

STRATEGI REHABILITASI EKOSISTEM MANGROVE DI KALIMANTAN UTARA

NABILA MEILIYANI



**PROGRAM MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR DAN LAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University;

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tesis dengan judul “Strategi Rehabilitasi Ekosistem Mangrove di Kalimantan 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 dari atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Nabila Meiliyani
C2502222019



RINGKASAN

NABILA MEILYANI. Strategi Rehabilitasi Ekosistem Mangrove di Kalimantan Utara. Dibimbing oleh FREDINAN YULIANDA, FERY KURNIAWAN, dan DORI RACHMAWANI

Ekosistem mangrove memiliki peran secara ekologi, sebagai penghasil bahan organik, oleh karena itu ekosistem mangrove disebut sebagai penghasil biodiversitas atau keanekaragaman hayati. Ekosistem ini juga berperan baik dalam penyerapan karbon dan menjadi salah satu ekosistem pesisir yang berkontribusi pada penyerapan karbon dari ekosistem darat. Banyaknya manfaat yang didapatkan dari ekosistem ini tidak lepas dari pemanfaatan manusia, sehingga menimbulkan berbagai masalah, seperti kerusakan ekosistem hingga degradasi luasan mangrove. Akibat yang ditimbulkan adalah terjadinya penurunan kualitas ekosistem, adanya polusi, berubahnya keadaan salinitas, dan berdampak pada keberadaan keanekaragaman hayati. Kerusakan ekosistem mangrove dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kegiatan manusia seperti pembukaan lahan tambak udang atau ikan, penebangan vegetasi mangrove, serta pencemaran lingkungan. Kalimantan Utara (Kaltara) merupakan salah satu provinsi di Indonesia telah mengalami degradasi yang disebabkan oleh eksploitasi berlebihan serta konversi lahan mangrove menjadi tambak budidaya. Permasalahan-permasalahan yang ada ini mengharuskan pemerintah melakukan kegiatan rehabilitasi mangrove. Meskipun upaya rehabilitasi telah dilakukan, tidak menutup kemungkinan terjadinya kegagalan dalam kegiatan ini. Kegagalan rehabilitasi biasa disebabkan oleh kurangnya pengetahuan terhadap area target rehabilitasi. Identifikasi untuk mempelajari kawasan dari sisi ekologi dapat dilakukan dengan studi lapangan secara langsung atau dengan pengindraan jarak jauh menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG).

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama yaitu menyusun strategi rehabilitasi mangrove, dengan tujuan spesifik yaitu : (1) Mengidentifikasi kondisi ekosistem mangrove, (2) Melakukan analisis kesesuaian habitat untuk rehabilitasi berdasarkan spesies, (3) Mensimulasikan skenario rehabilitasi. Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2024 sampai dengan April 2025 yaitu dari awal pengumpulan data hingga penyusunan laporan, dengan objek penelitian adalah seluruh ekosistem mangrove di pesisir Kalimantan Utara. Data penelitian yang digunakan adalah data sekunder dari berbagai sumber studi literatur dan lembaga resmi. Ketiga tujuan ini akan menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi strategi rehabilitasi untuk ekosistem mangrove di Kaltara. Analisis data untuk tujuan pertama menggunakan analisis spasial temporal, NDVI, dan *InVEST Quality Model*, tujuan dua menggunakan analisis berbasis skoring parameter kesesuaian, dan tujuan tiga menggunakan analisis konektivitas (*Probability of Connectivity/PC*). Hasil dari identifikasi kondisi ekosistem mangrove, analisis kesesuaian habitat, serta skenario rehabilitasi akan menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi rehabilitasi yang akan dilakukan di Kaltara.

Hasil penelitian tujuan pertama menunjukkan bahwa mangrove di Kaltara telah mengalami penurunan luasan mangrove sebesar 18.956,44 hektar. Kabupaten Bulungan merupakan daerah dengan pengurangan luasan terbesar di Kaltara, dan Daerah Nunukan merupakan area dengan penambahan luasan terbesar. Hasil lain

juga menunjukkan bahwa kerapatan mangrove telah mengalami perubahan. Kabupaten Bulungan merupakan daerah yang memiliki tingkat kerapatan "jarang" dan Kabupaten Nunukan memiliki daerah dengan kerapatan mangrove "sangat rapat" paling luas. Mangrove Kaltara telah mengalami kerusakan sebesar 67,03%, dan daerah yang mengalami kerusakan "sedang" hingga "berat" adalah daerah Kabupaten Tana Tidung dan Kabupaten Bulungan. Daerah dengan kondisi "tidak rusak" didominasi oleh daerah Nunukan dan Kota Tarakan. Hasil analisis kualitas habitat menunjukkan bahwa mangrove yang berada di Kaltara masih terkategori "sangat baik", dan yang menjadi faktor ancaman utama pada ekosistem mangrove di Kaltara adalah kegiatan pertanian.

Parameter kualitas lingkungan provinsi Kaltara yaitu elevasi, salinitas dan lama perendaman menunjukkan bahwa provinsi ini memiliki lingkungan yang cukup hingga sangat baik untuk mendukung pertumbuhan mangrove dari jenis *Avicennia* sp., *Bruguiera* sp., dan *Rhizophora* sp. Area kesesuaian rehabilitasi ditentukan berdasarkan area dengan kategori "sangat sesuai" pada masing-masing jenis mangrove. Seluas 30,640,49 hektar area kesesuaian rehabilitasi pada musim kemarau, dan seluas 4,372,32 hektar area kesesuaian rehabilitasi pada musim penghujan. Daerah kesesuaian dengan tiga jenis mangrove pada masing-masing musim memiliki luasan yang berbeda, yaitu 5.305,37 hektar dan 739,53 hektar. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan parameter pada setiap musim.

Nilai konektivitas atau PC diartikan sebagai seberapa besar keterhubungan area mangrove dengan area mangrove yang lain. Sebelum dilakukan simulasi, didapatkan nilai konektivitas sebesar 2,3622. Kemudian dilakukan simulasi dengan skenario penambahan luasan sebesar 36% dan 16% pada kedua musim yang berbeda. Pada musim kemarau nilai PC mengalami peningkatan yaitu 2,6969 dan 2,5284 dengan selisih dari nilai PC awal masing-masing 0,3707 dan 0,2022. Pada musim penghujan, nilai PC meningkat sebesar 2,3910 dan 2,3537 dengan selisih masing-masing 0,0648 dan 0,0275. Hasil ini menunjukkan bahwa penanaman pada musim kemarau terdeteksi mampu meningkatkan nilai konektivitas lebih tinggi dibandingkan pada musim penghujan.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dari ketiga tujuan yaitu identifikasi kondisi ekosistem mangrove, analisis kesesuaian lahan dan skenario rehabilitasi, didapatkan strategi rehabilitasi untuk setiap kabupaten/kota dan rekomendasi yang sesuai untuk masing-masing daerah kabupaten/kota. Upaya rehabilitasi bisa dilakukan pada area dengan prioritas rehabilitasi kategori tinggi, yaitu Kabupaten Bulungan. Kabupaten Tana Tidung menjadi daerah dengan prioritas rehabilitasi kategori "Sedang", dan Daerah Nunukan dan Kota Tarakan menjadi daerah dengan prioritas rehabilitasi kategori "rendah". Rehabilitasi dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, baik dengan melakukan penanaman, atau membiarkan mangrove memulihkan diri sendiri, atau dengan pendekatan berbasis ekosistem maupun komunitas.

Kata Kunci: Kalimantan Utara, Kesesuaian, Mangrove, Rehabilitasi, Strategi



SUMMARY

NABILA MEILYANI. Mangrove Ecosystem Rehabilitation Strategy in North Kalimantan. Supervised by FREDINAN YULIANDA, FERY KURNIAWAN, and DORI RACHMAWANI

Mangrove ecosystems play an ecological role, producing organic matter. Therefore, they are often referred to as producers of biodiversity. They also play a significant role in carbon sequestration and are one of the coastal ecosystems that contribute to the absorption of carbon from terrestrial ecosystems. The numerous benefits derived from these ecosystems are inextricably linked to human exploitation, leading to various problems, such as ecosystem damage and degradation of mangrove areas. These consequences include a decline in ecosystem quality, pollution, changes in salinity, and a reduction in biodiversity. Mangrove ecosystem damage can be caused by several factors, including human activities such as clearing land for shrimp or fish ponds, cutting down mangrove vegetation, and environmental pollution. North Kalimantan (Kaltara), one of the provinces in Indonesia, has experienced degradation due to overexploitation and the conversion of mangrove land into aquaculture ponds. These problems require the government to undertake mangrove rehabilitation activities. Although rehabilitation efforts have been undertaken, failure is still a possibility. Rehabilitation failure is often caused by a lack of identification and study of the area to be rehabilitated. Identification to study an area from an ecological perspective can be conducted through direct field studies or remote sensing using Geographic Information Systems (GIS) technology.

This research has several main objectives, namely developing a mangrove rehabilitation strategy. The specific objectives are: (1) Identifying the condition of the mangrove ecosystem, (2) Analyzing habitat suitability for rehabilitation based on species, and (3) Simulating rehabilitation scenarios. The research was conducted from February 2024 to April 2025, from initial data collection to report preparation, with the entire mangrove ecosystem along the coast of North Kalimantan being the object of the study. The research data used were secondary data from various literature sources and official institutions. These three objectives will form the basis for providing recommendations for rehabilitation strategies for the mangrove ecosystem in North Kalimantan. Data analysis for the first objective used spatial-temporal analysis, NDVI, and the InVEST Quality Model; for the second objective, a suitability parameter scoring analysis was used; and for the third objective, a connectivity analysis (Probability of Connectivity/PC). The results of the identification of mangrove ecosystem conditions, habitat suitability analysis, and rehabilitation scenarios will form the basis for developing rehabilitation recommendations for North Kalimantan.

The results of the first objective study indicate that mangrove area in North Kalimantan has decreased by 18,956.44 hectares. Bulungan Regency is the area with the largest area reduction in North Kalimantan, and Nunukan Regency is the area with the largest area increase. Other results also show that mangrove density has changed. Bulungan Regency is the area with a "sparse" density level, and Nunukan Regency has the area with the most "very dense" mangrove density. North Kalimantan's mangroves have experienced 67.03% damage, and areas with "moderate" to "severe" damage are Tana Tidung Regency and Bulungan Regency.



Areas with "undamaged" conditions are dominated by Nunukan and Tarakan City. The results of the habitat quality analysis show that mangroves in North Kalimantan are still categorized as "very good," and the main threat factor to the mangrove ecosystem in North Kalimantan is agricultural activities.

The environmental quality parameters of North Kalimantan province, namely elevation, salinity, and immersion duration, indicate that this province has an environment that is sufficient to very good to support the growth of mangroves of the *Avicennia* sp., *Bruguiera* sp., and *Rhizophora* sp. species. The rehabilitation suitability area is determined based on the area categorized as "very suitable" for each mangrove species. An area of 30,640.49 hectares is suitable for rehabilitation during the dry season, and an area of 4,372.32 hectares is suitable for rehabilitation during the rainy season. The suitability area for the three mangrove species in each season has different areas, namely 5,305.37 hectares and 739.53 hectares. This difference is caused by differences in parameters in each season.

The connectivity value (PC) is defined as the degree to which a mangrove area is connected to other mangrove areas. Prior to the simulation, the connectivity value was 2.3622. Simulations were then conducted with scenarios of 36% and 16% area expansion in two different seasons. In the dry season, the PC value increased to 2.6969 and 2.5284, with differences of 0.3707 and 0.2022, respectively. In the rainy season, the PC value increased to 2.3910 and 2.3537, with differences of 0.0648 and 0.0275, respectively. These results indicate that planting during the dry season significantly increased connectivity compared to the rainy season.

Based on the analysis conducted for the three objectives: identifying mangrove ecosystem conditions, land suitability analysis, and rehabilitation scenarios, rehabilitation strategies for each district/city were identified, along with appropriate recommendations for each district/city. Rehabilitation efforts can be carried out in areas with a high rehabilitation priority category, namely Bulungan Regency. Tana Tidung Regency is a region with a "Medium" rehabilitation priority category, and Nunukan and Tarakan City are areas with a "Low" rehabilitation priority category. Rehabilitation can be carried out using various approaches, including planting, allowing mangroves to recover on their own, or using ecosystem- or community-based approaches.

Keywords: mangrove, North Kalimantan, rehabilitation, strategy, suitability.



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 2025
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.

STRATEGI REHABILITASI EKOSISTEM MANGROVE DI KALIMANTAN UTARA

NABILA MEILİYANI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan

**PROGRAM MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBER DAYA PESISIR DAN LAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Ir. Gatot Yulianto, M. Si
2. Dr. Ir. Zairion, M. Sc



Judul Tesis : Strategi Rehabilitasi Ekosistem Mangrove di Kalimantan Utara
Nama : Nabila Meiliyani
NIM : C2502222019

Disetujui oleh

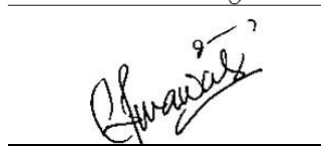
Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc



Pembimbing 2:
Dr. Fery Kurniawan, S.Kel., M.Si



Pembimbing 3:
Dr. Dori Rachmawani, S.Pi., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi
Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan:
Dr. Ir. Zairion, M.Sc
NIP. 19640703 199103 1003



Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc
NIP. 19630731 198803 1002



Tanggal Ujian:
11 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@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 mengumunkan 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 yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai bulan April 2025 ini ialah pengelolaan ekosistem mangrove, dengan judul “Strategi Rehabilitasi Ekosistem Mangrove di Kalimantan Utara”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, yaitu Bapak Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc, Bapak Dr. Fery Kurniawan, S.Kel., M.Si, dan Ibu Dr. Dori Rachmawani, S.Pi., M.Si, yang telah membimbing dan banyak memberikan saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Zairion, M.Sc selaku Kepala Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, dan penguji luar komisi pembimbing, Bapak Dr. Ir. Gatot Yulianto, M.Si atas masukan dan saran yang telah diberikan kepada penulis. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua orang tua, keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan, doa dan kasih sayangnya kepada penulis.

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

Bogor, Agustus 2025

Nabila Meiliyani



@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University;

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6 Kerangka Pikir	5
II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Ekosistem Mangrove dan Zonasi Mangrove	7
2.2 <i>InVEST Habitat Quality</i>	9
2.3 Rehabilitasi Mangrove	12
III METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	16
3.2 Jenis dan Sumber Data	16
3.3 Analisis Data	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Kondisi Ekosistem Mangrove di Kalimantan Utara	24
4.2 Parameter Kesesuaian Rehabilitasi Mangrove Kalimantan Utara	35
4.3 Daerah Kesesuaian Rehabilitasi Mangrove	41
4.4 Skenario Rehabilitasi	46
4.5 Strategi Rehabilitasi Ekosistem Kalimantan Utara	47
V SIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	64
RIWAYAT PENULIS	84



DAFTAR TABEL

1	Variabel dan Sumber data	16
2	Klasifikasi Tingkat Kerusakan Mangrove	19
3	Klasifikasi dari indikator untuk rehabilitasi mangrove	20
4	Pemberian skor untuk analisis kesesuaian perjenis mangrove	21
5	Jenis mangrove di Kaltara	24
6	Nilai dan selisih perubahan luasan mangrove Per kabupaten	25
7	Konversi lahan mangrove yang terjadi di Pulau Kalimantan	25
8	Nilai kerapatan mangrove Kaltara Tahun 2019 dan 2023	28
9	Kerusakan mangrove Kaltara tahun 2019 dan 2023	29
10	Luas kualitas habitat mangrove per Kabupaten/Kota Kaltara	32
11	Nilai koefisien dan <i>p-value</i> faktor ancaman kualitas habitat	33
12	Luas area kesesuaian perjenis mangrove	42
13	Luas area kesesuaian berdasarkan jumlah jenis	43
14	Nilai PC berdasarkan musim penanaman	46
15	Rekomendasi Upaya Rehabilitasi Setiap Daerah di Kaltara	53

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka Pikir Penelitian	6
2	Ekosistem mangrove di Juata, Kota Tarakan	7
3	Zonasi ekosistem mangrove	8
4	Lokasi untuk pengambilan data citra penelitian	16
5	Alur identifikasi kerapatan mangrove	18
6	Alur analisis kesesuaian rehabilitasi per spesies mangrove	22
7	Sebaran mangrove di Kaltara pada tahun 2019 dan 2023	26
8	Kerapatan mangrove Kalimantan Utara Tahun 2019 dan 2023	28
9	Kerusakan mangrove Kalimantan Utara Tahun 2019 dan 2023	30
10	Kualitas habitat mangrove Kalimantan Utara Tahun 2023	32
11	Elevasi Provinsi Kalimantan Utara	36
12	Salinitas Provinsi Kaltara Musim Kemarau	37
13	Salinitas Provinsi Kaltara Musim Penghujan	38
14	Grafik Pasut Kaltara Bulan Juli (Musim Kemarau)	40
15	Grafik Pasut Kaltara Bulan November (Musim Penghujan)	40
16	Kesesuaian Rehabilitasi "Sangat Sesuai" Musim Kemarau	44
17	Kesesuaian Rehabilitasi "Sangat Sesuai" Musim Penghujan	45
18	Peta Prioritas Rehabilitas Mangrove Provinsi Kaltara	48
19	Mangrove hilang di Kalimantan Utara	49
20	Kondisi terkini dan usulan kondisi ideal pemulihan ekosistem	51

21	Peta Rekomendasi Rehabilitasi Mangrove Provinsi Kaltara	52
----	---	----

DAFTAR LAMPIRAN

1	Jenis-jenis mangrove di Kalimantan Utara berdasarkan daerahnya	64
2	Kerapatan mangrove perdaerah di Kaltara	65
3	Tingkat Kerusakan Mangrove Perdaerah	66
4	Tingkat Kualitas habitat per kabupaten/kota	67
5	Peta tutupan lahan Kalimantan Utara	68
6	Hasil regresi, tabel ancaman dan tabel sensitivitas	69
7	Peta kesesuaian perjenis Musim Kemarau (Juli)	70
8	Peta kesesuaian perjenis Musim Penghujan (November) Nama laut	73
9	Matriks Skor Prioritas Per Kabupaten	76
10	Skor hasil identifikasi perubahan luasan dan kualitas habitat mangrove	77
11	Skor hasil identifikasi kerapatan mangrove	78
12	Skor hasil identifikasi kerusakan Mangrove	79
13	Prioritas Rehabilitasi Mangrove Kabupaten Bulungan dan Kota Tarakan	80
14	Prioritas Rehabilitasi Mangrove Kabupaten Nunukan dan Kabupaten Tana Tidung	81
15	Peta Kategori "Sangat Sesuai" Dua Musim	82

