

# Kajian awal artefak tulang Situs Semedo di Tegal, Jawa Tengah

## Preliminary study on Semedo's bone artifacts, Tegal, Central Java

Dama Q. Arjanto<sup>1\*</sup> dan Intan Kemala Dewi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada

<sup>2</sup>Museum dan Cagar Budaya Unit Museum Semedo

[dama.qoriy.a@mail.ugm.ac.id](mailto:dama.qoriy.a@mail.ugm.ac.id)

### ABSTRACT

**Keywords:**  
Middle Pleistocene;  
Technology; Usewear;  
*Homo erectus*; Faunal  
remains.

Bone artifacts as a cultural product of the hominins are rarely found in Pleistocene Sites in Indonesia. Among a few Pleistocene sites yielding bone artifacts, Semedo in Central Java provides it along with numerous fossils, including *Homo erectus* and stone artifacts. This is why the studies on the bone artifacts from Semedo are important. This paper tries to present the study results on three specimens of bone artifacts based on a morphological approach. The study shows that the three specimens are convincingly identified as culturally modified bone fragments. It is inferred from the fracture morphology and the grinding marks on the specimens. Some striations are also visible from the specimens, indicating the possible function of the fragments as tools. However, due to its secondary deposits and postdepositional transportation, it isn't easy to correlate chronologically with artifacts from other sites, despite technological character similarities. Nevertheless, this paper could provide more information on Pleistocene bone artifacts from the Indonesian archipelago.

### ABSTRAK

**Kata Kunci:**  
Pleistosen tengah;  
Teknologi; Jejak  
pakai; *Homo erectus*;  
Sisa fauna.

Artefak tulang sebagai produk budaya hominid merupakan temuan dengan jumlah yang terbatas dari situs-situs Pleistosen di wilayah Kepulauan Indonesia. Salah satu dari sedikit situs Pleistosen yang menghadirkan temuan artefak tulang adalah Situs Semedo. Melalui artikel ini, tiga spesimen artefak tulang dari Situs Semedo dianalisis. Tujuannya adalah untuk melihat karakter teknologis dari ketiga spesimen tersebut. Metode pengamatan morfologi dan tafonomi utamanya digunakan untuk mendeskripsikan atribut-atribut pada ketiga spesimen. Hasilnya adalah ketiga tulang tersebut terlihat memiliki jejak modifikasi yang diakibatkan oleh manusia, yaitu berupa morfologi jejak pecahan segar dan jejak penghalusan. Striasi pada permukaan spesimen cukup samar terlihat, namun dapat memberi indikasi jejak penggunaan artefak tersebut sebagai alat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tiga spesimen yang dianalisis merupakan artefak tulang yang pernah digunakan sebagai alat. Bagaimanapun, hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan terkait teknologi berbahan tulang dari situs Pleistosen di wilayah Kepulauan Indonesia.

Artikel Masuk 26-02-2024

Artikel Diterima 29-07-2024

Artikel Diterbitkan 27-08-2024



**BERKALA  
ARKEOLOGI**

VOLUME : 44 No.1, Mei 2024, 1-18  
DOI : <https://doi.org/10.55981/jba.2024.3881>  
VERSION : Indonesian (original)  
WEBSITE : <https://ejournal.brin.go.id/berkalaarkeologi>

ISSN: 0216-1419

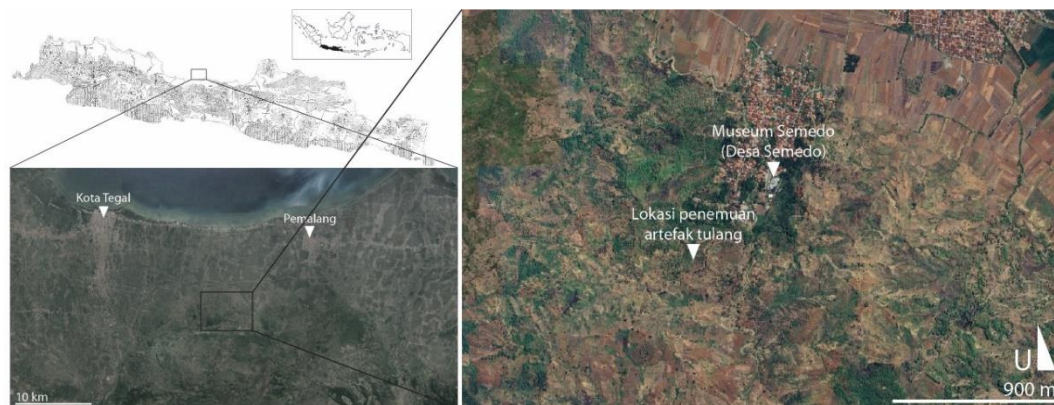
E-ISSN: 2548-7132



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

## PENDAHULUAN

Semedo merupakan salah satu situs arkeologis dan paleontologis Plestosen Tengah yang penting di Pulau Jawa. Situs ini berada di bagian barat laut Provinsi Jawa Tengah, dengan luas kawasan kurang lebih 11,57 kilometer persegi, di dalam wilayah administrasi Kabupaten Tegal dan Kabupaten Pemalang. Secara astronomis, situs ini berada pada koordinat  $06^{\circ}57'21,6''$  -  $06^{\circ}57'55,2''$ LS dan  $109^{\circ}17'10,9''$  -  $109^{\circ}17'46,5''$ BT ([Gambar 1](#)) ([Siswanto dan Noerwidi, 2014](#)) Berdasarkan pembagian fisiografi Pulau Jawa menurut Van Bemmelen, Situs Semedo berada di bagian barat Zona Serayu Utara, yang merupakan antiklin di antara dataran alluvial pantai utara Jawa dan Gunung Slamet ([Bemmelen, 1949](#)). Morfologi zona ini merupakan lahan berbukit yang tertutupi oleh produk gunung api Kuartar dari Gunung Slamet.



**Gambar 1.** Lokasi pemuan artefak tulang yang diamati dalam penelitian ini.  
(Sumber: Arjanto, 2024 dengan citra satelit diperoleh dari aplikasi Google Earth Pro)

Batuan di kawasan Semedo mulai terbentuk pada masa Pliosen, dengan formasi Tapak yang tersusun dari satuan batugamping klastik (batugamping yang diendapkan secara sekunder). Formasi Tapak kemudian tertutup oleh formasi Kalibiuk yang tersusun oleh satuan batulempung berwarna kebiruan. Formasi Kalibiuk ini juga terdiri atas perselingan batupasir karbonatan dan batulempung karbonatan, serta kaya akan moluska berukuran kecil hingga besar ([Khurniawan, 2017](#)).

Pada kala Plestosen, Formasi Kaliglagah terbentuk, dengan satuan batuan konglomerat berwarna coklat terang. Satuan ini terdiri atas perselingan konglomerat dengan ukuran butir pasir kasar dan berangkal, serta mengandung fragmen batupasir karbonatan, batugamping, kuarsa, plagioklas, mineral oksida, dan fragmen batubara. Satuan batuan ini mengandung fosil moluska (*Sulcospira* sp.) dan fauna vertebrata darat. Formasi Kaliglagah tertutupi oleh Formasi Mengger, dengan karakteristik sedimen yang serupa. Kemudian, di atas Formasi Mengger terdapat Formasi Gintung yang terdiri atas konglomerat dan batupasir sangat kasar. Formasi ini kemudian tertutupi dengan Formasi Linggopodo, formasi yang berasal dari kala Plestosen yang termuda. Formasi ini tersusun atas breksi vulkanik dan lava andesit ([Zaim, 2010](#)). Lapisan termuda yang terbentuk sejak kala Holosen menunjukkan endapan aluvial, berupa endapan tidak

terkonsolidasi yang terbentuk dari percampuran endapan pantai purba dan sungai resen. Lapisan ini terdiri atas pasir, lempung, fragmen kuarsa, andesit, serta mengandung fosil moluska dan fauna vertebrata darat ([Khurniawan, 2017](#)).

Hasil penelitian yang dilakukan sejak tahun 2006 antara lain oleh Balai Arkeologi Yogyakarta (saat ini Badan Riset dan Inovasi Nasional, BRIN) dan Balai Pelestarian Situs Manusia Purba Sangiran menunjukkan adanya potensi paleontologis yang tinggi dari Situs Semedo ([Widianto dan Hidayat, 2007](#); [Siswanto dan Noerwidi, 2014](#); [Widiyanta et al., 2016](#)). Berdasarkan data koleksi Museum dan Cagar Budaya Semedo, setidaknya terdapat 8000 koleksi fosil, baik fauna perairan maupun fauna darat. Dari koleksi yang ada, telah teridentifikasi setidaknya tiga filum fauna avertebrata, yaitu *Coelenterata*, *Echinodermata*, dan Moluska. Selain itu, terdapat setidaknya 14 familia fauna vertebrata, yaitu *Hippopotamidae*, *Mastodontidae*, *Stegodontidae*, *Elephantidae*, *Rhinocerotidae*, *Cervidae*, *Bovidae*, *Suidae*, *Felidae*, *Canidae*, *Hyaenidae*, *Testudinidae*, *Crocodylidae*, dan *Lamnidae*. Sisa fauna dari ordo *Proboscidea*, *Artiodactyla*, dan *Chelonia* merupakan temuan yang dominan ([Noerwidi dan Siswanto, 2015](#)).

Apabila dihubungkan dengan biostratigrafi Jawa ([Van Den Bergh, De Vos dan Sondaar, 2001](#)), temuan fosil fauna Semedo masuk ke dalam rentang kronologi yang panjang, dari fosil Mastodon yang merupakan bagian dari fauna Satir (2 - 1,5 Ma) hingga fosil *Elephantidae* dan *Stegodontidae* yang merupakan anggota dari fauna Ngandong (sekitar 400 Ka) ([Noerwidi dan Siswanto, 2015](#); [Widianto dan Noerwidi, 2023](#)). Tidak hanya itu, Situs Semedo juga menghadirkan fosil primata besar yang diidentifikasi sebagai *Gigantopithecus blackii* ([Noerwidi, 2016](#)). Spesies ini merupakan primata besar yang telah dilaporkan penemuannya fosilnya di wilayah China, Himalaya, dan bagian subtropis Vietnam serta diidentifikasi berasal dari kala Plestosen awal ([Shao et al., 2014](#); [Wang et al., 2017](#)).

Temuan fosil hominid dari Semedo berasal dari endapan fluvial Kalen (sungai) Kawi yang ditemukan pada tahun 2011 dan dicatat sebagai Semedo 1 ([Siswanto dan Noerwidi, 2014](#)). Fragmen ini merupakan tempurung tengkorak *Homo erectus* dengan karakteristik yang identik dengan fragmen tengkorak *Homo erectus* tipik, yaitu tipe *Homo erectus* yang hidup pada kala Plestosen Tengah, dari Grogol Wetan, Sangiran. Dengan demikian, fosil fragmen tengkorak *Homo erectus* Semedo diinterpretasikan berasal dari periode yang sama, yaitu sekitar 700 Ka ([Widianto dan Noerwidi, 2023](#)).

Tidak hanya temuan paleontologis, temuan arkeologis dari Situs Semedo juga telah mencapai jumlah yang signifikan. Setidaknya, sejumlah 544 artefak batu telah teridentifikasi, meliputi artefak batu inti dan serpih. Noerwidi dan Siswanto (2014a) telah mengklasifikasikan artefak batu dari Semedo menjadi tujuh (7) tipe, yaitu kapak artefak batu inti (*core*), bola batu (*bolas*), perimbas (*chopper*), kapak genggam (*hand axe*), kapak penetak (*chopping*), bola batu berfaset (*polyhedral*), dan batu pukul (*percutor*). Selain itu, untuk artefak serpih, telah diklasifikasikan sebagai alat serpih (*flake tool*), gurdi (*borer*), dan tatal (*debitage*). Berdasarkan materialnya, teridentifikasi dua (2) jenis batu yang dominan digunakan, yaitu batugamping kersikan (*silicified limestone*) dan rijang (*chert*). Selain itu, terdapat pula sebagian kecil artefak yang terbuat dari batuan *gneiss*, batupasir, andesit, dan kalsit ([Noerwidi dan Siswanto, 2014a](#)).

Artefak yang telah ditemukan di Situs Semedo tidak hanya berupa artefak batu. Berdasarkan data koleksi Museum dan Cagar Budaya Semedo, terdapat delapan artefak tulang. Delapan spesimen artefak tulang tersebut merupakan hasil survei dan penelitian yang dilakukan oleh Balai Arkeologi Yogyakarta, Balai Pelestarian Situs Manusia Purba Sangiran, serta temuan oleh masyarakat. Namun demikian, belum pernah dilakukan analisis terhadap artefak tulang tersebut. Analisis terhadap alat tulang dari Semedo perlu dilakukan untuk dapat mengetahui karakter teknologisnya. Hal ini untuk menghindari ambiguitas identitas spesimen mengingat perubahan *post-depositional* yang intensif, karakter teknologi akan tersamarkan dan menjadi serupa dengan fragmen tulang natural. Perlu diketahui bahwa hingga saat ini temuan artefak tulang dari situs kala Plestosen masih cukup terbatas secara kuantitas ([Rabett dan Piper, 2012](#); [Abdullah, 2017](#)). Dengan demikian, hasil analisis artefak tulang dari situs Semedo ini dapat menambah pengetahuan terhadap artefak tulang dari situs Plestosen di wilayah kepulauan Indonesia.

## METODE

Artefak tulang yang telah tercatat dalam data koleksi Museum Semedo merupakan hasil dari sejumlah kegiatan yang pernah diselenggarakan oleh museum dan lembaga riset arkeologi dan paleontologi. Meski demikian, hingga saat ini keberadaan artefak-artefak tersebut belum seluruhnya terlacak. Dari delapan artefak tulang tersebut, lima artefak telah dapat diketahui keberadaannya, dan tiga di antaranya memiliki kondisi preservasi yang baik, sehingga memungkinkan untuk diteliti lebih lanjut. Ketiga artefak tersebut belum memiliki nomor spesimen, sehingga dalam penelitian ini disebut sebagai spesimen 1, 2, dan 3.

Tiga spesimen artefak tulang yang menjadi objek kajian ini merupakan temuan permukaan yang didapatkan oleh masyarakat Desa Semedo. Titik spesifik dari lokasi penemuan sulit untuk dilacak, karena hanya didasarkan pada memori penemu. Namun, berdasarkan penuturan narasumber, lokasi penemuan ketiga artefak ini berada di area ladang Brug Blendung sisi selatan museum, tidak jauh dari aliran Sungai Semedo (6°57'42.3"S; 109°17'03.6"E). Area ini memiliki morfologi datar, berada di kaki bukit kecil yang terletak di sisi barat dari area penemuan ([Gambar 2](#)). Kondisi saat ini adalah juga kondisi ketika artefak ini ditemukan, yaitu berupa lahan yang dikerjakan sebagai ladang bercocok tanam jagung. Temuan lepas yang diperoleh dari area ini telah tercatat dalam data koleksi Museum Semedo yaitu fosil fauna vertebrata darat.



**Gambar 2.** Area penemuan tiga artefak tulang yang diamati dalam kajian ini.  
(Sumber: Arjanto, 2024)

Analisis yang dilakukan meliputi analisis morfologi, yaitu pengamatan dan pendeskripsian atribut spesimen secara umum. Pengamatan dilakukan terhadap warna, kondisi preservasi, dan striasi atau jejak linier halus pada permukaan tulan, serta analisis morfometri berupa pengukuran dimensi spesimen. Pengamatan morfologi dilakukan secara makro dengan menggunakan mata telanjang dan secara mikro menggunakan mikroskop. Pengamatan mikroskopis dilakukan di laboratorium milik Departemen Arkeologi Universitas Gadjah Mada menggunakan mikroskop binokuler *Olympus SZ51* dengan perbesaran 30 – 55x serta mikroskop digital *DinoLite AM2111* dan perangkat lunak *DinoCapture* versi 2.0 untuk menangkap gambar mikroskopis. Perangkat lunak pengolah gambar *Adobe Photoshop 2023* digunakan untuk mengolah gambar secara digital, sehingga didapatkan gambar yang lebih jelas untuk diamati. Sementara itu, analisis morfometri menggunakan jangka sorong digital dengan akurasi 0.01mm.

Pengamatan jejak tafonomi dilakukan baik secara makroskopis maupun mikroskopis menggunakan perangkat yang telah disebutkan. Sebagai acuan jejak tafonomis yang diidentifikasi, seperti warna, derajat keausan, dan morfologi pecahan, diterapkan literatur yang sudah terbit. Aspek tafonomis yang diamati di antaranya adalah jejak pecahan, pembundaran, patinasi, dan striasi ([Fernández-Jalvo dan Andrews, 2016](#)).

## HASIL PENELITIAN

### Material Mentah dan Morfologi Artefak

Secara morfologis, ketiga spesimen objek penelitian dapat diidentifikasi sebagai lancip longitudinal yang terbuat dari pecahan tulang panjang fauna vertebrata darat (Tabel 1). Berdasarkan tebal tulang kortikal, dapat diperkirakan tulang-tulang ini berasal dari mamalia darat berukuran besar seperti anggota familia *Bovidae*, *Cervidae*, *Rhinocerotidae*, atau *Hippopotamidae*. Namun demikian, secara taksonomis dan anatomis spesimen tidak dapat diidentifikasi lebih spesifik, karena ketiga spesimen ini tidak memiliki elemen diagnostik.

**Tabel 1.** Pengukuran dan identifikasi bentuk pecahan spesimen artefak tulang yang dianalisis dalam artikel ini.

No. Spesimen	Ukuran (mm)				Jumlah pecahan	Morfologi pecahan		
	P	L	T	Tebal kortikal		Outline	Sudut (angle)	Tepian (edge)
1	61,2	24	11,5	10,8	4	Paralel	Miring	Halus
2	95,1	23,5	12,1	11,5	5	Paralel	Miring	Halus
3	108,2	31,6	18,6	17,6	5	Paralel	Miring	Halus

(Sumber: Arjanto, 2024)

Berdasarkan jejak pecahan atau fraktur, pada Spesimen 1 dapat dilihat adanya empat jejak pecahan. Dua pecahan memiliki tepian (*outline*) paralel atau spiral, satu pecahan miring dan cenderung longitudinal, serta satu pecahan transversal atau melintang dari sumbu tulang. Bentuk tepian pecahan memiliki sudut (*angle*) terhadap permukaan tulang yang cenderung miring (*oblique*), terkecuali pada pecahan keempat yang tegak lurus (*perpendicular*). Kemudian, dapat diamati bahwa tepian pecahan tampak halus dan mengalami pembundaran (*rounding*), yang terjadi secara alami karena transportasi atau abrasi sedimen. Secara umum, bentuk pecahan yang demikian dapat dikategorikan sebagai pecahan spiral atau longitudinal. Dari jejak pecahan transversal, dapat diamati adanya pecah yang terjadi setelah tulang ini kering atau setelah terdeposisi (Gambar 3).

Spesimen 2 memperlihatkan adanya empat jejak pecahan. Tiga di antaranya memiliki tepian paralel atau spiral, sedangkan yang lain memiliki tepian transversal atau melintang. Sudut tepian pecahan terhadap permukaan tulang cenderung miring pada pecahan paralel dan tegak lurus pada pecahan transversal. Apabila dibandingkan dengan Spesimen 1, kondisi permukaan spesimen lebih 'segar' dengan derajat keausan dan pembundaran yang minimal. Hal ini memungkinkan bentuk tepian pecahan dapat diamati dengan lebih baik. Lima pecahan paralel memiliki tepian halus, sedangkan pecahan transversal memiliki tepian berundak (*stepped/jagged*). Sama halnya dengan Spesimen 1, secara umum fragmen ini dapat dikategorikan sebagai pecahan spiral. Selain itu, juga mengalami pecah setelah terdeposisi, yaitu terlihat pada pangkal fragmen dengan bentuk pecahan transversal (Gambar 3).

Selanjutnya, pada Spesimen 3 teramati adanya lima jejak pecahan. Dua jejak pecahan memiliki tepian longitudinal halus dengan sudut yang cenderung miring (*intermediate*). Satu jejak pecahan miring, namun cenderung paralel dengan tepian

halus dan sudut tegak lurus. Sementara itu, satu pecahan yang lain berbentuk transversal dengan tepian cenderung bergerigi (*jagged*) dan dengan sudut tegak lurus. Jejak pecahan tersebut secara umum membentuk fragmen dengan pecahan spiral ([Gambar 3](#)).

Pola fraktur longitudinal dan spiral dengan sudut pecahan cenderung miring teramati pada ketiga spesimen. Ini mengindikasikan bahwa pecah terjadi ketika tulang masih dalam kondisi segar (*fresh/green bone*) ([Villa dan Mahieu, 1991](#); [Cáceres et al., 2002](#)). Tidak banyak proses yang dapat mengakibatkan pecah yang demikian. Di antaranya adalah aktivitas karnivora (predasi), *trampling* atau terinjak, dan dipecahkan oleh manusia. Karnivora sebagai agen yang menyebabkan pecahan dapat dieliminasi karena tidak adanya jejak gigi yang teramati pada spesimen maupun jejak korosi yang diakibatkan oleh cairan pencernaan ([Fernández-Jalvo dan Andrews, 2016](#); [Gifford-Gonzalez, 2018](#)). Kemudian, terkait aktivitas *trampling* juga dapat dikesampingkan karena hanya fauna tertentu saja yang dapat mengakibatkan fraktur tulang yang demikian, salah satunya adalah fauna ordo *Proboscidea*.

Memecahkan tulang, terutama tulang panjang, merupakan aktivitas yang umum dilakukan manusia bahkan hingga saat ini. Tujuannya adalah untuk mengakses sumsum tulang yang kaya nutrisi dan lemak. Pemanfaatan sumsum tulang sebagai makanan oleh hominid dan manusia telah dimulai setidaknya sejak kala Plestosen ([Blasco et al., 2013](#); [Vettese et al., 2017](#)). Cara memecahkan tulang yang mungkin dilakukan manusia atau hominid untuk mendapatkan sumsum antara lain adalah dengan memukulkan tulang pada pelandas (*batting technique*) dan dengan memukulnya dengan batu pukul (*hammerstone technique*) ([Blasco et al., 2014](#)). Kedua teknik tersebut menghasilkan pecahan tulang yang tidak terlalu kecil yang memungkinkan terbentuknya pecahan dengan  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , atau lebih dari lingkaran tulang panjang. Hal ini kontras dengan pecahan yang dihasilkan oleh aktivitas predator non-manusia ([Pickering et al., 2005](#); [Blasco et al., 2014](#)). Ukuran fragmen yang relatif besar tersebut memungkinkan untuk digunakan kembali, dengan modifikasi, sebagai alat bantu manusia atau hominid. Namun demikian, tidak teramati jejak-jejak yang terkait dengan aktivitas pemecahan seperti *chipping* dan *pitting* atau tatu pemukulan yang memperkuat dugaan keterlibatan aktivitas manusia ([Galán et al., 2009](#)).



**Gambar 3.** Jejak pecahan pada artefak tulang yang diamati dalam penelitian ini. Urut dari kiri ke kanan adalah Spesimen nomor 1, Spesimen nomor 2, dan Spesimen nomor 3. Garis tegas menunjukkan pecahan ketika tulang masih berada dalam kondisi segar, garis putus-putus menunjukkan pecahan yang terjadi ketika tulang telah kering atau telah terdeposisi, garis titik-titik menunjukkan jejak penghalusan (*grinding*). Angka mengindikasikan urutan proses pecahan yang membentuk spesimen. Angka dalam gambar menunjukkan urutan pemotongan tulang. Skala menunjukkan 2cm.  
(Sumber: Arjanto, 2024)

Namun demikian, selain morfologi fraktur, *chipping*, dan *pitting*, terdapat indikasi lain yang memperkuat dugaan adanya aktivitas manusia. Dapat diamati adanya jejak pemangkasan atau penghalusan (*grinding*) pada sisi lateral yang ditujukan untuk membentuk ujung runcing pada ketiga spesimen. Modifikasi ini dapat dilihat pada tepian fraktur miring yang tidak segaris dengan jejak fraktur di atasnya (garis titik-titik pada [Gambar 3](#)). Berdasarkan letaknya, ketiga spesimen terlihat memiliki jejak pemangkasan atau penghalusan tersebut di bagian ujung tulang pada salah satu sisi. Terdapat beberapa pecah baru yaitu pecah yang terjadi setelah tulang terfosilisasi, terutama pada bagian ujung tumpul dari ketiga spesimen.

### Jejak Tafonomi Artefak Tulang Semedo

Aspek tafonomi dari specimen menunjukkan dua kelompok preservasi yang berbeda. Kondisi tafonomi yang dimaksud utamanya adalah tingkat keausan dan ada tidaknya patinasi. Spesimen 1 dan 3 merupakan tulang yang sudah terfosilisasi dengan baik dan memiliki tingkat keausan yang paling tinggi, teramati di berbagai sisi, terutama bagian tepi fraktur. Hal ini mengindikasikan proses abrasi oleh partikel sedimen dalam air, yang di antaranya terkait dengan proses transportasi, khususnya transportasi fluvial ([Senyane, Bradfield dan Lotter, 2023](#)). Selain itu, tidak teramati adanya patinasi pada permukaan artefak. Retak rambut (*fissure*) teramati pada permukaan fosil. Hal ini mengindikasikan bahwa spesimen ini pernah mengalami paparan perubahan kelembaban yang berulang seperti



yang diakibatkan oleh paparan cuaca. Hal yang berbeda dari kedua spesimen ini adalah adanya *chipping*, serta fraktur baru yang dapat teramati pada Spesimen 3. *Chipping* dan fraktur ini mengindikasikan adanya proses benturan yang dapat dikaitkan dengan proses transportasi. Namun, transportasi di sini tidak terbatas pada proses transportasi fluvial, akan tetapi juga dapat terkait dengan proses pergerakan tanah (*coluvial*).

Kondisi tafonomi yang berbeda terlihat pada Spesimen 2. Pertama, terdapat patinasi karbonat yang melapisi permukaan tulang. Hal ini mengindikasikan lingkungan pengendapan yang berbeda dari Spesimen 1 dan 3. Selain itu, tingkat keausan pada Spesimen 2 juga berbeda, ketika keausan permukaan tidak setinggi spesimen 1 dan 3. Permukaan tulang, terutama pada tepian fraktur dapat teramati memiliki kondisi yang masih lebih tajam apabila dibandingkan dengan Spesimen 1 dan 3. Hal ini menunjukkan bahwa proses abrasi atau transportasi yang terjadi pada Spesimen 2 tidak seintensif Spesimen 1 dan 3. Dengan demikian, dapat diduga bahwa deposit primer Spesimen 2 tidak terlalu jauh apabila dibandingkan dengan Spesimen 1 dan 3.

Tingkat keausan dan lapisan konkresi karbonat pada ketiga spesimen menyamakan fitur-fitur pada permukaan tulang, seperti jejak pukul (*percussion marks*) dan jejak pemotongan (*cutmarks*). Namun, dapat diamati sejumlah jejak tafonomi berupa striasi. Striasi tampak berupa garis linier sepanjang 3.2 – 8.8 mm, tidak sejajar dengan serat tulang, dan berorientasi miring terhadap panjang spesimen. Penampang guratan berbentuk huruf “V” dengan kedalaman dangkal hingga dalam ([Gambar 4 – 6](#)).

Secara spesifik, pada Spesimen 1 terdapat dua striasi dengan orientasi miring atau transversal terhadap panjang spesimen dan terletak secara berkelompok dan searah di bagian tepi lateral spesimen. Jejak pakai (*tatu*) berupa striasi dalam di bagian ujung juga tampak, namun cukup tersamarkan karena pembundaran spesimen ([Gambar 4](#)). Spesimen 2 memperlihatkan empat striasi di dua titik, yaitu di ujung dan di tepi lateral mendekati bagian pangkal spesimen. Seluruh striasi miring atau transversal terhadap sumbu panjang spesimen, relatif dalam, dan berorientasi tidak seragam antara satu dengan yang lainnya ([Gambar 5](#)). Kemudian, pada Spesimen 3, teramati adanya enam striasi yang terletak secara berkelompok pada sisi lateral spesimen. Striasi memiliki morfologi miring atau transversal terhadap sumbu tulang dengan arah yang cenderung seragam. Kedalaman goresan beragam, dari dangkal hingga relatif dalam. Selain itu, satu *tatu* berupa *chipping* teramati di bagian ujung spesimen ([Gambar 6](#)).

Identifikasi fungsi dari artefak ini cukup sulit, karena striasi yang tampak dan dapat diasosiasikan dengan fungsi artefak ([Buc, 2011](#); [Mateo-Lomba et al., 2020](#); [Pineda et al., 2023](#)) telah tersamarkan dengan perubahan *post-depositional* yang intensif. Namun demikian, berdasarkan morfologi dan jejak tafonomi yang tampak, fungsi yang dapat diasosiasikan dalam penggunaan alat tulang ini antara lain sebagai alat penusuk yang digunakan dengan cara digenggam maupun dengan tangkai seperti ujung tombak atau alat proyektil ([Tabel 2](#)). Hal ini didukung dengan letak sebagian besar striasi di bagian tepian dan bagian runcing dari artefak. Selain itu, penumpukan yang terlihat di bagian ujung runcing

fragmen juga dapat dikaitkan dengan aktivitas penggunaannya sebagai alat penusuk (Buc, 2011).

**Tabel 2.** Identifikasi striasi dan fungsi artefak.

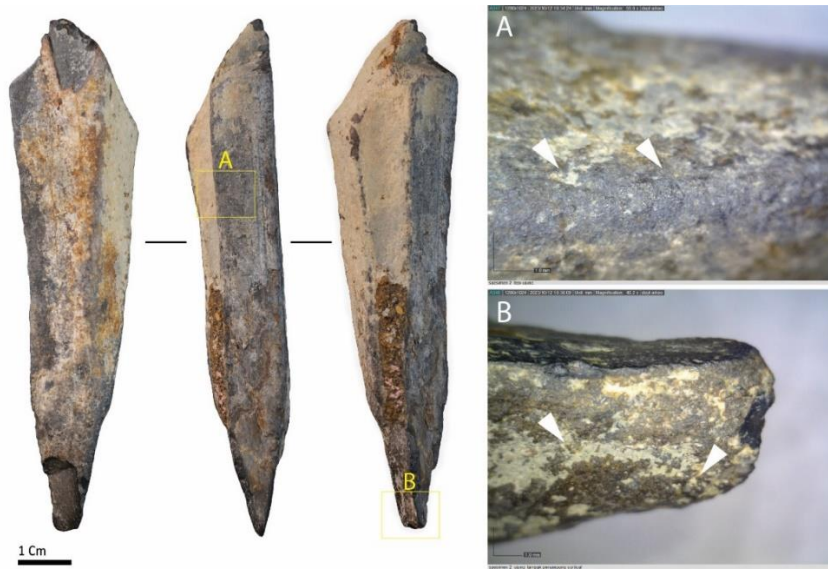
Material	Morfologi dan distribusi striasi	Aktivitas terkait*
Spesimen 1	Transversal, dalam, berkelompok searah, striasi di ujung	Melubangi kulit, proyektil ( <i>impact</i> )
Spesimen 2	Transversal, dalam, berkelompok tidak searah, striasi di tepi dan di ujung	Melubangi kulit, proyektil ( <i>impact</i> ), penggunaan gagang
Spesimen 3	Transversal, dalam dan dangkal, berkelompok searah, striasi di tepi dan di ujung	Melubangi kulit, proyektil ( <i>impact</i> )

\*Mengacu pada N. Buc (Buc, 2011)

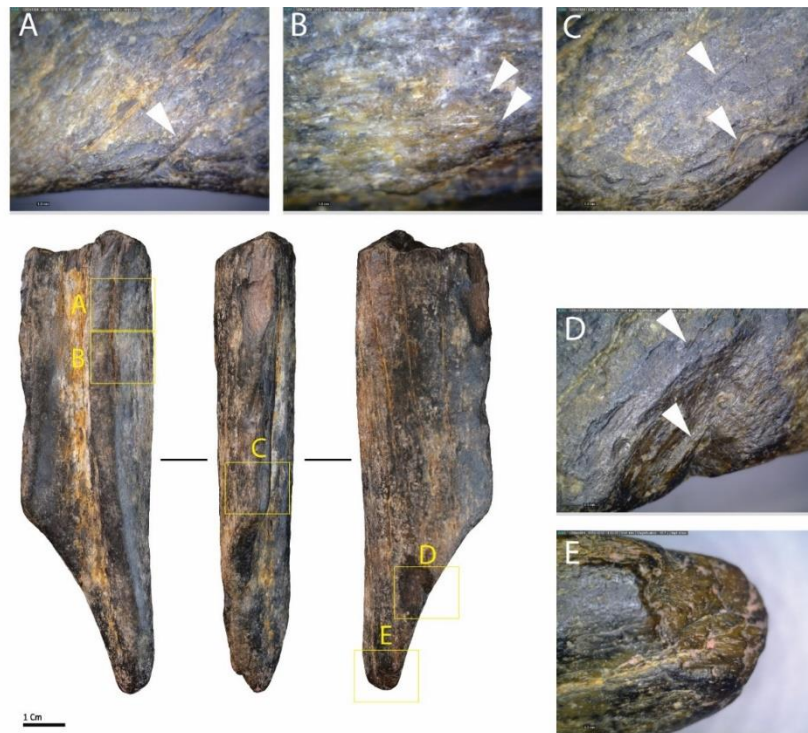
(Sumber: Arjanto, 2024)



**Gambar 4.** Spesimen 1, terlihat striasi pada tepian tulang, ditunjukkan oleh anak panah putih (A) dan striasi dalam dan jejak penumpulan pada bagian ujung fragmen (B). Skala 1cm (kiri) dan 1mm (kanan).  
(Sumber: Arjanto, 2024)



**Gambar 5.** Spesimen 2, terlihat striasi pada tepian tulang, ditunjukkan oleh anak panah putih (A dan B). Skala 1cm (kiri) dan 1mm (kanan).  
(Sumber: Arjanto, 2024)



**Gambar 6.** Spesimen 3, terlihat striasi pada tepian tulang, ditunjukkan oleh anak panah putih (A – C), *chipping* pada tepi dan ujung tulang (D, E). Skala 1cm (kiri) dan 1mm (gambar detail).  
(Sumber: Arjanto, 2024)

## DISKUSI DAN PEMBAHASAN

Catatan penemuan artefak tulang di wilayah Asia Tenggara masih cukup terbatas. Temuan artefak tulang banyak diperoleh dari kala Plestosen Akhir hingga Holosen. Beberapa temuan tertua berasal dari Gua Niah, Sarawak (~39.000 BP) dan Lang Rongrien, Thailand (~37.000 BP) ([Rabett dan Piper, 2012](#)). Belum dapat diidentifikasi jejak pemakaian pada artefak tulang dari kedua situs tersebut. Namun, indikasi modifikasi antropogenik dapat dilihat dengan jelas, terutama pada jejak pecahan atau pemangkasan ([Rabett, 2005](#); [Rabett dan Piper, 2012](#)). Setelah periode yang disebut sebagai *Pre-Last Termination* atau sebelum periode *Last Glacial Maximum (LGM)* ([Rabett dan Piper, 2012](#)), temuan artefak tulang kemudian muncul kembali pada periode *Last Termination* atau periode transisi kala Plestosen dan Holosen (~18.000 - 11.700 BP). Temuan pada periode ini berasal dari beberapa situs di Sarawak, Vietnam, dan Thailand ([Rabett, 2005](#); [Barton et al., 2009](#)).

Kemudian, untuk wilayah Kepulauan Indonesia, temuan yang banyak didiskusikan berasal dari periode transisi kala Plestosen - Holosen hingga pertengahan Holosen. Beberapa di antaranya adalah artefak tulang dari Gua Lawa Sampung yang berusia sekitar 9.600 - 3.000 BP ([Jatmiko dan Fauzi, 2021](#)); Gua Braholo, sekitar 12.000 BP ([Simanjuntak dan Nurani, 2004](#)); Song Gupuh, sekitar 11.500 BP ([Morwood et al., 2008](#)); serta Song Keplek dan Song Terus, sekitar 8.000 - 9.000 BP ([Simanjuntak dan Nurani, 2004](#)).

Selain itu, hasil budaya berupa artefak tulang juga telah muncul di wilayah Kepulauan Indonesia pada periode yang lebih tua. Sejumlah fragmen tulang dengan indikasi modifikasi antropogenik telah ditemukan di situs berusia setidaknya Plestosen Tengah. Beberapa situs tersebut antara lain adalah Sangiran, Sambungmacan, Bringin, Patiayam, dan Ngandong ([Abdullah, 2017](#)), dengan catatan untuk beberapa artefak dari situs Ngandong diragukan berasal dari periode Plestosen Tengah karena karakter teknologisnya yang terlalu canggih ([Prasetyo, 2002](#)).

Dalam aspek morfologis, temuan artefak tulang dari Samedo memiliki kemiripan karakter dengan artefak tulang dari situs Plestosen Tengah lainnya, seperti Sangiran, Sambungmacan, Bringin, dan Patiayam ([Abdullah, 2017](#); [Wisnuwardana, 2019](#)). Artefak tersebut dibuat dengan memanfaatkan pecahan tulang panjang fauna vertebrata besar yang kemungkinan merupakan limbah dari proses konsumsi (pengambilan sumsum tulang). Fragmen tulang panjang yang digunakan cenderung berupa fragmen berbentuk spiral atau paralel. Fragmen tersebut dimodifikasi lebih lanjut dengan pemecahan atau pemangkasan hingga penghalusan (*grinding*). Meski demikian, upaya pengerjaan lebih lanjut tersebut masih bersifat terbatas dan tidak terlampaui rumit. Sebagaimana diketahui, artefak tulang dari periode akhir Plestosen Akhir hingga Holosen memiliki karakter yang lebih canggih, yaitu dengan penghalusan ekstensif maupun membentuk fitur tertentu seperti gerigi. Hal ini, disamping penggunaan tulang dari hewan berukuran kecil, menjadikan artefak tulang dari periode yang lebih muda tersebut memiliki karakter yang lebih halus, berukuran lebih kecil, dan memiliki fungsi yang lebih spesifik ([Prasetyo, 1999, 2002](#); [Simanjuntak dan Nurani, 2004](#); [Morwood et al., 2008](#); [Barton et al., 2009](#); [Jatmiko dan Fauzi, 2021](#)).

Sejauh ini, di Semedo belum ditemukan artefak tulang yang dibuat dari fragmen tulang dengan lingkaran yang utuh dan menyisakan bagian artikulasi tulang seperti banyak ditemukan di situs lain ([Abdullah, 2017](#)). Tiga spesimen artefak tulang dari Semedo yang diamati dalam penelitian ini seluruhnya memanfaatkan fragmen tulang berupa serpihan (*splinter*). Dengan demikian tidak terlihat adanya elemen diagnostik seperti bagian artikulasi atau sendi tulang, sehingga identifikasi elemen anatomis maupun taksonomis tidak dapat dilakukan. Akan tetapi, berdasarkan ketebalan tulang kortikal sebagaimana telah diuraikan di atas, artefak tulang dari Semedo dibuat dari jenis fauna besar seperti *Bovidae* atau *Cervidae*. Fragmen tulang dari jenis hewan yang sama telah teridentifikasi sebagai artefak tulang dari situs Plestosen Tengah yang lain, serta dari situs dengan periode yang lebih muda ([Jatmiko dan Fauzi, 2021](#)).

Pemilihan tulang dari jenis hewan besar yang dimanfaatkan sebagai artefak atau alat di kala Plestosen dapat diinterpretasikan sebagai langkah untuk memanfaatkan material sisa konsumsi yang dimodifikasi secara terbatas. Karakter ini diasumsikan sebagai karakter yang lebih primitif apabila diperbandingkan dengan teknologi tulang dari masa yang lebih muda. Namun demikian, sebagai temuan lepas, konteks asal dari spesimen artefak tulang dari Semedo sulit untuk dilacak, meskipun lokasi penemuannya dapat ditelusuri. Hal ini menjadikan informasi kronologis dari ketiga spesimen ini sulit untuk didapatkan secara spesifik. Hal ini mengingatkan pula ragam temuan fauna darat yang ada di Semedo mencakup kurun waktu yang sangat panjang, yaitu dari kala Plestosen Awal hingga akhir kala Plestosen Tengah ([Van Den Bergh, De Vos dan Sondaar, 2001](#); [Noerwidi dan Siswanto, 2014b, 2015](#); [Widianto dan Noerwidi, 2023](#)). Bagaimanapun, temuan ini dapat menambah informasi terkait hasil budaya dari kala Plestosen dari wilayah Kepulauan Indonesia.

## KESIMPULAN

Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa, tiga spesimen yang tercatat sebagai artefak tulang dalam *database* koleksi Museum Semedo memiliki jejak modifikasi antropogenik. Hal ini menjadi dasar klasifikasi ke dalam kelompok artefak. Hal ini didukung dengan jejak mikroskopis berupa striasi yang mengindikasikan penggunaannya sebagai alat.

Penelitian lebih lanjut terkait aspek tafonomi yang lebih mendalam perlu dilakukan, tidak hanya pada spesimen yang dianalisis dalam artikel ini, namun juga pada temuan lain dari Situs Semedo. Tujuan dari penelitian-penelitian ke depan antara lain adalah untuk memahami proses transformasi, melacak deposit-deposit primernya, serta merangkai asosiasi dari temuan-temuan yang ada. Dengan demikian, Situs Semedo beserta temuan-temuannya dapat lebih dipahami, serta dapat lebih banyak memberikan kontribusi pada ilmu pengetahuan.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih kami haturkan kepada masyarakat Desa Semedo, khususnya “Ki Watu Balung” Dakri, Duman, Sunardi, dan Anshori yang membantu proses pengumpulan data lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, I. (2017) "Alat tulang situs plestosen Jawa: bahan baku, teknologi, dan tipologi," *Jurnal Penelitian Arkeologi Papua dan Papua Barat*, 7(2), hal. 107–120. doi: 10.24832/papua.v7i2.22.

Barton, H. *et al.* (2009) "Composite hunting technologies from the terminal pleistocene and early holocene, Niah cave, Borneo," *Journal of Archaeological Science*, 36(8), hal. 1708–1714. doi: 10.1016/j.jas.2009.03.027.

Bemmelen, R. W. Van (1949) "The geology of Indonesia vol. II: general geology of Indonesia and adjacent archipelagoes."

Van Den Bergh, G. D., De Vos, J. dan Sondaar, P. Y. (2001) "The late quaternary palaeogeography of mammal evolution in the Indonesian archipelago," *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 171(3–4), hal. 385–408. doi: 10.1016/S0031-0182(01)00255-3.

Blasco, R. *et al.* (2013) "Using bones to shape stones: MIS 9 bone retouchers at both edges of the Mediterranean Sea," *PLoS ONE*, 8(10). doi: 10.1371/journal.pone.0076780.

Blasco, R. *et al.* (2014) "Breaking bones to obtain marrow: a comparative study between percussion by batting bone on an anvil and hammerstone percussion," *Archaeometry*, 56(6), hal. 1085–1104. doi: 10.1111/arcm.12084.

Buc, N. (2011) "Experimental series and use-wear in bone tools," *Journal of Archaeological Science*, 38(3), hal. 546–557. doi: 10.1016/j.jas.2010.10.009.

Cáceres, I. *et al.* (2002) "Fresh and heated bones breakage: an experimental approach," in *Current Topics on Taphonomy and Fossilization*, hal. 471–479.

Fernández-Jalvo, Y. dan Andrews, P. (2016) *Atlas of taphonomic identifications*. London: Springer.

Galán, A. B. *et al.* (2009) "A new experimental study on percussion marks and notches and their bearing on the interpretation of hammerstone-broken faunal assemblages," *Journal of Archaeological Science*, 36(3), hal. 776–784. doi: 10.1016/j.jas.2008.11.003.

Gifford-Gonzalez, D. (2018) "Zooarchaeology and ecology: mortality profiles, species abundance, diversity," *An Introduction to Zooarchaeology*. Springer International Publishing, hal. 475–501. doi: 10.1007/978-3-319-65682-3\_22.

Jatmiko dan Fauzi, R. (2021) "Tipe hunian dan karakteristik budaya Sampungian di situs gua Lawa, Ponorogo," *AMERTA*, 39(1), hal. 1–16. doi: 10.24832/amt.v39i1.1-16.

- Khurniawan, S. (2017) *Geologi daerah Semedo dan sekitarnya, kabupaten Tegal, Jawa Tengah*. Institut Teknologi Bandung.
- Mateo-Lomba, P. *et al.* (2020) "Knapped bones used as tools: experimental approach on different activities," *Quaternary International*, 569–570, hal. 51–65. doi: 10.1016/j.quaint.2020.04.033.
- Morwood, M. J. J. *et al.* (2008) "Climate, people and faunal succession on Java, Indonesia: evidence from Song Gupuh," *Journal of Archaeological Science*, 35(7), hal. 1776–1789. doi: 10.1016/j.jas.2007.11.025.
- Noerwidi, S. (2016) "Primata besar di Jawa: spesimen baru Gigantopithecus dari Semedo," *Berkala Arkeologi*, 36(2), hal. 141–160. doi: 10.30883/JBA.V36I2.241.
- Noerwidi, S. dan Siswanto (2014a) "Alat batu situs Semedo: keragaman tipologi dan distribusi spasialnya," *Berkala Arkeologi*, 34(1), hal. 1–16. doi: 10.30883/jba.v34i1.13.
- Noerwidi, S. dan Siswanto (2014b) "Fosil Proboscidea dari situs Semedo: hubungannya dengan biostratigrafi dan kehadiran manusia di Jawa," *Berkala Arkeologi*, 34(2), hal. 115–130. doi: 10.30883/jba.v34i2.20.
- Noerwidi, S. dan Siswanto (2015) "Perbandingan data geologi, paleontologi dan arkeologi situs Patiayam dan Semedo," *Berkala Arkeologi Sangkhakala*, 18(2), hal. 169–185. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.24832/sba.v18i2.15>.
- Pickering, T. R. *et al.* (2005) "The contribution of limb bone fracture patterns to reconstructing early hominid behaviour at Swartkrans cave (South Africa): Archaeological application of a new analytical method," *International Journal of Osteoarchaeology*, 15(4), hal. 247–260. doi: 10.1002/oa.780.
- Pineda, A. *et al.* (2023) "An experimental approach to the analysis of altered cut marks in archaeological contexts from geometrics morphometrics," *Journal of Archaeological Science: Reports*, 48, hal. 103850. doi: 10.1016/j.jasrep.2023.103850.
- Prasetyo, B. (1999) "Artefak tulang situs Gua Babi (Kalimantan Selatan): variasi tipologis dan teknologisnya," *Berkala Arkeologi*, 19(1), hal. 40–52. doi: 10.30883/jba.v19i1.791.
- Prasetyo, B. (2002) "The bone industry," in Simanjuntak, T. (ed.) *Gunung Sewu in Prehistoric Times*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, hal. 181–194.
- Rabett, R. J. (2005) "The early exploitation of Southeast asian mangroves:



bone technology from caves and open sites,” *Asian Perspectives*, 44(1), hal. 154–179. doi: 10.1353/asi.2005.0013.

Rabett, R. J. dan Piper, P. (2012) “The emergence of bone technologies at the end of the pleistocene in southeast Asia: regional and evolutionary implication,” in DeMarrais, E. dan Robb, J. (ed.) *Cambridge Archaeological Journal*. UK: The McDonald Institute for Archaeological Research, hal. 37–56. doi: org/10.1017/S0959774312000030.

Senyane, L., Bradfield, J. dan Lotter, M. (2023) “An assessment of whether saturated sediment ablation on stationary bone can mimic bone tool use-wear from earlier stone age contexts,” *Journal of Archaeological Science: Reports*, 49, hal. 104026. doi: 10.1016/j.jasrep.2023.104026.

Shao, Q. *et al.* (2014) “ESR, U-series and paleomagnetic dating of Gigantopithecus fauna from Chuifeng Cave, Guangxi, Southern China,” *Quaternary Research*, 82(1), hal. 270–280. doi: 10.1016/J.YQRES.2014.04.009.

Simanjuntak, T. dan Nurani, I. A. (2004) “Early holocene human settlement in eastern Java,” *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association*, 24, hal. 13–19.

Siswanto dan Noerwidi, S. (2014) *Laporan penelitian arkeologi: jejak-jejak manusia budaya, dan lingkungannya kala plestosen situs Semedo, desa Semedo, kecamatan Kedungbanteng, kabupaten Tegal, Jawa Tengah*. Yogyakarta.

Vettese, D. *et al.* (2017) “Neandertal long bone breakage process: standardized or random patterns? The example of Abri du Maras (Southeastern France, MIS 3),” *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13, hal. 151–163. doi: 10.1016/j.jasrep.2017.03.029.

Villa, P. dan Mahieu, E. (1991) “Breakage patterns of human long bones,” *Journal of Human Evolution*, 21(1), hal. 27–48. doi: 10.1016/0047-2484(91)90034-S.

Wang, Y. *et al.* (2017) “The early pleistocene Gigantopithecus-Sinomastodon fauna from Juyuan karst cave in Boyue Mountain, Guangxi, South China,” *Quaternary International*, 434, hal. 4–16. doi: 10.1016/j.quaint.2015.11.071.

Widianto, H. dan Hidayat, M. (2007) *Semedo, situs baru kehidupan manusia purba pada kala Plestosen*. Yogyakarta.

Widianto, H. dan Noerwidi, S. (2023) “Long journey of Indonesian Homo erectus: arrival and dispersal in Java Island,” *L’Anthropologie*, 127(3), hal. 103167. doi: 10.1016/J.ANTHRO.2023.103167.

Widiyanta, W. *et al.* (2016) *Laporan kajian potensi cagar budaya situs Semedo kabupaten Tegal: jenis dan sebaran temuan situs Semedo di daerah Karangmalang*,

kecamatan Kedungbanteng, kabupaten Tegal. Sragen.

Wisnuwardana, E. O. D. (2019) "Jejak modifikasi tulang di situs Sambungmacan," *Jurnal Sangiran*, 8, hal. 50-63.

Zaim, Y. (2010) "Geological evidence for the earliest appearance of hominins in Indonesia, Yahdi Zaim, in: out of africa I - the first hominin colonization of eurasia, edited by: John G. Fleagle, John J. Shea, Frederick E. Grine, Andrea L. Baden," in Fleagle, J. G. et al. (ed.) *Out of Africa I: The First Hominin Colonization of Eurasia*. Dordrecht: Springer, hal. 97-110. doi: 10.1007/978-90-481-9036-2.