan pakan utama. Zona konektivitas menjaga pergerakan antarkantong. Zona koeksistensi mencakup desa, kebun, dan konsesi yang memerlukan aturan operasional khusus. Zona risiko tinggi menuntut pembatasan pembangunan atau rekayasa mitigasi. Zonasi harus ditinjau secara berkala karena gajah, penggunaan lahan, dan iklim berubah. Peta tidak boleh dipahami sebagai produk final, melainkan hipotesis pengelolaan yang terus diuji melalui data lapangan.

Rencana tahunan perlu menghubungkan musim, kalender pertanian, dan pola pergerakan gajah. Menjelang musim buah atau panen, tim desa dapat memperkuat pengamatan dan komunikasi. Perusahaan dapat mengatur pekerjaan berat, penerangan, atau lalu lintas di titik lintasan. Pemerintah menyiapkan dana respons dan mekanisme verifikasi kerugian. Informasi cuaca, kebakaran, dan debit sungai membantu memperkirakan perubahan rute. Dengan cara ini, konservasi berpindah dari reaksi setelah kerusakan menjadi manajemen risiko yang antisipatif.

Akuntabilitas perlu diwujudkan melalui dashboard yang menyajikan indikator tanpa membuka lokasi sensitif. Publik dapat mengetahui jumlah konflik, waktu respons, kerugian yang diselesaikan, luas koridor terlindungi, dan status kasus kematian. Audit tahunan menilai apakah kegiatan menghasilkan perubahan. Bila konflik menurun di satu desa tetapi meningkat di desa tetangga, program tidak boleh mengklaim keberhasilan. Evaluasi harus menggunakan skala lanskap dan memperhitungkan perpindahan risiko.

Kapasitas manusia merupakan syarat utama. Petugas membutuhkan pelatihan perilaku gajah, keselamatan, negosiasi, penggunaan alat, pertolongan pertama, dokumentasi bukti, dan komunikasi publik. Mahout, ranger, dokter hewan, analis GIS, dan fasilitator sosial harus diperlakukan sebagai profesi penting dengan perlindungan kerja. Rotasi personel tanpa transfer pengetahuan dapat menghancurkan kapasitas yang telah dibangun. Sistem pembelajaran perlu mendokumentasikan keputusan, kegagalan, dan inovasi agar tidak bergantung pada individu tertentu.

Agenda Pendidikan, Riset, dan Komunikasi Publik

Pendidikan konservasi harus melampaui pesan moral sederhana bahwa gajah perlu disayangi. Masyarakat perlu memahami mengapa gajah datang, bagaimana menghindari perjumpaan berbahaya, siapa yang harus dihubungi, dan hak apa yang tersedia ketika terjadi kerugian. Sekolah di wilayah habitat dapat mengembangkan kurikulum lokal tentang bentang alam, sungai, hutan, kebun, dan satwa. Anak muda dapat dilibatkan dalam pemetaan partisipatif, dokumentasi budaya, dan teknologi peringatan dini, tanpa menempatkan mereka pada situasi berbahaya.

Perguruan tinggi dapat membangun konsorsium riset gajah Indonesia. Konsorsium ini menyatukan ekologi, kedokteran hewan, genetika, kehutanan, ekonomi, hukum, psikologi, komunikasi, dan manajemen. Riset tidak boleh hanya menghasilkan publikasi, tetapi juga protokol yang dapat digunakan petugas. Topik prioritas meliputi demografi, penyakit, genetika kantong kecil, efektivitas koridor, tanaman penyangga, desain kompensasi, perilaku setelah pengusiran, serta dampak jalan dan pertambangan.

Komunikasi publik perlu menghindari bahasa yang menggambarkan gajah sebagai penyerang tanpa konteks. Berita tentang konflik seharusnya menjelaskan perubahan habitat, risiko bagi warga, dan solusi yang tersedia. Transparansi mengenai kematian penting untuk mencegah spekulasi, tetapi investigasi hukum tetap harus dilindungi. Tokoh agama, adat, dan lokal dapat membantu membangun norma bahwa racun dan jerat tidak dapat diterima, sekaligus menuntut negara bertanggung jawab terhadap kerugian warga.

Pengetahuan ilmiah internasional perlu diterjemahkan secara kritis. Metode yang berhasil di India, Sri Lanka, Thailand, atau Afrika belum tentu sesuai dengan Sumatra dan Kalimantan. Perbedaan perilaku gajah, tanaman, kepadatan penduduk, hukum, dan budaya memengaruhi hasil. Indonesia perlu menguji teknologi dan metode melalui pilot yang terukur sebelum memperluas. Kegagalan pilot bukan pemborosan bila didokumentasikan dan mencegah investasi yang lebih besar pada pendekatan yang salah.

Pada akhirnya, pendidikan dan komunikasi harus membangun literasi bentang alam. Publik perlu melihat hubungan antara pilihan konsumsi, izin, jalan, banjir, kebakaran, dan nasib gajah. Ketika konservasi dipahami sebagai isu terpencil milik petugas hutan, dukungan politik akan lemah. Ketika ia dipahami sebagai bagian dari tata air, iklim, ekonomi desa, hukum, dan identitas bangsa, konservasi memperoleh basis sosial yang lebih luas.

Rekomendasi Kebijakan Prioritas

1. Menetapkan dan melindungi koridor gajah sebagai infrastruktur ekologis dalam rencana tata ruang, perizinan, dan kajian lingkungan.
2. Membangun basis data nasional populasi, kematian, konflik, dan konektivitas dengan protokol ilmiah yang konsisten.
3. Membentuk mekanisme respons konflik permanen, cepat, dan didanai lintas tahun pada setiap lanskap prioritas.

4. Mewajibkan perusahaan di habitat gajah membiayai mitigasi, restorasi, pelatihan pekerja, dan audit independen.
5. Mengembangkan kompensasi atau asuransi kerugian yang cepat, adil, dan mudah diakses petani.
6. Memperkuat forensik satwa serta penegakan hukum terhadap racun, jerat, gading, dan pelanggaran izin.
7. Membentuk kerja sama formal Indonesia–Malaysia untuk populasi gajah Borneo di perbatasan.
8. Mengutamakan pencegahan dan koeksistensi; translokasi atau penangkapan hanya sebagai pilihan terakhir.
9. Mengintegrasikan perubahan iklim, kebakaran, dan hidrologi ke desain habitat dan koridor.
10. Menilai keberhasilan dari hasil demografis, ekologis, sosial, dan hukum, bukan jumlah kegiatan.

Glossarium

Bentang alam (landscape): Kesatuan ruang ekologis yang terdiri atas berbagai tipe habitat dan penggunaan lahan yang saling berhubungan.

Carrying capacity: Kemampuan suatu habitat mendukung jumlah individu dalam jangka panjang berdasarkan pakan, air, ruang, dan faktor pembatas.

Connectivity: Derajat keterhubungan antarhabitat yang memungkinkan pergerakan individu dan aliran gen.

Conservation corridor: Jalur habitat yang dipertahankan atau dipulihkan untuk menghubungkan kantong populasi.

Elephas maximus borneensis: Gajah Borneo; populasi gajah Asia yang hidup di Pulau Borneo, termasuk bagian kecil di Kalimantan Utara.

Elephas maximus sumatranus: Gajah Sumatra; gajah Asia endemik Pulau Sumatra.

Ecosystem engineer: Organisme yang mengubah struktur lingkungan dan memengaruhi ketersediaan sumber daya bagi spesies lain.

Efek tepi: Perubahan kondisi ekologis pada batas antara habitat alami dan penggunaan lahan lain.

Eksternalitas: Biaya atau manfaat kegiatan ekonomi yang dialami pihak lain dan tidak tercermin dalam harga pasar.

Fragmentasi habitat: Pecahnya habitat kontinu menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan terisolasi.

Habitat fungsional: Ruang yang secara nyata menyediakan kebutuhan hidup dan dapat digunakan satwa dengan tingkat risiko yang dapat ditoleransi.

Human–elephant conflict: Interaksi negatif antara manusia dan gajah yang menyebabkan kerugian, cedera, kematian, atau penurunan toleransi.

Koeksistensi: Keadaan dinamis ketika manusia dan gajah dapat berbagi lanskap dengan risiko yang dikelola dan beban yang adil.

Mitigation hierarchy: Urutan pengelolaan dampak: menghindari, meminimalkan, memulihkan, lalu mengompensasi dampak tersisa.

Population viability analysis: Pemodelan untuk memperkirakan peluang keberlanjutan populasi di bawah berbagai skenario.

Telemetry GPS: Pelacakan posisi satwa menggunakan perangkat satelit untuk memahami pergerakan dan penggunaan habitat.

Translokasi: Pemindahan satwa dari satu lokasi ke lokasi lain untuk tujuan pengelolaan atau konservasi.

Umbrella species: Spesies yang perlindungan habitatnya turut melindungi banyak spesies lain.

Daftar Pustaka

- Campos-Arceiz, A., & Blake, S. (2011). Megagardeners of the forest – the role of elephants in seed dispersal. *Acta Oecologica*, 37(6), 542–553. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2011.01.014>
- Evans, L. J., Asner, G. P., & Goossens, B. (2020). Protected area management priorities crucial for the future of Bornean elephants. *Biological Conservation*, 248, 108608. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108608>
- Fernando, P., Vidya, T. N. C., Payne, J., Stuewe, M., Davison, G., Alfred, R. J., Andau, P., Bosi, E., Kilbourn, A., & Melnick, D. J. (2003). DNA analysis indicates that Asian elephants are native to Borneo and are therefore a high priority for conservation. *PLoS Biology*, 1(1), e6. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0000006>
- Imron, M. A., Herzog, S., Berger, U., & others. (2023). Beyond protected areas: The importance of mixed-use landscapes for Sumatran elephant conservation. *Conservation Science and Practice*, 5, e13008. <https://doi.org/10.1111/csp2.13008>
- Kuswanda, W., Garsetiasih, R., Gunawan, H., Situmorang, R. O. P., Hutapea, F. J., Kwatrina, R. T., Karlina, E., Atmoko, T., Zahrah, M., & others. (2022). Can humans and elephants coexist? A review of the conflict on Sumatra Island, Indonesia. *Diversity*, 14(6), 420. <https://doi.org/10.3390/d14060420>
- Leimgruber, P., Gagnon, J. B., Wemmer, C., Kelly, D. S., Songer, M. A., & Selig, E. R. (2003). Fragmentation of Asia's remaining wildlands: Implications for Asian elephant conservation. *Animal Conservation*, 6(4), 347–359. <https://doi.org/10.1017/S1367943003003421>
- Moßbrucker, A. M., Imron, M. A., Pudyatmoko, S., Pratje, P. H., & Sumardi. (2016). Modeling the fate of Sumatran elephants in Bukit Tigapuluh, Indonesia: Research needs and implications for population management. *Journal for Nature Conservation*, 30, 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2016.01.002>
- Nyhus, P. J., Tilson, R., & Sumianto. (2000). Crop-raiding elephants and conservation implications at Way Kambas National Park, Sumatra, Indonesia. *Oryx*, 34(4), 262–274. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3008.2000.00132.x>

- Sitompul, A. F., Griffin, C. R., & Fuller, T. K. (2013). Sumatran elephant ranging behavior in a fragmented rainforest landscape. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 5(2), 66–72. <https://doi.org/10.5897/IJBC12.040>
- Suba, R. B., Beveridge, N. G. P., Kustiawan, W., de Snoo, G. R., de longh, H. H., van Wieren, S. E., Choi, Y. H., & Kim, H. K. (2020). Food preference of the Bornean elephant (*Elephas maximus borneensis*) in North Kalimantan Province, Indonesia, and its conservation implications. *Raffles Bulletin of Zoology*, 68, 791–802. <https://doi.org/10.26107/RBZ-2020-0090>
- Sukumar, R. (2006). A brief review of the status, distribution and biology of wild Asian elephants. *International Zoo Yearbook*, 40(1), 1–8. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.2006.00001.x>
- Berliani, K., Alikodra, H. S., Masy'ud, B., & Kusrini, M. D. (2018). Evaluation of human–elephant conflict in Aceh Province, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1116, 052014. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1116/5/052014>
- Suba, R. B., Kustiawan, W., de Snoo, G. R., de longh, H. H., van Wieren, S. E., & others. (2021). Population, distribution, and habitat of Bornean elephant in Tulin Onsoi, Nunukan District, Indonesia based on dung counts. *Biodiversitas*, 22(1), 311–319. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220138>
- Van de Water, A., & Matteson, K. (2018). Human–elephant conflict in western Thailand: Socio-economic drivers and potential mitigation strategies. *PLoS ONE*, 13(6), e0194736. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194736>
- Wilson, S., Davies, T. E., Hazarika, N., & Zimmermann, A. (2015). Understanding spatial and temporal patterns of human–elephant conflict in Assam, India. *Oryx*, 49(1), 140–149. <https://doi.org/10.1017/S0030605313000513>

Catatan Metodologis

Naskah ini merupakan sintesis akademik-naratif berbasis literatur ilmiah, dokumen konservasi, dan pendekatan manajemen bentang alam. Angka populasi satwa liar dapat berubah dan dipengaruhi metode survei; karena itu keputusan operasional harus menggunakan data lapangan terbaru dari otoritas konservasi dan mitra ilmiah yang berwenang.