

REKONSTRUKSI ASPEK BIOLOGIS DAN KONTEKS BUDAYA RANGKA MANUSIA HOLOSEN, SONG KEPLEK 5

RECONSTRUCTION ON BIOLOGICAL ASPECT AND CULTURAL CONTEXT OF THE HOLOCENE HUMAN SKELETON, SONG KEPLEK 5

Sofwan Noerwidi
Balai Arkeologi Yogyakarta
noerwidi@arkeologijawa.com

ABSTRACT

The Song Keplek 5 (SK5) specimen was found in 1998 at the Song Keplek site, located in the Gunung Sewu (Southern Mountains) karst region, East Java. SK5 is a burial dated within direct sample with an AMS date from its fragments bones of c. 3053 ± 65 calBP (AA96775). This paper will discuss the archaeological and biological context of SK 5. Biological information includes estimation of age, sex determination, height, and any indicators of systemic pathology. Discussion of archaeological context will include cultural practices during this individual's life, and subsequent funerary practices post-mortem. This exploration of the cultural and biological context of SK 5 will not only begin to flesh out an "osteobiography" for this individual, but also improve our understanding of living conditions during the mid Holocene in Java, in the time of early Austronesian occupation in this island.

Keywords: *Osteobiography, Early Austronesian, Holocene, Java*

ABSTRAK

Spesimen Song Keplek 5 (SK5) ditemukan pada tahun 1998 di situs Song Keplek, terletak di kawasan karst Gunung Sewu (Pegunungan Selatan), Jawa Timur. SK5 adalah rangka dari sebuah penguburan yang berumur c. 3053 ± 65 calBP (AA96775) berdasarkan pertanggalan langsung pada sample fragmen tulang rusuk dan *vertebrae*. Tulisan ini akan membahas informasi aspek biologis dan konteks budaya dari SK5. Informasi biologis meliputi estimasi usia, jenis kelamin, perkiraan tinggi, dan patologi serta kondisi kesehatan. Pembahasan konteks budaya akan mencakup praktek-praktek budaya dalam kehidupan si individu (premortem), dan praktik penguburan (postmortem). Eksplorasi aspek-aspek budaya dan biologis SK 5 tidak hanya berguna untuk mengetahui "osteobiografi" rangka tersebut, namun juga untuk meningkatkan pemahaman kita tentang kondisi kehidupan selama pertengahan Holosen di Jawa, pada masa awal penghunian penutur bahasa Austronesia di pulau tersebut.

Kata kunci: Osteobiografi, Austronesia Awal, Holosen, Jawa

PENDAHULUAN

Kepulauan Indonesia menempati posisi yang sangat strategis dalam sejarah evolusi manusia, dan juga dalam sejarah penghunian manusia modern dari kawasan Indo-Pasifik. Penelitian yang cukup hangat, difokuskan pada isu penghunian leluhur penutur bahasa Austronesia di wilayah Indo-Pasifik selama Holosen tengah dan akhir. Mengenai hal tersebut, terdapat tiga model migrasi berbeda telah diusulkan oleh para ahli. Model

pertama, berdasarkan kajian arkeologi, linguistik, dan genetik (Bellwood, Blust, Pawley, Ross, Chambers), menunjukkan migrasi Austronesia awal dari Taiwan. Model kedua, didasarkan terutama pada analisis antropologi fisik, arkeologi dan beberapa data genetika (Solheim II, Oppenheimer, Pietrusewsky), menunjukkan asal dalam Pulau Asia Tenggara. Model terakhir, didasarkan pada analisis leksikostatistik dan sebuah konsep Darwinian "entangled bank", menunjukkan asal di kawasan Melanesia (Dyen, Terrell) (Chambers, 2006, Pietrusewsky., 2006).

Saat ini, penjelasan yang secara luas paling banyak diterima untuk kasus penyebaran penutur bahasa Austronesia adalah model Bellwood-Blust, yang didasarkan pada kombinasi kajian linguistik historis dan arkeologi. Mereka menyarankan awal pergerakan leluhur Austronesia dari daerah pesisir timur Cina selatan melalui Taiwan yang kemungkinan dimulai sekitar 7000 BP (Bellwood, 1995:97-98). Model "Out of Taiwan" ini mengusulkan pergerakan orang Austronesia yang cukup cepat dari Taiwan, dan bergerak melalui Filipina ke Kepulauan Asia Tenggara yang dimulai pada sekitar 4000 BP (Tanudirjo 2006: 87).

Model "Out of Taiwan" menunjukkan bahwa kepulauan Indonesia telah diokupasi dari arah utara oleh populasi yang secara biologis memiliki afinitas ciri ras "Mongoloid Selatan", yang secara linguistik terkait dengan rumpun bahasa Austronesia, khususnya sub kelompok Melayu-Polinesia, dan membawa "paket budaya" Neolitik sejak sekitar 4000 BP (Bellwood, 1997). Teori ini memiliki bukti pendukung yang cukup kuat, namun penerapannya di banyak tempat tidak begitu jelas karena kesenjangan dalam data di berbagai daerah. Selain itu juga, ketika orang Austronesia pertama tiba di kepulauan Indonesia, daerah ini bukanlah kawasan yang tidak berpenghuni. Pada beberapa pulau, khususnya Jawa, ada bukti keberadaan populasi pre-Neolitik, atau setidaknya telah ada penghunian *Homo sapiens* sejak periode Paleolitik pada kala Plestosen akhir.

Migrasi awal manusia anatomis modern ke Indonesia terjadi pada kurun waktu yang tidak pasti. Tetapi ada klaim bahwa manusia modern telah sampai di kawasan tropis Asia, dan sejauh Cina selatan di utara, sejak masa interglasial terakhir, atau periode Marine Isotope Stage 5, yang dimulai pada 125 Ka BP (Westaway, et. al, 2007). Bukti kuat kemunculan manusia anatomis modern baru lebih jelas setelah 60.000 BP, terutama diwakili dengan temuan tengkorak Gua Niah dan bukti penghunian awal Australia pada sekitar 40-50 ka (Storm, et al, 2005). Bukti penting mengenai keberadaan manusia modern pertama di Jawa saat ini berasal dari Gunung Sewu, kawasan pegunungan selatan (Semah, et al, 2006:21). Catatan arkeologis dari Jawa didominasi oleh hunian gua pra-Neolitik yang kemungkinan baru berakhir sekitar 2000 BP (Widianto, 2006:182).

Jawa saat ini adalah pulau yang paling padat penduduknya di kepulauan Indonesia. Dari perspektif genetik dan linguistik, penduduk pulau ini adalah orang berafiliasi Mongoloid dan berbicara bahasa Austronesia. Namun, rekonstruksi proses penghunian Jawa oleh nenek moyang penutur bahasa Austronesoia tersebut masih sangat sulit dibuktikan. Dari perspektif linguistik, Robert Blust (1984/1985) telah menyarankan adanya subkelompok Jawa-Bali-Sasak, yang berkaitan erat dengan subkelompok Melayu-Chamic di Indonesia bagian barat dan Vietnam, serta bahasa Barito di Kalimantan Selatan (termasuk Madagaskar). Beliau menyarankan bahwa proto-bahasa tersebut hidup di Kalimantan bagian tenggara sekitar 1,500-1,000 SM, kemudian memisahkan diri sekitar 800-1,000 SM. Namun, bukti arkeologi yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis linguistik Blust tersebut sangat jarang ditemukan di Jawa.

Sejumlah situs hunian terbuka Neolitik telah banyak ditemukan di Indonesia, dan beberapa telah cukup intensif diteliti, seperti Uattamdi di Maluku Utara (3.200 BP), Kamassi dan Minanga Sipakko di Sulawesi Barat (3,500-2,500 BP), Punung di Jawa Tengah (2,100-1,100 BP), dan Kendenglembu di Jawa Timur (1.350 BP) (Simanjuntak, et al, 2008;. Simanjuntak, 2002, dan Noerwidi, 2008). Sayangnya, sejauh ini situs-situs Neolitik tersebut tidak ada yang menghasilkan data paleoantropologi yang dapat digunakan untuk memahami manusia penghuninya. Ada banyak spesimen manusia yang dihasilkan dari situs-situs Pra-Neolitik dan Logam Awal (Paleometalik) di Jawa. Namun, sejauh ini ada kesenjangan data yang dapat digunakan untuk merekonstruksi sejarah

penghunian dari periode Pre-Neolitik ke Paleometallic di Jawa. Sehingga diperlukan kajian paleoantropologi yang komprehensif pada spesimen Neolitik, terutama kerangka Song Keplek 5 yang telah diidentifikasi memiliki afiliasi yang kuat dengan populasi Asia Tenggara (Mongoloid) berdasarkan kajian baru-baru ini oleh Noerwidi (2012). Hal ini cukup penting untuk memahami bagaimana kehidupan awal Neolitik Austronesia orang di Jawa, serta penting bagi sejarah ethnogenesis dari etnik Jawa khususnya, dan Indonesia pada umumnya.

METODE

Studi paleoantropologi menggunakan teknik ilmiah standar yang dikembangkan dalam antropologi fisik untuk mengidentifikasi sisa-sisa manusia dan budaya mereka. Paleoantropologi mencoba untuk memahami bentuk dan variasi dari kerangka manusia, dalam skala individu dan populasi. Oleh karena itu, rekonstruksi informasi biologis dan budaya suatu kerangka manusia telah menjadi dasar paleoantropologi (White dan Folkens, 2005).

Proses pemeriksaan sisa-sisa manusia dalam paleoantropologi meliputi tiga tahap. Salah satu tahapannya adalah rekonstruksi profil biologi, yang meliputi: umur, jenis kelamin, tinggi badan, afinitas populasi, patologi, dan fitur-fitur yang melekat pada sisa-sisa individu. Tahap kedua adalah merekonstruksi kejadian paska kematian, termasuk ritual atau bukti budaya dari proses perubahan-perubahan yang terjadi setelah kematian (perimortem periode), seperti misalnya praktek penguburan atau upacara pemakaman. Tahap ketiga (terakhir) bertujuan untuk memahami proses tafonomi yang terjadi pada periode postmortem, berdasarkan kondisi dari sisa-sisa rangka dan konteks lingkungannya (White dan Folkens, 2005). Tulisan ini mengkhususkan pada studi morfologi spesimen Song Keplek 5 (SK5), yang bertujuan untuk mengeksplorasi aspek-aspek biologis dan konteks budaya rangka tersebut.

MATERIAL

Song Keplek adalah salah satu situs penting di kawasan karst Gunung Sewu. Situs ini terletak di kaki sebuah bukit, dan terletak pada ketinggian 333 meter di atas permukaan laut (Gambar 1). Di depan gua terdapat sebuah lereng panjang namun sempit yang diapit oleh dua bukit, menuju ke Sungai Pasang di sekitar 200 meter ke arah tenggara. Sebagian besar ruang bagian belakang gua dipenuhi oleh blok-blok besar batugamping yang runtuh dari atap. Di bagian depan pintu masuk dengan lebar 20 m, adalah ruang utama dengan orientasi barat laut - tenggara (Simanjuntak et al, 2002).

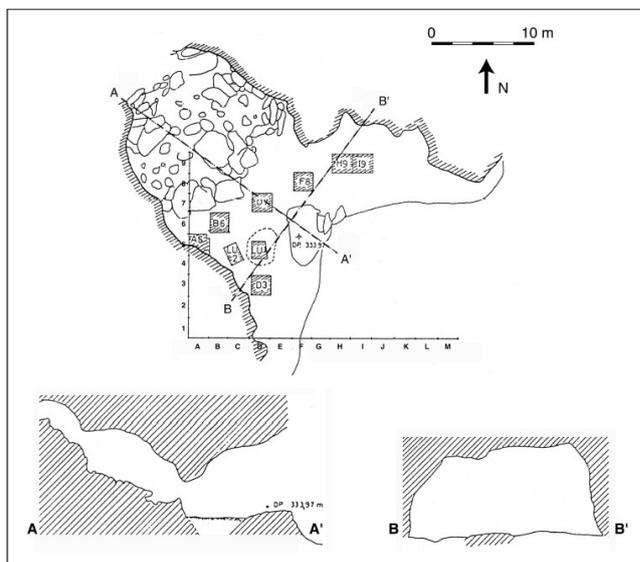


Gambar 1. Bentang alam Karst Gunung Sewu (kiri), dan situs Song Keplek (kanan)

Di situs Song Keplek, dua belas kotak ekskavasi telah digali, enam kotak berukuran 2 x 2 meter dan enam kotak lainnya memiliki ukuran yang bervariasi. Kotak yang digali paling dalam adalah kotak B6 dan A5, mencapai kedalaman sekitar enam meter. Kotak

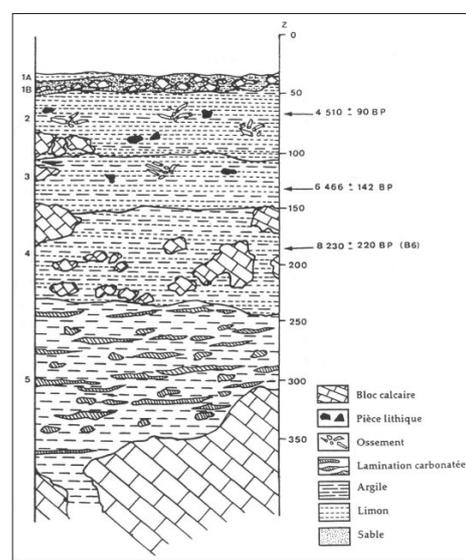
lainnya yang digali hanya bagian atas sedimen isian gua, karena keberadaan blok besar batugamping. Secara vertikal, urutan budaya di Song Keplek dapat dibagi menjadi lapisan budaya Preneolitik (atau Mesolitik, dalam terminologi lama) di lapisan 4 – 2, dan lapisan budaya Neolitik di lapisan 1 (Gambar 2; Simanjuntak et al, 2002.).

Bagian atas dari lapisan arkeologi dari situs Song Keplek terdiri dari lapisan 1a, 1b, dan 1c, yang mengandung fragmen tembikar dan beliung yang diupam. Pertanggalan yang didapat dari lapisan ini antara 700 dan 3000 BP, dan sesuai dengan periodisasi Neolitik. Di bawah lapisan budaya Neolitik adalah lapisan 2, 3, dan 4. Lapisan ini kaya akan alat serpih dan alat tulang, dengan rentang pertanggalan antara 4500 - 8000 BP, dan dikenal dengan istilah "periode Keplek" (Gambar 3). Layer 5 adalah lapisan budaya terdalam, yang menghasilkan alat serpih dan sisa-sisa fauna yang menunjukkan korelasi dengan "lapisan Tabuhan" (berasal dari Gua Tabuhan, dekat situs Song Terus). Pertanggalan untuk periode Tabuhan, terentang antara 15,880 - 24,420 BP (Simanjuntak et al, 2002).



Gambar 2. Denah situs Song Keplek

(Sumber: Simanjuntak et al, 2002; Detroit, 2002)



Gambar 3. Stratigrafi Song Keplek

Sisa Manusia yang telah ditemukan di situs Song Keplek pada penggalian pertama tahun 1992 adalah tiga spesimen. Kemudian, dua spesimen lainnya ditemukan selama penggalian berikutnya. Tiga spesimen pertama diberi nama SK1, SK2 dan SK3, hanya menyisakan fragmen cranio-dental saja. Ketiga sisa manusia tersebut ditemukan di kotak D3 dan B6, di lapisan 2 yang merupakan lapisan termuda dari periode budaya Keplek. Dua kerangka ditemukan di tahun-tahun berikutnya dinamakan SK4 dan SK5, ditemukan dalam kondisi konservasi yang lebih baik daripada ketiga spesimen pertama, dan menyisakan hampir seluruh bagian anatomis. Seluruh spesimen tersebut dan khususnya SK5, telah dianalisis secara morfologis oleh Widiyanto (2002), dan morfometrik wajah bagian atas oleh Detroit (2002).

SK5, yang merupakan obyek utama dari tulisan ini, ditemukan di kotak H9-I9, dalam konteks penguburan primer lurus terlentang. Sebuah pertanggalan 14C yang pertama diperoleh pada sampel arang dari sedimen di sekitar SK5 memberikan umur 7020 ± 180 BP, sehingga relevan untuk menempatkan spesimen ini ke dalam konteks budaya Pre-Neolitik. Namun penanggalan langsung terbaru dengan metode AMS dengan sample fragmen tulang rusuk menghasilkan umur 3053 ± 65 calBP (2987-3118 kal BP). Pertanggalan ini jelas jauh lebih muda daripada yang pertama, dan sesuai dengan periode budaya Neolitik. Signifikansi dari hasil pertanggalan terbaru ini menempatkan SK5 sebagai salah satu contoh rangka manusia yang berasal dari periode awal Neolitik di

Jawa. Sehingga, studi komprehensif pada rangka ini berguna untuk memahami kondisi kehidupan Neolitik, pada saat awal penghunian penutur bahasa Austronesia di Jawa.



Gambar 4. Rangka manusia Holosen, Song Keplek 5

HASIL ANALISIS DAN DISKUSI

Pembahasan aspek biologis dalam tulisan ini mencakup estimasi usia, penentuan jenis kelamin, perkiraan perawakannya, afinitas populasi, dan patologi atau kondisi kesehatan. Pembahasan konteks budaya akan fokus pada modifikasi budaya pada saat antemortem yang terkait tengkorak atau gigi, dan bukti budaya perimortem seperti praktek pemakaman (tata cara penguburan). Jika relevan, perbandingan aspek budaya juga akan dilakukan dengan catatan etnografis dari populasi Indonesia (terutama etnis Jawa) dan Asia Tenggara baru-baru ini. Proses tafonomi postmortem tidak akan dibahas secara rinci dalam tulisan ini, karena penggalian spesimen SK5 telah dilakukan beberapa tahun yang lalu dan sejarah tafonomi yang terekam pada stratigrafi kotak gali tidak memungkinkan untuk dilakukan analisis tafonomi yang akurat.

Estimasi Usia

Perkiraan usia pada saat kematian pada spesimen prasejarah merupakan hal penting dalam paleoantropologi. Tujuh kelompok usia biasanya digunakan untuk mengklasifikasikan sisa rangka manusia: janin (sebelum lahir), bayi (0-3 tahun), anak (3-12 tahun), remaja (12-20 tahun), dewasa muda (20-35 tahun), dewasa tengah (35-50 tahun) dan dewasa tua (50 + tahun) (Buikstra dan Ubelaker, 1994; White dan Folkens, 2005). Perkembangan tulang mungkin berbeda jauh dari satu orang ke orang lain. Akibatnya, perkiraan usia selalu dinyatakan sebagai rentang dan sebaiknya menganalisis sebanyak mungkin indikator dari satu spesimen (White dan Folkens, 2005).

Untuk Song Keplek 5, terdapat lima indikator yang dapat digunakan untuk memperkirakan umur: erupsi gigi, atrisi gigi maxilla, atrisi gigi mandibula, penutupan sutura maxilla, dan penutupan epifisis. Karena kondisi konservasi rangka tersebut, maka tidak mungkin untuk mengamati penutupan sutura pada tengkorak, dan permukaan pubic symphyseal.

1. Erupsi gigi: mahkota gigi dari kedua M3 maxilla dan mandibula sudah erupsi. Ini berarti individu Song Keplek 5 berada di kisaran dewasa tengah, dan mungkin sudah berusia lebih dari 35 tahun, berdasarkan Ubelaker (1989) dan White dan Folkens (2005).
2. Atrisi gigi maxilla: Hal ini tidak mungkin untuk mengamati atrisi kedua I2 dan kedua C dan P3 kiri dengan tepat, karena proses mutilasi. Karena hal tersebut juga tidak mungkin untuk mengamati kedua I1 karena proses pengupaman. Pengamatan pada M3 kiri dan kanan menunjukkan kondisi yang hampir lengkap, hanya sedikit abrasi pada *buccal cusp*. M2 kiri dan kanan terdapat sedikit abrasi

pada semua *cusp*. M1 kiri dan kanan memiliki atrisi tingkat menengah pada kedua *lingual cusp*. P3 kiri, P4 kiri dan kanan memiliki atrisi tingkat menengah pada seluruh permukaan oklusal. Berdasarkan kondisi tersebut, Song Keplek 5 berada pada atrisi maxilla tingkat H, yang sesuai dengan rentang usia 40-50 tahun berdasarkan terminologi Lovejoy (1985) dan White dan Folkens (2005).

3. Atrisi mandibula: M3 kiri dan kanan menunjukkan kondisi yang hampir utuh, dengan hanya abrasi sedikit *bucal cusp*. M2 kiri dan kanan memiliki atrisi tingkat menengah pada *bucal cusp*. M1 kiri dan kanan memiliki atrisi tingkat menengah pada *bucal cusp* dan sedikit atrisi pada *lingual cusp*. Kedua P3 dan P4 memiliki atrisi tingkat menengah pada permukaan oklusal. Kedua C kiri dan kanan memiliki atrisi tingkat menengah pada permukaan oklusal. Kedua I2 dan I1 memiliki atrisi yang kuat pada permukaan oklusal mereka. Berdasarkan kondisi tersebut, Song Keplek 5 berada pada atrisi mandibula tingkat G dan H, yang sesuai dengan usia sekitar 40 tahun berdasarkan terminologi Lovejoy (1985) dan White dan Folkens (2005).
4. Penutupan sutura maxilla: *incisive suture*, yang memisahkan maxilla dan premaxilla, benar-benar telah menyatu (skor 3). *Anterior median palatine suture*, yang memisahkan maxilla kiri dan kanan antara *incisive foramen* dan tulang palatine, menunjukkan fase awal fusi (skor 1). *Tranverse palatine suture*, yang memisahkan tulang maxilla dan palatine, tidak menyatu (skor 0). *Posterior median palatine suture*, yang memisahkan tulang palatine kiri dan kanan, tidak dapat diamati. Berdasarkan pengamatan ini, Song Keplek 5 menyajikan nilai komposit dari 4, yang berarti bahwa individu adalah $41,1 \pm 10$ tahun, berdasarkan Mann et al. (1991), dan Meindl Lovejoy (1985).
5. Penutupan epifisis tulang panjang: penutupan epifisis tulang panjang Song Keplek 5 benar-benar menyatu, dan masuk dalam kisaran individu dewasa.

Sebagai kesimpulan estimasi usia Song Keplek 5: berdasarkan pada pengamatan dari lima karakter yang berbeda, yaitu erupsi gigi, atrisi gigi maxilla, atrisi gigi mandibula, penutupan sutura maxilla, dan penutupan epifisis tulang panjang, menunjukkan bahwa individu Song Keplek 5 berusia sekitar 40 tahun pada saat kematian.

Penentuan Jenis Kelamin

Untuk mengidentifikasi jenis kelamin spesimen Song Keplek 5, dapat diamati beberapa karakter dari tulang panggul (*greater sciatic notch*) dan tengkorak (*nuchal crest*, *mastoid process*, *supraorbital margin*, *glabella* dan *mental eminence*).

1. Tengkorak

Walker (dalam Buikstra dan Ubelaker, 1994), mengusulkan lima fitur morfologi pada tengkorak yang berguna untuk penentuan jenis kelamin, yaitu: *nuchal crest*, *mastoid process*, *supraorbital margin*, *glabella* dan *mental eminence*. Dalam semua kasus, skala lima digunakan untuk menunjukkan nilai jenis kelamin, dengan fitur feminin yang paling rendah (1) dan fitur maskulin yang paling tinggi (5). Hasil observasi untuk Song Keplek 5 adalah sebagai berikut (Gambar 5.):

- Nuchal Crest: skala 3
- Mastoid Proses: skala 2
- Supraorbital Margin: skala 3
- Glabella: skala 3 (?)
- Mental Eminence: skala 3

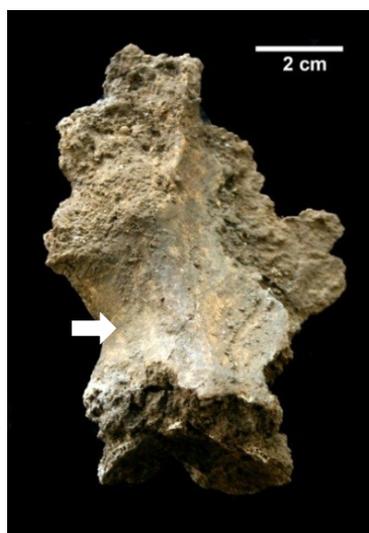


Gambar 5. Determinasi jenis kelamin, pada karakter morfologi *Cranio-Mandibular*

Dari pengamatan morfologi tengkorak, sulit untuk menentukan jenis kelamin Song Kepek 5, karena menunjukkan skala 3 untuk empat dari lima karakter. Satu-satunya karakter yang menunjukkan nilai lebih feminin adalah *mastoid process*. Dari observasi ini hanya dapat disimpulkan bahwa Song Kepek 5 memiliki karakter perempuan berdasarkan morfologi tengkoraknya.

2. Tulang Panggul

Bentuk pelvis pada manusia sangat khas, karena menyesuaikan dengan postur dan gerak kedua jenis kelamin. Namun, faktor genetik bawaan dan aspek fungsi untuk melahirkan bayi hanya dijumpai oleh perempuan. Dengan demikian, daerah panggul menunjukkan dimorfisme seksual terbesar dan dapat dianggap sebagai "harta karun" untuk mengidentifikasi perbedaan jenis kelamin. Sebuah daftar inventaris panjang telah disusun berdasarkan karakter *os coxae* (tulang panggul) telah terbukti memiliki perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan dalam semua populasi (Klepinger, 2006). *Greater sciatic notch* Song Kepek 5 menunjukkan sudut yang besar (lebar). Ini sesuai dengan skor 2, menurut Buikstra dan Ubelaker (1994) (Gambar 6). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Song Kepek 5 menunjukkan morfologi perempuan untuk karakter ini.



Gambar 6. Morfologi *greater sciatic notch* tulang panggul Song Kepek 5

Sebagai kesimpulan, pengamatan yang berkaitan dengan penentuan jenis kelamin pada spesimen Song Keplek 5 (enam karakter cranio-mandibula dan tulang panggul) menyarankan bahwa SK5 adalah individu perempuan.

Ancestry

Dalam antropologi forensik, estimasi asal usul (*ancestry*) didapat melalui pengamatan karakter morfologi gigi dan fitur tengkorak, juga melalui studi morfometri, biasanya dengan analisis statistik. Studi morfologi telah berkembang dengan meningkatnya perhatian pada berbagai fitur anatomis yang menampilkan berbagai variasi (Gill dan Rhine, 1990). Pendekatan tersebut telah berkembang terutama melalui pengukuran dari jumlah sampel yang sangat besar dan lebih beragam, dengan upaya khusus ditujukan untuk kebutuhan identifikasi forensik (Ubelaker, 2008:52). Pendekatan jenis kedua tersebut secara khusus tidak akan dibahas dalam tulisan ini.

Beberapa fitur morfologi cranio-dental yang biasanya digunakan untuk pengamatan afinitas populasi, juga terkonservasi dengan baik pada spesimen Song Keplek 5 (Gambar 7). Hasil dari pengamatan tersebut adalah sebagai berikut:

- Orientasi Frontal relatif vertikal (?)
- Prognatism wajah berkurang
- Arcus supraorbitalis terlihat tidak nyata
- Ocipital relatif datar dari perspektif lateral
- Tidak ada depresi prelambdatic
- Atap maxilla tidak dalam
- Planum alveolar tidak tebal
- Reduksi gigi dalam hal bentuk dan ukuran
- gigi seri rahang atas bentuk "shovel", level 5 dari 6 menurut Scott (1973)



Gambar 7. Karakter morfologi dental dan mandibular, untuk penentuan afinitas populasi

Dalam perbandingan kualitatif (non-metrik) dengan beberapa sisa-sisa manusia prasejarah dari Indonesia, Widiyanto (2000) menyarankan bahwa spesimen Song Keplek 5 memiliki afinitas populasi "Mongoloid" atau Asia (timur) berdasarkan karakter morfologi kranial. Dari pengamatan ulang kami pada karakter cranio-dental, kami setuju dengan saran sebelumnya. Hipotesis ini juga dikuatkan oleh Noerwidi (2012) melalui perbandingan kuantitatif morfometrik dengan sampel spesimen prasejarah dan resen dari Jawa dan beberapa daerah-daerah sekitarnya.

Estimasi Tinggi Badan

Ketinggian (postur) tubuh manusia berkorelasi dengan tulang panjang di segala usia, sehingga memungkinkan osteologists untuk merekonstruksi postur individu dari elemen tulang yang berbeda. Tulang-tulang panjang dalam kondisi konservasi baik yang dapat digunakan untuk rekonstruksi postur tubuh Song Keplek 5 adalah: humerus, radius, ulna, tibia, dan fibula. Pengukuran yang digunakan untuk rekonstruksi ini adalah panjang maksimal dari setiap tulang panjang (M1). Berikut ini adalah estimasi tinggi badan yang

diperoleh dengan berbagai rumus korelasi regresi yang berbeda-beda yang telah dirumuskan oleh berbagai ahli sebelumnya:

1. Estimasi tinggi badan (dalam cm) Song Keplek 5, berdasarkan rumus yang diusulkan Trotter (1970, dalam White and Folkens, 2005):
 - a. Humerus: 171.918 ± 4.25
 - b. Radius: 166.252 ± 4.60
 - c. Ulna: 169.670 ± 4.66
 - d. Fibula: 166.480 ± 3.25Mean 168.58 cm
2. Estimasi tinggi badan Song Keplek 5, menggunakan formula untuk jenis kelamin perempuan, tanpa referensi afiliasi populasi yang spesifik (Pearson, 1898 dalam Martin 1914):
 - a. $71.475 + 2.754 \text{ humerus} = 166.7634 \text{ cm}$
 - b. $74.774 + 2.352 \text{ tibia} = 166.502 \text{ cm}$
 - c. $81.224 + 3.343 \text{ radius} = 160.7874 \text{ cm}$
 - d. $69.911 + 1.628 \text{ humerus} + \text{radius} = 150.0398 \text{ cm}$
 - e. $70.542 + 2.582 \text{ humerus} + 0.281 \text{ radius} = 166.567 \text{ cm}$Mean 162.124 cm
3. Estimasi tinggi badan Song Keplek 5, menggunakan rumus untuk jenis kelamin perempuan etnik Jawa berdasarkan pengukuran panjang maksimal tulang panjang (Bergman & The, 1955):
 - a. $502 + 3.76 \text{ humerus (kiri)} = 1802.96 \text{ mm} = 180.296 \text{ cm}$
 - b. $762 + 3.68 \text{ radius (kiri)} = 1637.84 \text{ mm} = 163.784 \text{ cm}$
 - c. $449 + 4.68 \text{ ulna (kiri)} = 1689.2 \text{ mm} = 168.92 \text{ cm}$
 - d. $520 + 3.08 \text{ tibia (kanan)} = 1721.2 \text{ mm} = 172.12 \text{ cm}$
 - e. $498 + 3.16 \text{ tibia (kiri)} = 1698.8 \text{ mm} = 169.88 \text{ cm}$Mean 171 cm
4. Estimasi tinggi badan Song Keplek 5, menggunakan rumus untuk jenis kelamin perempuan berdasarkan pada perhitungan lingkaran tulang panjang (Bergman & The, 1955):
 - a. $101.5 + 0.98 \text{ subdeltoid circumference humerus}(r) = 158.34 \text{ cm} (= \text{lower})$
 - b. $95.9 + 0.79 \text{ mid-shaft circumference femur} = 163.05 \text{ \& } 164.63 \text{ cm} (= \text{higher})$Mean 162 cm

Eksplorasi perhitungan postur tubuh dengan metode pengukuran dan formula yang berbeda menunjukkan bahwa ada beberapa nilai-nilai ekstrim, seperti 180,296 cm dan 158,34 cm dengan rumus humerus. Dan kita tahu bahwa pengukuran dengan fibula rumus memiliki deviasi kekeliruan yang paling rendah, sekitar $166,480 \pm 3,25$. Sebagai kesimpulan, hasil yang diperoleh untuk estimasi tinggi badan Song Keplek 5 berdasarkan pengukuran humerus, radius, ulna, tibia, dan fibula dengan formula yang berbeda, disarankan bahwa individu tersebut memiliki tinggi badan $\pm 166 \text{ cm}$.

Patologi dan Kondisi Kesehatan

Paleopatologi sering dimaknai sebagai studi penyakit kuno. Secara umum, patologi didefinisikan sebagai gangguan kesehatan atau kondisi yang tidak normal. Jadi paleopatologi tidak hanya mempelajari penyakit, tetapi juga berbagai kondisi lain yang mempengaruhi kesehatan, seperti misalnya arthropathies (diseases of joints); anomali congenital; peredaran darah, endocrine, anomali pertumbuhan (dysplasias), gangguan hematologi and metabolisme; oral pathologies; neoplastic; dan trauma (Buikstra, 2010).

Analisis yang tepat untuk menginterpretasikan jenis penyakit pada sisa-sisa kerangka dilakukan dengan mengamati cedera, sesuai dengan karakteristik mendominasi mereka, yaitu, (1) pada pengerasan jaringan lunak, (2) bentuk abnormal ekstrinsik atau kontur tulang, (3) dislokasi (perpindahan dari satu atau lebih tulang pada sendi), dan 4) fraktur (setiap pecahan pada bagian tulang) (Lovell, 2008:341-342). Dari pengamatan

anomali morfologi tulang Song Keplek 5, kita bisa mengidentifikasi beberapa kemungkinan patologi yang menginformasikan tentang kondisi kesehatan si individu. Jejak patologis yang dapat diidentifikasi tersebut adalah:

1. Infeksi Penyakit, ditunjukkan dengan anomali yang ditemukan pada sisi superior dari patela kanan, serta pada sisi lateral metatarsal kedua kiri (Gambar 8)
2. Tekanan Fisiologis, ditunjukkan oleh alur panjang dan miring yang diidentifikasi di sisi anterior pada *diaphysis femoralis* sebelah kiri (Gambar 9)



Gambar 8. Infeksi penyakit pada patella kanan (kiri), dan pada metatarsal kedua kiri (kanan)



Gambar 9. Tekanan fisiologi pada femur kiri (atas, kedua gambar)

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui Song Keplek 5 menderita beberapa penyakit yang mempengaruhi kondisi fisiologisnya. Kemungkinan individu ini menderita dari infeksi parah pada bagian patela kanannya yang ditunjukkan dengan sebuah lubang yang dalam di bagian superior. Sulit untuk tahu persis jenis infeksi tersebut, tetapi dari sudut pandang biomekanik, patela sangat penting bagi mobilitas tungkai bawah. Song Keplek 5, yang menderita infeksi ini kaki kanannya, mungkin telah terdorong untuk menggunakan lebih banyak kaki kirinya. Ini bisa menjadi penjelasan atas anomali pada tulang paha kiri yang mungkin disebabkan oleh tekanan fisiologis tertentu pada perlekatan otot *vastus lateralis* pada tulang paha kiri.

KONTEKS BUDAYA: MODIFIKASI CRANIO-DENTAL DAN PRAKTEK PENGUBURAN

Modifikasi Cranio-Dental

Dalam antropologi fisik, pengamatan praktek budaya pada sisa manusia membantu untuk mengidentifikasi identitas budaya mereka. Identitas budaya kerap dijumpai dalam bentuk modifikasi morfologi bagian anatomis tertentu, khususnya cranio-dental. Beberapa hasil pengamatan tersebut antara lain adalah:

1. Mutilasi gigi maxilla, yaitu kedua I2 lateral, kedua C, dan P3 kiri. Mutilasi gigi dapat diamati oleh penutupan maxillary alveoli, yang terjadi pada masa antemortem (saat individu masih hidup). Bukti ini juga didukung oleh gigi bawah (C dan P kanan, serta C kiri), yang menunjukkan tingkat artrisi yang sangat terbatas. sesuai dengan tingkat atrisi tersebut, menunjukkan bahwa atrisi berakhir pada usia sekitar 18-22 tahun. Berdasarkan pengamatan ini, disarankan

bahwa mutilasi terjadi ketika individu Song Keplek 5 berusia pada sekitar akhir masa remaja / dewasa muda.

2. Atrisi yang sangat intensif dapat diamati pada kedua gigi incisiv medial pada maxilla. Mahkota gigi telah tereduksi hingga setengah dari tinggi aslinya. Atrisi ini juga lebih intensif dari pada atrisi gigi incisiv mandibula di bawahnya. Atrisi yang sangat kuat dari gigi seri tengah atas mungkin berkorelasi dengan tradisi pengupaman gigi. Praktek ini menyerupai ritual inisiasi yang masih ditemukan di beberapa populasi Indonesia, dan masih dipraktikkan di Pulau Jawa dengan modifikasi yang berbeda sampai setidaknya beberapa dekade yang lalu menurut sumber-sumber etnohistori.
3. Jejak kebiasaan mengunyah Sirih (Piper betle) dapat diamati pada permukaan bucal dan lingual pada hampir semua gigi (kecuali tidak terlalu jelas pada geraham kanan). Dalam beberapa kelompok etnis di Indonesia, tradisi mengunyah sirih menggunakan daun sirih (Piper betle), pinang (Areca catechu) dan kapur, dan mungkin juga dicampur dengan tembakau (setelah era kolonial). Semua bahan-bahan tersebut berasal dari lingkungan tropis Asia Tenggara. Zat lain sering ditambahkan ke tradisi mengunyah sirih adalah rempah-rempah tertentu, seperti kapulaga, cengkeh, adas manis, dan pemanis sesuai dengan kebiasaan lokal. Sifat dari buah pinang pada tradisi mengunyah sirih adalah alkaloid dan tanin. Alkaloid ini memberikan warna merah pada air liur, gigi, dan tinja. (Rooney, 1993: 27). Warna merah pada permukaan gigi mungkin disebabkan oleh pinang (Areca catechu) dan gambir (Ucaria gambir). Berdasarkan tradisi etnografi di Indonesia, salah satu fungsi mengunyah sirih adalah fungsi sosial atau mempererat persahabatan.



Gambar 10. Jejak mengunyah sirih pada gigi (kiri), dan tradisi mengunyah sirih pada etnik Jawa (kanan)

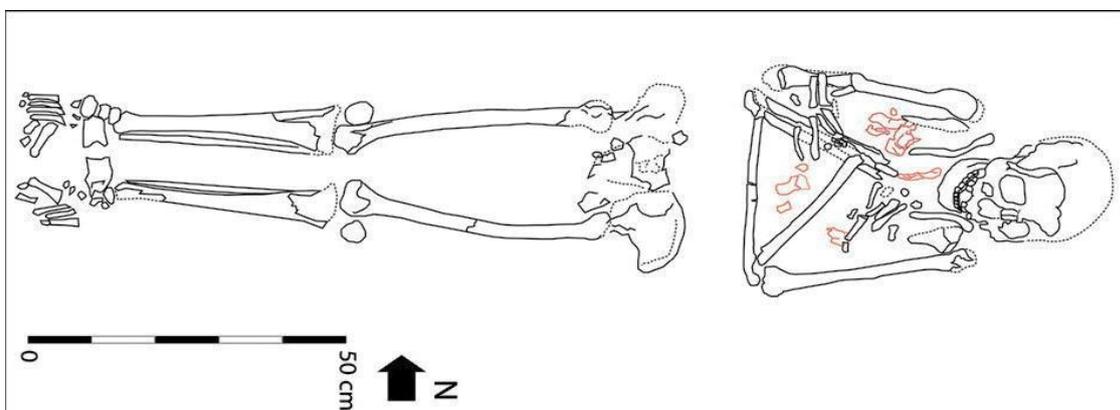
Pola yang sama pada tradisi mutilasi gigi incisiv lateral, canine, dan mengunyah sirih juga ditemukan pada tengkorak Caruban dari Jawa Tengah (periode klasik), rangka nomor XXVII dan XXXII dari situs Gilimanuk, Bali (awal AD), Liang Bua, Lewoleba dan Melolo dari Flores dan pulau sekitarnya (awal AD) (Jacob, 1967; Soejono, 1977; Koesbardiati dan Rusiyanto, 2007). Dari Daratan Asia Tenggara, pola modifikasi gigi yang sama juga ditemukan pada kerangka dari Phum Snay dan Phum Sophy, Kamboja dari 700 AD (Domett et al., 2011). Kasus serupa juga terjadi pada rangka dari Neolitikum Cina (Dawenkou) dan Taiwan. Pada kenyataannya, tradisi ini dikenal sangat luas di Asia bagian Timur. Persamaa-persamaan ini menunjukkan bahwa Song Keplek 5 memiliki hubungan budaya dengan daerah-daerah tersebut.

Praktek Pemakaman

Praktek penguburan merupakan sebuah perpaduan antara keyakinan dan tata cara yang dilakukan oleh komunitas budaya tertentu untuk mengenang si mati. Dalam konteks

arkeologi ketika data yang ditinggalkan sangat fragmentaris, kita tidak bisa merekonstruksi semua jenis ritual yang berkorelasi dengan praktik penguburan. Adat penguburan sangat bervariasi dalam tiap-tiap budaya, dan merupakan indikator yang sangat baik untuk mengungkap "identitas budaya" dalam konteks arkeologi (Kobylinski, 2003). Dalam studi ini, dicoba untuk mengumpulkan informasi dengan praktek penguburan individu Song Keplek 5 yang berkaitan dengan orientasi kerangka, taphonomy, dan konteks arkeologi lainnya. Berikut ini adalah hasil utama dari observasi tersebut:

1. Posisi dan orientasi: merupakan penguburan primer lurus, dengan posisi terlentang. Orientasinya timur ke barat, dengan kepala di sebelah timur (dengan wajah menghadap ke atas, pada kedalaman 105 cm) dan kaki di sebelah barat (pada kedalaman 120 cm). Lengan kanan dan kiri dilipat melintang di dada (Widianto, 2002). Lengan kiri ditempatkan di atas lengan kanan.
2. Penguburan Prosedur: mayat itu mungkin ditempatkan dalam sebuah lubang pemakaman sempit yang ditunjukkan dengan terkonservasinya komponen tulang yang berukuran kecil dari kerangka (jari misalnya) dalam posisi anatomi asli mereka, serta efek horisontalitas yang terlihat pada posisi kaki. Tapi fitur yang jelas dari lubang penguburan tidak dapat diamati selama proses penggalian (Detroit, 2002). Posisi kedua clavicle, yang berputar pada sudut hampir 90° dari posisi asli mereka, mungkin menunjukkan bahwa mayat itu diikat sebelum dimakamkan (Gambar. 11).
3. Bekal kubur: satu spatula tulang ditemukan dalam konteks dengan kerangka (berada di sebelah utara tengkorak). Beberapa batu juga yang diletakkan di atas kerangka. Beberapa tulang hewan juga ditemukan, misalnya gigi cervidae dan fragmen tengkorak Cercopithecidae di sisi kiri dada, di bawah tangan kanan (Widianto, 2002, Detroit, 2002).



Gambar 11. Posisi rangka Song Keplek 5, dengan beberapa tulang hewan (warna merah), (Detroit, 2002)

PENUTUP

Informasi biologis yang didapat dari SK5 adalah; dia berjenis kelamin perempuan berdasarkan enam karakter pada cranio-mandibula dan tulang panggul, berusia sekitar 40 tahun ketika meninggal, memiliki tinggi perawakan sekitar ± 166 cm, dan memiliki afinitas populasi "Mongoloid" atau Asia berdasarkan observasi karakter morfologi cranio-dental secara kualitatif (non-metrik). Sk5 mengidap beberapa penyakit yang mempengaruhi kondisi fisiologisnya, dan kelainan pada kaki kanannya mungkin merangsang untuk menggunakan lebih banyak kaki kiri untuk mobilitas. SK5 dimakamkan dengan penguburan lurus primer, dengan posisi terlentang, posisi kepala di sebelah timur dengan wajah menghadap ke atas dan kaki berada di sebelah barat. Lengan kanan dan kiri dilipat melintang di dada, dengan lengan kiri terletak di atas lengan kanan. Mayat kemungkinan diikat sebelum dimasukkan ke dalam lubang penguburan yang sempit, sehingga fitur lubang penguburan sulit untuk dapat diidentifikasi.

Informasi konteks budaya SK5 adalah, dia melakukan tradisi mutilasi gigi di bagian atas (maxilla) yaitu kedua I2, kedua C, dan P3 kanan ketika berusia 18-22 tahun. Juga tradisi mengupam gigi yang nampak pada kedua incisives medial maxilla. Budaya ini kemungkinan sebagai bukti adanya tradisi ritual inisiasi, seperti yang masih ditemukan di beberapa etnis di Indonesia. Dia memiliki kebiasaan mengunyah sirih (Piper betle), yang jejaknya dapat diamati hampir diseluruh bagian permukaan bucal dan lingual semua gigi, kecuali gigi molar kanan. Tradisi pengupaman gigi dan mengunyah sirih juga ditemukan di Indonesia dan Asia Tenggara daratan, yang menunjukkan hubungan budaya antara rangka Song Keplek 5 dengan daerah-daerah tersebut.

Sebagai penutup, kami berharap penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman kita tentang osteobiografi manusia prasejarah di pertengahan Holosen beserta konteks budayanya, pada periode awal Neolitik di saat awal penghunian penutur bahasa Austronesia di Pulau Jawa. Selain itu, informasi dari penelitian ini bisa berkontribusi bagi rekonstruksi ethnogenesis orang Jawa khususnya, dan bagi Indonesia secara umum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Truman Simanjuntak yang telah memberikan ijin untuk menganalisis rangka Song Keplek 5. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Peter Bellwood di Australian Nasional University dan Prof. Greg Hodgins di NSF-Arizona AMS Laboratory, USA yang melalui Indo-Pacific Prehistory Association memberikan fasilitas pertanggalan untuk menganalisis ulang kronologi rangka Song Keplek 5.

KEPUSTAKAAN

- Bellwood, Peter. 1995. "Austronesian Prehistory in Southeast Asia: Homeland, Expansion and Transformation", in Peter Bellwood, James J. Fox, Darrell Tryon (eds), *The Austronesians: Historical and Comparative Perspectives*, Canberra: ANU, pp. 96-111.
- _____. 1997. *Prehistory of the Indo-Malaysian Archipelago*. Revised Edition. Hawai'i: University of Hawai'i Press.
- Bergman, R.A.M. & The, T.H. 1955. "The length of the body and long bones of the Javanese". *Documenta de Medecina Geographica et Tropica*, 7. pp. 197-214.
- Blust, Robert. 1984-1985. "The Austronesian Homeland: A Linguistic Perspective", *Asian Perspectives* 26 (1), pp. 45-68.
- Buikstra, J.E. 2010. "Paleopathology: A Contemporary Perspective". In C. S. Larsen, (ed.) *Companion to Biological Anthropology*. Chichester: Wiley-Blackwell. pp. 395-411.
- Buikstra, J.E., and Ubelaker, D.H. 1994. "Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains, *Arkansas Archaeological Survey Report Number 44*, Arkansas
- Chambers, Geoffrey K. 2006. "Polynesian Genetic and Austronesian Prehistory", in Truman Simanjuntak, Ingrid H.E Pojoh, Mohammad Hisyam. eds, *Austronesian Diaspora and the Ethnogeneses of People in Indonesian Archipelago*, Jakarta: LIPI Press. pp. 299-319.

- Détroit, Florent. 2002. "Origine et évolution des *Homo sapiens* en Asie du Sud-Est: Descriptions et analyses morphométrique de nouveaux fossils". *Thèse du Docteurat du MNHN*. Paris
- Domett, K. M., J. Newton, D. J. W. O'reilly, N. Tayles, L. Sheward and N. Beavan. 2011. "Cultural Modification of the Dentition in Prehistoric Cambodia", *International Journal of Osteoarchaeology*, Published online in Wiley Online Library.
- Gill, G.W., and Rhine, S. 1990. "Skeletal attribution of race: Method for forensic anthropology", *Anthropological Papers Number 4*, New Mexico: Maxwell Museum of Anthropology.
- Jacob, Teuku. 1967. "Some Problems Pertaining to the Racial History of the Indonesian Region", *Doctoral Thesis*, Utrecht: Drukkerij Neerlandia
- Klepinger, Linda L. 2006. *Fundamentals of Forensic Anthropology*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Kobylínsk, Zbigniew. 2003. "An ethnic change or a socio-economic one: the 5th and 6th centuries AD in the Polish lands", in Stephen Shennan ed., *The Cultural Approaches to Cultural Identity*. London: Routledge. pp. 303-312.
- Koesbardiati, Toetik and Rusyad Adi Suriyanto. 2007. "Dental Modification in Flores: a Biocultural Perspective", in Ety Indriati ed., *Recent Advances on Southeast Asian Paleoanthropology and Archaeology*, Yogyakarta: Gadjah Mada University, pp. 259-268.
- Lovejoy, C.O. 1985. "Dental wear in the Libben population: Its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology* 68. pp. 47-56.
- Lovell, Nancy C. 2008. "Analysis and Interpretation of Skeletal Trauma", in M Anne Katzenberg and Shelley R. Saunders (eds.) *Biological Anthropology of the Human Skeletal*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. pp. 341-386.
- Mann, R.W., Jantz, R.L., Bass, W.M., and Willey, P.S. 1991. "Maxillary suture obliteration: A visual method for estimating skeletal age", *Journal of Forensic Sciences* 36. pp. 781-791.
- Meindl, R.S., and Lovejoy, C.O. 1985. "Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior suture", *American Journal of Physical Anthropology* 68. pp. 57-66.
- Noerwidi, Sofwan. 2009. Archaeological Research at Kendeng Lembu, East Java, Indonesia. *IPPA Bulletin* 29, 2009: 26-32.
- _____. 2012. "The significant of the Holocene human skeleton Song Keplek 5 in the history of human colonization of Java: A comprehensive morphological and morphometric study", *Master Thesis in Quaternary and Prehistory*, Paris: MNHN
- Perelli, Fabio. 2010. "Comparative morphometric analysis of the long limb bones of the Holocene human skeletons Song Keplek 4 and Song Terus K9 (East Java, Indonesia)", *Master Thesis*. Università' Degli Studi di Ferrara.

- Pietrusewsky, Michael. 2006. "The Initial Settlement of Remote Oceania: the Evidence from Physical Anthropology", in Truman Simanjuntak, Ingrid H.E Pojoh, Mohammad Hisyam. eds, *Austronesian Diaspora and the Ethnogeneses of People in Indonesian Archipelago*, Jakarta: LIPI Press. pp. 320 - 347.
- Rooney, Dawn F. 1993. *Betel Chewing Traditions in South-East Asia*, Oxford: University Press
- Scott, G.R. 1973. "Dental morphology: A genetic study of American White families and variation in living Southwest Indians". *PhD dissertation*, Arizona State University
- Sémah, François., Anne-Marie Sémah and Magali Chacornac-Rault. 2006. "Climate and Continental Record in Island South East Asia since the Late Pleistocene: Trends in Current Research, Relationship with the Holocene Human Migration Wave", in Truman Simanjuntak, Ingrid H.E Pojoh, Mohammad Hisyam. eds, *Austronesian Diaspora and the Ethnogeneses of People in Indonesian Archipelago*, Jakarta: LIPI Press. pp. 15 - 29.
- Simanjuntak, Truman, 2002. *Gunung Sewu in Prehistoric Times*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Simanjuntak, T., M. J. Morwood, F. S. Intan, I. Mahmud, K. Grant, N. Somba, B. Akw, and D. Utomo. 2008. Minanga Sipakko and the Neolithic of the Karama River. In *Austronesian in Sulawesi*. T. Simanjuntak, ed. pp. 57–76. Depok, Indonesia: Center for Prehistoric and Austronesian Studies.
- Soejono, R.P. 1977. "Sistem-sistem penguburan pada akhir masa prasejarah di Bali", *Doctoral Thesis*, University of Indonesia
- Storm, Paul., Fachroel Aziz, John de Vos, Dikdik Kosasih, Sinung Baskoro, Ngaliman, Lars W. van den Hoek Ostende. 2005. "Late Pleistocene *Homo sapiens* in a Tropical Rainforest Fauna in East Java", *Journal of Human Evolution* 49 (2005) 536-545.
- Tanudirjo, Daud Aris. 2006. "The dispersal of Austronesian-speaking people and the ethnogenesis of Indonesian people". In Truman Simanjuntak, Ingrid Pojoh and Mohammad Hisyam (eds), *Austronesian Diaspora and the Ethnogeneses of People in Indonesian Archipelago*, pp. 83-98. Jakarta: LIPI Press.
- Trotter, M. 1970. "Estimation of Stature from intact long bones", in T.D. Stewart (ed.) *Personal Identification in Mass Disaster*, Washington: Smithsonian Institution Press. pp. 71-83
- Ubelaker, Douglas H. 2008. "Forensic Anthropology: Methodology and Diversity of Applications", in M Anne Katzenberg and Shelley R. Saunders (eds.) *Biological Anthropology of the Human Skeletal*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. pp. 41-70.
- Westaway, K.E., M.J. Morwood, R.G. Roberts, A.D. Rokus, J.-x. Zhao, P. Storm, F. Aziz, G. van den Bergh, P. Hadi, Jatmiko, J. de Vos. 2007. "Age and biostratigraphic significance of the Punung Rainforest Fauna, East Java, Indonesia, and implications for Pongo and Homo", *Journal of Human Evolution* 53 (2007) 709-717.
- White, T.D., and Folkens, P.A. 2005. *The Human Bone Manual*. Elsevier Academic Press

Widianto, Harry. 2002. "Prehistoric Inhabitants in Gunungsewu", in Truman Simanjuntak ed., *Gunungsewu in Prehistoric Times*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. p. 227-248.

_____. 2006. "Austronesia Prehistory from the Perspective of Skeletal Anthropology", in Truman Simanjuntak, Ingrid H.E Pojoh, Mohammad Hisyam. eds, *Austronesian Diaspora and the Ethnogenesis of People in Indonesian Archipelago*, Jakarta: LIPI Press. pp. 174 - 185.