DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v5i3

Ekplorasi Pentingya Penyuluhan *De-Extinction* Fosil Gajah Kalimantan Bagi Pengunjung Museum Lambung Mangkurat

Tanto Budi Susilo*[1], Umi Baroroh Lili Utami[1], Rahmat Yunus[1], Edi Mikrianto[1], Muddatstsir Idris[1], Dindin Hidayatul Mursyidin[3], Oni Soesanto[2], dan Imam Hindarto[4]

[1]Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), ULM
[2]Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), ULM
[3]Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), ULM
[4]Badan Riset dan Inovasi Nasional
*[1]Penulis korespondensi: tbsusilo@ulm.ac.id

Diterima: 12 Januari 2026/ Accepted: 13 Februari 2026

Abstract

Museum is a place not only for the collection of cultural artifacts of the nation, but also a place for the intellectual artifacts of the nation, or a place for the collection of the nation's intellectual epistemology. Meanwhile, the mother of culture is education. Museum Lambung Mangkurat is the home of cultural artifacts and the mother of education for the people of Kalimantan. The name Lambung Mangkurat itself is taken from the son of a merchant (Weisa caste) of ethnic Keling descent, the era of the Mapapahit kingdom. This PKM discusses the findings of tangible artifacts, in the form of elephant fossils around 5000 years ago. These fossils play a strategic role in future de-extinction projects. This subject matter explains the historical events about the origin of small elephants (hobbit elephants) in Kalimantan. The elephant fossils explain that the Borneo elephant is indigenous, although the British colonials also brought in elephants introduser from India. This community creativity program (PKM) seeks to appreciate the findings of Borneo elephants in the Batola Regency area. The hermeneutic method elaborated by structural equation modeling (SEM) was used as a collection of responses from the younger generation respondents. The results of this PKM evaluation are as follows; very understand (12,5%), understand (45%), less understand (30%) and do not understand (12,5%). The results of the PKM state that the younger generation understands the importance of the elephant fossil findings that are connected to the British colonial era trade in Kalimantan.
Keywords: De extinction; Lambung Mangkurat; elephant fossils

Abstrak

Museum bukan hanya tempat untuk koleksi artefak kebudayaan bangsa, tetapi juga tempat untuk artefak intelektual bangsa, atau tempat koleksi epistemologi intelektual bangsa. Sementara itu, ibu kandung kebudayaan adalah pendidikan. Museum Lambung Mangkurat adalah rumah bagi anak kandung artefak kebudayaan dan ibu kandung bagi pendidikan masyarakat Kalimantan ini. Nama Lambung Mangkurat sendiri, diambil dari putra seorang pedagang (kasta Waisya) keturunan etnis Keling, era kerajaan Mapapahit. PKM ini membahas temuan artefak bendawi (tangible), berupa fosil gajah kisaran 5000 tahun lalu. Fosil ini berperan strategis dalam projek pembangkitan spesies yang punah (de-extintion) pada masa depan. Pokok bahasan ini menjelaskan peristiwa sejarah tentang asal usul gajah kecil (hobbit elephant) yang ada di Kalimantan. Fosil gajah menjelaskan bahwa gajah Kalimantan adalah asli (indigenius) meski kolonial Inggris juga mendatangkan sebagai gajah introduser dari India. Program kreatifitas masyarakat (PKM) ini berupaya mengapresiasi terhadap temuan gajah Kalimantan di daerah Kabupaten Batola. Metode hermeneutika yang dielaborasi structural equation modelling (SEM) digunakan sebagai koleksi tanggapan responden generasi muda. Hasil evaluasi PKM ini adalah sebagai berikut; sangat mengerti (12,5%), mengerti (45%), kurang mengerti (30%) dan tidak mengerti (12,5%) terhadap 12 responden. Hasil PKM menyatakan bahwa generasi muda mengerti atas pentingnya temuan fosil gajah yang terhubung dengan perdagangan era kolonial Inggris di Kalimantan.
Kata kunci: De extinction; Lambung Mangkurat; fosil gajah

1. PENDAHULUAN

Gajah (ganesha), adalah penulis kitab Mahabarata. Kitab ini sebagai simbol intelektualitas dan spiritualitas Hindu. Dalam ajaran Hindu, pengetahuan baru bisa diperoleh dengan mengunakan logika dan kesadaran. Bahkan dalam inti sari (*core cell*) ajaran Hindu pula, menguraikan apa itu keluasan kesadaran manusia. Kesadaran pertama, Brahmana adalah kesadaran atas diri manusia secara universal. Kesadaran kedua, Kesatria adalah kesadaran atas nasional bangsanya. Kesadaran ketiga, Weisa adalah kesadaran atas keluarganya. Kesadaran keempat, Sudra dan Paria adalah kesadaran atas diri sendirinya, saja. Keluasan dan kedalaman kesadaran adalah keluasan dan kedalaman pengetahuan itu sendiri (Williams, and Johnsingh, 2015; Sukumar, 2016; Gobush, Edwards, and Balfour, 2018). Sekarang bagaimana gajah dalam kontek museum Lambung Mangkurat? Berikut ini pendahuluan (*prelimenary*) ulasan tentang gajah; Definisi artefak adalah tinggalan arkeologis manusia. Itu adalah benar. Fosil gajah adalah bukan tinggalan arkeologis manusia (Campos-Arceiz, and Blake, 2019; Mumby, and Chapman, 2022), tetapi fosil gajah ini dapat menguraikan peristiwa sejarah, yang menyangkut pertanyaan apakah gajah Kalimantan itu berasal sejak perdagangan kolonial Inggris abad 18, atau bukan. Itulah mengapa persoalan ini dapat ditelusuri jawabannya dengan meneliti ulang koleksi artefak yang ada di Museum Lambung Mangkurat. Museum ini memiliki arti penting yang sangat besar bagi suatu bangsa karena berfungsi sebagai penyimpan, pelestari, dan penyebar pengetahuan serta warisan budaya dan sejarah (McClellan, 2018; Pugh, 2020; The British Museum, 2020). Museum tidak hanya sebagai tempat untuk menyimpan benda-benda bersejarah, seni, dan artefak, tetapi juga sebagai pusat edukasi, penelitian, dan identitas nasional. Berikut adalah pembahasan mendalam mengenai arti penting museum bagi suatu bangsa, antara lain; pelestarian sejarah dan budaya, pusat edukasi dan pengetahuan, memupuk identitas dan kesadaran nasional, pusat interaksi sosial dan kebudayaan, kontributor ekonomi dan pariwisata, pusat inovasi dan kreativitas, dan terakhir penyimpanan dan perlindungan barang-barang langka (Thompson, 2015; UNESCO, 2018; Smith, 2014; Williams, 2019).

Program kegiatan masyarakat (PKM) kali ini mengadakan penyuluhan ke generasi muda atas pentingnya potensi *de-extiction* fosil gajah Kalimantan. *De-extinction*, atau kebangkitan spesies yang sudah punah (gambar 6.) adalah konsep yang menarik perhatian para ilmuwan dan masyarakat sekarang dan masa depan (Agustina; 2023, Shapiro, 2015; Lister, and Bahn, 2016). Salah satu proyek *de-extinction* yang paling terkenal adalah upaya menghidupkan kembali *Mammoth* berbulu (*Mammuthus primigenius*), yang punah sekitar 4.000 tahun yang lalu. Sedangkan, fosil gajah Kalimantan berumur kisaran 5.000 tahun. Ini artinya masih dalam satu era dengan *Mammoth.* Proses ini melibatkan penggunaan teknik bioteknologi canggih, seperti pengeditan gen dan kloning, untuk mengembalikan spesies yang telah punah atau menciptakan hewan yang sangat mirip dengan spesies tersebut.

Untuk itu PKM mengadakan penyuluhan terhadap generasi muda atas persoalan asal usul gajah Kalimantan yang terhubung dengan kolonial Inggris di Kalimantan. Melalui kajian ilmiah penelitian 2013, pada Seminar Nasional Pendidikan Biologi di Banjarmasin, menjawab persoalan asal usul gajah Kalimantan. Tujuan atau *intention* PKM ini mengadakan penyuluhan bagi generasi muda, dengan pokok ulasannya menyangkut

persoalan fosil gajah, antara lain; fosil gajah, species gajah, fosil gajah di museum, umur gajah purba dan *de-extinction Mammoth*.

1.1 Mitra

Museum Lambung Mangkurat, atau Museum Borneo didirikan oleh Pemerintah Hindia Belanda, tahun 1907, di Banjarmasin. Meseum ini dijadikan mitra Program Kegiatan Masyarakat (PKM). Museum ini dialihfungsikan era penjajahan Jepang dan dibangun kembali oleh Gubernur Milono, 1955-1967. Di jalan A. Yani, KM 30, penamaan museum Lambung Mangkurat diresmikan oleh mentri Pendidikan dan Kebudayaan, Daoed Yoesoef, 10 Januari 1979. Museum Lambung Mangkurat adalah museum provinsi Kalimantan Selatan yang terletak di Kota Banjarbaru. Museum ini merupakan salah satu institusi penting untuk pelestarian sejarah dan budaya di Kalimantan Selatan. Nama "Lambung Mangkurat" diambil dari nama seorang tokoh legendaris dalam sejarah dan mitologi suku Banjar, keturunan etnis Keling, era kerajaan Mapapahit.

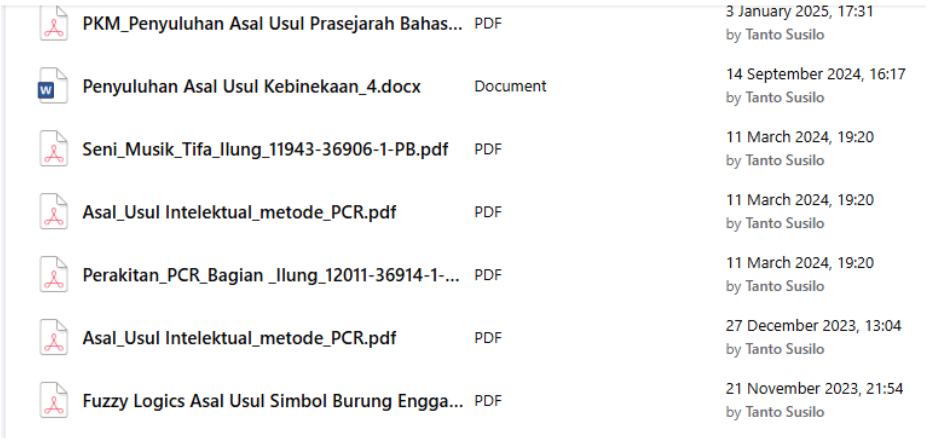
Museum ini menampilkan berbagai koleksi yang mencerminkan warisan budaya, sejarah, etnografi, arkeologi, dan flora-fauna khas Kalimantan Selatan. Dibangun untuk menjadi pusat informasi dan edukasi tentang sejarah dan budaya daerah, Museum Lambung Mangkurat menjadi salah satu tujuan wisata edukatif yang menarik bagi masyarakat lokal maupun wisatawan yang ingin mengenal lebih jauh kekayaan budaya Kalimantan Selatan. Museum Lambung Mangkurat memiliki beberapa koleksi yang terbagi dalam beberapa kategori, antara lain; etnografi, arkeologi, sejarah, flora dan fauna, keramik dan numismatik.

Gambar 1. Lokasi PKM di Museum Lambung Mangkurat.

1.2 Target dan Sasaran

Secara umum museum memiliki arti strategis sangat besar bagi suatu masyarakat karena berfungsi sebagai penyebar pengetahuan, dan pelestari warisan budaya dan sejarah (American Alliance of Museums, 2022; Gordon, 2017 ICOM., 2016; Karp and Levine, 2016, Langenbach, 2014). Program kreatifitas masyarakat (PKM) dilaksanakan di museum Lambung Mangkurat (Gambar 1). Kegiatan PKM sebelumnya ini telah dideposit. Targetnya adalah pengunjung museum sebagai responden. Pengunjung diberi penjelasan yang berisi antara lain; gajah purba, jenis gajah, fosil gajah museum, umur gajah, dan pembangkitan

spesies yang punah (*de extiction*). Sasaran responden kegiatan ini adalah para generasi muda. Tanggapan PKM ini dilakuan dengan cara mengisi kuisioner terhadap artikel yang telah diberikan. Hasil PKM ini diharapkan menguatkan uraian koleksi artifak fosil gajah pada museum Lambung Mangkurat. Artikel ini memperkaya literasi lokal yang akan dimuat pada perpustakaan maya di Masyarakat Kebudayaan Kalimantan Selatan, (https://www.facebook.com/groups/192103397521157) (Gambar 2). Silahkan pembaca yang ingin mengetahui lebih dalam artikel ini (Susilo, *et. al.,* 2024a, 2024b, 2024c, 2024d).



Gambar 2. Hasil program kegiatan masyarakat. Beberapa artikel untuk pengkayaan literatur dunia maya Masyarakat Kebudayaan Kalimantan Selatan.

2. METODE

Metode hermeneutika (*Greece*, *hermeneuein*; menafsirkan), metode tafsir yang dielaborasi hasil penelitian serta metode Metode *Structural Equation Modeling* (SEM) dengan 8 responden. Suatu metode SEM mendeskripsikan hubungan antara variabel paten (teramati) dan laten (tidak teramati) yang menghasilkan suatu model. Pembahasan artifak memerlukan uraian data saintifik yang direspon, kemudian diolah dengan metode SEM (Chen, *et. al.,* 2028).

Tabel 1. Hasil respon terhadap artifak fosil gajah di museum Lambung Mangkurat.

No.	Pertanyaan	Prosentase (%)			
		Sangat mengerti	Mengerti	Kurang mengerti	Tidak mengerti
1.	Fosil gajah	0	62,5	25	12,5
2.	Spesies dan *Rock Art* Gajah	0	50	37,5	12,5
3.	Fosil gajah di museum	12,5	62,5	12,5	12,5
4.	Umur gajah purba	25	25	37,5	12,5
5.	*De-extinction Mammoth*	25	25	37,5	12,5
	Rata-rata	12,5	45	30	12,5

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden telah memberi tanggapan terhadap uraian; fosil gajah, species gajah, fosil gajah di museum, umur gajah purba dan *de-extinction Mammoth*. Rata-rata pemahaman 12 responden sebagai berikut; sangat mengerti (12,5%), mengerti (45%), kurang mengerti (30%) dan tidak mengerti (12,5%), (Tabel 1 dan gambar 3 dan gambar 4). Berikut ini pembahasan atas beberapa pertanyaan antara lain dalam kolom Tabel 1..

3A.

3B.

Gambar 3. Koleksi fosil gajah museum Lambung Mangkurat (kisaran 5.000 tahun lalu) (Susilo, *et. al.,* 2014).

Gambar 4. Tim PKM

3.1 Fosil Gajah

Gajah purba/prasejarah adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada berbagai spesies gajah prasejarah yang pernah hidup di bumi. Beberapa spesies gajah purba yang terkenal termasuk *Mammoth, Mastodon,* dan *Stegodon* (gambar 5). (Campos-Arceiz,

and Blake, 2019; Mumby, and Chapman, 2022). Mereka berkembang selama jutaan tahun, menyesuaikan diri dengan berbagai kondisi lingkungan, mulai dari padang rumput Afrika hingga tundra beku di Zaman Es. Gajah-gajah purba ini memainkan peran penting memahami evolusi mamalia besar di masa lampau (Williams, and Johnsingh, 2015; Sukumar, 2016; Gobush, Edwards, and Balfour, 2018). Spesies gajah terkenal antara lain; pertama, *Mammoth* (*Mammuthus spp*.) atau *Mammuthus primigenius* atau *Mammoth* berbulu.

Mammoth ini memiliki tubuh yang besar, taring panjang melengkung, dan bulu tebal yang membantu mereka bertahan hidup di kondisi dingin pada Zaman Es. Beratnya bisa mencapai 6 ton, dan tingginya sekitar 4 meter di bahu. Habitatnya ditemukan di Eropa, Asia, dan Amerika Utara, sering di daerah tundra dan padang rumput es. *Mammoth* berbulu memiliki adaptasi khusus seperti lemak tebal di bawah kulit, telinga kecil untuk mengurangi kehilangan panas, dan bulu lebat untuk bertahan di lingkungan dingin. Mereka adalah pemakan rumput dan dedaunan yang melakukan migrasi panjang untuk mencari makanan. Sekitar 4.000 tahun yang lalu, kemungkinan besar akibat perubahan iklim dan tekanan dari perburuan manusia; Kedua, *Mastodon* (*Mammoth spp.)* gajah purba yang lebih tua dibandingkan *Mammoth*, dengan fosil tertua berasal dari sekitar 27 juta tahun yang lalu. Mereka memiliki tubuh lebih pendek dan taring lebih lurus dibandingkan dengan *Mammoth*. Ukuran mereka juga sedikit lebih kecil, dengan berat sekitar 4-5 ton. Habitatnya tersebar luas di Amerika Utara, terutama di daerah berhutan. Berbeda dengan *Mammoth* yang kebanyakan memakan rumput, mastodon lebih sering makan dedaunan, ranting, dan tanaman lain dari hutan (American Alliance of Museums, 2022; Gordon, 2017 ICOM., 2016). Gigi mereka dirancang khusus untuk mengunyah dan menggiling tanaman keras. Diperkirakan punah sekitar 10.000-11.000 tahun yang lalu, kemungkinan akibat kombinasi dari perubahan iklim dan perburuan oleh manusia prasejarah; Ketiga, *Stegodon* (*Stegodon spp*.), Gajah purba ini memiliki gading lurus yang sangat panjang dan hampir sejajar. *Stegodon* lebih tua dibandingkan *Mammoth* dan *Mastodon*, hidup sekitar 11 juta hingga 4.100 tahun yang lalu. Ukurannya bervariasi dari besar hingga raksasa, tergantung spesies. Habitatnya ditemukan di Asia, termasuk Indonesia, China, dan India. Mereka hidup di berbagai habitat, mulai dari hutan tropis hingga daerah perbukitan. Giginya menunjukkan adaptasi untuk menggiling daun-daunan dan vegetasi lembut lainnya. Penyebab kepunahan tidak sepenuhnya jelas, namun perubahan iklim dan tekanan dari manusia kemungkinan menjadi faktor utama. Gajah purba seperti *Mammoth* telah menginspirasi banyak cerita, mitologi, dan budaya populer. Gambar dan patung *Mammoth* sering ditemukan di situs arkeologi, menunjukkan betapa pentingnya hewan ini dalam kehidupan spiritual dan budaya manusia prasejarah (Williams, and Johnsingh, 2015; Sukumar, 2016; Gobush, Edwards, & Balfour, 2018).

Gajah purba seperti *Mammoth, Mastodon*, dan *Stegodon* adalah saksi bisu dari zaman yang jauh lebih tua, memberikan wawasan tentang kehidupan prasejarah dan bagaimana hewan dan manusia beradaptasi dengan dunia yang terus berubah. Studi tentang gajah purba terus berkembang, terutama dengan bantuan teknologi baru seperti analisis DNA kuno, yang memberikan gambaran lebih dalam tentang sejarah evolusi dan adaptasi megafapuna di bumi.

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v5i3

3. 2 Spesies dan *Rock Art* Gajah

Gajah merupakan mamalia darat terbesar di dunia yang tergolong dalam famili Elephantidae, dan terbagi menjadi tiga spesies utama yang masih hidup hingga saat ini, yaitu Gajah Afrika semak (*Loxodonta africana*), Gajah Afrika hutan (*Loxodonta cyclotis*), dan Gajah Asia (*Elephas maximus*) (Gobush, Edwards, and Balfour, 2018; Sukumar, 2016; Agustina, 2023).

Gambar 5. *Mammoth* yang berdiri di lanskap prasejarah. Suasana lingkungan dingin, gajah memiliki taring besar dan melengkung serta bulu tebal.

Ketiga spesies ini memiliki perbedaan morfologis, perilaku, serta habitat yang khas. Gajah Afrika semak adalah yang terbesar di antara ketiganya dan hidup di sabana dan padang rumput Afrika sub-Sahara, sedangkan Gajah Afrika hutan lebih kecil dan hidup di hutan hujan tropis Afrika Tengah. Sementara itu, Gajah Asia, yang ditemukan di wilayah Asia Selatan dan Tenggara seperti India, Sri Lanka, Thailand, dan Indonesia (khususnya Sumatera dan Kalimantan), memiliki tubuh yang lebih kecil dibandingkan gajah Afrika, serta memiliki telinga yang juga lebih kecil dan punggung yang lebih melengkung. Gajah Asia sendiri terbagi menjadi beberapa subspesies, seperti Gajah India, Gajah Sri Lanka, dan Gajah Sumatera, yang masing-masing memiliki ciri khas berdasarkan habitat dan kondisi lingkungan lokalnya. Selain itu, gajah memainkan peranan penting dalam ekosistem, karena mereka membantu membuka jalur di hutan, menyebarkan biji melalui kotorannya, dan menjaga keseimbangan lingkungan tempat mereka tinggal (Gobush, Edwards, and Balfour, 2018; Sukumar, 2016; Agustina, 2023). Namun sayangnya, ketiga spesies gajah saat ini menghadapi ancaman serius akibat perburuan liar untuk diambil gadingnya, hilangnya habitat, konflik dengan manusia, serta perubahan iklim. Oleh karena itu, upaya konservasi melalui pelestarian habitat, penegakan hukum terhadap perburuan, dan edukasi masyarakat menjadi sangat penting untuk menjamin kelangsungan hidup spesies-spesies gajah ini di masa depan.

Seni cadas atau *rock art* bergambar gajah merupakan salah satu bentuk ekspresi budaya prasejarah yang mencerminkan hubungan mendalam antara manusia purba dan alam sekitarnya, khususnya dengan hewan besar seperti gajah. Temuan-temuan gambar cadas yang menggambarkan sosok gajah telah ditemukan di berbagai wilayah dunia,

termasuk Afrika, India, dan Asia Tenggara, menunjukkan bahwa gajah tidak hanya dianggap sebagai makhluk megah secara fisik, tetapi juga memiliki makna simbolik dan spiritual dalam kehidupan masyarakat masa lampau. Di Afrika, misalnya, lukisan gajah di dinding gua menggambarkan peran penting gajah sebagai simbol kekuatan, kebijaksanaan, dan mungkin bahkan sebagai bagian dari sistem kepercayaan atau ritual pemburu. Di wilayah India dan Asia Tenggara, gambar cadas yang menyerupai gajah juga muncul bersamaan dengan jejak awal budaya agraris dan spiritualitas Hindu-Buddha, di mana gajah sering diasosiasikan dengan dewa-dewa seperti Ganesha. Selain itu, dalam konteks Nusantara, meskipun lebih jarang, beberapa peneliti meyakini bahwa bentuk figuratif besar dengan ciri menyerupai belalai di dinding gua tertentu—seperti di kawasan Sulawesi (Brumm, *et. al.,* 2021), Sumatera (Westway, *et. al*., 2028), Kalimantan (Aubert, 2014; 2017, Susilo, *et. al*., 2022a; 2022b, 2020). Itu dapat ditafsirkan sebagai penggambaran gajah, yang sekaligus menjadi bukti persebaran dan pentingnya hewan ini dalam imajinasi manusia purba di wilayah tropis. Untuk *rock art* hewan berbadan kecil ada di situs Bukit Bangkai, desa Dukuhrejo (Taçon, and Chippindale, 2015; Susilo, *et. al.,* 2023a, 2023b, 2023c, 2023d,). *Rock art* bergambar gajah tidak hanya menunjukkan kemampuan artistik manusia purba, tetapi juga berfungsi sebagai rekaman visual dari sistem nilai, relasi ekologis, dan struktur sosial yang berkembang di masa silam. Karena itu, seni cadas bergambar gajah memiliki nilai arkeologis dan antropologis yang tinggi, sekaligus menjadi warisan budaya dunia yang penting untuk dijaga dan diteliti lebih lanjut.

3. 3 Fosil Gajah di Museum

Di kawasan anak benua India, peyebaran gajah telah dilakukan dengan campur tangan manusia yaitu melalui perdagangan dan peperangan. Aktivitas manusia telah mengubah pola sebaran gajah yang natural. Khusus originalitas gajah dari kawasan Borneo masih dalam didiskusikan. Terdapat dua hipotesis yang popular, pertama, merujuk pada dokumen yang mengiformasikan bahwa sultan Sulu telah menerima hadiah gajah dari India (*Elephas maximus sumatrensis*) tahun 1750 dan didomestikasi di Borneo Utara. Oleh karena itu, originalitas gajah Borneo dari luar daerah Borneo atau diintroduser, suatu soalan yang diutarakan oleh Shoshani and Eisenbergh, pada 1982. Begitu juga, dengan pendapat Medway bahwa gajah Borneo berasal dari Sumatra atau *Elephas maximus sumatrensis*. Hipotesis selanjutnya adalah indigenous. Berbeda dengan pendapat Fernando pada tahun 2003, menyatakan bahwa berdasarkan analisis D-*loop* mtDNA populasi gajah Borneo Utara menunjukan bukti *indigenous* dan bukan introduser. Pada tahun, 1996, selaras dengan Fernando, Mac Kinnon menyatakan, bahwa gajah Borneo adalah asli (*indegenius*) dan telah berkoloni pada kala Pleistosen sekitar 18.000 tahun lalu ketika jembatan Sundaland masih terbentuk.

Fosil gajah di Kalimantan ditemukan di beberapa tempat, yaitu; Gua Niah (serawak), gua kapur di Bau (Serawak), gua Kapur di Distrik Belait (Brunei) dan Tamban, Kalimantan Selatan. Dari ketiga lokasi temuan fosil, hanya fosil gajah di Tamban yang berada di lingkungan terbuka. Sartono menyatakan bahwa berdasarkan tulang gajah dari Tamban ini belum mengalami fosilisasi secara penuh sehingga kronologinya diperkirakan menempati plestosen akhir (10.000 tahun yang lalu). Penanggalan terbaru melalui radiocarbon dating menghasilkan kronologi 485-± 5 and 5684 ± 16 tahun lalu. Kronologi tersebut berada pada

rentang waktu geologis pada masa *Holosen*. Informasi ini menguatkan hipotesis yang kedua bahwa gajah Borneo adalah indigenous dan telah mengalami koloni sejak kala *Holosen* dan dikelompokan dalam *subspecies* baru yaitu *Elephas maximus borneensis* (Susilo, *et. al.,* 2014).

Keberadaan fosil gajah di bagian tenggara Kalimantan memberi petunjuk persebaran gajah pada masa plestosen akhir *Holosen* di kepulauan nusantara. Fosil gajah yang hidup pada masa ini ditemukan di beberapa tempat, yaitu; Cipeundeuy (Jawa Barat), Gua Lida Ajer, Djambu dan Sibrambang (Sumatera Barat), Bangka, dan Gua Niah (Serawak). Informasi persebaran fosil gajah mengindikasikan arus migrasi gajah di kawasan Sundaland. Penyebaran tersebut dipengaruhi oleh perubahan muka air laut yang berlangsung pada masa plestosen. Terdapat tiga empat asumsi bentuk penyebaran atau migrasi; (a) perpindahan acak *(sweepstake dispersal)*; (b) penyebaran tersaring *(filter dispersal)*; (c) penyebaran koridor *(corridor dispersal)*; dan (d) penyebaran rute pendel *(pendel Route dispersal)* (Wibowo, *et. al.,* 2015).

3. 4 Umur Gajah Purba

Umur atau rentang hidup gajah purba, (Ramsey, 2015), seperti *Mammoth, Mastodon*, dan *Stegodon*, tidak berbeda jauh dari kerabat dekat mereka yang masih hidup, yaitu gajah modern (Susilo, 2014). Namun, mengingat perbedaan lingkungan, makanan, dan tekanan evolusi, ada beberapa aspek yang berbeda dalam hal umur dan faktor yang mempengaruhi usia mereka. Berikut adalah ulasan mengenai umur gajah purba berdasarkan fosil, bukti ilmiah, dan analogi dengan gajah modern. Gajah purba, *Mammoth* dan mastodon diperkirakan memiliki umur yang mirip dengan gajah modern, yaitu sekitar 60-70 tahun. Estimasi ini didasarkan pada analisis pertumbuhan gigi dan struktur tulang dari fosil yang ditemukan (Reimer, and Bayliss, 2017). Gigi gajah, termasuk gajah purba, tumbuh dalam enam set sepanjang hidup mereka, dan setiap set menggantikan yang sebelumnya setelah aus. Ini digunakan sebagai indikator umur karena gajah cenderung mati setelah gigi terakhir mereka aus, yang membatasi kemampuan mereka untuk makan dan, akibatnya, bertahan hidup. Gajah modern, gajah purba memiliki pertumbuhan yang lambat dan masa kanak-kanak yang panjang. Mereka mencapai kedewasaan sekitar usia 15-20 tahun. Ini sejalan dengan strategi hidup "*k-selected*" di mana spesies tersebut memiliki jumlah keturunan yang sedikit tetapi dengan investasi yang besar dalam pengasuhan dan perlindungan. Bukti dari *Mammoth* berbulu menunjukkan bahwa mereka mungkin mengalami siklus kehidupan yang mirip dengan gajah Afrika, dengan interval kelahiran yang panjang (sekitar 4-5 tahun antara anak-anak) untuk memungkinkan ibu memulihkan nutrisi dan energi. Selanjutnya, Umur gajah purba sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan ketersediaan makanan. Di Zaman Es, perubahan iklim yang drastis sering menyebabkan berkurangnya makanan, yang dapat mempengaruhi umur dan kesehatan. Selain faktor lingkungan, gajah purba juga menghadapi ancaman dari predator besar dan, dalam kasus akhir zaman mereka, perburuan manusia (Hogg, 2019; Dee, and Bronk Ramsey, 2021). Ancaman ini meningkatkan stres dan berpotensi mengurangi harapan hidup mereka. Di samping itu, bukti fosil menunjukkan adanya cedera dan penyakit tulang seperti arthritis pada *Mammoth*. Penyakit dan cedera dapat mempengaruhi umur mereka, terutama jika mengurangi mobilitas dan kemampuan mencari makan. Di sisi lain, Fosil gajah purba sering

dianalisis untuk menentukan usia individu pada saat kematian. Gigi adalah indikator umur yang paling andal karena pertumbuhan gigi gajah terjadi secara bertahap sepanjang hidup. Terakhir, osteologi (ilmu tentang tulang) juga memberikan petunjuk. Misalnya, penebalan dan pengerasan tulang tertentu, serta tingkat fusi di tulang belakang dan sendi, dapat menunjukkan usia lanjut pada gajah purba.

Umur gajah purba dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, biologis, dan sosial yang kompleks. Meskipun tidak ada perbedaan signifikan antara umur maksimum gajah purba dan gajah modern (sekitar 60-70 tahun), kondisi hidup yang lebih keras, perubahan iklim, dan tekanan dari manusia mungkin telah mempengaruhi harapan hidup rata-rata mereka. Penelitian lebih lanjut, terutama menggunakan teknik modern seperti analisis DNA dan isotop stabil, terus memberikan wawasan baru tentang bagaimana gajah purba hidup, beradaptasi, dan berinteraksi dengan lingkungannya.

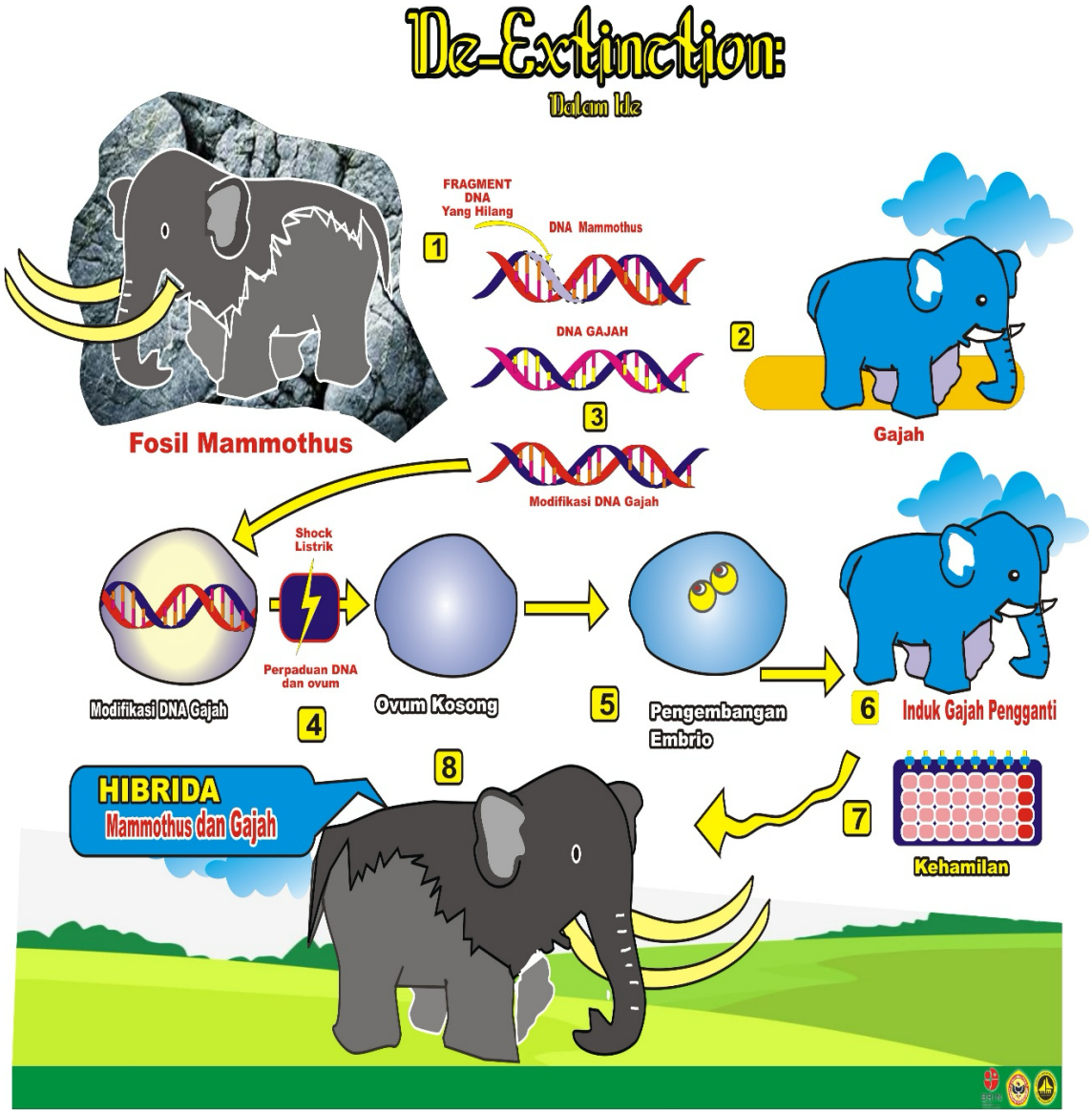
3.5 *De-extinction Mammoth*

Penelitian pada *de-extinction Mammoth* telah memunculkan berbagai pandangan mengenai etika, ekologi, dan teknologi biologi konservasi. Proses *de-extinction Mammoth* berbulu umumnya menggunakan dua metode utama: Pertama, pengeditan genetik (*genome editing*), Metode ini melibatkan pengambilan DNA dari sisa-sisa *Mammoth* yang terawetkan di permafrost dan mengidentifikasi gen yang dapat direkayasa untuk diintegrasikan ke dalam genom gajah Asia (*Elephas maximus*), yang merupakan kerabat terdekat *Mammoth* berbulu (Novak, 2019; Sandler, 2020; Kaplan, 2022). CRISPR-Cas9 adalah alat pengeditan gen yang memungkinkan para ilmuwan untuk secara presisi mengubah DNA gajah untuk menyertakan ciri-ciri yang dimiliki oleh *Mammoth*, seperti bulu tebal dan adaptasi terhadap suhu dingin. Terakhir, Metode kloning melibatkan penggunaan inti sel yang diawetkan dari *Mammoth* yang telah ditemukan beku, yang kemudian dimasukkan ke dalam sel telur gajah Asia yang telah dihilangkan inti selnya. Meskipun konsep kloning ini terlihat sederhana, tantangan teknisnya sangat besar karena membutuhkan DNA yang masih utuh, dan mayoritas DNA dari spesimen *Mammoth* yang ditemukan telah rusak (Church, & Regis, 2017; Jones, and Willerslev, 2018).

Kemajuan utama dalam proyek *de-extinction Mammoth* datang dari tim peneliti di berbagai universitas dan lembaga riset, seperti Harvard University di bawah pimpinan *George Church*, yang telah menggunakan teknologi CRISPR untuk mengedit genom gajah Asia dengan karakteristik *Mammoth*. Beberapa gen yang berhasil diedit termasuk gen untuk rambut tebal, lemak subkutan, dan hemoglobin yang beradaptasi terhadap dingin. *Namun*, ada banyak tantangan yang masih harus diatasi: pertama, Kualitas DNA *Mammoth* yang ditemukan dalam tanah beku (*permafrost*) umumnya terfragmentasi dan mengalami degradasi yang signifikan. Ini menyulitkan untuk merekonstruksi genom yang lengkap dan fungsional. Kedua, Memasukkan embrio hasil editan gen ke dalam rahim gajah betina dan mencapai kehamilan yang sukses merupakan tantangan besar. Selain itu, ada pertanyaan etis mengenai risiko yang mungkin dialami oleh induk gajah dalam proses ini. Terakhir, Proyek *de-extinction* menghadapi kritik dari sudut pandang etika. Kritikus berpendapat bahwa upaya ini bisa membahayakan gajah yang masih hidup dan juga mempertanyakan apakah lingkungan saat ini masih cocok untuk *Mammoth*, mengingat perubahan ekosistem sejak spesies itu punah (Novak, 2019; Sandler, 2020; Kaplan, 2022).

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v5i3

Pendukung *de-extinction Mammoth* berpendapat bahwa menghidupkan kembali *Mammoth* dapat membantu memulihkan ekosistem tundra kuno di Arktik, dikenal sebagai "*Steppet Mammoth*". *Mammoth* diyakini dapat membantu dalam pemadatan tanah, mencegah pertumbuhan pohon yang berlebihan, dan mendorong pertumbuhan padang rumput yang lebih luas, yang pada gilirannya dapat membantu mengurangi pelepasan karbon dari tanah beku (*permafrost*) yang mencair. Namun, manfaat ini masih menjadi spekulasi dan memerlukan penelitian lebih lanjut (Novak, 2019; Sandler, 2020; Kaplan, 2022).



Gambar 6. Proses pembangkitan yang punah (*de-extinction*) *Mammoth* (dokumen pribadi).

De-extinction Mammoth berbulu merupakan proyek yang sangat ambisius yang berada di persimpangan antara bioteknologi canggih, etika konservasi, dan dampak ekologi. Meskipun teknologi untuk merekayasa dan menciptakan organisme yang mirip *Mammoth* sudah mulai ada, tantangan besar masih ada dalam hal keberhasilan reproduksi, kesejahteraan hewan, dan konsekuensi ekologi yang tidak terduga. Apakah *de-extinction* adalah langkah maju yang berani untuk memulihkan ekosistem atau sekadar eksperimen ilmiah yang penuh risiko, masih menjadi perdebatan di kalangan ilmuwan, ahli etika, dan masyarakat umum.

4. KESIMPULAN

Pembahasan peran fosil gajah sangat strategis dalam menjelaskan sejarah *indegenius* spesies gajah Kalimantan dan peran potensialnya sebagai *de-extinction Mammoth* di masa depan (*future*). Ulasan fosil gajah yang telah juga dilakukan menunjukan bahwa responden menyatakan berikut ini; sangat mengerti (12,5%), mengerti (45%), kurang mengerti (30%) dan tidak mengerti (12,5%). Atas alasan itu, PKM semacam ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran sejarah dan *future* dengan memberi apresiasi koleksi artifak fosil gajah pada Museum Lambung Mangkurat. Sebagai saran PKM semacam ini, sejarah dan heritage adalah mudah dikerjakan, tetapi memberi edukasi yang berdampak luas pada masyarakat.

Referensi:

Agustina, N., (2023), Analisis Fragmen *cox* mtDNA *Mammoth* dari NCBI, *Skripsi*, FMIPA, ULM

American Alliance of Museums, (2022), The Value of Museums: A Comprehensive Review. AAM Report

Aubert, M., Brumm, A., Ramli, M., Sutikna,T., Saptomo, E. W., Hakim, B., Morwood, M. J., van den Bergh, G. D., Kinsley, L., and Dosseto A., (2014), Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia, Vol 514, Nature, doi:10.1038/nature13422.

Aubert, M., Setiawan, P., Oktaviana, A. A., Brumm, A., Sulistyarto, P. H., Saptomo, E. W., Istiawan, B., Ma'rifat, T. A., Wahyuono, V. N., Atmoko, F. T., Zhao, J.-X., Huntley J., Taçon, P. S. C., Howard D. L., and Bran, H. E. A., (2018), Palaeolithic cave art in Borneo, Nature, https://doi.org/10.1038/s41586-018-0679-9.

Brumm, A, Oktaviana, A. A., Burhan, B., Hakim, B., Lebe, R., Zhao, J-X., Sulistyarto, P. H., Ririmasse, M., Adhityatama, S., Sumantri, I., and Aubert, M., (2021), Oldest cave art found in Sulawesi, Sci. Adv. 2021; 7, eabd4648.

Campos-Arceiz, A., and Blake, S., (2019), Megagardeners of the Forest: The Role of Elephants in Seed Dispersal, *Biological Conservation*, 238, 108236. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108236.

Chen, F. F., West, S. G., and Sousa, K. H., (2018), A Comparison of Bayesian Methods for Estimating Structura Equation Models, *Multidisciplinary Journal*, 25(5).

Church, G., and Regis, E., (2017), Regenesis: How Synthetic Biology Will Reinvent Nature and Ourselves, *Basic Books*.

Cranbrook, E., (2008), Origin of the Elephants Elephas Maximus L. of Borneo. (https://api.semanticscholar.org/CorpusID:202591138)

Dee, M. W., and Bronk Ramsey, C., (2021), Precision in Radiocarbon Dating: New Calibration Techniques and Their Applications, *Journal of Archaeological Science*, 125, 105220. https://doi.org/10.1016/j.jas.2021.105220

Due Awe, R., (1989), Analisis Sisa Gajah Dari Kecamatan Tamban, Kabupaten Batola (Kalimantan Selatan): Suatu Pengumuman. *Berkala Arkeologi*, 10(2), 21-30. https://doi.org/10.30883/jba.v10i2.541

Gobush, K. S., Edwards, C. T. T., and Balfour, D., (2018), Trends in African Elephant Populations and the Impacts of Poaching, *Global Ecology and Conservation*, 15, e00498. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00498

Gordon, K., (2017), The Impact of Museums on Social Cohesion: A Review of Recent Literature, *Museum & Society*, 15(1), 56-73.

Hogg, A. G., (2019), Dating the Oldest Known Cave Paintings Using Radiocarbon Methods, *Nature Communications,* 10(1), 2019. https://doi.org/10.1038/s41467-019-11456-6

ICOM., (2016), Museum Definition and the Role of Museums in Society. *International Council of Museums.*

Jones, K. L., and Willerslev, E., (2018), The Challenges of De-extincting Large Herbivores: A Case Study on *Mammoth* and Elephant Genetic Hybridization, *Molecular Ecology*, 27(12), 2509-2521. https://doi.org/10.1111/mec.14724

Kaplan, S., (2022), Environmental Impact of De-extinct Species: Can Mammoths Help Reverse Climate Change? *Current Biology*, 32(14), R769-R771. https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.05.015

Karp, I., & Levine, S., (2016), Museums and Communities: Curators, Collections, and Collaboration. *Routledge*.

Langenbach, R., (2014), The Value of Museums: Why They Matter. *Routledge.*

Lee, J., (2021), Museums and Climate Change: New Challenges and Opportunities, *Museum Anthropology*, 44(1), 39-52.

Lister, A. M., and Bahn, P., (2016), The Call of the Mammoth: Revisiting De-extinction of Large Mammals, *Journal of Evolutionary Biology*, 29(5), 981-992. https://doi.org/10.1111/jeb.12957

McClellan, A., (2018), Art and its Publics: Museum Studies at the Crossroads. *Wiley-Blackwell*.

Mumby, H. S., and Chapman, S. N., (2022), Long-term Effects of Climate Change on Elephant Physiology and Behavior, *Journal of Animal Ecology*, 91(3), 505-517. https://doi.org/10.1111/1365-2656.13621

Novak, B. J, (2019), Bringing Back the Woolly Mammoth: New Developments in De-extinction Biology, *Trends in Biotechnology*, 37(3), 175-182. https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2018.11.004

Pugh, A., (2020), Museums in a Digital Age: Changing Meanings and New Approaches. *Springer*.

Ramsey, C. B., (2015), Recent Advances in Radiocarbon Dating, Quaternary *Geochronology*, 29, 288-298. https://doi.org/10.1016/j.quageo.2015.09.003

Reimer, P. J., and Bayliss, A., (2017), IntCal17 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP, *Radiocarbon*, 59(6), 1809-1833. https://doi.org/10.1017/RDC.2017.137

Sandler, R., (2020), The Ethics of Reviving Extinct Species, *Nature Ecology & Evolution*, 4(5), 565-572. https://doi.org/10.1038/s41559-020-1172-x

Shapiro, B., (2015), How to Clone a *Mammoth*: The Science of De-extinction, Princeton University Press.

Smith, L., (2014), "Museums and the Civic Role: A Review." *Museum Management and Curatorship*, 29(3), 219-232.

Sukumar, R., (2016), The Asian Elephant: Ecology and Management in Tropical Forests, Cambridge University Press.

Susilo, T. B., (2014), Analisis Spektroskopi Fosil Gajah dari Museum Lambung Mangkurat, *Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, di Banjarmasin.

Susilo, T. B., (2023a), Podcast Seni Sebagai Media Pembelajaran Sains: Bukti Evolusi Musik Di Desa Dukuhrejo (5000 Tahun lalu), *Jurnal Ilung,* Vol. 2, No. 4 Mei 2023, Hal. 783-791 DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i4 E-ISSN 2798-0065 783

Susilo, T. B., dan Soesanto, O., (2022a), Fuzzy Logic (Bagian 1): Senandung Lukisan Cadas Dari Situs Bukit Bangkai Untuk Pendidikan Wisata Masyarakat, *Jurnal Pengabdian Ilung,* Vol. 2, No. 1 Juli 2022, Hal. 122-130 DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1

Susilo, T. B., Irwan, A., Yunus, R., Bianchi, P. A. E,. Sugiyanto, B. S., dan Soesanto, O.,(2022b), Fuzzy Logic (Bagian 2): Bersenandung Dari Lukisan Cadas Ke Taman Perguruan Tinggi Kalimantan, *Jurnal Pengabdian Ilung*, Vol. 2, No. 2 November 2022, Hal. 244-253 DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i2.

Susilo, T. B., Krisdianto, Susanti, D. S, Thresye, dan Manik, T. N., (2024a), Seni Musik Tifa Sebagai Media Pembelajaran Sejarah Afrika pPapua Di Rusunawa Banjarbaru, *Jurnal Pengabdian Ilung*, Vol. 3, No. 3 Februari 2024, Hal. 623-632 DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v3i3 E-ISSN 2798-0065 623

Susilo, T. B., Paula A. E., Bianchi, Sugiyanto, B., Merry dan Soesanto, O.,(2020), Analisis rock art mirip burung enggang, dari situs Bukit Bangkai, *Proseeding Seminar Internasional Lahan Basah*, ULM

Susilo, T. B., Soesanto, O., Wahjono, S. C., Susanti, D. S., Krisdianto, Fahrudin, A. E., Suhartono, E., Soendjoto, M. A., dan Hidayat, Y., (2024b), Penyuluhan Asal Mula Teknologi Polymerase Chain Reaction Bagi Komunitas Minggu Raya (Bagian 2), *Jurnal Ilung*, Vol. 3, No. 3 Februari 2024, Hal. 504-515 DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v3i3, E-ISSN 2798-0065 504

Susilo, T. B., Yunus, R., Sanjaya R. E., Soesanto, O., Akbar, A. R. M., Hidayat, Y., (2023d), Podcast Bimteks Pemandu Wisata: Seni Rock Art Features "Jukung" dari Desa Dukuhrejo, *Jurnal Ilung,* Vol. 3, No. 1 Agustus 2023, Hal. 17-26 DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v3i1 E-ISSN 2798-0065 17

Susilo, T. B., Yunus, R., Sanjaya R. E., Soesanto, O., Wahyono, S. C., Akbar, A. R. M., Hidayat, Y., (2024c), Penyuluhan Asal Usul Vaksin Moderna dan Pfiser Bagi Millinneal Pasca Covid-19 Di Minggu Raya (Bagian 2), *Jurnal Ilung,* Vol. 3, No. 4 Mei 2024, Hal. 714-722 DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v3i4, E-ISSN 2798-0065 714

Susilo, T. B., Yunus, R., Sanjaya R. E., Soesanto, O., Wahyono, S. C., Akbar, A. R. M., Hidayat, Y., (2023c), Penyuluhan Asal Mula Teknologi Vaksin Bagi Millinneal Pasca Covid-19 Di Minggu Raya, *Jurnal Ilung,* Vol. 3, No. 2 November 2023, Hal. 229-237 DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v3i2 E-ISSN 2798-0065 229

Susilo, T. B., Yunus, R., Sanjaya, R. E., Soesanto, O., Akbar, A. R. M., dan Hidayat, Y., (2023b), Bimteks Bagi Pemandu Eduwisata: Rock Art Features "Kotak-kotak dan titik" dari Desa Dukuhrejo, *Jurnal Ilung* Vol. 3, No. 1 Agustus 2023, Hal. 27-36 DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v3i1 E-ISSN 2798-0065 27

Taçon, P. S. C., and Chippindale, C., (2015), Rock Art: A Global Overview. Cambridge University Press.

The British Museum, (2020), The Changing Role of Museums: A Decade of Progress. *British Museum Publications*.

Thompson, S., (2015), Reimagining Museum Education: New Approaches to Learning, *Journal of Museum Education*, 40(2), 112-125.

UNESCO., (2018), Museums and Sustainable Development Goals. *UNESCO Publishing*.

Westaway, K. E., Louys, J., Due Awe, R, Morwood, M. J., Price, G. J., Zhao, J.-X., Aubert, M., Joannes-Boyau, R., Smith, T. M., Skinner, M. M., Compton, T., Bailey, R. M., van den Bergh, D., de Vos, J., Pike, A. W. G., Stringer, C., Saptomo, E. W., Y. Rizal., Zaim, G. J., Santoso, W. D.,Trihascaryo, A., Kinsley, L., and Sulistyanto, B., (2017), An early modern human presence in Sumatra 73,000–63,000 years ago, Nature, doi:10.1038/nature23452.

Wibowo, U. P., Setiyabudi, E., Kurniawan, I dan Insani, H., (2015), Indonesian Archipelago Paleogeography As The Natural Laboratory Of The Proboscidean Migration And As The

Natural Laboratory Of The Proboscidean Migration And Adaptation Pattern" *Proceedings Joint Convention Balikpapan 2015 Hagi-Iagi-Iafmi-Iatmi 5–8 October 2015*

Williams, A. C., and Johnsingh, A. J. T., (2015), Elephant Conservation in Asia: The Challenges of Human-Elephant Conflict, *Conservation Biology*; 29(5), 1379-1388. https://doi.org/10.1111/cobi.12545

Williams, R., (2019), Digital Transformations and the Future of Museums, *International Journal of Museum Management and Curatorship*, 34(4), 298-310.