ANALISIS TINGKAT PELAPUKAN PADA BENTENG BELGICA PULAU BANDA NAIRA, KABUPATEN MALUKU TENGAH

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian Akhir
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Humaniora di Departemen Arkeologi
Fakultas Ilmu Budaya Universitas Hassanuddin

Oleh:

RIA APRILIA

F071171309

DEPARTEMEN ARKEOLOGI

FAKULTAS ILMU BUDAYA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

UNIVERSITAS HASANUDDIN

FAKULTAS ILMU BUDAYA

LEMBAR PENGESAHAN

Sesuai Surat Tugas Dekan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Hasanuddin Nomor: **105/UN4.9.1/KEP/2021 tanggal 14 Januari 2021**, dengan ini kami menyatakan menerima dan menyetujui skripsi ini.

Makassar, 03 Desember 2021

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Khadijah Thahir Muda, M.Si.	**Dr. Yadi Mulyadi, M.A.**
Nip. 196511041999032001	**Nip. 198003192006041003**

Disetujui untuk diteruskan
Kepada Penitia Ujian Skripsi.
Dekan,

u.b. Ketua Departemen Arkeologi
Fakultas Ilmu Budaya Universitas Hasanuddin

Dr. Rosmawati, S.S.,M.Si.
Nip. 197205022005012002

SKRIPSI

ANALISIS TINGKAT PELAPUKAN PADA BENTENG BELGICA PULAU BANDA NAIRA KABUPATEN MALUKU TENGAH

Disusun dan diajukan oleh

RIA APRILIA
F071171309

Telah dipertahankan di depan panitia ujian skripsi

Pada tanggal 20 DESEMBER 2021

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Pembimbing,

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Khadijah Thahir Muda, M.Si.	**Dr. Yadi Mulyadi, M.A.**
Nip: 196511041999032001	Nip: 198003192006041003

Dekan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Hasanuddin	Ketua Departemen Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Hasanuddin
Prof. Dr. Akin Duli, M.A.	**Dr. Rosmawati, S.S.,M.Si.**
Nip: 196407161991031010	Nip: 197205022005012002

UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS ILMU BUDAYA

Pada hari Senin, 20 Desember 2021 Panitia Ujian Skripsi menerima dengan baik Skripsi yang berjudul :

ANALISIS TINGKAT PELAPUKAN PADA BENTENG BELGICA PULAU BANDA NAIRA KABUPATEN MALUKU TENGAH

Yang diajukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat ujian skripsi guna memperoleh gelar Sarjana Sastra pada Departemen Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Hasanuddin.

20 Desember 2021

Panitia Ujian Skripsi

1.	Dr. Khadijah Thahir Muda, M.Si.	Ketua	.....
2.	Dr. Yadi Mulyadi, M.A.	Sekretaris	.....
3.	Supriadi, S.S.,M.A.	Penguji I	.....
4.	Nur Ihsan D. S.S.,M.Hum.	Penguji II	.....
5.	Dr. Khadijah Thahir Muda, M.Si.	Pembimbing I	.....
6.	Dr. Yadi Mulyadi, M.A.	Pembimbing II	.....

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini dengan,

Nama	: Ria Aprilia
NIM	: F071171309
Program Studi	: Arkeologi
Fakultas/Universitas	: Ilmu Budaya/Hasanuddin
Judul Skripsi	: Analisis Tingkat Pelapukan Pada Benteng Belgica, Pulau Banda Naira, Kabupaten Maluku Tengah

Menyatakan dengan sungguh-sungguh dan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya serahkan ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri kecuali kutipan yang semuanya telah dijelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari saya terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka gelar dan ijazah yang diberikan oleh Universitas Hasanuddin batal saya terima.

Makassar, 30 Desember 2021

Yang membuat Pernyataan

Ria Aprilia

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan berkah dan rahmat-Nya. Shalawat serta salam kepada Rasulullah SAW, junjungan sekaligus suri tauladan yang telah membawa cahaya kebenaran kepada kita selaku umatnya dari gelapnya kebatilan.

Penulisan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang sarjana di Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Hasanuddin, dengan judul skripsi **"Analisis Tingkat Pelapukan Pada Benteng Belgica, Pulau Banda Naira, Kabupaten Maluku Tengah"**.

Penulis menyadari, dalam proses perkuliahan mulai dari semester satu hingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini, tentu tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Prof. Dr. Hj. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta jajarannya.
2. Prof. Dr. Akin Duli M.A selaku Dekan Fakultas Ilmu Budaya Univesitas Hasanuddin beserta jajarannya.
3. Kepala Departemen Arkeologi Dr. Rosmawati, M.Si, Sekretaris Departemen Arkeologi Yusriana, S.S., M.A (Kak Ana) terima kasih untuk motivasi dan kesempatan belajar lebih yang diberikan baik pada kegiatan akademik maupun non-akademik, beserta seluruh staf pengajar lingkup Departemen Arkeologi Dr. Anwar Thosibo, M.Hum, Drs. Iwan Sumatri, M.A, Prof. Dr. Akin Duli M.A, Dr. Khadijah

Thahir Muda, M.Si, Drs. Hasanuddin, M.A, Dr. Muhammad Nur, S.S.,M.A, Dr. Erni Erawati Lewa, M.Si, Dr. Yadi Mulyadi, M.A, H. Bahar Akkase Teng, Dr. Eng. Ilham Alimuddin, S.T., M.Gis., Ir. H. Djamaluddin, P,M.Hum, M. T, Asmunandar, S.S., M.A, Andi Muhammad Saipul S.S., M.A, Nur Ihsan D, S.S.,M.A, Supriadi, S.S., M.A, Dott. Erwin Mansyur U.Saraka yang telah membagi ilmu dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan di Departemen Arkeologi.

4. Terima kasih penulis ucapkan kepada Drs. Iwan Sumatri, M.A selaku penasehat akademik.
5. Dr. Khadijah Thahir Muda, M.Si selaku pembimbing I dan Dr. Yadi Mulyadi, M.A selaku pembimbing II. Terima kasih telah ikhlas, sabar dan murah hati meluangkan waktu untuk memberi bimbingan, koreksi, masukan serta semangat, bahkan bantuan referensi dalam menyelesaikan tulisan ini. Semoga Allah senantiasa memberikan limpahan berkah dan rahmat-Nya.
6. Bapak Syafruddin S.E selaku staf administrasi, terima kasih atas segala bantuan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Departemen Arkeologi. Semoga Allah membalasnya dengan limpahan kebaikan.
7. Keluarga Bpk. Hj. La Mas yang telah memberikan tumpangan selama penelitian berlangsung di Pulau Banda.

8. Kepala Stasiun Meteorologi Banda Naira, Bpk.Carisz Kainama beserta jajarannya yang telah memberikan izin akses data klimatologi di Pulau Banda.
9. Teman-teman Sandeq 2017 Marselina Sura (Marecela), Nur Indah Amir, Besse Nurfaizah R (Paijah), Ian Winarto, Firda Anggraeni S.S (Farida), Siti Monira F.F Laya (Momo), Liswahyuni (Bekbek), Muhammad Samhir, Jullia Halliana (Lia), Beni Reksa, Hermawan Abbas (Wakos), Muhammad Alif, Asridhoal Afreinaldi R (Doal), Muhammad Jaelani R, Putra Hudlinas Muhammad (Ulli), Andi Imam Sutakbir (Ona), Enriko (Rico), Muh. Anugrah Tantra Abadi (Uge), Syamsul Bahri, Erniati S.S (Kaerni), Mega Ayu Alfitri, Maghfirah Ramadhani (Fira), Syahriana Achmad.M (Inces), Erika Tamara P, Doloreno P, Ummi Amalin, Ayu Tiranti (Epam). Terimakasih untuk empat tahun sekian bulannya. Tanah rantau yang tadinya asing dan berat tuk dipijak, justru kini berat tuk ditinggal.
10. Teman-teman kelompok III Landasstular XXVII Marselina Sura, Hermawan Abbas dan Doloreno, terimakasih selalu sedia mengulurkan tangan kala itu. Semoga lelah dan segala emosi yang ditahan, dibalas kebaikan oleh yang kuasa. Kita pernah sebau.
11. KAISAR FIB-UH yang telah memberikan kesempatan belajar di dunia kampus selain kegiatan akademik, juga kepada teman, adik, dan senior dimanapun berada.

12. Kepada tim peneliti semi *holiday*, *Belgica squad*. Iskandar Kaimudin, Nur Elviani Mrasabessy, dan Rahmawati Kamaruddin, terima kasih telah sedia meluangkan waktu dan tenaga tuk membersamai penulis melakukan pengumpulan data.
13. Kepada Andi, Rahmad Larae, Putry Tian Sofyan, dan Tata Miranti Rustam, yang telah bersedia meluangkan waktu membantu penulis ketika penulis kehilangan beberapa data penelitian. Kalian orang Banda yang murah hati. Semoga menjadi amal jariyah tuk kalian.
14. *All of my friends from "International Buddies" Thank you for your support, always cheer me up and sometimes even give me advice. I really appreciate it, that's very kind of you guys. I'm sure, the yeochin members are proud of you too. Let's be Buddies, not bullies-Ot six forever.*
15. Sahabat penulis "LARVA", Lisna Parwati, Adelia Rumbia,S.pt., Vilia Marhamah Namkatu, dan Widya Dwi Ayu Sri Wulan Pratiwi Darso,S.pt., yang selalu meluangkan waktu menemani penulis dalam proses penyusunan skripsi meskipun terhalang jarak dan perbedaan waktu. Semoga Allah SWT senantiasa menyertai kalian, dan *ukhuwah* ini.
16. Kepada Kakak penulis, Miranti yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil, yang juga turut meluangkan waktu menemani penulis semasa pengumpulan data di Pulau Banda ditengah padatnya kesibukan mengabdi mengobati pasien, Adik penulis Fahri

Randi Kaimudin, yang selalu siap-sedia membantu penulis ketika kesulitan dalam pengolahan data, juga Fadli Rendi Kaimudin dan Zulkifli Kaimudin yang selalu sabar diganggu oleh penulis ketika para orang dewasa di rumah sulit dihubungi. Tak lupa kepada tiga saudara kecil penulis, Najma, Ulil dan Ilil yang selalu memberikan keceriaan via *video call*.

17. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas segala bantun yang diberikan kepada penulis baik ketika masa perkuliahan maupun ketika penyusunan skripsi.

Pada akhirnya, tiada rasa terima kasih yang paling mendalam serta penghargaan tertinggi dari seorang anak selain kepada kedua orang tua. Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang tua tercinta, Ibunda Maryam Utsman dan Ayahanda Mochtar Kaimudin. Terima kasih telah memberikan bimbingan, limpahan kasih sayang, dukungan luar biasa serta panjatan doa dan harapan mustajab sehingga penulis dapat menyelesaikan amanat ini. Semoga Allah selalu melindungi, merahmati, dan memberkahi *Wamama* dan *Wabapa*. Salam.

Makassar, 29 November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

LEMBAR PENGESAHAN ii

LEMBAR PENGESAHAN iii

LEMBAR PENERIMAAN iv

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI xi

DAFTAR FOTO xiv

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR TABEL xvi

ABSTRAK xvii

ABSTRACT xviii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 6

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian 11

1.4 Sistematika Penulisan 12

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 14

2.1. Landasan Konsep Pelestarian 14

2.2. Pelapukan dan Pengaruh Lingkungan 17

BAB III METODOLOGI 21

3.1 Tahapan Penelitian 21

3.1.1 Tahap Pengumpulan data 21

3.1.2 Tahap Pengolahan Data 23

3.1.3 Tahap Eksplanasi 24

3.2 Lokasi Penelitian 24

3.2.1 Profil Wilayah 24

3.2.2 Deskripsi Benteng Belgica 26

BAB IV PELAPUKAN PADA BENTENG BELGICA 32

4.1 Sifat Kimiawi Pada Bata Penyusun Benteng Belgica 32

4.2 Pelapukan Pada Benteng Belgica 38

4.2.1 Pelapukan Kimia 38

4.2.2 Pelapukan Fisik 42

4.3.2 Pelapukan Biotis 44

4.3 Pengaruh Lingkungan Terhadap Pelapukan Benteng Belgica 48

4.3.1 Pengaruh Lingkungan Abiotik Pada Pelapukan Benteng Belgica 48

4.3.2 Pengaruh Lingkungan Biotik Pada Pelapukan Benteng Belgica. 54

4.4 Tingkat Pelapukan Pada Benteng Belgica dan Upaya Pelestarian Yang Dapat Dilakukan 56

4.4.1 Tingkat Pelapukan Pada Benteng Belgica 56

4.4.2 Upaya Pelestarian Yang Dapat Dilakukan 61

BAB V PENUTUP 63

5.1 Kesimpulan 63

5.2 Saran 65

DAFTAR PUSTAKA 67

DAFTAR FOTO

Foto 3. 1 Tampak depan Benteng Belgica dari akses tangga masuk 28

Foto 4. 1 Penggaraman pada dinding Benteng Belgica..... 38

Foto 4. 2 Penggaraman pada dinding Benteng Belgica..... 39

Foto 4. 3 Postule pada dinding Benteng Belgica..... 40

Foto 4. 4 Perubahan warna pada Struktur bangunan..... 41

Foto 4. 5 Pengelupasan pada bagian luar menara 42

Foto 4. 6 Pengelupasan yang diakibatkan oleh lumut kering yang mengelupas 43

Foto 4. 7 Lumut dan tanaman perdu pada struktur bangunan bagian luar 44

Foto 4. 8 Lumut pada bagian dalam ruangan-ruangan Bangunan I 45

Foto 4. 9 Lumut pada bagian dalam tiap menara benteng..... 46

Foto 4. 10 Licheens pada bagian luar menara sisi tenggara benteng. 47

Foto 4. 11 Licheens pada bagian luar menara sisi tenggara benteng. 48

Foto 4. 12 Retakan dan pengelupasan 52

Foto 4. 13 Resapan air pada bangunan Benteng Belgica 50

Foto 4. 14 Resapan air pada bangunan Benteng Belgica 51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Kecamatan Naira 25

Gambar 3. 2 Lokasi Benteng Belgica..... 27

Gambar 3. 3 Sketsa Benteng Belgica 29

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Ukuran ruangan dan menara 30

Tabel 4. 1 Kandungan unsur sampel bata tinggalan VOC 32

Tabel 4. 2 Unsur Kimiawi Bata Pengganti Pada Pemugaran 1991 33

Tabel 4. 3 Oksidasi Senyawa Pada Bata Tinggalan VOC..... 34

Tabel 4. 4 Oksidasi Senyawa Pada Bata Pengganti Pemugaran 1991 35

Tabel 4. 5 Standar kualifikasi kimia lempung/felspar untuk berbagai kegunaan .. 36

Tabel 4. 6 Data Suhu Udara Rata-rata Perbulan Di Pulau Banda 52

Tabel 4. 7 Data Kelembaban Udara Rata-rata Perbulan Di Pulau Banda 54

Tabel 4. 8 Tingkat pelapukan kimia pada Benteng Belgica..... 57

Tabel 4. 9 Tingkat pelapukan fisis pada Benteng Belgica 58

Tabel 4. 10 Tingkat pelapukan biotis pada Benteng Belgica 59

Tabel 4. 11 Tingkat pelapukan pada Benteng Belgica..... 60

ABSTRAK

Ria Aprilia, *"Analisis Tingkat Pelapukan Pada Benteng Belgica, Pulau Banda Naira, Kabupaten Maluku Tengah" (**dibimbing oleh** ***Khadijah Thahir Muda*** *dan* ***Yadi Mulyadi).***

Peneltian ini berfokus pada analisis tingkat pelapukan yang terjadi pada Benteng Belgica. Permasalahan yang diajukan adalah bagaimana tingkat pelapukan yang terjadi pada Benteng Belgica serta pengaruh lingkungan terhadap proses pelapukan tersebut. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ialah analisis khusus (spesifik) yaitu analisis destruktif meliputi pengamatan sifat fisik, komposisi, unsur-unsur kemikal pada bahan baku bangunan dan analisis non-destruktif meliputi pengamatan ciri-ciri atribut dan morfologi (bentuk).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Benteng Belgica kini mengalami bentuk pelapukan seperti pelapukan kimiawi berupa penggaraman, *postule*, dan perubahan warna pada struktur bangunan, pelapukan fisis berupa pengelupasan, serta pelapukan biotis berupa hadirnya pertumbuhan mikroorganisme serta tanaman perdu pada bangunan benteng. Berdasarkan indikator tingkat pelapukan yang dibuat, pelapukan pada Benteng Belgica berada pada stadium dua, dengan presentase total sebesar 32%. Adapun komponen lingkungan yang memengaruhi pelapukan ini ialah suhu, udara, air, dan lumut.

Kata kunci : Benteng Belgica, Pelapukan, Lingkungan.

ABSTRACT

Ria Aprilia, ***"Analysis of Weathering Levels at Belgica Fort, Banda Naira Island, Central Maluku Regency" (****supervised by* ***Khadijah Thahir Muda*** *and* ***Yadi Mulyadi).***

This research focuses on analyzing the level of weathering that occurred in Fort Belgica. The problem posed is how the level of weathering that occurs in Fort Belgica and the influence of the environment on the weathering process. The method used in the research is a special analysis (specific), namely destructive analysis includes observations of physical properties, composition, chemical elements in building raw materials and non-destructive analysis includes observations of attribute and morphological (shape) characteristics.

The results showed that the Belgica Fort is now experiencing forms of weathering such as chemical weathering in the form of salting, postules, and discoloration of the building structure, physical weathering in the form of peeling, and biotic weathering in the form of the presence of microorganism growth and herbaceous plants in the fort building. Based on the weathering level indicators made, the weathering of Belgica Fort is at stage two, with a total percentage of 32%. The environmental components that affect this weathering are temperature, air, water, and moss.

Keywords : Belgica fort, Weathering, Environment.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu Negara di dunia yang memiliki latar belakang sejarah yang panjang (Soebijantoro, 2013). Bukti nyata yang dapat dilihat hingga saat ini ialah banyaknya sebaran bangunan bersejarah yang tersebar dihampir seluruh daerah di Indonesia. Eksistensi bangunan bersejarah ini dapat menunjukkan sejarah dan perkembangan kebudayaan masyarakat. Menurut Budihardjo (1989) dalam Handoko (2011), mengatakan bahwa terdapat beberapa arti penting dari keberadaan suatu bangunan kuno bersejarah antara lain secara ekonomis, bangunan kuno bersejarah akan merupakan salah satu daya tarik wisata, dari aspek sosial budaya, terpeliharanya bangunan kuno akan menumbuhkan ikatan yang erat antara masa kini dan masa lampau dan menciptakan kebanggaan serta harga diri sebagai bangsa, dan menurut aspek fisik bahwa keberadaan bangunan kuno bersejarah akan memperkaya wajah lingkungan dan menciptakan identitas kota yang khas, unik dan berkarakter.

Tinggalan bangunan kuno bersejarah yang tidak terawat dengan baik dapat memperburuk kondisi dari bangunan tersebut. Kondisi yang demikian juga merupakan ancaman serius bagi kota secara tidak langsung karena dapat mempercepat penurunan kualitas fungsional, visual, maupun lingkungan. Soebijantoro (2013) juga berpendapat bahwa benda bersejarah atau benda cagar budaya merupakan benda yang perlu dilindungi dan dilestarikan karena benda

peninggalan bersejarah adalah bukti kebenaran dari suatu peradaban nenek moyang kita pada masa lampau yang nyata akan keberadaanya. Benda cagar budaya memiliki sifat yang unik, langka, serta tidak dapat diperbaharui dan tidak bisa digantikan oleh teknologi dan bahan yang sama serta yang sangat penting adalah kesemuanya merupakan fakta aktifitas manusia pada masa lampau (Soebijantoro, 2013: 55). Oleh karena itu, sangat perlu dilakukan upaya untuk menjaga kelestarian dari tinggalan-tinggalan tersebut, salah satunya dengan dibuatkan regulasi atau pedoman yang mengaturnya.

Di Indonesia, regulasi yang mengatur tentang pelestarian cagar budaya ini telah ada sejak lama, bahkan sejak masa kolonial. Tepat di tahun 1862 pemerintah kolonial mendirikan *Koninklijke Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Watenschappen*, yakni sebuah lembaga di bidang etnografi, seni, dan benda antik, sekaligus berperan sebagai museum yang dibentuk untuk kepentingan penelitian dan pelestarian cagar budaya wilayah jajahan (Supardi, 2004, Tanudirjo, 2003, Batubara, 2015). Selain itu, dikeluarkan pula Monumenten Ordonnantie (MO) No.19 Tahun 1913 sebagai landasan hukum pelestarian cagar budaya. Pada perkembangannya, MO 1931 digantikan oleh Undang-Undang No. 5 Tahun 1992 Tentang Benda Cagar Budaya dan kemudian disempurnakan kembali dengan Undang-Undang No. 11 Tahun 2010 Tentang Cagar Budaya, yang digunakan oleh Indonesia kini.

Dalam bagian ketentuan umum Undang-undang No. 11 tahun 2010 tentang Cagar Budaya dijelaskan bahwa yang dimaksud dengan pelestarian adalah upaya

dinamis untuk mempertahankan keberadaan cagar budaya dan nilainya dengan (Rahardjo, 2013:5). Lebih lanjut pada Peraturan Menteri tentang Pelestarian Bangunan Gedung Cagar Budaya (BGCB) Tahun 2021, dijelaskan bahwa pelestarian adalah upaya untuk menjaga, melindungi dan mempertahankan keberadaan BGCB, nilai penting serta arti khusus, dilakukan melalui jenis penanganan pelestarian BGCB berupa pelindungan, pengembangan dan pemugaran.

Perlindungan pada dasarnya merupakan upaya untuk mencegah (preventif) dan menanggulangi (kuratif) cagar budaya dari kerusakan, kehancuran dan kemusnahan dengan cara penyelamatan, pengamanan, zonasi, pemeliharaan, dan pemugaran (Rahardjo, 2013 :5). Selayaknya yang tertuang didalam Undang-Undang Cagar Budaya No.11 Tahun 2010, pasal 1 ayat 23. Pada kebanyakan kasus cagar budaya yang ada di Indonesia, kebanyakan dari mereka mendapatkan perlakuan penyelamatan berupa pemugaran.

Setelah dilakukan pemugaran, tinggalan tersebut kemudian didaftarkan untuk menjadi cagar budaya. Tidak hanya itu, semenjak diperkenalkannya pemeringkatan cagar budaya pada Undang-undang Cagar Budaya No.11 tahun 2010, tak sedikit dari cagar budaya tersebut yang kemudian ditetapkan menjadi Cagar Budaya dengan peringkat tertentu, baik itu peringkat nasional, provinsi, dan kabupaten/kota berdasarkan kepentingannya. Tak lupa, pada tiap-tiap cagar budaya, ditugaskan satu atau beberapa orang sebagai juru pelihara untuk bertanggung jawab menjaga kelestarian tinggalan cagar budaya pada skala

terkecil. Hingga pada tahap ini, benda cagar budaya sudah dianggap terlindungi serta mampu untuk kemudian dilakukan pemanfaatan dan pengembangan.

Tindakan-tindakan tersebut tentu tepat dilakukan, agar cagar budaya juga dapat dinikmati dan dijadikan objek pembelajaran bagi siapa saja. Sayangnya, pada beberapa tinggalan cagar budaya, tindakan ini tidak dibarengi dengan pemeliharan yang harus tetap berlanjut sebagai bentuk perlindungan terhadap tinggalan tersebut. Terutama pada tinggalan-tinggalan cagar budaya yang berada jauh dari pusat kota atau instansi pengelolanya. Padahal jika ditinjau kembali pengertian pelestarian cagar budaya secara umum berdasarkan Undang-undang cagar budaya No.11 tahun 2010 pasal 1 ayat 22, pelestarian merupakan langkah dinamis untuk mempertahankan cagar budaya. Menurut Srijaya (2015), dalam konteks ini, maka kegiatan pelestarian terhadap cagar budaya tidaklah bersifat stagna, melainkan suatu kegiatan yang harus dilaksanakan secara berkesinambungan.

Tidak berkesinambungannya kegiatan pelestarian yang kerap kali terjadi tentu mengkhawatirkan. Minimnya pemeliharan pada bangunan cagar budaya dapat berakibat fatal bagi benda cagar budaya tersebut, terlebih dibiarkan dalam waktu yang lama. Pemugaran tidak bisa dianggap sebagai langkah terakhir dalam melindungi benda cagar budaya dari kepunahan, karena faktanya benda cagar budaya yang sudah mengalami pemugaran maupun tindakan penyelamatan lainnya pun bisa mengalami kerusakan dan pelapukan. Seperti yang terjadi pada Candi Ngetos misalnya. Yuli Fatmawati dalam Diskusi Daring Mikroorganisme

dan Metode Pengujian Kualitas Cagar Budaya Berbahan Bata, BPCB Jawa Timur (2020) mengatakan bahwa pada bata Candi Ngetos masih ditemukan pelapukan biotis berupa pertumbuhan licheen pasca konservasi. Kasus lainnya seperti pada batu Candi Borobudur, yang mengalami aus akibat pemanfaatannya sebagai objek wisata budaya. Selain itu, Ardian (2018), memberikan beberapa kasus pelapukan setelah pemugaran seperti pengelupasan permukaan bata pada Candi Tinggi di Muara Jambi sebagai akibat penggunaan massonceal, penggaraman di Candi Jiwa Karawang Jawa barat, yang disebabkan oleh pemakaian semen PC di dalam struktur bangunan tanpa diolesi lapisan kedap air dan kerapuhan bata pengganti yang sangat cepat pada beberapa candi bata di Jawa Timur yang disebabkan oleh rendahnya kualitas bata.

Hal-hal seperti ini tentu akan menjadi fatal, apabila tidak diterapkan evaluasi, pemeliharaan rutin, atau tindakan penyelamatan lainnya. Oleh karena itu sangat penting bagi benda cagar budaya untuk selalu mendapat pemeliharan agar tetap lestari. Wijaya (2017) menerangkan bahwa, pelestarian merupakan pemeliharaan berkala, karena nilai-nilai pentingnya diperuntukkan bagi kepentingan masa kini dan masa depan. Selain itu, berangkat dari kasus pasca pemugaran yang dijelaskan sebelumnya, semakin menegaskan akan pentingnya pengkajian atau penelitian yang dilakukan terhadap benda cagar budaya sebelum melakukan tindakan penyelamatan.

1.2 Rumusan Masalah

Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, masih ada tinggalan cagar budaya yang menjadi korban minimnya pemeliharaan dari pemerintah maupun instansi terkait. Bahkan cagar budaya dengan peringkat nasional sekalipun. Benteng Belgica contohnya. Benteng ini terletak di sebuah Pulau kecil bernama Banda Naira di timur Indonesia, tepatnya di bagian tengah Provinsi Maluku. Benteng yang terkenal dengan istilah *The Pentagon of Indonesia* ini merupakan saksi bisu atas perebutan wilayah Kepulauan Banda, yang bernilai penting bagi Bangsa Eropa kala itu.

Sesuai data yang tertulis pada prasasti di depan benteng, bahwa Benteng Belgica ini didirikan pada tahun 1611 oleh Gubernur Jenderal Pieter Both Yang kemudian diperbaiki dan diperluas pada tahun 1622, kemudian pada masa pemerintahan Gubernur Van Dan pada tahun 1661 – 1665 benteng ini kembali direnovasi untuk memenuhi ukurannya yang standar untuk kelayakan sebuah benteng dan selanjutnya pada tahun 1667 atas perintah Cornelis Spelman benteng tersebut diperluas dan diperbaiki oleh seorang ahli bangunan yang bernama De Leeuw (Hanna, 1983). Suwindiatrini (2019) menjelaskan bahwa, Benteng ini digunakan dalam era penjajahan sebagai salah satu basis militer yang kuat dan disegani oleh musuh karena letaknya yang strategis berada diatas bukit sehingga dapat memantau seluruh wilayah Neira dan sekitarnya. Benteng Belgica juga dijadikan sebagai pusat pemerintahan Belanda pada jaman kolonial sebelum akhirnya pindah ke Batavia.

Setelah masa kolonial di Indonesia berakhir, Benteng Belgica kemudian diambil alih oleh Pemerintah Indonesia. Jika dilihat dari kesejarahannya, Benteng Belgica memiliki nilai sejarah yang penting bagi Maluku dan Pulau Banda khususnya. Keberadaan Benteng Belgica merupakan bukti dari pentingnya Pulau Banda pada masa itu hingga dikenal dimata dunia. Selain itu nilai penting lainnya yang dimiliki oleh Benteng Belgica ialah nilai penting ilmu pengetahuan, yang dimaksudkan untuk keperluan pengembangan ilmu pengetahuan. Benteng Belgica dapat dikaji oleh beberapa berbagai bidang ilmu seperti arkeologi, sejarah, arsitektur, serta teknik perencanaan wilayah kota. Terakhir, Benteng Belgica memiliki nilai penting kebudayaan, dalam hal ini ialah nilai penting estetika dan nilai penting ekonomi. Nilai estetika pada Benteng Belgica dapat dilihat dari bentuk bangunan benteng yang dibangun dengan gaya arsitektur bangunan benteng bergaya Eropa akhir abad ke-15 hingga abad ke-16 berbentuk segi lima atau menyerupai penyu, yang merupakan perpaduan ciri khas benteng buatan Bangsa Portugis yang dapat dilihat dari menara bundar beserta tembok yang tinggi, dengan ciri khas benteng buatan Bangsa Belanda dengan konsep benteng modern dengan bastion. Pada nilai ekonomi, Benteng Belgica merupakan cagar budaya yang dimanfaatkan sebagai ojek wisata.

Uraian nilai penting Benteng Belgica tersebut menandakan bahwa nilai penting Benteng Belgica sebagai sumber budaya sangat signifikan untuk mendapat perlindungan. Hal inilah yang kemudian melatar-belakangi pemugaran Benteng Belgica pada tahun 1991 silam, yang dilakukan oleh Direktorat

Perlindungan dan Pembinaan Peninggalan Sejarah dan Purbakala, serta Direktorat Jenderal Budaya Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, yang bekerjasama dengan Departemen Pertahanan dan Keamanan pada tahun 1991.

Setelah pemugaran pada tahun 1991, Benteng Belgica akhirnya ditetapkan menjadi Cagar Budaya pada 23 Mei 2008 dengan nomor SK, PM.31/PW.007/MKP/2008 dan mendapatkan pringkat Cagar Budaya Nasional pada 21 Desember 2015, dengan nomor SK 246/M/2015. Berdasarkan Undang-undang Cagar Budaya pasal 1, ayat 23 serta status Benteng Belgica yang telah ditetapkan sebagai Cagar Budaya Nasional, dapat dipastikan bahwa benteng tersebut wajib mendapatkan perhatian terkait pelestarian, pengembangan dan pemanfaatan. Terlebih pada aspek pelestarian yang dikhususkan pada perlindungan, demi menjaga keberlangsungan Benteng Belgica kedepannya. Sayangnya fakta yang terjadi di lapangan justru tidak sesuai yang diharapkan.

Sejak pemugaran terakhir yang dilakukan pada tahun 1991, Benteng Belgica berangsur mengalami kerusakan dan pelapukan yang jika dibiarkan akan menjadi semakin parah dan mengurangi performa dari benteng tersebut. Terlebih letak Benteng Belgica yang berada di kawasan terbuka dengan kondisi lingkungan yang cukup kompleks. Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di lapangan, Benteng Belgica kini mengalami beberapa kerusakan dan pelapukan, yakni kerusakan fisik dan mekanik berupa keretakan dan patahan, serta pelapukan kimia dan pelapukan biologis berupa penggaraman, postula, korosi dan kehidupan microorganisme pada bagian dinding benteng.

Meskipun dalam beberapa kurun waktu terakhir Benteng Belgica sempat mendapatkan perbaikan pada bagian benteng yang mengalami kerusakan, namun perbaikan tersebut tidak dapat mencakup seluruh kerusakan yang ada. Hal ini dikarenakan perbaikan yang dilakukan hanya terbatas pada bentuk kerusakan kerusakan mekanik dan kerusakan fisik saja, salah satunya seperti penambalan dasar lantai dengan semen pada bagian yang mengalami keretakan, sementara bagian benteng yang mengalami pelapukan tidak mendapatkan penanganan. Perbaikan ini pun hanya dilakukan secara mandiri oleh juru pelihara benteng.

Kurangnya perhatian dalam menangani masalah ini tentu sangat disayangkan. Padahal pelapukan merupakan salah satu masalah serius dalam pengaruh penurunan performa atau kondisi benteng, Yanuardi (2009) menjelaskan bahwa pelapukan merupakan degradasi pada suatu material yang disebabkan oleh adanya perubahan unsur-unsur kimia penyusun material tersebut. Pelapukan bekerja dengan mengubah bentuk fisik maupun kimiawinya, yang berarti hancurnya material cagar budaya tidak hanya terjadi di luar, melainkan juga dari dalam yang justru lebih berbahaya jika dibiarkan dalam waktu yang lama.

Untuk melestarikan serta melindungi suatu objek arkeologi tersebut memerlukan bantuan bidang ilmu lainnya seperti bidang ilmu konservasi (Drajat, 1995:3). Istilah konservasi sendiri dikenal dengan pelestarian dan perlindungan sesuai yang dikemukakan oleh Burra Charter dalam piagam ICOMOS 1964, bahwa konservasi adalah semua proses kegiatan sedemikian rupa terhadap place

untuk melestarikan nilai penting budayanya. Yang diartikan dengan place yaitu situs, areal, bangunan atau hasil karya termasuk kandungan isinya serta lingkungannya (Burra Charter 1964:2). Konservasi dalam pengertian yang sederhana adalah kegiatan perawatan dengan cara pengawetan terhadap Benda Cagar Budaya yang telah mengalami pelapukan dan kerusakan baik secara mekanis, fisis, kimia, maupun biologis. Konservasi ini memiliki peranan yang sangat penting dalam upaya perbaikan, pemeliharaan, penyusunan kembali komponen suatu bangunan pada bentuk aslinya tanpa mengabaikan nilai sejarah, arkeologis, arsitektur dan sebagainya (Susanti 2007:29).

Pada kasus Benteng Belgica, tentu konservasi sangat dapat diandalkan demi menyelamatkan bangunan benteng tersebut. Namun upaya konservasi yang hendak dilakukan, terlebih dulu membutuhkan kajian yang lebih mendalam agar tepat dalam penentuan tindakan konservasi nantinya. Hal ini juga bertujuan untuk menjalankan apa yang sudah diamanatkan dalam Undang-undang No.11 tahun 2010 pada pasal 1 ayat 30 dan pasal 86, mengenai pentingnya penelitian dan pengkajian terhadap tinggalan cagar budaya sebelum pengambilan tindakan pelestarian baik itu perlindungan, pemanfaatan, maupun pengelolaan sehingga dapat memperbaiki dan menjaga kondisi tinggalan cagar budaya agar tetap lestari dan terjaga keasliannya, bukan malah sebaliknya.

Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk mengkaji bangunan Benteng Belgica yang difokuskan pada pelapukan demi mengetahui tingkat pelapukan yang terjadi agar dapat dilakukan tahap pencegahan dan penyelamatan. Untuk

menjawab permasalahan diatas, maka pertanyaan yang perlu dijawab dalam penelitian ini ialah :

1. Bagaimana tingkat pelapukan yang terjadi pada bangunan Benteng Belgica ?
2. Bagaimana lingkungan memengaruhi proses pelapukan tersebut ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebgai berikut :

a. Menganalisis tingkat pelapukan pada Benteng Belgica
b. Mengidentifikasi pengaruh lingkungan terhadap pelapukan Benteng Belgica

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah diharapkan dapat menjadi sumber pembelajaran bagi penulis dan pembaca mengenai tingkat pelapukan pada Benteng Belgica, selain itu diharapkan penelitian ini dapat menjadi rekomendasi bagi instansi terkait dalam pelindungan Benteng Belgica.

1.4 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi perlu dicantumkan sistematika penulisan. Tujuannya agar skripsi yang ditulis dapat lebih terarah dan sistematis. Sistematika penulisan tersebut diuraikan dalam bentuk bab-bab dengan pembahasan yang saling terkait antara satu dengan yang lainnya. Skripsi ini terdiri dari lima bab yang disusun melalui sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan berisi latar belakang penelitian, uraian terkait penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan judul penelitian ini, baik yang dikutip dari skripsi, tesis, disertasi, artikel dan jurnal. Selain itu, pada bab ini juga terdapat rumusan masalah, pertanyaan penelitian, manfaat, tujuan dan sistematika penulisan
2. Bab II Tinjauan pustaka, berisi dasar-dasar teori yang digunakan oleh penulis dalam penelitian dan penyusunan skripsi, baik dari penlitian-penelitian terdahulu yang termuat dalam jurnal, thesis, disertasi, buku, dan lain-lain.
3. Bab III Metodologi yang berisi tentang tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan. Dalam baba ini juga berisi penjelasan tentang gambaran umum lokasi penelitian, serta deskripsi dari situs Benteng Belgica.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisi tentang sifat kimiawi dari bata penyusun struktur bangunan Benteng Belgica, pelapukan yang terjadi pada Benteng Belgica, dan bagaimana lingkungan memengaruhi pelapukan tersebut. Dalam baba ini juga menjelaskan hasil penelitian mengenai tingkat pelapukan yang terjadi pada Benteng Belgica serta upaya penyelamatan dan pencegahan yang dapat dilakukan.
5. Bab V Penutup, berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran.

BAB II
LANDASAN KONSEPTUAL

2.1. **Landasan Konsep Pelestarian**

Pentingnya pelestarian pada cagar budaya atau sumber daya arkeologi telah banyak dikemukan oleh para ilmuan dan peneliti sebelumnya. Pelestarian penting untuk dilakukan demi manjaga eksistensi cagar budaya itu sendiri, tentu dengan tetap memperhatikan rambu-rambu yang menjadi pedoman dalam pelestarian cagar budaya. Menurut Supratikno Rahardjo (2013), pelestarian cagar budaya perlu memperhatikan permasalahan utama yang dilandasi tiga unsur, yakni perlindungan, pengembangan dan pemanfaatan.

Mengacu dari pandangan R.Soekmono bahwa pengertian pelestarian benda cagar budaya itu mengandung dua aspek, yaitu (1) Mencegah secara fisis tentang kerusakan dan pemusnahan benda cagar budaya serta mengupayakan agar benda cagar budaya tetap eksis dari bahaya kepunahan, dan (2) Mempertahankan serta mengupayakan agar nilai-nilai budaya positip yang terkandung di dalam benda cagar budaya dapat dikembangkan, bahkan diwariskan secara terus-menerus dalam rangka upaya memperkuat jati diri bangsa (Suprapta, 1996). Dalam bagian ketentuan umum Undang-undang No. 11 tahun 2010 tentang Cagar Budaya dijelaskan bahwa yang dimaksud dengan pelestarian adalah upaya dinamis untuk mempertahankan keberadaan cagar budaya dan nilainya dengan cara melindungi, mengembangkan, dan memanfaatkannya (Rahardjo, 2013 :5) .

Dalam kaidah arkeologi, pelestarian dapat diartikan sebagai upaya untuk mencegah hilangnya data arkeologi yang berkaitan dengan keberadaan suatu bangsa. Masalah pelestarian tinggalan arkeologi pada dasarnya bukan suatu pekerjaan yang mudah karena kenyataannya dalam kegiatan ini dibutuhkan kerjasama yang baik antara instansi arkeologi dengan pihak-pihak terkait seperti pemerintah setempat, masyarakat umum, lembaga-lembaga social masyarakat yang menaruh perhatian terhadap sejarah budaya (Anindita, 2010:10 dalam Islamiah 2019)

Sesuai dengan Undang-undang Cagar Budaya No.11 tahun 2010 pasal 1 ayat 22, terdapat tiga aspek dalam pelestarian cagar budaya yakni pelindungan, pengembangan, dan pemanfaatan. Lebih lanjut pada pasal 1 ayat 23, dijelaskan bahwa terdapat tindakan pelindungan sebelum beralih ke pengembangan dan pemanfaatan. Rahardjo (2013 : 5) menjelaskan bahwa perlindungan pada dasarnya merupakan upaya untuk mencegah (preventif) dan menanggulangi (kuratif) cagar budaya dari kerusakan, kehancuran dan kemusnahan dengan cara penyelamatan, pengamanan, zonasi, pemeliharaan, dan pemugaran.

Agar cagar budaya tersebut dapat dinikmati oleh generasi mendatang dalam kondisi yang utuh dan lengkap, maka cagar budaya tersebut harus dilestarikan, dengan melakukan pelindungan baik itu penyelamatan, pengamanan, pemeliharaan, maupun pemugaran. Dalam upaya pelestarian cagar budaya, maka diperlukan tindakan konservasi (Swastikawati, dkk, 2014:1). Nia Kurmasih Pontoh dalam Rubiantoro (2018) menerangkan bahwa, konsep awal pelestarian

adalah konservasi, yaitu upaya melestarikan dan melindungi sekaligus memanfaatkan sumber daya suatu tempat dengan adaptasi terhadap fungsi baru, tanpa menghilangkan makna kehidupan budaya. Konservasi dalam arkeologi sendiri adalah upaya kegiatan pelestarian benda arkeologi untuk mencegah atau menanggulangi kerusakan dan pelapukan dalam rangka memperpanjang usianya. Upaya pelestarian dapat berupa pengawetan dan perbaikan (Samidi, 1996 dalam Triwahyuni 2020).

Konservasi arkeologi memiliki peranan penting dalam upaya perbaikan, pemeliharaan, penyusunan kembali komponen suatu bangunan pada bentuk aslinya tanpa mengabaikan nilai 19 sejarah, arkeologis, arsitektur, dan sebagainya. Secara luas, konservasi dapat didefiniskan sebagai berikut : 1. Setiap upaya yang dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat bahan yang dipakai untuk pembuatan Benda Cagar Budaya, 2. Setiap upaya untuk mengetahui penyebab kerusakan dan pelapukan serta mengendalikan atau mencegah kerusakan atau pelapukan yang telah terjadi, 3. Setiap perbuatan untuk memperbaiki keadaan (kondisi) Benda Cagar Budaya. (Joentono, 1996 : 5).

Pelaksaan konservasi tidak serta-merta dapat dilakukan begitu saja. Melainkan perlu dilakukan proses pengkajian terhadap benda cagar budaya yang hendak dikonservasi. Sesuai dengan yang tertuang di dalam Undang-undang Cagar Budaya No.11 Tahun 2010 pasal 1 ayat 30 dan pasal 86 tentang kewajiban melakukan pengkajian sebelum penerapan langkah pelestarian.

2.2.Pelapukan dan Pengaruh Lingkungan

Sumber daya arkeologi merupakan benda yang pastinya akan mengalami degradasi yang mengakibatkan penurunan kualitas bahan dasar, hal tersebut disebabkan karena adanya interaksi dengan lingkungan (Susanti, 2007). Pada cagar budaya, dikenal dua istilah untuk degradasi yakni kerusakan dan pelapukan. Kerusakan adalah penurunan fungsi, daya tahan dan kualitas yang disertai dengan perubahan unsur bahan penyusunnya. Sedangkan pelapukan ialah penurunan fungsi, daya tahan dan kualitas yang dipengaruhi oleh perubahan sifat-sifat fisik maupun kimiawinya, yang ditandai dengan adanya pengelupasan bahan suatu benda.

Pelapukan terbagi atas 3 yaitu, pelapukan *fisis*, pelapukan *khemis*, dan pelapukan *biologis*. Berikut penjelasannya :

1. Pelapukan *fisis*

   Pelapukan material batuan yang disebabkan oleh adanya faktor fisik seperti suhu, kelembaban, angin, air hujan, penguapan, dan akan menghasilkan gejala-gejala seperti pengelupasan dan aus (Haldoko, 2018). Pelapukan secara fisis yang terjadi pada sumber daya arkeologi terutama disebabkan olek faktor iklim setempat. Indonesia adalah merupakan salah satu negara yang beriklim tropis lembab, dengan dua musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Besarnya amplitude suhu dan kelembaban antara siang dan malam hari akan memacu proses pelapukan yang terjadi pada sumber daya arkeologi, terutama sumber

daya arkeologi yang terbuat dari bahan organik seperti halnya kayu, kertas, lontar, dan lain-lainnya. Perubahan suhu dan kelembaban kadang-kadang terjadi secara mendadak, hal itu tentu saja akan membawa dampak yang berbahaya terutama untuk sumberdaya arkeologi yang sudah tua dan kondisinya telah rapuh. Gejala pelapukan yang terjadi pada umumnya berupa pengelupasan, keausan, dan retakan (Ramadhan, 2017).

2. Pelapukan *khemis*

   Pelapukan ini disebabkan oleh proses kimiawi. Salah satu faktor yang memengaruhi ialah air, dalam hal ini bisa berupa air kapiler dari tanah maupun air hujan. Faktor tersebut dapat melapukkan benda melalui oksidasi, karbonitasi, sulfatasi, dan hidrolisasi (Munandar, 2010). Faktor penyebab pelapukan khemis oleh air baik berupa air kapiler dari tanah, hempasan air hujan, maupun uap air. Kondisi udara yang tercemar oleh gas buangan industri dan kendaraan juga merupakan salah satu faktor yang tidak bisa diabaikan karena mengandung garam mineral yang kemudian akan jatuh bersama air hujan. Air yang tercemar garam mineral akan menyebabkan kerusakan (Susanti, 2007; Srivijayananta, 2008; Akbar, 2009; Sari, 2017).

3. Pelapukan *biologis*

   Pelapukan ini disebabkan oleh adanya kegiatan mikroorganisme berupa pertumbuhan jasad, bakteri, dan serangan, binatang, berupa rayap (Munandar, 2010). Pertumbuhan jasad berdampak pada munculnya noda

yang dapat mengganggu secara estetis. Selain itu, beberapa jenis jasad tertentu menimbulkan penguraian dan pelapukan terhadap unsur bahan penyusun. Hampir semua bahan cagar budaya kecuali logam dan keramik peka terhadap peryumbuhan jasad. Beberapa jenis yang berperan dalam proses pelapukan biotis yaitu jamur, lumut, dan alga. Selain itu, pelapukan biotis juga dapat disebabkan oleh tumbuhan tingkat rendah dan tinggi (Susanti, 2007).

Pelapukan yang biasa terjadi pada benda cagar budaya biasanya ditandai dengan adanya pengelupasan, penggaraman dan kerapuhan. Tanda pelapukan ini dapat terjadi setelah melalui proses interaksi antara ketiga jenis pelapukan karena memiliki keterkaitan satu sama lain dan rentannya reaksi antara sifat-sifat alami bahan dasar serta pengaruh eksternal. Oleh karena itulah sangat penting untuk mengidentifikasi karakteristik batu seperti tingkat porositas maupun unsur yang terkandung dalam batu dan endapan garam (Haldoko, 2014).

Kerusakan dan pelapukan yang terjadi pada benda cagar budaya tidak hanya disebabkan oleh faktor internal, yang merupakan sifat-sifat alami bahan dasar yang digunakan pada benda tersebut seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Melainkan terdapat pula faktor eksternal yang turut berperan dalam proses itu, dalam hal ini ialah faktor lingkungan tempat benda cagar budaya berada.

Lingkungan dianggap turut berperan penting dalam proses pelapukan benda cagar budaya. Penyebab kerusakan yang berasal dari lingkungan dan bukan berupa unsur biotik adalah disebut abiotik. Faktor yang berperan dalam hal ini adalah ikilim: suhu udara, kelembaban udara, penyinaran, penguapan, polusi udara; air: air hujan, air rembesan, air kapiler; bencana alam; banjir, gempa bumi, kebakaran; dan vandalisme: coratcoret, goresan, perusakan, pemindahan, pencurian (Sadirin, 2008; Yanuardi, 2009)