

MITIGASI BENCANA TSUNAMI KOTA PADANG BERBASIS EKOSISTEM PESISIR

HENDRY FRANANDA



**PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR DAN LAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.



@Hak cipta milik IPBUniversity

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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi berjudul Mitigasi Bencana Tsunami Kota Padang Berbasis Ekosistem Pesisir adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dengan arahan dari Komisi Pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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, Maret 2024

Hendry Frananda
C262190011

- 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 IPBUniversity

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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

RINGKASAN

HENDRY FRANANDA. Mitigasi Bencana Tsunami Kota Padang Berbasis Ekosistem Pesisir. Dibimbing oleh FREDINAN YULIANDA, MENNOFATRIA BOER dan I WAYAN NURJAYA.

Kota Padang merupakan ibu kota Provinsi Sumatera Barat yang juga merupakan kota terbesar di pesisir pantai sisi barat Pulau Sumatera, secara geografis Kota Padang yang berdekatan dengan Patahan *Megathrust*. Berdasarkan lokasi geografis dan kondisinya kota Padang berada pada kategori berbahaya dan memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap bahaya tsunami. Sekitar 50% penduduk Kota Padang hidup dan beraktifitas di daerah dataran rendah sekitar pantai atau di daerah dengan ketinggian antara 0 sampai 5 m di atas permukaan laut. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi mitigasi tsunami yang efektif berdasarkan kondisi wilayah, dan terdapat tahapan penelitian yang harus dilakukan, yaitu ; 1) Memodelkan landaan tsunami dan kerugian yang timbulkan di Kota Padang berdasarkan kondisi tutupan lahan saat ini dan melakukan estimasi potensi kerugian fisik, sosial dan ekonomi, 2) Menggambarkan kondisi evakuasi tsunami di Kota Padang saat ini, 3) Mengukur seberapa besar kemampuan ekosistem pesisir saat ini secara maksimal mampu mengurangi dampak tsunami, 4) Memberikan strategi mitigasi tsunami berdasarkan kondisi wilayah terdampak.

Lokasi penelitian berada pesisir Kota Padang Provinsi Sumatera Barat yang terdiri dari 11 Kecamatan dengan 6 Kecamatan berbatasan langsung dengan garis Pantai, Kecamatan tersebut yaitu Koto Tengah, Padang Utara, Padang Barat, Padang Selatan, Lubuk Begalung dan Bungus Teluk Kabung. Pencapaian tujuan penelitian dilaksanakan melalui kegiatan studi literatur, pengumpulan data skunder, survei lapangan dan uji akurasi pemetaan, diskusi dengan berbagai pihak.

Terdapat 8 Kecamatan dan 39 kelurahan di Kota Padang yang terdampak langsung oleh landaan tsunami berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, berdasarkan skenario *run-up* 11 m pada garis pantai, luas total landaan tsunami adalah 3.231 ha. Kecamatan Koto Tengah memiliki berpotensi terdampak paling luas yaitu sebesar 1.393 ha atau 6,2 % dari total wilayahnya, Kecamatan dengan potensi dampak paling kecil adalah Kecamatan Padang Timur, dengan luas terdampak seluas 8 ha. Jika berdasarkan persentase wilayah, Kecamatan Padang Barat merupakan kecamatan dengan total persentase luas terdampak paling besar yaitu sebesar 75,6 % dari total wilayah. Jenis penutup lahan yang terdampak paling banyak adalah bangunan perkotaan, dimana luas terdampak seluas 1.428 ha yang dapat menggenangi sebanyak 42.877 jumlah bangunan. Estimasi potensi kerugian ekonomi sebesar Rp. 1.346.958.354.165.-. Nilai ini mencakup perhitungan potensi kerugian dari sektor bangunan (rumah, fasilitas umum dan fasilitas keritis), lahan pertanian (sawah, pertanian non-sawah), serta jalan (jalan arteri/utama dan jalan kota). Berdasarkan populasi perkecamatan total potensi korban terdampak sebanyak 40.760 jiwa.

Evaluasi mitigasi dan evakuasi tsunami Kota Padang saat ini digambarkan dengan melakukan skenario evakuasi secara horizontal dan juga vertikal. Evakuasi secara horizontal merupakan tindakan menjauhi pantai menuju daerah zona aman landaan tsunami dengan mengikuti jalan atau jalur evakuasi, sementara evakuasi secara vertikal merupakan upaya penyelamatan dengan menuju area yang lebih tinggi. Perkiraan waktu datang tsunami digaris pantai adalah 30 menit, luas daerah

yang dapat melakukan evakuasi berdasarkan estimasi waktu tersebut adalah 1.746 ha, masih terdapat daerah landaan tsunami yang sangat luas yang tidak dapat melakukan evakuasi.

Dilakukan upaya mitigasi dengan cara mencoba memaksimalkan kondisi penutup lahan kawasan pesisir pantai, memaksimalkan penutup lahan dengan cara mengkondisikan tutupan lahan yang saat ini berupa semak belukar dan lahan kosong pada kawasan pesisir dirubah penutup lahannya menjadi vegeteasi mangrove atau hutan pantai sesuai dengan kesesuaian ekosistem pada kawasan pesisir tersebut. Luas landaan tsunami berkurang menjadi 2.839 ha, landaan tsunami berkurang seluas 392 ha.

Berdasarkan kondisi pemetaan landaan tsunami, evakuasi tsunami, dan pemaksimalan penutup lahan pada kawasan pesisir di Kota Padang, maka di susun upaya-upaya mitigasi yang dapat dilakukan untuk kawasan yang masih terdampak landaan tsunami. Masih terdapat kawasan seluas 1.422 ha yang masih berada pada zona landaan tsunami, zona landaan ini dapat dikelompokkan menjadi sisi bagian selatan dan sisi bagian utara kota Padang. Pada sisi bagian selatan solusi mitigasi yang paling memungkinkan untuk dilakukan pada wilayah ini adalah dengan melakukan evakuasi secara horizontal menuju daerah perbukitan, mengigat jarak dengan perbukitan relatif dekat dan hanya perlu membangun rambu-rambu arah evakuasi dan lokasi tempat berkumpul. Pada sisi bagian utara terdapat dua solusi yang dapat digunakan, yaitu ; 1) Evakuasi secara vertikal dengan cara membangun Tempat Evakuasi Sementara (TES) atau Tempat Evakuasi Sementara Potensial (TESP), 2) Melakukan rekayasa reklamasi berdasarkan ekosistem pesisir. Dilakukan pemodelan rekayasa reklamasi dengan panjang pantai 11,6 km dengan lebar 150 m dan 300 m dengan preuntukan berupa hutan Pantai dang mangrove. Rekayasa reklamasi pantai dengan lebar 150 m mampu mengurangi landaan tsunami sebesar 160 ha, dan rekayasa reklamasi pantai dengan lebar 300 m mampu mengurangi landaan tsunami sebesar 306 ha.

Kata kunci : Landaan Tsunami, Mitigasi, Ekosistem Pesisir, Kota Padang

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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

SUMMARY

HENDRY FRANANDA. Coastal Ecosystem-Based Tsunami Disaster Mitigation in Padang City. Supervised by FREDINAN YULIANDA, MENNOFATRIA BOER, and I WAYAN NURJAYA.

Padang is the capital city of West Sumatra Province and the largest city on the western coast of Sumatra. Geographically, Padang is located near the Megathrust Fault. Due to its location and conditions, Padang falls into the high-risk category and is highly vulnerable to tsunami hazards. Approximately 50% of Padang's population resides and conducts activities in low-lying coastal areas or areas with elevations ranging from 0 to 5 meters above sea level. This research aims to provide an effective tsunami mitigation solution based on regional conditions. There are several research stages to be carried out, namely: 1) Modelling the tsunami inundation and the resulting damages in Padang based on the current land cover conditions and estimate potential physical, social and economic losses, 2) Describing the current tsunami evacuation conditions in Padang, 3) Measuring the maximum potential of the coastal ecosystem in reducing tsunami impacts, 4) Developing a tsunami mitigation strategy based on the conditions of the affected area.

The research is located along the coast of Padang City in the West Sumatra Province, consisting of 11 districts, with six directly bordering the coastline. These districts are Koto Tangah, North Padang, West Padang, South Padang, Lubuk Begalung, and Bungus Teluk Kabung. The achievement of the research objectives is carried out through various activities, including literature review, collection of secondary data, field surveys, accuracy testing of mapping, and discussions with various stakeholders.

There are eight districts and 39 sub-districts in Padang City directly affected by the tsunami inundation, based on the analysis conducted. Using a scenario of an 11-meters run-up on the coastline, the total area affected by the tsunami inundation is estimated to be 3,231 hectares. Among the districts, Koto Tangah has the largest potential impact, covering 1,393 hectares or 6.2% of its total area. On the other hand, the district with the smallest potential impact is Padang Timur, with an affected area of 8 hectares. In terms of the percentage of the total district area, Padang Barat has the highest impact, accounting for 75.6% of its total area. The most affected land cover type is urban buildings, with an area of 1,428 hectares, which could inundate 42,877 buildings. The estimated economic potential loss is approximately IDR 1,346,958,354,165. This value includes calculations of losses in the building sector (houses, public facilities, and critical facilities), agricultural land (rice fields, non-paddy agriculture), and roads (main arteries and city roads). Based on the population per district, the total number of potential affected victims is estimated at 40,760.

The evaluation of tsunami mitigation and evacuation in Padang City is depicted through horizontal and vertical evacuation scenarios. Horizontal evacuation involves moving away from the coastline toward the designated safe areas for tsunami inundation by following established evacuation routes. Meanwhile, vertical evacuation entails seeking refuge in higher ground areas. The estimated arrival time of the tsunami at the coastline is 30 minutes. Based on this estimated time, the area that can be evacuated covers 1,746 hectares. However,

there are still extensive tsunami inundation areas where evacuation is impossible within this timeframe.

Mitigation efforts have been made by maximizing the land cover conditions in coastal areas. It includes transforming the current land cover, such as shrubs and vacant land, into mangrove vegetation or coastal forests in line with ecological suitability in the coastal areas. As a result of these efforts, the tsunami inundation area has been reduced to 2,839 hectares, marking a decrease of 392 hectares in the tsunami inundation area.

Based on the mapping of tsunami inundation, tsunami evacuation, and maximizing land cover in the coastal areas of Padang City, mitigation efforts have been formulated for the areas still affected by tsunami inundation. There is still an area of 1,422 hectares within the tsunami inundation zone, which can be divided into the southern and northern parts of Padang City. In the southern part, the most feasible mitigation solution is horizontal evacuation towards the hilly areas, considering the relative proximity of the hills. It would involve establishing evacuation direction signs and assembly points. In the northern part, there are two potential solutions: 1) Vertical evacuation by constructing Temporary Evacuation Sites (TES) or Potential Temporary Evacuation Sites (TESP), and 2) Implementing coastal ecological reclamation. Coastal reclamation engineering modelling has been conducted with a coastline length of 11.6 km and widths of 150 m and 300 m, designated for coastal forests and mangroves. The coastal reclamation with a width of 150 m can reduce the tsunami inundation area by 160 hectares. In comparison, the coastal reclamation with a width of 300 m can reduce the tsunami inundation area by 306 hectares.

Keywords: *Tsunami Inundation, Mitigation, Coastal Ecosystem, Padang City*

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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.



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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

© 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 .



@Hak cipta milik IPBUniversity

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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

MITIGASI BENCANA TSUNAMI KOTA PADANG BERBASIS EKOSISTEM PESISIR

HENDRY FRANANDA

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Doktor
pada
Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan

**PROGRAM STUDI
PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR DAN LAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPBUniversity

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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi :

1. Prof. Dr. Yonvitner, S.Pi., M.Si
2. Prof. Dr. Ir Dewayany Sutrisno, M.AppSc

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi :

1. Prof. Dr. Yonvitner, S.Pi., M.Si
2. Prof. Dr. Ir Dewayany Sutrisno, M.AppSc

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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

Judul Disertasi : Mitigasi Bencana Tsunami Kota Padang Berbasis Ekosistem Pesisir
Nama : Hendry Frananda
NIM : C262190011

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2 :
Prof. Dr. Ir. Mennofatria Boer, DEA

Pembimbing 3 :
Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc

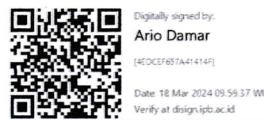
Diketahui oleh

Ketua Program Studi
Prof. Dr. Ir. Ario Damar, M.Si
NIP. 196604281990021001

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc
NIP. 196307311988031002

Tanggal Ujian Tertutup : 7 Februari 2024
Tanggal Ujian Terbuka : 7 Maret 2024

Tanggal Lulus : 21032024





@Hak cipta milik IPBUniversity

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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

PRAKATA

Segala puji serta syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Tiada daya dan upaya selain atas ridho Allah SWT. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Sallallahu 'Alaihi Wa Sallam, beserta keluarganya, sahabat-sahabatnya, serta pengikut beliau hingga akhir zaman.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi disampaikan kepada bapak Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Mennofatria Boer, D.E.A dan Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc selaku komisi pembimbing yang dengan kepakaran, pengalaman, pengetahuan, ketelitian, dan kesabarannya telah mengarahkan dan membimbing sejak proses penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian sampai dengan disertasi ini selesai disusun dan disyahkan. Ketua Program Studi Doktor Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan (SPL) beserta jajarannya yang telah memfasilitasi dan memberikan kemudahan dalam administrasi dan proses selama perkuliahan, termasuk seluruh dosen SPL atas ilmu dan pengembangan pola pikir yang berkontribusi dalam penyelesaian disertasi ini. Ucapan terima kasih juga ingin disampaikan kepada kedua orang tua, kedua mertua, istri dan anak-anak serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa-doanya untuk kelancaran seluruh proses studi.

Ucapan yang sama juga ingin disampaikan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan Republik Indonesia yang telah memberikan beasiswa penuh kepada penulis, kepada Badan Informasi Geospasial (BIG) dan juga Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Padang atas bantuan data-data yang digunakan, serta teman-teman PS SPL angkatan 2019 serta seluruh teman-teman PS SPL dan program studi lain yang sudah berbagi pengalaman dan informasi, sumbang saran dan koreksi serta saling mendukung dan memberikan kemudahan.

Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan. Semoga Allah SWT membalas kebaikan seluruh pihak yang telah turut membantu. Amin.

Bogor, Maret 2024

Hendry Frananda
C262190011



@Hak cipta milik IPBUniversity

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 IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
1. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	5
Manfaat Penelitian	5
Kerangka Pemikiran	5
Metode Penelitian	7
Struktur Disertasi	9
Keterbaruan Penelitian/Novelty	10
2. PEMODELAN TSUNAMI KOTA PADANG BERDASARKAN KONDISI TUTUPAN LAHAN	11
Pendahuluan	11
Metode	12
Hasil dan Pembahasan	19
Simpulan	28
3. EVALUASI EVAKUASI TSUNAMI KOTA PADANG	29
Pendahuluan	29
Metode	30
Hasil dan Pembahasan	33
Simpulan	42
4. MITIGASI TSUNAMI BERBASIS EKOSISTEM PESISIR	43
Pendahuluan	43
Metode	44
Hasil dan Pembahasan	46
Simpulan	51
5. STRATEGI MITIGASI TSUNAMI	52
Pendahuluan	52
Metode	53
Hasil dan Pembahasan	59
Simpulan	67
Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
RIWAYAT HIDUP	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Matriks pencapaian tujuan penelitian	8
Tabel 2. Tipe dan sumber data	14
Tabel 3. Nilai koefisien kekasaran permukaan	15
Tabel 4. Perhitungan estimasi Potensi kerugian	16
Tabel 5. Nilai unit pengganti	16
Tabel 6. Indeks kerentanan fisik	17
Tabel 7. Luas landaan tsunami berdasarkan Kecamatan	20
Tabel 8. Luas landaan tsunami berdasarkan kelurahan	21
Tabel 9. Luas landaan tsunami berdasarkan jenis penutup lahan	22
Tabel 10. Kelas bahaya tsunami	24
Tabel 11. Hasil estimasi potensi kerugian bangunan	25
Tabel 12. Hasil estimasi kerugian Jalan	26
Tabel 13. Hasil estimasi potensi kerugian sektor pertanian	26
Tabel 14. Total estimasi potensi kerugian ekonomi	27
Tabel 15. Potensi dampak sosial bencana tsunami	27
Tabel 16. Kondisi berjalan dalam evakuasi dan kecepatan berjalan rata-rata	31
Tabel 17. Waktu tempuh evakuasi horizontal	34
Tabel 18. Kriteria penilaian kesiapan bangunan potensi TESP tsunami	35
Tabel 19. Lokasi TES dan TESP di Kota Padang	36
Tabel 20. Waktu Tempuh Evakuasi Vertikal	39
Tabel 21. Waktu tempuh evakuasi terpadu	41
Tabel 22. Kesesuaian kawasan minimal berdasarkan ekosistem fisik pantai	44
Tabel 23. Landaan tsunami tiap Kecamatan pada masing-masing model	49
Tabel 24. Perbandingan estimasi potensi kerugian	50
Tabel 25. Jenis mitigasi tsunami	55
Tabel 26. Luas landaan tsunami	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Kerawanan Tsunami di Indonesia (Prisetiahadi K 2020)	1
Gambar 2. Kerangka Berfikir	7
Gambar 3. Alur Penelitian	9
Gambar 4. Patahan Sunda megathrust menyebabkan gempa bumi dan tsunami di Kota Padang, Sumatera Barat (McCaughy et al. 2012)	11
Gambar 5. Peta Administrasi Padang	13
Gambar 6. Nilai Faktor kerusakan terhadap nilai kerugian	17
Gambar 7. Proses membangun peta penutup lahan	19
Gambar 8. Landaan Tsunami Kenaikan 11 m	20
Gambar 9. Bangunan yang terdampak Landaan Tsunami	23
Gambar 10. Peta Kelas Bahaya Tsunami	24
Gambar 11. TES Shelter Darussalam	31
Gambar 12. Konsep analisis Service area	32
Gambar 13. Arah evakuasi horizontal	33
Gambar 14. Peta keterjangkauan kawasan menuju zona aman tsunami berdasarkan waktu tempuh	34



Gambar 15. Peta sebaran TES dan TESP di Kota Padang	38
Gambar 16. Keterjangkauan TES	39
Gambar 17. Peta Kondisi Evakuasi Vertikal Kota Padang	40
Gambar 18. Peta evakuasi terpadu	41
Gambar 19. Sungai di Kota Padang	46
Gambar 20. Peta Variabel Fisik	47
Gambar 21. Pemodelan Inundasi Tsunami	48
Gambar 22. Kondisi pantai Padang	53
Gambar 23. Kondisi pesisir pantai Kota Padang	54
Gambar 24. Diagram konseptual dari penanaman adaptif mangrove dari waktu ke waktu	56
Gambar 25. Kegiatan penanaman mangrove	57
Gambar 26. Kondisi Pantai Ulee Lheue, Kota Banda Aceh	58
Gambar 27. Peta landaan tsunami berdasarkan hasil analisis bab ketiga dan keempat	59
Gambar 28. Kondisi relief Kota Padang pada sisi bagian Selatan	60
Gambar 29. Kondisi landaan tsunami bagian Selatan Kota Padang	61
Gambar 30. Rekayasa reklamasi dengan lebar 150 m dan 300 m	63
Gambar 31. Landaan tsunami kondisi penutup lahan saat ini	64
Gambar 32. Landaan tsunami rekayasa reklamasi 300 m	65
Gambar 33. Peta Rencana Kawasan Strategis Kota Padang berdasarkan RTRW Kota Padang	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Penutup Lahan Kota Padang	77
Lampiran 2. Peta Landaan Tsunami Kondisi saat ini	78
Lampiran 3. Dokumentasi TES dan TESP	79
Lampiran 4. Peta evakuasi vertikal dan horizontal (Evakuasi Terpadu)	83
Lampiran 5. Peta Penutup Lahan Ekosistem Maksimal Kota Padang	84