

MODEL PENGELOLAAN PENANGKARAN RUSA SAMBAR BERKELANJUTAN DI SUMATERA UTARA

SUTAN SAHALA MUDA MARPAUNG



ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul Model Pengelolaan Penangkaran Rusa Sambar Berkelanjutan di Sumatera Utara adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 2024

Sutan Sahala Muda Marpaung

P0602221017

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

SUTAN SAHALA MUDA MARPAUNG. Model Pengelolaan Penangkaran Rusa Sambar Berkelanjutan di Sumatera Utara. Dibimbing oleh NYOTO SANTOSO, BURHANUDDIN MASY'UD, dan ANURAGA JAYANEGARA.

Rusa sambar (*Rusa unicolor*) merupakan rusa asli Indonesia yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 106 Tahun 2018 (Kementerian Lingkungan hidup dan Kehutanan Indonesia 2018) tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi. Serta menurut *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) rusa sambar (*Rusa unicolor*) termasuk kedalam kategori vulnerable atau dapat dikatakan rentan terhadap kepunahan (IUCN 2015). Menjaga kelestarian rusa sambar (*Rusa unicolor*), salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui konservasi, baik secara in situ di habitat alaminya maupun *ex-situ* di luar habitat alaminya. Pengelolaan penangkaran merupakan salah satu program pelestarian dan pemanfaatan untuk tujuan konservasi dan sosial ekonomi berkelanjutan. Model penangkaran rusa sambar berkelanjutan yang dimaksud ialah model dan skenario yang bertujuan mencari optimasi ketika mendapatkan titik optimum berarti disitu sudah dianggap keberhasilan.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk membuat suatu model pengelolaan penangkaran rusa sambar berkelanjutan di Sumatera Utara dengan beberapa tujuan spesifik yaitu: (1) Mengkaji aspek teknis pengelolaan penangkaran rusa sambar; (2) Mengkaji variabel kunci atau faktor yang memiliki pengaruh penting terhadap pengelolaan penangkaran rusa berkelanjutan; (3) Mengkaji stakeholder kunci atau aktor yang memiliki pengaruh penting terhadap pengelolaan penangkaran rusa berkelanjutan; (4) Mengkaji kelayakan finansial penangkaran rusa sambar; serta (5) Merumuskan model pengembangan penangkaran rusa sambar.

Metode penelitian, data dikumpulkan dengan cara observasi lapang, wawancara dan pengisian kuesioner oleh key person dari ketiga unit pengelola penangkaran contoh, dan Focus Group Discussion (FGD) dengan berbagai pihak (stakeholders) yang dipandang memiliki pengaruh dan peran penting, serta hubungan kerjasama kemitraan dalam pengelolaan dan pengembangan penangkaran rusa sambar di Sumatera Utara, baik dari unsur pemerintah, dunia usaha, masyarakat, dan LSM. kemudian diolah dan dianalisis, masing-masing untuk: (1) data aspek teknis penangkaran dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif untuk menentukan praktek terbaik (*best practice*) penangkaran berdasarkan aspek teknis perkandangan, pakan dan air minum, kesehatan, reproduksi dan perkembangan populasinya; (2) data aspek variabel atau faktor kunci yang mempengaruhi penangkaran dianalisis menggunakan Software Micmac untuk menentukan variabel-variabel utama yang berpengaruh (*influential*) dan dipengaruhi (*dependent*), hubungan antar variabel yang terdapat dalam system, dan memetakan rantai hubungan sebab akibat antar variabel dalam system; (3) data aspek stakeholders atau aktor kunci dianalisis dengan metode Mactor untuk memetakan stakeholders kunci yang berpengaruh penting terhadap usaha penangkaran berkelanjutan; dan (4) data terkait kelayakan finansial dianalisis menggunakan standar analisis kelayakan finansial suatu unit bisnis komersial berdasarkan kriteria *Net Present Value* (NVP), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Revenue Cost Ratio* (RCR) dan *Payback Periode* (PP). Adapun analisis data untuk tujuan

@Hak cipta IPB University

kelima yakni perumusan model penangkaran rusa sambar berkelanjutan dilakukan dengan metode sistem dinamik.

Hasil kajian menunjukkan bahwa manajemen penangkaran rusa sambar di tiga lokasi belum berjalan optimal, terutama dalam hal pengelolaan kesehatan satwa, penandaan, dan pengaturan nisbah kelamin. Aspek reproduksi rusa di penangkaran juga belum maksimal. Pengelolaan kesehatan yang belum memadai dapat menyebabkan peningkatan risiko penyakit, sementara kurangnya penandaan menghambat pemantauan individu. Pengaturan nisbah kelamin yang tidak optimal mengakibatkan masalah dalam pengelolaan populasi. Untuk meningkatkan efektivitas penangkaran, diperlukan perbaikan pada ketiga aspek tersebut agar program reproduksi dan kesehatan rusa dapat berjalan lebih baik.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat lima variabel kunci yang berdampak langsung dan tidak langsung terhadap keberlanjutan penangkaran rusa sambar berbasis ekowisata, yaitu kepastian regulasi, habitat in situ rusa, tata kelola, investasi, dan tingkat kemiskinan. Kepastian regulasi mengarah pada kebijakan yang mendukung, habitat in situ memastikan lingkungan yang layak, tata kelola yang efektif, investasi yang adekuat, dan penurunan kemiskinan melalui peningkatan ekowisata. Tiga aktor atau pemangku kepentingan kunci yang memainkan peran penting dan menentukan keberhasilan usaha penangkaran tersebut adalah Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA), Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK), serta Pemerintah Daerah (Pemda).

Hasil usaha penangkaran rusa sambar berbasis ekowisata dinyatakan layak secara ekonomi dan finansial apabila terjadi pertumbuhan populasi yang signifikan dengan nilai investasi minimal antara Rp 237 juta hingga Rp 487 juta. Rata-rata Net Present Value (NPV) berkisar antara Rp 359 juta hingga Rp 1.141 juta, Benefit-Cost Ratio (BCR) lebih dari 1 atau sekitar 2,07, dan Revenue-Cost Ratio (RCR) lebih dari 1 atau sekitar 2,126. Selain itu, masa Payback Period (PP) yang diperlukan adalah sekitar 1-2 tahun, menunjukkan pengembalian investasi dalam jangka waktu yang relatif singkat.

Model pengelolaan penangkaran rusa sambar berkelanjutan mencakup beberapa elemen penting, yaitu keberhasilan dalam aspek teknis bioekologi, kejelasan regulasi, serta dukungan dari BKSDA, DLHK, dan PEMDA. Selain itu, kelayakan finansial juga menjadi kunci penting, dengan usaha ekowisata yang memiliki Payback Period 1-2 tahun. Kombinasi dari keberhasilan teknis, regulasi yang jelas, serta dukungan institusional dan finansial memastikan pengelolaan penangkaran rusa sambar dapat berjalan secara efektif dan berkelanjutan, memberikan keuntungan ekonomi serta mendukung konservasi lingkungan.

Kata kunci: Keberlanjutan, Model, Rusa Sambar, Penangkaran.





SUMMARY

SUTAN SAHALA MUDA MARPAUNG. Sustainable Sambar Deer Breeding Management Model in North Sumatra. Supervised by NYOTO SANTOSO, BURHANUDDIN MASY'UD, and ANURAGA JAYANEGARA.

Sambar deer (*Rusa unicolor*) are native Indonesian deer that are protected according to Government Regulation Number 106 of 2018 (Indonesian Ministry of Environment and Forestry 2018) concerning protected plant and animal species. According to the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), sambar deer (*Rusa unicolor*) are either endangered or vulnerable to extinction (IUCN 2015). One effort that can be made to preserve the sambar deer (*Rusa unicolor*) is through conservation, both in situ in its natural habitat and ex situ outside its natural habitat. Captivity management is a conservation and utilization program for sustainable conservation and socioeconomic purposes. The sustainable sambar deer breeding model in question is a model and scenario that aims to seek optimization when reaching an optimum point, which means that it is considered a success.

The main objective of this research was to create a model for sustainable sambar deer breeding management in North Sumatra with several specific objectives: (1) examine the technical aspects of sambar deer breeding management; (2) analyze key variables or factors that have an important influence on sustainable deer breeding management; (3) analyze key stakeholders or actors who have an important influence on sustainable deer breeding management; (4) analyze the financial feasibility of breeding sambar deer; and (5) formulate a development model for sambar deer breeding.

Research methods and data were collected by means of field observations, interviews, and questionnaires by key persons from the three sample breeding management units, and Focus Group Discussions (FGD) with various parties (stakeholders) who were deemed to have an influential and important role, as well as collaborative partnerships in the management and development of sambar deer breeding in North Sumatra, from the government, business world, community, and NGOs. Then, they were processed and analyzed, respectively: (1) data on technical aspects of breeding were analyzed descriptively qualitatively and quantitatively to determine the best practice (best practice) for breeding based on technical aspects of housing, food and drinking water, health, reproduction, and development of the population; (2) data on variable aspects or key factors that influence breeding were analyzed using Micmac Software to determine the main variables that are influential (influential) and influenced (dependent), the relationships between variables contained in the system, and map the chain of causal relationships between variables in the system. System; (3) data on the aspects of stakeholders or key actors analyzed using the Mactor method to map key stakeholders who have an important influence on sustainable breeding efforts; and (4) data related to financial feasibility analyzed using standard financial feasibility analysis of a commercial business unit based on the criteria of Net Present Value (NVP), Benefit Cost Ratio (BCR), Revenue Cost Ratio (RCR), and Payback Period (PP). Data analysis for the fifth objective, namely the formulation of a sustainable sambar deer breeding model, was carried out using the dynamic system analysis method.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

The results of the analysis showed that the management of sambar deer breeding in the three locations has not been optimal, especially in terms of managing animal health, marking, and regulating the sex ratio. The reproductive aspect of captive deer is also not optimal. Inadequate health management can lead to increased disease risk, but a lack of tagging hinders individual monitoring. Setting a sex ratio that is not optimal results in population management problems. To increase the effectiveness of captive breeding, improvements are needed in these three aspects must be improved so that deer reproduction and health programs can run better.

The results show that there are five key variables that have direct and indirect impacts on the sustainability of ecotourism-based sambar deer breeding: regulatory certainty, deer in situ habitat, governance, investment, and poverty levels. Regulatory certainty leads to supportive policies, in situ habitat ensuring a suitable environment, effective governance, adequate investment, and poverty reduction by increasing ecotourism. The three key actors or stakeholders who play an important role in determining the success of the breeding business are the Natural Resources Conservation Center (BKSDA), Environment and Forestry Service (DLHK), and Regional Government (Pemda).

The results of an ecotourism-based sambar deer breeding business are declared economically and financially feasible if there is significant population growth with a minimum investment value of between IDR 237 million to IDR 487 million. The average Net Present Value (NPV) ranges from IDR 359 million to IDR 1,141 million, the Benefit-Cost Ratio (BCR) is more than 1 or around 2.07, and the Revenue-Cost Ratio (RCR) is more than 1 or around 2.126. Apart from that, the required Payback Period (PP) is around 1-2 years, showing a return on investment in a relatively short period of time.

The sustainable sambar deer breeding management model includes several important elements, namely success in the technical aspects of bioecology, clarity of regulations, and support from BKSDA, DLHK, and PEMDA. Financial feasibility is also an important key, with ecotourism businesses having a payback period of to 1-2 years. The combination of technical success, clear regulations, and institutional and financial support ensures that sambar deer breeding management can be run effectively and sustainably, providing economic benefits and supporting environmental conservation.

Keywords: , Captivity, Model, Sambar Deer, Sustainability



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

MODEL PENGELOLAAN PENANGKARAN RUSA SAMBAR BERKELANJUTAN DI SUMATERA UTARA

SUTAN SAHALA MUDA MARPAUNG

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Program Studi Ilmu Pengelolaan SumberDaya Alam & Lingkungan

**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

1. Prof. Dr. Ir. Asnath Maria Fuah M.S
2. Dr. Peggy Awanti Nila Krisna, S. Hut., M.E.

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

1. Dr. Ir. Yeti Lis Purnamadewi, M.Sc. Agr
2. Dr. Peggy Awanti Nila Krisna, S. Hut., M.E.

Judul ~~F~~ugtwuk : Model Pengelolaan Penangkaran Rusa Sambar Berkelanjutan di
Sumatera Utara

Nama : Sutan Sahala Muda Marpaung
NIM : P0602221017

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr Ir Nyoto Santoso, M.S



Pembimbing 2:
Prof. Dr Ir Burhanuddin Masy'ud, MS



Pembimbing 3:
Prof. Dr. Anuraga Jayanegara S.Pt., M.Sc



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA
NIP 196212011987031002



Dekan Sekolah Pascasarjana:
Prof. Dr. Ir. Dodik Ridho Nurrochmat, M.Sc.F.Trop.
NIP 197003291996081001



Tanggal Ujian Tertutup:
05 Agustus 2024

Tanggal Lulus:

Tanggal Sidang Promosi Terbuka:
23 September 2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah strategi pengembangan wilayah Kota Batu berbasis pertanian peri urban Model pengelolaan penangkaran rusa sambar berkelanjutan di Sumatera Utara.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr Ir Nyoto Santoso, Prof. Dr. Ir. Burhanuddin Masy'ud, M.S dan Prof. Dr. Anuraga Jayanegara S.Pt., M.Sc sebagai ketua dan anggota komisi pembimbing. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ketua Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA. beserta staf program studi PSL atas bimbingan, bantuan dan arahan selama masa studi.

Ungkapan terima kasih yang tak terhingga juga disampaikan kepada orang tua kami (Bapak Nakta Delpan Marpaung dan Dahlia Juwita), kakak kami (Cuniyama Rumtama Marpaung) dan adik kami (Fauziah Dalillah Marpaung dan Jihan Ulayya Marpaung) dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Sumatera Utara beserta staf, Desa Pamah Tambunan Salapian dan BPSILHK Aek Nauli yang telah banyak membantu dan memfasilitasi selama pelaksanaan penelitian ini berlangsung. Tidak lupa penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh rekan mahasiswa Program Doktor Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PSL) atas semua bantuan saran, dukungan, masukan dan persahabatan selama menyelesaikan studi di IPB.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 2024

Sutan Sahala Muda Marpaung

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup	6
1.6 Kerangka Pemikiran	6
1.7 Keterbaruan (<i>Novelty</i>)	7
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Taksonomi, Morfologi dan Perilaku Rusa Sambar (<i>Rusa unicolor</i>)	9
2.2 Ekologi Rusa Sambar	11
2.3 Habitat Rusa Sambar	12
2.4 Kebutuhan Hidup Rusa di Alam dan di Penangkaran	13
2.4 Penyakit dan Kesehatan Rusa Sambar	13
2.5 Penangkaran Rusa Sambar	14
2.5.1 Regulasi Rusa di Penangkaran	14
2.5.2 Habitat Rusa di Kandang Penangkaran	15
2.5.3 Penyakit Rusa di Penangkaran	18
2.5.4 Sumber Daya Manusia dalam pengelolaan Penangkaran	19
2.6 Variabel Kunci Keberlanjutan	20
2.7 Kelayakan Finansial	20
2.8 Posisi <i>Stakeholder</i> dalam Menentukan Aktor	21
2.9 Keberlanjutan (<i>Sustainability</i>)	21
2.10 Model Sistem Dinamik	22
III GAMBARAN UMUM	24
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penangkaran	24
4.1.1 Penangkaran Rusa Aek Nauli	24
4.1.1.1 Kegiatan Lain di Daerah Penangkaran	25
4.1.2 Penangkaran Rusa USU	26
4.1.2.1 Kegiatan Lain di Daerah Penangkaran	27
4.1.3 Penangkaran Rusa Desa Pamah Tambunan, Salapian	27
4.1.3.1 Kegiatan Lain di Daerah Penangkaran	29
4.1.4 Sejarah Penangkaran	29
4.1.5 Manfaat Penangkaran Rusa Sambar Sebagai Objek Wisata	30
IV METODE	31
3.1 Lokasi dan Waktu	31

3.2 Alat dan Objek Penelitian	32
3.3 Tahapan penelitian	32
3.4 Jenis, sumber dan analisis data	34
3.5 Metode Pengumpulan Data	34
3.5.1 Aspek teknis pengelolaan penangkaran rusa sambar	35
3.5.2 Variabel kunci terhadap pengelolaan di penangkaran berkelanjutan	35
3.5.3 <i>Stakeholder</i> kunci atau aktor yang memiliki pengaruh penting terhadap pengelolaan penangkaran rusa berkelanjutan	36
3.5.4 Kelayakan finansial penangkaran rusa sambar	37
3.5.5 Model pengembangan penangkaran berkelanjutan	37
3.6 Analisis Data	38
3.6.1 Mengkaji Penerapan aspek teknis pengelolaan penangkaran rusa sambar	38
3.6.2 Variabel kunci atau faktor di dalam penangkaran berkelanjutan	40
3.6.3 Menganalisis <i>stakeholder</i> atau aktor dalam pengelolaan rusa penangkaran berkelanjutan	41
3.6.4 Analisis Kelayakan finansial pengelolaan penangkaran rusa sambar	42
3.6.5 Model Penangkaran Rusa Berkelanjutan	43
V ASPEK TEKNIS PENGELOLAAN PENANGKARAN RUSA SAMBAR	44
Pendahuluan	44
Metode Penelitian	45
Hasil dan Pembahasan	46
Simpulan	58
Saran	58
VI FAKTOR-FAKTOR (VARIABEL KUNCI) YANG MEMPENGARUHI PENGELOLAAN PENANGKARAN RUSA	59
Pendahuluan	59
Metode Penelitian	60
Hasil dan Pembahasan	62
Kesimpulan	71
Saran	72
VII POSISI <i>STAKEHOLDER</i> ATAU AKTOR TERKAIT PENGELOLAAN PENANGKARAN RUSA BERKELANJUTAN	73
Pendahuluan	73
Metode Penelitian	74
Hasil dan Pembahasan	75
Kesimpulan	85
Saran	86

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

VIII KELAYAKAN FINANSIAL PENANGKARAN	87
RUSA SAMBAR	87
Pendahuluan	87
Metode Penelitian	88
Hasil dan Pembahasan	89
Kesimpulan	97
Saran	97
IX MODEL DAN SKENARIO PENGELOLAAN PENANGKARAN RUSA SAMBAR YANG BERKEMBANG DAN BERKELANJUTAN	98
Pendahuluan	98
Metode Penelitian	99
Hasil dan Pembahasan	100
Kesimpulan	110
Saran	110
X PEMBAHASAN UMUM	111
10.1 Teknis Pengelolaan Penangkaran Rusa Sambar	111
10.2 Variabel Kunci yang Mempengaruhi Pengelolaan Penangkaran Rusa Sambar	112
10.3 Posisi Stakeholder Terkait Pengelolaan Penangkaran Rusa Berkelanjutan	113
10.4 Kelayakan Finansial Pengelolaan Penangkaran Rusa Sambar	114
10.5 Rumusan Model Pengelolaan Penangkaran Rusa Sambar Berkelanjutan	115
XI SIMPULAN DAN SARAN	121
11.1 Kesimpulan	121
11.2 Saran	122
DAFTAR PUSTAKA	123
LAMPIRAN	136
RIWAYAT HIDUP	169

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Penelitian terdahulu yang relevan	8
2	Tabel 2 kebutuhan hidup rusa sambar di alam dan di penangkaran	13
3	Tabel 3 Matriks Pencapaian Tujuan Penelitian	34
4	Tabel 4 Target variabel Kunci yang di cari dalam pengelolaan penangkaran berkelanjutan	36
5	Tabel 5 <i>Stakeholther</i> kunci memiliki pengaruh terhadap pengelolaan penangkaran rusa	36
6	Tabel 6 Dimensi dan target keberlanjutan	37
7	Tabel 7 Kondisi umum perkembangan populasi rusa sambar di Lokasi penelitian	46
8	Tabel 8 Ukuran dan komposisi rusa sambar di penangkaran	47
9	Tabel 9 Asumsi Ukuran dan komposisi rusa sambar	47
10	Tabel 10 kepadatan populasi rusa sambar di penangkaran	47
11	Tabel 11 Asumsi populasi rusa sambar	48
12	Tabel 12 Seks rasio rusa sambar di penangkaran	48
13	Tabel 13 Asumsi Seks rasio rusa sambar hitungan	48
14	Tabel 14 Perhitungan natalitas rusa di penangkaran	50
15	Tabel 15 Perhitungan mortalitas rusa di penangkaran	50
16	Tabel 16 kandungan nilai gizi jenis hijauan pakan yang diberikan pada rusa di penangkaran	51
17	Tabel 17 Pakan yang diberikan di penangkaran rusa sambar	52
18	Tabel 18 Deskripsi perkandangan rusa sambar di 3 lokasi penangkaran	53
19	Tabel 19 Deskripsi kesehatan rusa sambar di 3 lokasi penangkaran	55
20	Tabel 20 Data faktor atau variabel kunci yang diteliti pada penelitian ini	60
21	Tabel 21 Variabel yang memberikan Pengaruh langsung terhadap keberlanjutan penangkaran rusa	63
22	Tabel 22 Stakeholder atau aktor yang digunakan dalam penelitian	74
23	Tabel 23 Tujuan aktor dalam pengelolaan penangkaran rusa sambar berkelanjutan di Sumatera Utara	76
24	Tabel 24 Posisi stakeholder dengan nilai pengaruh langsung dan nilai ketergantungan tertinggi terhadap pengelolaan penangkaran rusa berkelanjutan	78
25	Tabel 25 Prediksi perkembangan penangkaran di 10 tahun di Pamah Tambunan	102
26	Tabel 26 Skenario perkembangan penangkaran di 10 tahun di Pamah Tambunan Positif	102
27	Tabel 27 Prediksi perkembangan penangkaran di 10 tahun di Aek Nauli	103
28	Tabel 28 Skenario perkembangan penangkaran di 10 tahun di Aek Nauli Tren Positif	104
29	Tabel 29 Prediksi perkembangan penangkaran di 10 tahun di USU	105
30	Tabel 30 Skenario perkembangan penangkaran di 10 tahun di USU Tren Positif	105
31	Tabel 31 Variabel yang memberikan Pengaruh langsung terhadap keberlanjutan penangkaran rusa	113

32	Tabel 32 Posisi stakeholder dengan nilai pengaruh langsung dan nilai ketergantungan tertinggi terhadap pengelolaan penangkaran rusa berkelanjutan	113
33	Tabel 33 Posisi stakeholder dengan nilai ketergantungan tidak langsung tertinggi terhadap pengelolaan penangkaran rusa berkelanjutan	114
34	Tabel 34 Hasil kelayakan finansial penangkaran rusa di lokasi penangkaran	114
35	Tabel 35 Hasil kelayakan finansial penangkaran dengan penjualan rusa tanpa disembei di lokasi penangkaran	114
36	Tabel 36 Hasil kelayakan finansial penangkaran dengan penjualan rusa disembei di lokasi penangkaran	115

DAFTAR GAMBAR

37	Gambar 1 Kerangka pikir penelitian	7
38	Gambar 2 Peta lokasi penangkaran rusa Pamah Tambunan, Salapian, Langkat	31
39	Gambar 3 Peta lokasi penangkaran rusa Aek Nauli, Sumatera Utara	31
40	Gambar 4 Peta lokasi penangkaran rusa universitas sumatera utara	32
41	Gambar 5 Diagram alir tahapan penelitian	33
42	Gambar 6 Proses pengamatan diareal penangkaran (a), wawancara dengan <i>keeper</i> (b)	35
43	Gambar 7 Struktur umur rusa sambar	40
44	Gambar 8 Peta kuadran pengaruh dan ketergantungan variabel	41
45	Gambar 9 Struktur umur rusa sambar di tiga lokasi penangkaran dilapangan	49
46	Gambar 10 Perhitungan asumsi struktur umur rusa sambar di tiga lokasi penangkaran	49
47	Gambar 11 Kesehatan rusa sambar di penangkaran (a) Pamah Tambunan, (b) Aek Nauli, (c) Universitas Sumatera Utara	56
48	Gambar 12 Penandaan (<i>tagging</i>) pada rusa sambar di bagian telinga rusa, (a) Pamah Tambunan, (b) Aek Nauli, (c) USU	57
49	Gambar 13 Matriks Pengaruh Langsung (MDI)	63
50	Gambar 14 Pemetaan faktor-faktor penting terkait pengelolaan penangkaran rusa sambar berkelanjutan berdasarkan tingkat <i>influence</i> dan <i>dependency</i> dari pengaruh langsung (<i>direct influence</i>).	64
51	Gambar 15 Pemetaan faktor-faktor penting terkait pengelolaan penangkaran rusa berkelanjutan berdasarkan tingkat <i>influence</i> dan <i>dependency</i> dari pengaruh tidak langsung (<i>indirect influence</i>).	66
52	Gambar 16 Interaksi langsung antar faktor-faktor pengelolaan penangkaran rusa sambar berkelanjutan	67
53	Gambar 17 Interaksi tidak langsung antar faktor-faktor pengelolaan penangkaran rusa sambar berkelanjutan	68
54	Gambar 18 Urutan Faktor Berdasarkan Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung	69



55	Gambar 19 Urutan Faktor Berdasarkan Ketergantungan Langsung dan Tidak Langsung	70
56	Gambar 20 Matriks Pengaruh Langsung	77
57	Gambar 21 Peta pengaruh dan ketergantungan antar-aktor	79
58	Gambar 22 Peta konvergensi di antara para aktor dalam upaya pengelolaan penangkaran rusa sambar berkelanjutan	80
59	Gambar 23 Kekuatan divergensi antar-aktor dalam Pengelolaan penangkaran rusa sambar berkelanjutan di Sumatera Utara	81
60	Gambar 24 Derajat mobilisasi antara pemangku kepentingan dengan tujuan objektif	82
61	Gambar 25 Mobilisasi para pemangku kepentingan pada obyektif 3MAO	83
62	Gambar 26 Peta hubungan aktor/tujuan	84
63	Gambar 27 Stock and Flow Diagram Penangkaran Rusa Sambar	101
64	Gambar 28 Grafik Pengelolaan penangkaran rusa sambar di Pamah Tambunan	103
65	Gambar 29 Grafik pengelolaan penangkaran rusa sambar di Aek Nauli	104
66	Gambar 30 Grafik pengelolaan penangkaran rusa sambar di USU	106
67	Gambar 31 Nilai Phi	107
68	Gambar 32 Rainbow	108
69	Gambar 33 GAIA	109
70	Gambar 34 Diagram <i>Input Output</i>	119
71	Gambar 35 Gambaran <i>causal loop</i> model penangkaran rusa berkelanjutan	119

DAFTAR LAMPIRAN

72	Lampiran 1 Hasil Analisa VOSviewer Network Visualization	137
73	Lampiran 2 Hasil Analisa VOSviewer dari Overlay Visualization	138
74	Lampiran 3 Analisa VOSviewer dari Density Visualization	139
75	Lampiran 4 Peta Sebaran dan Potret Penangkaran Rusa Sambar di Pulau Sumatera	140
76	Lampiran 5 Matriks Pengaruh langsung dan Ketergantungan	141
77	Lampiran 6 Hasil Kelayakan Finansial Penangkaran Rusa	142