

KERENTANAN TINGGALAN BUDAYA BAWAH AIR SITUS KARANG BUI DI PERAIRAN PANTAI UTARA JAWA BARAT

Wisnu Arya Gemilang¹, Nia Naelul Hasanah Ridwan¹, Ulung Jantama Wisna¹,
Guntur Adhi Rahmawan¹, Ilham¹, dan Zainab Tahir²

¹Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir, KKP. Jl. Raya Padang-Painan km.16, Bungus, Padang, Sumatra Barat

²Direktorat Jasa Kelautan dan Wisata Bahari, KKP. Jl. Medan Merdeka Timur No. 16 Jakarta Pusat
wisnu.gemilang@yahoo.co.id

Abstract. *The Vulnerability of Underwater Cultural Heritages in Karang Bui Site, Northern Coast of West Java.* Underwater remains which found in Karang Bui site, Karawang-Subang waters are originated from the colonial period of Vereenigde Oostindische Compagnie (VOC) and occupation period of the Kingdom of the Netherlands in Indonesia. Research on the vulnerability of the Karang Bui site has been conducted by the Ministry of Marine Affairs and Fisheries in 2017-2018. Research methods including observation of sea area; diving activities for site documentation, seabed profiles mapping, and the use of Side Scan Sonar. Besides looting activities that occurred in the past, the threats toward Karang Bui site preservation nowadays are from human and natural factors. Karang Bui site is located in shallow water with a depth of 5-12 m, so during the maximum elevation, the waves height and current velocity which forms at that location is increasing. Sedimentation level in Karang Bui site is also high caused by many rivers estuary around the site. The site is located within the area of P.T. Pertamina petroleum refineries which is likely the spill oil will threaten the archaeological remains. Furthermore, Karang Bui site is located near Patimban, Subang port development area which also the shipping line. Planning and protection measurement needs to be carried out immediately by related institutions and local governments. Thus, due those various vulnerability factors, the lifting of Karang Bui underwater artifacts is important to be done.

Keywords: Site Vulnerability, Underwater Cultural Heritage, Karang Bui, Northern Coast of West Java.

Abstrak. Tinggalan bawah air yang ditemukan di Karang Bui, perairan Karawang-Subang, berasal dari masa Vereenigde Oostindische Compagnie (VOC) dan masa penjajahan Kerajaan Belanda di Indonesia. Penelitian terhadap kerentanan Situs Karang Bui telah dilakukan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) pada tahun 2017-2018. Metode penelitian meliputi observasi kawasan laut, penyelaman bawah air untuk dokumentasi situs, pemetaan profil dasar laut, penggunaan *side scan sonar*. Selain aktivitas penjarahan pada masa lalu, ancaman terhadap kelestarian Situs Karang Bui saat ini berasal dari alam dan ulah manusia. Situs Karang Bui berada di perairan dangkal dengan kedalaman 5-12 m sehingga saat elevasi maksimal, tinggi gelombang dan kecepatan arus yang terbentuk di lokasi tersebut semakin meningkat. Tingkat sedimentasi di Situs Karang Bui juga tinggi karena banyak muara sungai di sekitar situs. Lokasi situs berada di area kilang-kilang pengeboran minyak bumi milik P.T. Pertamina, yang kemungkinan tumpahan minyak akan mengancam tinggalan arkeologis. Selain itu, lokasi situs berada di dekat area pembangunan pelabuhan Patimban, Subang, juga merupakan alur pelayaran. Perencanaan dan tindakan perlindungan Situs Karang Bui perlu segera dilakukan oleh institusi terkait dan pemerintah daerah. Oleh karena berbagai faktor kerentanan tersebut, pengangkatan artefak bawah air Karang Bui sangat penting untuk dilakukan.

Kata Kunci: Kerentanan Situs, Tinggalan Budaya Bawah Air, Karang Bui, Pantai Utara Jawa Barat.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan peninggalan budaya bawah air berupa

kapal karam beserta muatannya dari abad ke-4 sampai dengan Perang Dunia II (Ariadi *et al.* 2018, 45). Wilayah perairan Indonesia sekitar abad ke-10

Naskah diterima tanggal 28 November 2018, diperiksa tanggal 05 Desember 2018, dan disetujui tanggal 18 Maret 2020.

hingga 19 merupakan jalur persilangan pelayaran kapal yang sangat ramai. Beberapa wilayah, seperti Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi. dan bagian timur Indonesia lainnya merupakan bandar jalur perniagaan yang dapat dibuktikan dengan banyaknya penemuan tinggalan budaya bawah air dari masa lalu. Salah satu di antaranya berupa kapal tenggelam beserta muatannya yang (Ardiwidjaja 2017, 134). Indonesia sebagai negara maritim memiliki kekayaan yang beraneka ragam, mulai dari flora dan fauna laut hingga tinggalan budaya bawah air yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan, antara lain sektor pariwisata, perikanan, dan industri kelautan (A and Hakim 2012, 1).

Atas dasar latar historis, bukti tinggalan maritim serta posisi strategis Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Pemerintah Indonesia mencanangkan pembangunan Indonesia ke depan sebagai poros maritim dunia (Manurung 2018, 147). Sejak tahun 1980-an, banyak aktivitas pengangkatan ilegal yang mengakibatkan banyak keramik dan artefak lainnya yang dicuri dari laut Indonesia, kemudian dijual di berbagai rumah lelang (Helmi 2009, 4). Aktivitas ilegal tersebut menimbulkan dampak yang sangat merugikan. Sebagian kalangan masyarakat Indonesia lebih cenderung untuk melihat peninggalan arkeologi bawah air sebagai “harta karun” atas dasar nilai ekonomi semata. Mereka cenderung mencari dan menjual benda berharga dari dasar laut kepada siapa pun dengan harga tinggi. Benda-benda tersebut jarang dilihat sebagai benda bersejarah yang memiliki nilai budaya yang sangat penting (Mochtar 2016, 54).

Di pesisir utara Jawa Barat yang meliputi Kabupaten Bekasi, Karawang, Purwakarta, Subang, dan Indramayu ditemukan banyak jejak kehidupan masa protosejarah hingga masa kolonial (Saptono 2012, 30). Masa Islam dan kolonial di kawasan pantai utara sangat terkait dengan awal mula islamisasi, dan adanya pengaruh Mataram hingga datangnya bangsa Eropa ke Nusantara. Pada saat ini penelitian

dan publikasi terkait dengan tinggalan arkeologi Karawang-Subang pada umumnya berupa kajian terhadap kompleks percandian Batu Jaya dan Cibuya. Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (Puslit Arkenas) telah melakukan penelitian di wilayah Karawang pada tahun 2009, 2011, 2013, dan 2015. Penelitian Puslit Arkenas pada tahun 2009 difokuskan pada artefak tembikar dan garis pantai. Penelitian lanjutan pada tahun 2013 difokuskan pada pantai dan sungai-sungai besar di Karawang (Inagurasi 2016, 39). Akan tetapi, selain tinggalan arkeologi di darat, di perairan pantura Jawa Barat juga terdapat tinggalan budaya bawah air. Berdasarkan informasi dari para nelayan Karawang, pada masa lalu banyak para penyelam lokal atau penyelam kompresor yang melakukan penjarahan barang muatan kapal tenggelam di perairan Karawang-Subang-Indramayu, termasuk Situs Karang Bui.

Situs arkeologi bawah air sangat rentan dan dapat dengan mudah rusak, baik melalui kontak langsung maupun tidak langsung (Ridwan 2019, 1623). Situs arkeologi bawah laut di seluruh dunia rentan terhadap berbagai kerusakan yang disebabkan oleh peristiwa alam dan aktivitas manusia (Flemming 2011, 59). Kerusakan kapal karam yang disebabkan oleh manusia tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan kerusakan yang disebabkan oleh peristiwa alam. Kerusakan ini bersifat kumulatif dan signifikan (Viduka 2011, 12). Penilaian kerentanan dilakukan untuk mengidentifikasi dan menetapkan keberlanjutan atau pelestarian situs arkeologi bawah air menggunakan pendekatan berbasis risiko (Ridwan 2019, 1623).

Ada tiga tujuan utama tentang penelitian kerentanan, yaitu identifikasi kerentanan mulai dari yang ancaman langsung secara alami dan ancaman manusia merupakan ancaman tidak langsung, mendokumentasikan kerentanannya. Dengan demikian, sebuah institusi dapat dengan mengidentifikasi ancaman dan temuan. Hal yang terakhir adalah menyusun panduan bagi pembuat kebijakan dan pemangku kepentingan lainnya

untuk mengatasi masalah pelestarian situs arkeologi bawah air berdasarkan kerentanan yang diidentifikasi untuk keperluan penyusunan langkah berikutnya (Ridwan 2019, 1623).

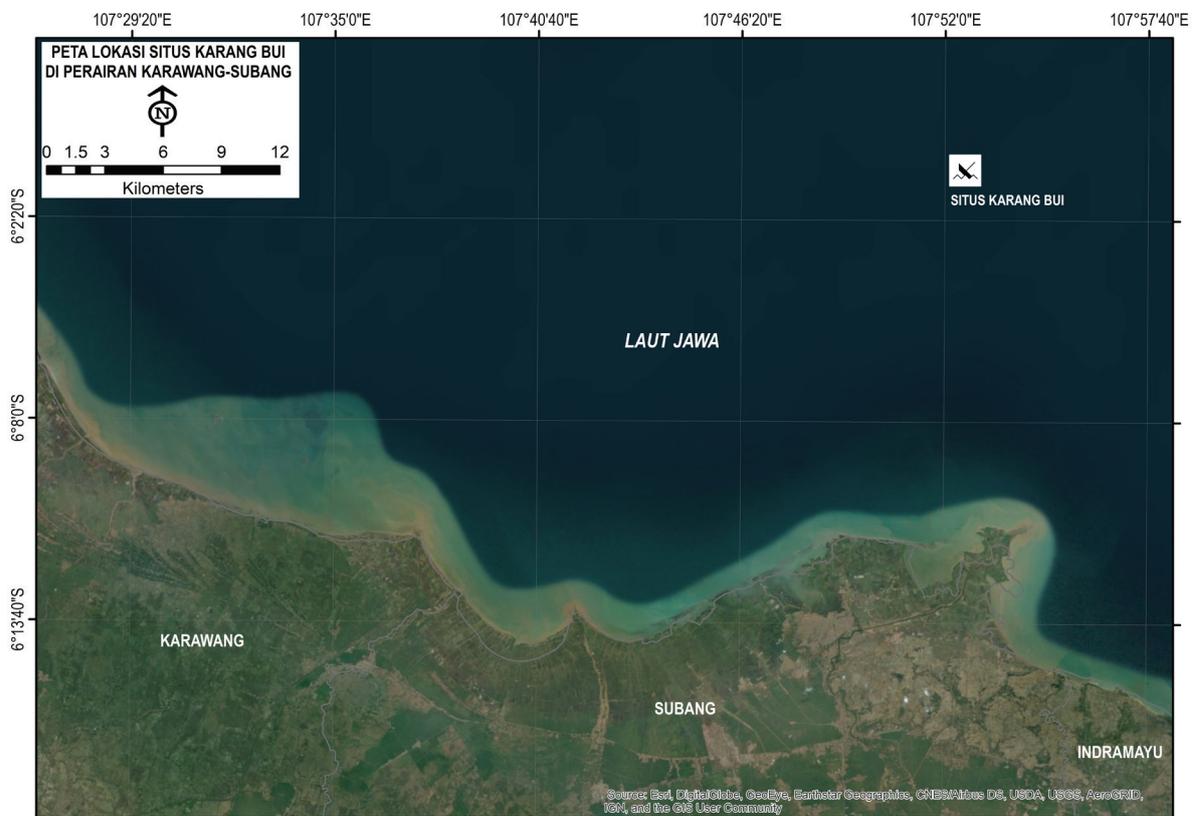
Ancaman terhadap kelestarian situs bawah air dan jenis kerentanannya perlu dikaji yang hasilnya diharapkan dapat dijadikan dasar melakukan perlindungan terhadap situs tersebut karena sifat tinggalan budaya bawah air yang tidak dapat diperbarui (*non-renewable*), terbatas (*finite*) dan sangat rapuh (*fragil*). Dalam upaya melindungi tinggalan budaya bawah air, The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) sudah mempromosikan konvensi tahun 2001 tentang Perlindungan Cagar Budaya Bawah Air dengan salah satu prinsip utamanya berupa penerapan in-situ preservation (O'keefe 2014).

Sebelum pengambilan keputusan mengenai jenis perlindungan yang paling sesuai untuk pelestarian situs tinggalan budaya bawah air perlu dilakukan kajian menyeluruh terhadap kondisi situs dan faktor ancamannya.

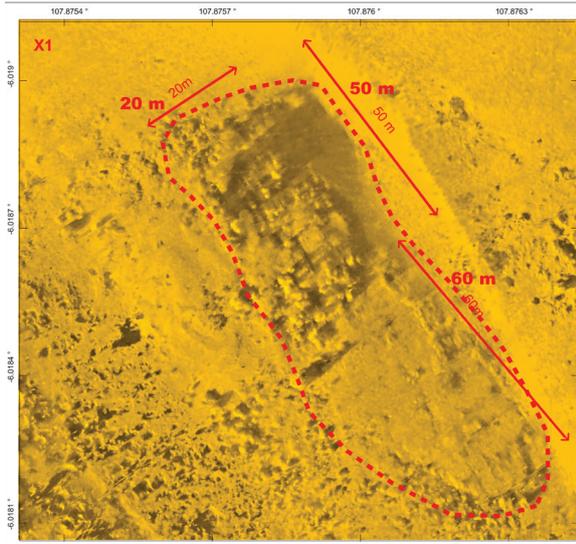
Tulisan ini memuat kajian tentang kerentanan Situs Karang Bui dan mengidentifikasi berbagai faktor ancaman sehingga dapat ditentukan metode perlindungan dan pelestarian yang tepat.

2. Metode

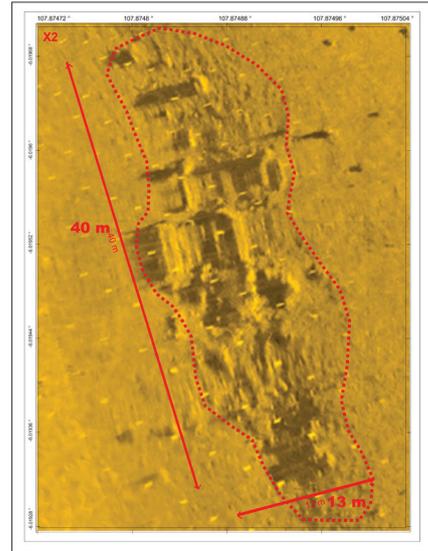
Situs Karang Bui berada di perairan pantai utara Jawa Barat atau Laut Jawa. Secara geografis, lokasi tersebut berbatasan dengan perairan Kabupaten Indramayu di sebelah timur dan perairan Kabupaten Subang dan Karawang di sebelah barat (Gambar 1). Lokasi Situs Karang Bui berada pada jarak 25.02 mil laut dari muara Sungai Pasir Putih/TPI Pasir Putih, Karawang, yang merupakan tempat kapal survei berlabuh. Waktu tempuh untuk menuju lokasi penyelaman sekitar 3.5 jam. Informasi mengenai lokasi titik koordinat Situs Karang Bui didapatkan dari nelayan Dusun Tangkolak, Kabupaten Karawang, yang dahulu pernah menemukan artefak bawah air di Situs Karang Bui. Keberadaan titik lokasi



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (Sumber: LRSDKP, 2019)



Gambar 2. Objek kapal karam di bagian timur yang telah tertimbun oleh karang (Sumber: LRSDKP 2017)



Gambar 3. Objek kapal karam di bagian barat dengan bentuk objek kapal lebih kecil dari yang di bagian timur (Sumber: LRSDKP 2017)

tersebut kemudian diverifikasi oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan bersama dengan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Barat pada saat kegiatan prasarvei tahun 2017.

Metode yang digunakan adalah penelitian terintegrasi dengan menggabungkan beberapa bidang ilmu untuk memperoleh parameter ancaman kerentanan di Situs Karang Bui. Kerentanan situs arkeologi bawah laut merupakan rangkaian kondisi penentuan bahaya terhadap perubahan penggunaan lahan dan pola iklim saat ini yang dapat menimbulkan perubahan kondisi dari suatu situs (Reeder-Myers 2015, 437). Metode penelitian tersebut meliputi kajian oseanografi dengan pemodelan kondisi arus pasang surut (kecepatan dan arah arus), pemetaan batimetri, dan kualitas perairan. Penelitian bidang geologi dan geofisika juga dilakukan dengan menggunakan side scan sonar, pengamatan jenis substrat sedimen lokasi situs, serta interpretasi keberadaan muara sungai.

Metode akustik bawah air sangat presisi dalam mencitrakan struktur kapal dan memetakan morfologi dasar laut pada lingkungan situs (Grøn *et al.* 2015, 242). Kajian bidang arkeologi bawah air dilakukan dengan observasi dan verifikasi secara langsung dengan penyelaman untuk mendokumentasikan serta mengukur artefak

yang ditemukan. Pengamatan terhadap kondisi kawasan situs juga dilakukan dengan memetakan lokasi strategis sekitar Situs Karang Bui yang berpotensi menjadi ancaman bagi kelestarian situs tersebut ke depan.

Analisis oseanografi, geologi, batimetri, arkeologi, dan sejarah dilakukan untuk menilai kerentanan kawasan Situs Karang Bui, yaitu dengan cara mengintegrasikan data hasil pengamatan dari berbagai bidang ilmu tersebut dalam upaya perlindungan tinggalan budaya bawah air tersebut. Analisis sosial ekonomi dilakukan juga untuk melihat aspek pengembangan lokasi Situs Karang Bui, baik pada sektor wisata maupun sektor pendidikan sejarah budaya.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Sebaran Tinggalan Budaya Bawah Air Situs Karang Bui Berdasarkan Pemindaian Side Scan Sonar dan Penyelaman

Data perekaman *side scan sonar* pada kawasan Situs Karang Bui yang digabungkan pada setiap lintasan menjadi peta mozaik memperlihatkan adanya indikasi bangkai kapal karam yang ditunjukkan dengan tekstur timbul pada peta mozaik. Kondisi rona dasar laut di kawasan Situs Karang Bui terdiri atas tekstur yang timbul seperti tonjolan yang diinterpretasikan

sebagai terumbu dan berbatuan ber relief kasar. Indikasi objek kapal karam terdapat di bagian relief kasar pada peta mozaik, yang diartikan bahwa kondisi kapal telah ditumbuhi oleh terumbu karang. Adanya indikasi objek kapal tenggelam di Situs Karang Bui terlihat di bagian timur dan satu di barat (Gambar 2 dan 3). Indikasi objek kapal karam di bagian timur lokasi Situs Karang Bui menyerupai bentuk kapal dengan dimensi panjang kapal ± 110 m dan lebar badan kapal 20 m.

Kondisi objek kapal karam tersebut terlihat tidak utuh karena kapal tersebut sudah lama tertanam dan ditumbuhi oleh terumbu karang. Identifikasi terumbu karang dapat terlihat dengan rona yang kasar dan terkesan timbul, yang menandakan pertumbuhan terumbu karang yang memiliki dimensi lebih tinggi daripada material sedimen di daerah sekitarnya. Kerapatan terumbu karang yang relatif tinggi dapat diidentifikasi dengan bayangan terumbu yang terlihat pada hasil rekaman (Anitha *et al.* 2016, 3). Objek kapal karam yang terekam pada bagian barat memiliki ukuran dimensi lebih kecil daripada objek kapal pada bagian timur

dengan dimensi kapal panjang 40 m dan lebar 13 m. Kondisi objek kapal pada bagian barat hampir sama dengan bagian timur yang tertanam pada bagian sedimen dan terumbu karang pada seluruh bagian kapal. Jarak antara objek kapal bagian timur dan barat mencapai ± 250 m dan masih dalam satu kawasan di area Karang Bui.

Dari hasil penyelaman tahun 2018 ditemukan beberapa meriam, satu buah jangkar besi, beberapa fragmen besi, dan fragmen gerabah (Gambar 4). Pada saat penyelaman, tim tidak menemukan koin VOC, tetapi banyak ditemukan pada kegiatan prasurevei sebelumnya karena keterbatasan waktu penyelaman. Dimensi jangkar hasil pengukuran secara langsung, yaitu panjang jangkar ± 2 m dan lebar 2,5 m. Jangkar itu terlihat terlilit oleh tali yang kemungkinan besar milik orang yang berniat menjarah dan mengangkat jangkar tersebut ke permukaan.

Meriam-meriam yang ditemukan memiliki ukuran yang bervariasi dengan panjang meriam berkisar antara 1,5--3 m, dan diameter berkisar antara 20--30 cm. Karena kondisi substrat dasar laut berupa pasir kasar dan *rubble* (pecahan karang),



a. Jangkar kapal di area Karang Bui



b. Kondisi jangkar kapal

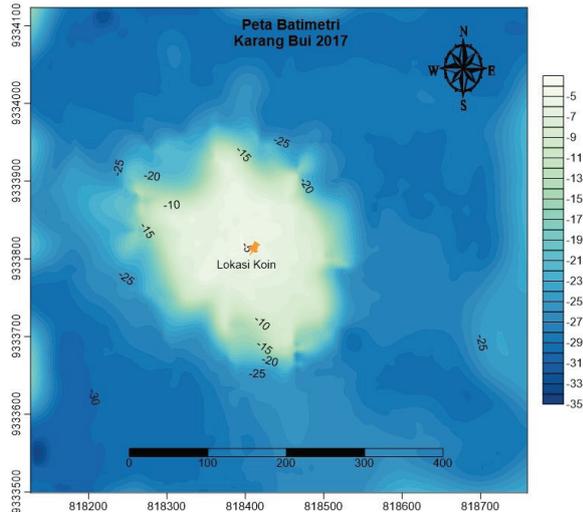


c. Kepingan logam di Situs Karang Bui

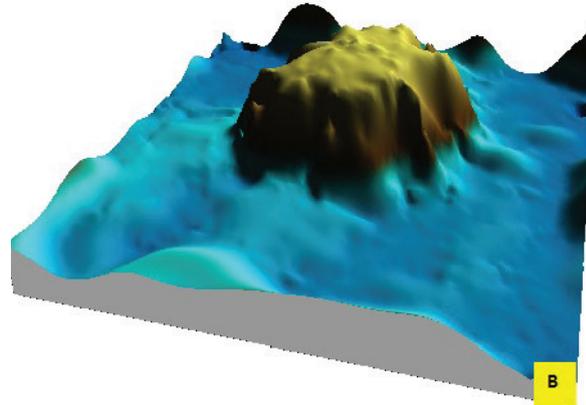


d. Meriam

Gambar 4. Temuan hasil observasi penyelaman di lokasi Situs Karang Bui (Sumber: LRSDKP 2017)



Gambar 5. Peta kedalaman perairan lokasi Situs Karang Bui (Sumber: LRSDKP 2017)



Gambar 6. Peta 3D topografi bawah laut Situs Karang Bui (Sumber: LRSDKP 2017)

perlu dilakukan sedikit penggalian untuk mencari kepingan koin atau artefak yang berukuran kecil. Kondisi artefak yang tertutupi karang dan pasir menyebabkan sulitnya melakukan identifikasi terhadap artefak yang ditemukan.

3.2. Kondisi Profil Bawah Laut Situs Karang Bui

Situs Karang Bui berada pada kedalaman 4 m - 31 m sesuai dengan hasil pemetaan batimetri. Kontur kedalaman dan bentukan morfologi dasar laut Situs Karang Bui disajikan dalam bentuk peta 2D dan 3D (Gambar 5 dan 6). Kontur kedalaman di sekitar situs memperlihatkan bentukan yang mendangkal dari pinggir menuju bagian tengah dengan kedalaman pada bagian tepi 25 m dan bagian tengah 5 m. Bentuk morfologi ini secara 3D dimensi menyerupai bukit karang laut karena kondisi di sekitarnya cenderung datar dan bergelombang dengan kedalaman lebih dari 30 m. Lokasi ditemukannya benda-benda tinggalan budaya bawah air tersebut berada di kedalaman 5-12 m.

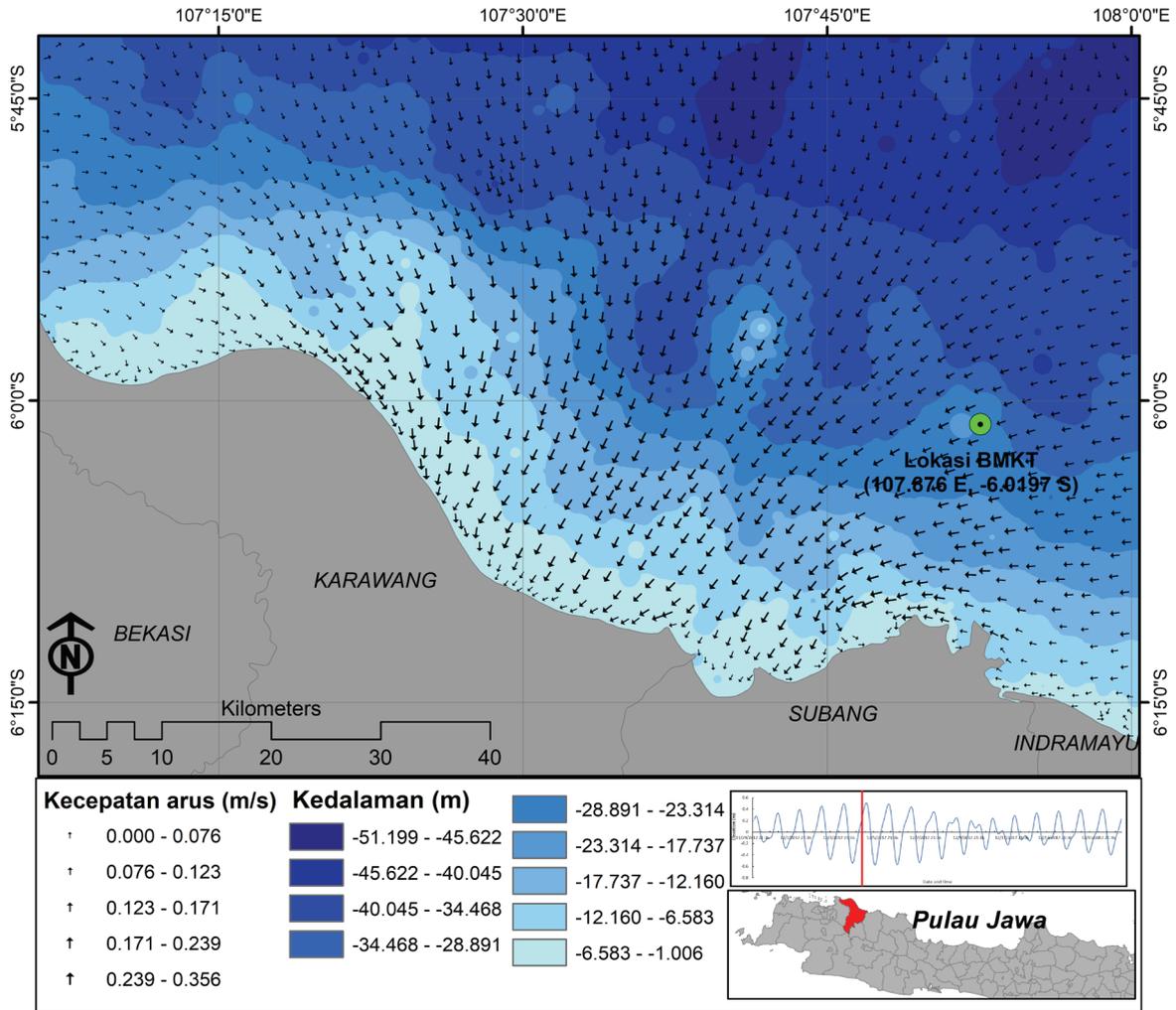
Bentukan morfologi bukit atau mendangkalnya kawasan situs Karang Bui mungkin disebabkan oleh pengaruh pertumbuhan terumbu karang masif yang signifikan sehingga membentuk morfologi seperti gugusan karang atol. Nama Karang Bui sendiri memiliki makna 'penjara karang'. Berdasarkan cerita yang

berkembang di masyarakat sekitar, dahulu pada lokasi tersebut banyak kapal yang terjebak karang, lalu tenggelam dan hilang. Cerita tersebut sejalan dengan penemuan sisa-sisa bangkai kapal karam beserta muatannya di Karang Bui. Dari kondisi batimetri tersebut, dapat diinterpretasikan bahwa kondisi perairan yang dangkal di antara perairan dalam yang disebabkan oleh adanya gugusan karang besar menjadi jebakan kapal-kapal yang melintas dan akhirnya karam di lokasi Situs Karang Bui.

Adanya morfologi dangkal di Karang Bui dapat disebabkan oleh konsentrasi pertumbuhan terumbu karang yang terfokus pada area tersebut. Berdasarkan hasil pengamatan dengan menggunakan *subbottom profiler*, pada area itu, ada bagian kapal yang terpendam karang. Morfologi karang tersebut semakin luas karena diikuti oleh pertumbuhan karang di atas bagian badan kapal itu.

3.3. Kondisi Hidro-oseanografi Situs Karang Bui

Pada kondisi pasang purnama, kecepatan arus berkisar antara 0–0,35 m/s dengan dominasi arah arus menuju ke barat daya dan selatan (Gambar 7). Di sekitar lokasi Situs Karang Bui kecepatan arus berkisar antara 0,12-0,17 m/s. Pada kondisi surut purnama kecepatan arus berkisar antara 0-0,53



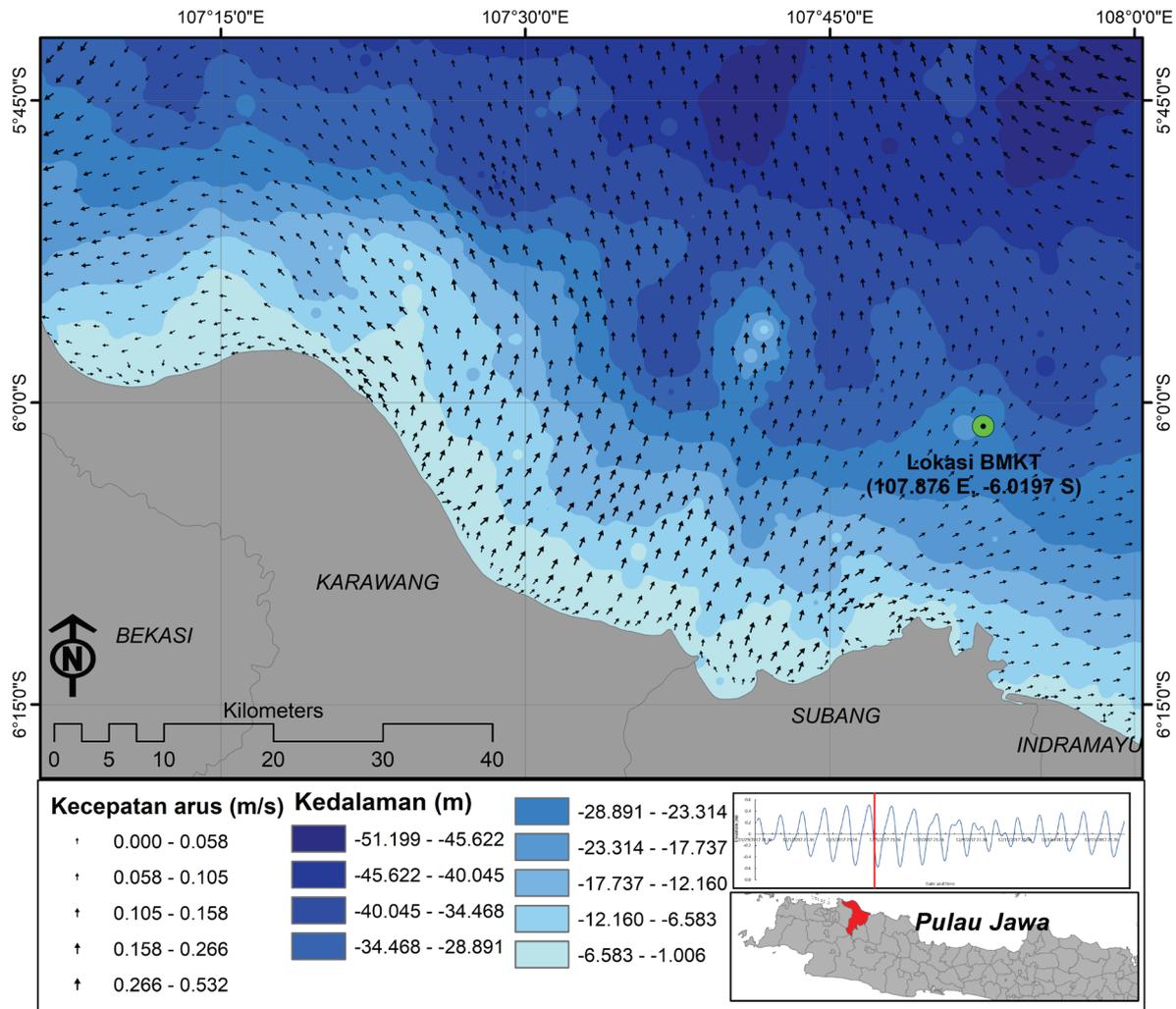
Gambar 7. Pola arus pasang surut pada kondisi pasang purnama (Sumber: LRSDKP 2017)

m/s dengan dominasi arah arus yang berkebalikan dengan kondisi pasang, yakni bergerak ke arah timur laut dan utara (Gambar 8).

Pada Situs Karang Bui kecepatan arus berkisar antara 0,1-0,15 m/s. Wilayah perairan di sekitar titik ditemukannya tinggalan bawah air merupakan wilayah perairan dangkal di wilayah pengaruh angin. Ketika elevasi maksimal, tinggi gelombang dan kecepatan arus yang terbentuk semakin meningkat. Ketika tertabrak karang, gelombang mengalami breaking dan menjalar dengan kecepatan tinggi sehingga tidak disarankan melakukan pengangkatan pada saat pasang surut purnama. Menurut Wisna dan Heriati (2016, 28), pada saat kondisi purnama, posisi bumi, bulan, dan matahari terletak dalam satu garis lurus orbital yang menyebabkan

meningkatnya gaya tarik astronomis sehingga elevasi meningkat dan menghasilkan perpindahan massa air yang lebih besar.

Pada saat pasang surut purnama, dinamika air menjadi meningkat dan berpengaruh terhadap peristiwa pengadukan sedimen dasar dan peningkatan kekeruhan perairan. Lokasi Situs Karang Bui merupakan perairan dangkal sehingga sangat mudah terjadi pengadukan sedimen oleh gelombang dan arus. Pada kondisi ini kegiatan survei arkeologi atau pengangkatan tidak disarankan di lokasi tersebut. Selain itu, perubahan elevasi yang drastis juga berpotensi terhadap kandasnya kapal. Hal itu disebabkan oleh elevasi surut yang sangat rendah dan terdapatnya gugusan karang penghalang yang masif.



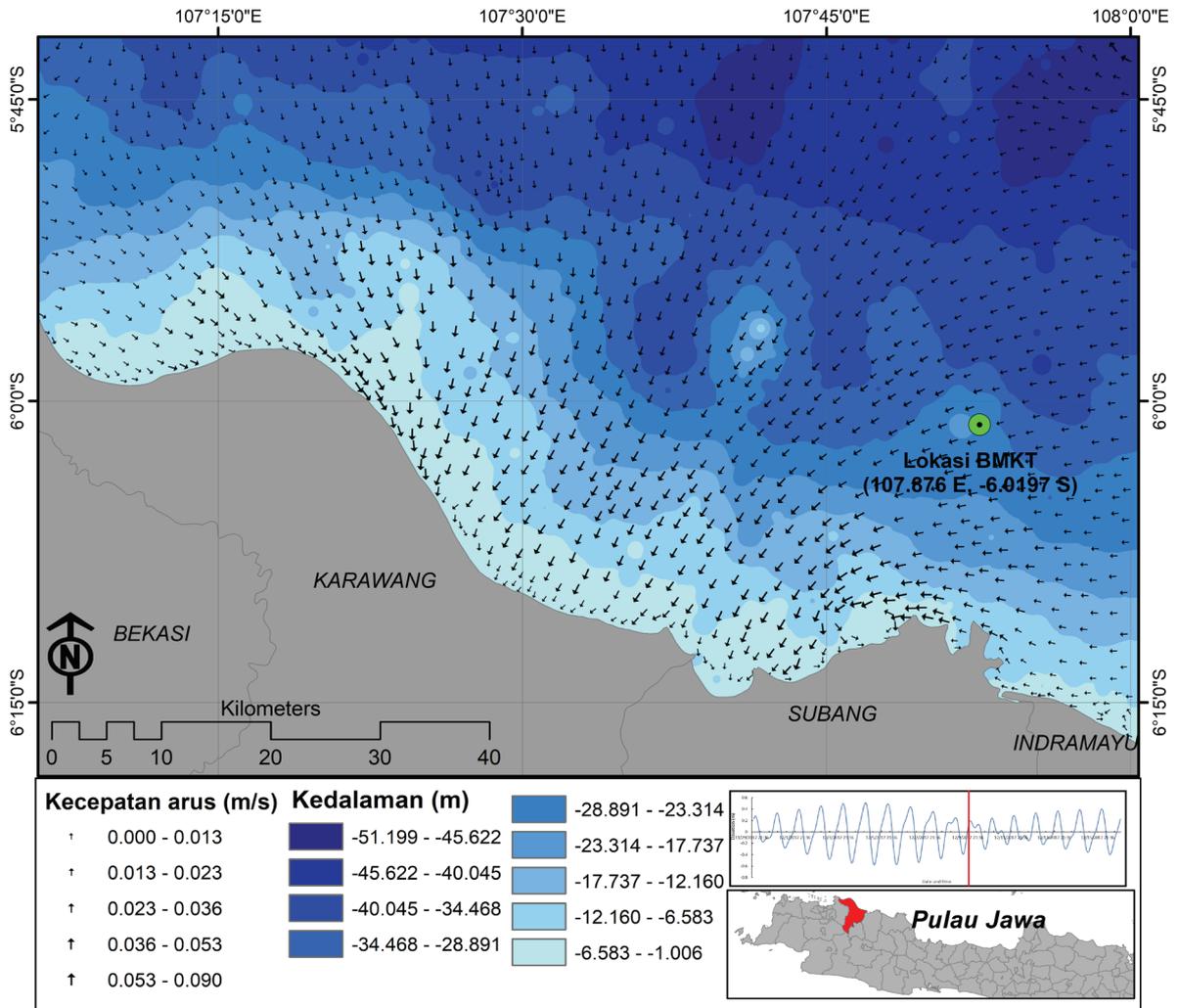
Gambar 8. Pola arus pasang surut pada kondisi surut purnama (Sumber: LRSDKP 2017)

Pada kondisi bulan mati (perbani), kecepatan arus berkisar antara 0--0,09 m/s saat pasang (Gambar 9) dan berkisar antara 0--0,12 m/s saat surut (Gambar 10). Kisaran kecepatan arus saat kondisi perbani lebih rendah bila dibandingkan dengan kecepatan arus saat purnama. Menurut Qarnain *et al* (2014, 545), saat kondisi bulan mati/perbani, letak matahari, bumi dan bulan berada dalam sudut 90 derajat (tegak lurus) sehingga gaya tarik astronomis saling melemahkan dan elevasi muka air yang terbentuk menjadi lebih rendah. Kecepatan arus di lokasi situs berkisar antara 0,02--0,03 m/s saat pasang dan 0,01--0,02 m/s saat surut. Oleh karena itu, perlu dilakukan eskavasi dan pengangkatan pada saat kondisi pasang perbani. Akan tetapi, kondisi cuaca dan angin tetap harus dipertimbangkan dalam menentukan periode eskavasi.

3.4. Sedimentasi di Situs Karang Bui

Pengamatan dan deskripsi jenis substrat sedimen dilakukan dengan kegiatan penyelaman, kemudian mendeskripsi megaskopis sampel sedimen secara langsung di bawah air. Setelah deskripsi penentuan jenis teksur substrat sedimen, dilakukan perbandingan dengan komparator sedimen (Gambar 11). Klasifikasi jenis ukuran butir sedimen yang ada pada komparator sedimen sesuai dengan klasifikasi (Wentworth 1922, 381).

Berdasarkan hasil pengamatan substrat sedimen di lokasi Karang Bui, perairan tersebut mempunyai jenis substrat pasir sedang, dengan deskripsi pasir sedang, putih kecokelatan, sortasi buruk, terdapat pecahan karang dan cangkang organisme laut. Berdasarkan karakteristik ukuran

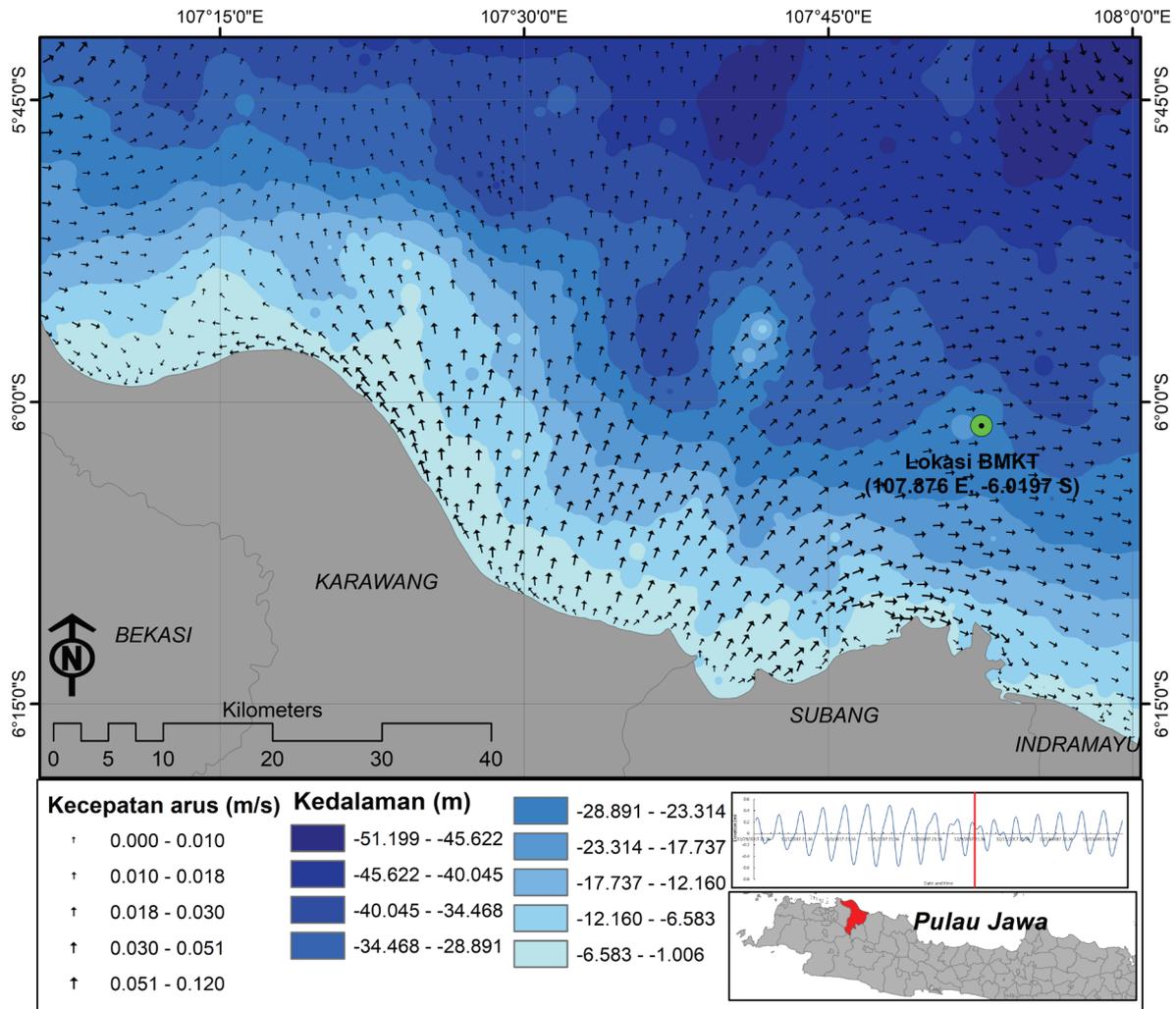


Gambar 9. Pola arus pasang surut pada kondisi pasang perbani (Sumber: LRSDKP 2017)

butir sedimen, dapat diinterpretasikan mekanisme arus dan kondisi hidro-oseanografi di wilayah sekitar situs tersebut. Perbedaan ukuran butir sedimen berhubungan dengan asal sumber sedimen (Gemilang *et al.*, 2017, 14). Karakteristik sortasi sedimen di lokasi sekitar situs termasuk dalam pemilahan buruk hingga sedang. Ingmanson dan J. (1989, 541) menjelaskan bahwa sedimen dengan granulometri terpilah buruk diakibatkan oleh ukuran partikel yang terakumulasi secara acak. Kondisi pemilahan butiran sedimen buruk dipengaruhi oleh kekuatan arus dan gelombang yang tidak stabil. Artinya kekuatannya tidak sama setiap saat sehingga butiran sedimen yang diendapkan berbeda sangat mencolok (Rifardi *et al.* 1998, 75). Selain kondisi tersebut, proses pertemuan antara arus sungai dan arus laut menyebabkan terjadinya

gradasi energi arus pengendapan sehingga kondisi energi arus yang fluktuatif dan ukuran butir sedimen tidak terpilah dengan baik.

Kondisi tersebutnya ukuran butir lebih kasar menuju laut terbuka juga berpotensi membawa dampak semakin terjadinya proses pengikisan di daerah pantai (Bayhaqi and Dunga 2015, 158). Dalam kasus ini terjadi pengikisan pada daerah beting gisik (pulau pasir) yang ada di daerah penelitian. Adanya sedimen berukuran kasar menunjukkan bahwa arus dan gelombang pada daerah ini relatif kuat, fraksi kasar yang tersebar pada bagian barat daerah penelitian umumnya diendapkan pada daerah terbuka yang berhubungan dengan laut lepas. Sementara itu, sedimen halus diendapkan pada arus dan gelombang dengan energi lemah dan tenang, yaitu pada bagian dekat darat dan muara sungai.



Gambar 10. Pola arus pasang surut pada kondisi surut perbani (Sumber: LRSDKP 2017)

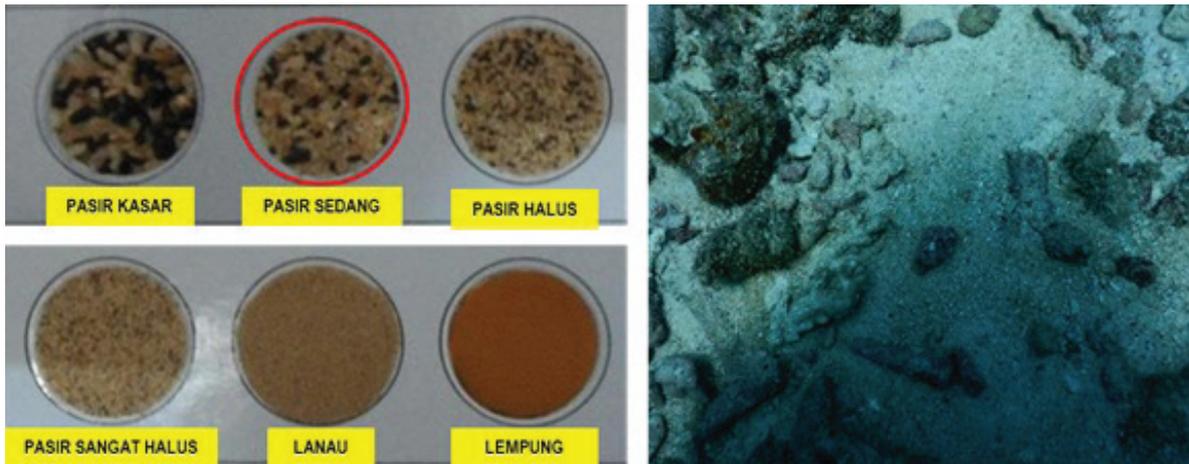
Sedimentasi terhadap situs tinggalan kapal tenggelam atau tinggalan budaya bawah air dapat dilihat dari dua sisi (Dromgoole 2003, 69). Sedimentasi dapat dilihat sebagai salah satu metode in-situ preservation (pelestarian serta penyelamatan dengan membiarkan situs tetap berada pada lokasi dan kondisi awal) yang baik. Kondisi tersebut dapat dilakukan pada area situs dengan jenis substrat lanau hingga lempung sehingga sedimen dapat menjadi pelindung alami yang baik dari aktivitas pencurian atau kerusakan akibat mikro-organisme.

Jenis sedimen kawasan Situs Karang Bui termasuk ke dalam tekstur sedimen pasir sedang sehingga sebaiknya dilakukan penyelamatan artefak (*rescue excavation*). Kondisi sedimen pasir tidak dapat menjadi pelindung alami

tinggalan tersebut karena sifat material sedimen yang mudah tererosi dan tertransportasi oleh arus laut. Apabila tidak dilakukan penyelamatan dan perlindungan, hal itu akan memicu terjadinya pencurian dan kerusakan pada tinggalan tersebut karena artefak menjadi terekspos dan mudah terlihat.

3.5. Ancaman Terhadap Situs Karang Bui

Begitu pentingnya tinggalan arkeologi bawah air sebagai data dukung dan informasi rekonstruksi sejarah budaya Indonesia yang menjadikan arkeologi bawah air tidak dapat dipandang sebelah mata. Situs bawah air Karang Bui mempunyai nilai historis tinggi karena tinggalan artefak bawah air berupa koin-koin dan meriam bermonogram VOC pada masa penjajahan Belanda (Gambar 12).



Gambar 11. Jenis tekstur sedimen di sekitar Situs Karang Bui (Sumber:LRSDKP 2017)

Keberadaan Situs Karang Bui riskan ancaman, baik dari alam maupun aktivitas manusia. Berdasarkan hasil wawancara terhadap nelayan setempat, Situs Karang Bui telah dijarah oleh masyarakat nelayan di Kabupaten Karawang. Karena lokasi Situs Karang Bui berada di perairan yang termasuk ke dalam kawasan aktivitas pengeboran lepas pantai milik P.T. Pertamina Hulu Energi (PHE), lalu lintas kapal tangker akan melalui area situs. Ada tiga lokasi RIG PHE di sekitar lokasi situs dengan jarak RIG terdekat dengan situs, yaitu 18,03 km (Gambar 13).

Aktivitas pengeboran lepas pantai tersebut menjadi salah satu potensi ancaman kerentanan Situs Karang Bui, baik untuk proses pengembangan maupun kelestarian situs. Selain aktivitas pengeboran lepas pantai, area Situs Karang Bui juga merupakan kawasan terdekat dengan lokasi pelabuhan Petimban Subang, yang akan menjadi salah satu pelabuhan terbesar di Pulau Jawa. Jarak lokasi pelabuhan dengan situs mencapai 28,35 km. Aktifnya pelabuhan Petimban, Subang, diperkirakan akan meningkatkan mobilitas kapal di perairan sekitar Situs Karang Bui yang akan menuju pelabuhan tersebut. Hal itu secara langsung akan berdampak pada keamanan tinggalan arkeologis Karang Bui karena terdapat di area laut yang dangkal.

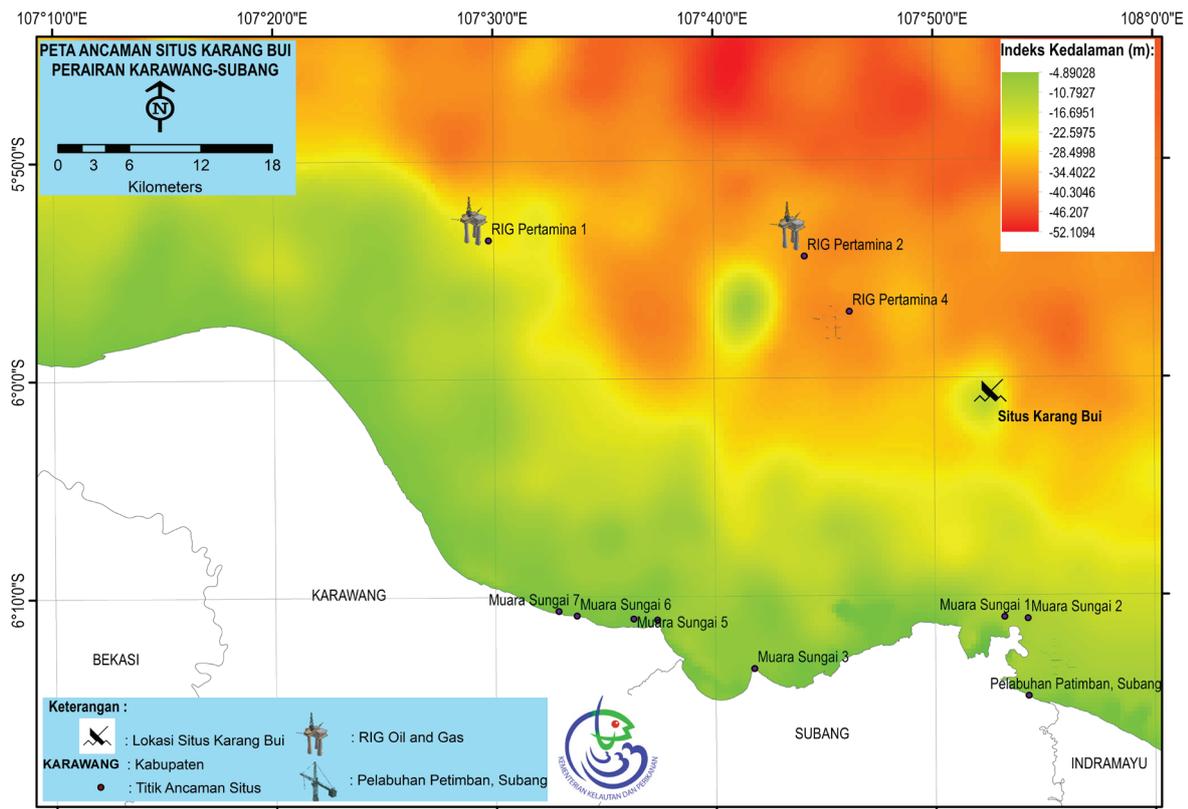
Situs Karang Bui merupakan area perairan dangkal yang dikelilingi perairan yang relatif dalam karena berada di atas morfologi karang. Kondisi tersebut membuat situs rentan terhadap

aktivitas pencurian artefak karena berada di perairan dangkal dan kondisi perairan yang jernih. Ancaman faktor alam yang lainnya adalah banyaknya muara sungai di sekitar lokasi Situs Karang Bui. Ancaman yang ditimbulkan dengan banyaknya muara akan membuat lokasi situs mengalami percepatan sedimentasi dan meningkatkan kekeruhan perairan.

Keberadaan muara sungai juga memberikan kontribusi yang menguntungkan pada Situs Karang Bui. Apabila sedimentasi di lokasi situs dibiarkan terus-menerus, hal itu dapat membenamkan situs. Oleh karena itu, peninggalan arkeologi bawah air dapat dianggap terpreservasi. Namun, karena kondisi arus dan gelombang di sekitar situs juga cukup kuat, situs dapat terekspos. *Dynamic response* yang pasif tidak akan membantu perlindungan dan preservasi situs tersebut dalam jangka panjang.



Gambar 12. Koin-koin bermonogram VOC di Situs Karang Bui (Sumber: LRSDKP 2017)



Gambar 13. Peta ancaman Situs Karang Bui (Sumber: LRSDKP 2017)

Hambatan pengelolaan peninggalan arkeologi bawah air, antara lain banyaknya aktivitas pengangkatan ilegal yang mengakibatkan banyak keramik dan artefak lainnya yang dicuri dari laut Indonesia dan dijual di berbagai rumah lelang (Helmi 2009, 4). Permasalahan itu juga telah terjadi pada Situs Karang Bui, yang pada masa lalu telah terjadi penjarahan koin-koin VOC dan Belanda dalam jumlah besar, keramik, dan artefak lainnya oleh para nelayan setempat. Aktivitas tersebut sangat memprihatinkan terhadap kondisi Situs Karang Bui saat ini. Kurangnya kesadaran masyarakat tentang nilai penting dan strategis dari peninggalan arkeologi bawah air sebagai warisan budaya merupakan masalah besar di Indonesia (Ridwan, 2011).

Dengan adanya ancaman lingkungan di sekitar Situs Karang Bui, potensi kerusakan situs yang akan terjadi dapat segera diidentifikasi. Kerusakan Situs Karang Bui disebabkan oleh kondisi oseanografi yang ekstrem, gerakan

pasir, erosi pesisir, pencurian, pengangkatan, pekerjaan pembangunan, atau organisme laut. Berbagai potensi kerusakan tersebut sulit dimonitor secara intensif karena lokasi situs relatif jauh dari pelabuhan dan daratan. Kegiatan monitoring dan pengawasan, termasuk pengangkatan dan penyelamatan Situs Karang Bui merupakan langkah yang dapat dianggap paling tepat saat ini.

Jumlah artefak yang semakin berkurang sebagai akibat penjarahan serta faktor sedimentasi juga menjadi alasan kuat untuk melakukan ekskavasi penyelamatan Situs Karang Bui. Artefak, seperti meriam dan jangkar, dapat dipindahkan ke lokasi perairan yang lebih mudah diakses untuk proses pengawasan dan perlindungan serta dapat dikembangkan menjadi wisata selam. Opsi lainnya adalah semua artefak Situs Karang Bui diangkat, kemudian disimpan dan ditampilkan di galeri milik pemerintah daerah atau di desa agar masyarakat umum dan wisatawan dapat mengaksesnya.

4. Penutup

Aktivitas identifikasi terhadap jenis ancaman lingkungan yang berbeda, termasuk ancaman antropogenik dan ancaman alam, terhadap sumber daya merupakan langkah penting yang harus dilakukan. Pemahaman terhadap kerentanan situs arkeologi di perairan pantura Jawa Barat adalah langkah awal pelestarian dan perlindungan situs budaya bawah air. Faktor kerentanan di area Situs Karang Bui, seperti karakteristik hidro-oseanografi yang ekstrem, kondisi situs yang dangkal serta berada di area jalur mobilisasi padat, aktivitas pengeboran lepas pantai dan pelabuhan Petimban, Subang, menjadi bahan pertimbangan pemerintah daerah dan pemerintah pusat untuk menentukan kebijakan penyelamatan dan perlindungan Situs Karang Bui. Berdasarkan hasil identifikasi faktor ancaman kerentanan situs, dipandang perlu untuk melakukan ekskavasi (pengangkatan). Sebelum pengangkatan dan penyelamatan untuk mengurangi risiko penjarahan, perlu dilakukan koordinasi antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan masyarakat setempat terkait dengan pengawasan dan pemantauan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dirjen Jasa Kelautan, Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut dan segenap peneliti dari Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir (LRSDKP), BRSDM-KP yang telah bersama-sama melaksanakan kegiatan survei terintegrasi terhadap situs tinggalan budaya bawah air di perairan Karang Bui, pantura Jawa Barat. Ucapan terima kasih yang sama juga penulis tujukan kepada DKP Provinsi Jawa Barat, Kelompok Nelayan Pasir Putih, dan warga Dusun Tengkolak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pengambilan data di lapangan.

Daftar Pustaka

A, I Nengah Putra and Abdul Hakim. 2012. "Analisa Peluang dan Ancaman Keamanan

Maritim Indonesia sebagai Dampak Perkembangan Lingkungan Strategis". *Jurnal Analisis Sistem dan Riset Operasi* 6: 1-22.

Anitha, U., S. Malarkkan, J. Premalatha, and P. Grace Kanmani Prince. 2016. "Study of Object Detection in Sonar Image Using Image Segmentation and Edge Detection Methods". *Indian Journal of Science and Technology* 9 (42). <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i42/104608>.

Ardiwidjaja, Roby. 2017. "Pelestarian Tinggalan Budaya Bawah Air: Pemanfaatan Kapal Karam sebagai Daya Tarik Wisata Selam". *Amerta* 35 (2): 75-148.

Ariadi, Adyanti Putri, Budi Prayitno, and Dimas Wihardyanto. 2018. "Analisis Produk Wisata Situs Bawah Air sebagai Salah Satu Wisata Minat Khusus di Taman Nasional Karimunjawa". *Lantang* 5 (1): 45-54. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/lantang.v5i1.25445>.

Bayhaqi, Ahmad, and Caesar M A Dunga. 2015. "Distribusi Butiran Sedimen di Pantai Dalegan, Gresik, Jawa Timur". *Depik* 4 (3): 153-59. <https://doi.org/https://doi.org/10.13170/depik.4.3.3054>.

Dromgoole, Sarah. 2003. "2001 UNESCO Convention on The Protection of The Underwater Cultural Heritage". *Journal of Marine and Coastal Law* 18 (1): 59-107.

Flemming Nicholas. 2011. "The Compatibility of Heritage Protection and Development Projects". In *UNESCO Scientific Colloquium on Factors Impacting Underwater Cultural Heritage, UNESCO Regional Meeting on the Protection of the Underwater Cultural Heritage, Conference Book Royal Library of Belgium, Brussels*. Brussels: UNESCO.

Gemilang, Wisnu Arya, Gunardi Kusumah, Ulung Jantama Wisna, and Ali Arman. 2017. "Laju Sedimentasi di Perairan Brebes, Jawa Tengah Menggunakan Metode Isotop ²¹⁰Pb". *Jurnal Geologi Kelautan* 15 (1): 11-22. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32693/jgk.15.1.2017.328>.

Gron, O., L. O. Boldreel, D. Cvikel, Y. Kahanov, E. Galili, J. P. Hermand, D. Nævestad, and M. Reitan. 2015. "Detection and Mapping of Shipwrecks Embedded in Sea-Floor

- Sediments". *Journal of Archaeological Science: Reports* 4: 242–51. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.09.005>.
- Helmi, Surya. 2009. "Potensi Peninggalan Arkeologi Bawah Air di Perairan Pulau Sumatera". *Amoghapasa* 13: 2–5.
- Inagurasi, Libra Hari. 2016. "Arti Penting Situs-Situs Pelabuhan Kuno di Karawang, Jawa Barat, sebagai Jalur Transportasi". *Purbawidya* 5 (2): 117–32.
- Ingmanson, D. E. and Wallace W. J. 1989. *Oceanography an Introduction*. California: Belmont.
- Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir. 2017. *Laporan Kegiatan Mini Survei BMKT Karawang-Subang*. Edited by Nia Naelul Hasanah Ridwan. Padang: Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir.
- Manurung, Hendra. 2018. "Indonesia Menuju Poros Maritim". In *Seminar Nasional Pakar Ke-1 Tahun 2018*, 147–52. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Mochtar, Agni Sesaria. 2016. "In-Situ Preservation sebagai Strategi Pengelolaan Peninggalan Arkeologi Bawah Air Indonesia". *Kalpataru* 25 (1): 53–64. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24832/kpt.v25i1.83>.
- O'keefe, PJ. 2014. *Shipwrecked Heritage: A Commentary on the UNESCO Convention on Underwater Cultural Heritage*. Second Edi. Institute of Art and Law.
- Qarnain, Ahmad Gulbuddin Dzul, Alfi Satriadi, and Heryoso Setiyono. 2014. "Analisa Pengaruh Pasang Purnama (Spring) dan Perbani (Neap) terhadap Laju Sedimentasi di Perairan Timbulsloko, Demak". *Journal of Oceanography* 3 (4): 540–48.
- Reeder-Myers, Leslie A. 2015. "Cultural Heritage at Risk in the Twenty-First Century: A Vulnerability Assessment of Coastal Archaeological Sites in the United States". *Journal of Island and Coastal Archaeology* 10 (3): 436–45. <https://doi.org/10.1080/15564894.2015.1008074>.
- Ridwan, N.N.H. 2011. "The Importance of Empowering Local Community in Preserving Underwater Cultural Heritage in Indonesia : Case Study in Tulamben , Bali and in Taka Kappala , Selayar". *Proceedings of Asia-Pacific Regional Conference on Underwater Cultural Heritage, Manila, 8-11th November*, 1–12. <http://www.themua.org/collections/items/show/1236>.
- Ridwan, Nia Naelul Hasanah. 2019. "Vulnerability of Shipwreck Sites in Indonesian Waters". *Current Science* 117 (10): 1623–28. <https://doi.org/10.18520/cs/v117/i10/1623--1628>.
- Rifardi, Kimihiko Oki and Takashi Tomiyasu. 1998. "Sedimentary Environments Based on Texture Surface Sediments and Sedimentation Rates in the South Yatsushiro (Sea), Southwest Kyushu, Japan". *Jour. Sedimentol. Soc. Japan* 48: 67–84.
- Saptono, Nanang. 2012. "Penelitian Puncak-Puncak Peradaban di Pantai Utara Jawa Barat dan Proses Perjalanan Masyarakat Hindu". *Kalpataru* 21 (1): 30–38.
- Viduka, Andrew. 2011. "Managing Underwater Cultural Heritage: A Case Study of SS Yongala". *Historic Environment* 23 (2): 1–27.
- Wentworth, Chester K. 1922. "A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments". *Journal of Geology* 30 (5): 377–92.
- Wisha, Ulung Jantama and Aida Heriati. 2016. "Bathymetry and Hydrodynamics in Pare Bay Waters During Transitional Seasons (September October)". *Omni Akuatika* 12 (2): 1–10.