

Dimorfisme Seksual Dalam Karakteristik Epigenetis Upper Viscerocranium Dari Sampel Tengkorak Manusia Gilimanuk (Bali)

Rusyd Adi Suriyanto

Keywords: identification, sex, dimorphism, skeletal, bones, prehistory, palaeoanthropology

How to Cite:

Suriyanto, R. A. (2006). Dimorfisme Seksual Dalam Karakteristik Epigenetis Upper Viscerocranium Dari Sampel Tengkorak Manusia Gilimanuk (Bali). *Berkala Arkeologi*, 26(2), 85–113. <https://doi.org/10.30883/jba.v26i2.935>



Berkala Arkeologi

<https://berkalaarkeologi.kemdikbud.go.id/>

Volume 26 No. 2, 2006, 85-113

DOI: [10.30883/jba.v26i2.935](https://doi.org/10.30883/jba.v26i2.935)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

DIMORFISME SEKSUAL DALAM KARAKTERISTIK EPIGENETIS *UPPER VISCEROCRANIUM* DARI SAMPEL TENGGORAK MANUSIA GILIMANUK (BALI)

Rusyad Adi Suriyanto

PENDAHULUAN

Dimorfisme seksual mempelajari karakteristik-karakteristik khas pada masing-masing organisme yang berbeda seksnya, atau perbedaan derajat ekspresi yang dapat diamati di antara laki-laki dan perempuan. Perbedaan di antara dua seks ini meliputi karakteristik-karakteristik yang tidak berasosiasi langsung dengan reproduksi (Wolpoff & Caspari, 1998). Perbedaan dimorfisme seksual spesies *Homo sapiens* ditunjukkan oleh ukuran, bentuk dan perilakunya (Fraye & Wolpoff, 1985 dan Stini, 1985). Secara umum, kenyataan ini dapat terjadi pada manusia dewasa, namun belum terjadi pada bayi, anak dan remaja karena dipengaruhi hasil peristiwa-peristiwa hormonal pada masa pubertas (Beach, 1978). Secara kraniologis, perbedaan-perbedaan di antara tengkorak laki-laki dan perempuan makin berkurang seiring menuju usia tua, di mana tengkorak perempuan cenderung mendekati karakteristik-karakteristik tengkorak laki-laki (Breathnach, 1965). Dimorfisme seksual ini juga telah dipelajari dengan detail dan sangat mantap dalam sistem rangka dan gigi, karena penting untuk penentuan seks dari sisa-sisa rangka dan gigi arkeologis (Bass, 1971; Carpenter, 1976 dan Ferembach *et al.*, 1980).

Penentuan dimorfisme seksual lebih mudah dilakukan terhadap populasi manusia hidup dibandingkan populasi arkeologisnya karena terhambat oleh jaringan lunak yang sudah tidak ada. Penentuan ini dalam tengkorak individu kadangkala menghadirkan keragu-raguan (Breathnach, 1965). Kepustakaan tentang dimorfisme seksual telah menghasilkan adanya dua model pendekatan, yaitu model *proximate* dan *ultimate* (Fraye & Wolpoff, 1985). Model pertama memaparkan bahwa dimorfisme seksual merupakan jawaban terhadap tekanan nutrisi dan perbaikan

lingkungan dalam pertumbuhan remaja. Model kedua memandang dimorfisme seksual merupakan suatu adaptasi genetik terhadap beragam faktor ekologis, sosial, ekonomis atau pembagian kerja tradisional secara seksual sebagai mekanisme pemaparan primer. Kedua model ini acapkali memegang peran kunci terhadap kesimpulan yang kabur; karena beberapa di antaranya tidak pernah cukup teruji, dan lagi pula tidak satu pun model-model ini sanggup memaparkan dengan sangat berhasil pola-pola dimorfisme seksual manusia dan primat nonhuman. Ukuran badan memang mempengaruhi dimorfisme seksual pada beberapa spesies, tetapi ini bukan suatu hubungan yang dapat dipakai secara universal. Sistem-sistem perkawinan dan pembagian kerja secara seksual dapat menyumbang derajat perbedaan-perbedaan di antara laki-laki dan perempuan, meskipun aplikasinya terbatas. Ini dapat bermakna bahwa faktor-faktor lain dapat dipertimbangkan, karena dimorfisme seksual dihasilkan dari faktor-faktor yang tidak sama dan selalu kompleks. Bagaimanapun, model-model ini sungguh-sungguh mengakui reduksi dimorfisme seksual dalam keturunan hominid.

Dimorfisme seksual lebih jelas atau lebih besar dalam populasi-populasi yang lebih purba. Bukti-bukti kuat memang memperlihatkan reduksi dimorfisme seksual pada keturunan hominid, baik yang menyangkut dimensi-dimensi rangka, tengkorak maupun gigi (Brace & Ryan, 1980; Wolpoff, 1980 dan Frayer & Wolpoff, 1985). Dimorfisme seksual ukuran badan hominid telah berubah selama tiga juta tahun, dari penuh 100 % seperti yang terlihat pada babun dan gorila menuju ke 20 % - 40 % pada kelompok-kelompok manusia modern. Oleh karena itu, dimorfisme seksual ini mempunyai implikasi-implikasi penting untuk mempelajari evolusi manusia (Armelagos & Van Gerven, 1980). Perbedaan ukuran dan bentuk ragawi pada laki-laki dan perempuan akan merefleksikan perubahan-perubahan adaptasi hominid menurut waktu. Perkecualian berasal dari bukti-bukti rangka dan gigi paleopatologis, walaupun mereka memperlihatkan adanya pola dimorfisme seksual namun derajatnya berfluktuasi dari satu populasi ke populasi yang lain, dan dari masa ke masa (Larsen, 2000).

Beberapa peneliti mempercayai bahwa reduksi dimorfisme seksual lebih ditentukan oleh evolusi manusia, yaitu dengan bertambahnya volume otak dan

berkurangnya ukuran gigi posterior, di samping faktor-faktor kebudayaan yang bercampur dengan sumber-sumber seleksi biologis yang sebelumnya telah bekerja dalam leluhur manusia fosil. Hominid-hominid Plio/Pleistosen memperlihatkan suatu derajat dimorfisme seksual untuk dimensi-dimensi gigi, tengkorak dan rangka yang lebih besar daripada kelompok-kelompok keturunan berikutnya (Wolpoff, 1980 dan Frayer & Wolpoff, 1985). Kelompok-kelompok Paleolitik Atas dari Eropa mempunyai dimorfisme seksual yang lebih jelas daripada keturunan-keturunan Mesolitik dan Neolitik-nya (Frayer, 1980). Kelompok-kelompok Paleolitik Atas memperlihatkan rata-rata dimorfisme seksual neurokraniumnya 4,6 %, Mesolitik 4,2 % dan Neolitik 2,9 %; untuk viscerocraniumnya berturut-turut 8,1 %, 5,9 % dan 5,2 %; serta untuk mandibulanya berturut-turut 6,7 %, 6,0 % dan 5,4 %. Sebab utama pengurangan ini adalah grasilisasi laki-laki di antara Paleolitik Atas dan Mesolitik yang dikaitkan terhadap perubahan pola-pola teknologis yang berasosiasi dengan berburu dan tipe-tipe binatang buruannya. Hal yang sama terjadi di antara Mesolitik ke Neolitik dan dari Neolitik ke populasi-populasi Eropa modern yang memperlihatkan pertalian lebih dekat dengan perubahan-perubahan yang terjadi di antara perempuan.

Dimorfisme seksual dalam ukuran gigi hominid dipengaruhi oleh adaptasi selama Pleistosen Tengah. Perkembangan teknik-teknik memproses makanan pada Pleistosen Akhir berperan penting mereduksi dimensi-dimensi gigi laki-laki dan perempuannya, dari teknik dan tipe berburu binatang-binatang besar ke binatang-binatang lebih kecil dan bertambahnya kebutuhan konsumsi tanaman (Brace & Ryan, 1980).

Tengkorak dapat dibagi dalam neurokranium yang menutupi dan melindungi otak, dan viscerocranium yang membentuk muka. Viscerocranium merupakan suatu aparatus luar biasa yang menyusun struktur-struktur dasar sebagai tempat asupan kebutuhan utama untuk kehidupan, antara lain udara, air dan makanan, serta menyelenggarakan fungsi-fungsi pokok yang berkaitan dengan penglihatan, penciuman, pendengaran dan kemampuan bicara (Oyen, 1997). Penelitian ini hanya mencakup *upper viscerocranium*, yaitu viscerocranium tanpa mandibula. Pembatasan ini dituntut oleh alasan metodologis, di mana tiap-tiap individu dari

sampel tengkorak manusia yang ditemukan di situs arkeologis Gilimanuk (Pulau Bali) belum tentu bersama dengan mandibulanya, atau sebaliknya, mandibula yang ditemukan belum tentu kepunyaan suatu individu dari sampel tengkorak tersebut, dan sebagian memang ditemukan tanpa mandibulanya.

Morfogenesis *upper viscerocranium*, yang merupakan bagian dari tengkorak, dikontrol oleh suatu program genetik yang sudah dimodifikasi faktor-faktor lingkungan (Schumacer, 1997). Ekspansi otak dan organ-organ indera menentukan morfogenesis dalam periode embrionis, dan perkembangan aparatus rahang merupakan faktor yang berperan dalam periode posnatal. Faktor-faktor genetik dan lingkungan saling tumpang tindih antara satu dengan lainnya selama proses ini, yang menjadikan perubahan-perubahan morfologis tidak selalu kentara. Faktor-faktor genetik intrinsik memanifestasikan karakteristik lokal, sedangkan faktor-faktor epigenetik memanifestasikan karakteristik lokal dan general, demikian halnya faktor-faktor lingkungan.

Hauser & De Stefano (1989) menggambarkan epigenetik sebagai suatu proses determinasi dan diferensiasi progresif sel-sel dan jaringan-jaringan sebagai suatu hasil kerja perintah genetik dalam suatu progres lingkungan. Epigenetik dapat pula dikatakan sebagai suatu hubungan karakteristik gen langsung, di mana karakteristik tersebut hanya berubah oleh frekuensi gennya, yakni sebagai suatu hasil proses mutasi, dan bebas dipengaruhi perubahan lingkungan selama ontogeni. Herring (2002) melanjutkan bahwa epigenetik juga merujuk pada transformasi primordium yang sama di dalam suatu organisme yang berbeda, dan telah dipakai sebagai suatu alternatif untuk formasi awal. Epigenetik ini diterapkan untuk membedakan kemunculan bertahap dalam perkembangan kompleks embrionis pada awalnya, dan penerapannya yang merujuk konteks evolusioner berkembang di awal abad 20.

Batas-batas suatu kemampuan genetik memang tidak mudah ditentukan (Damon, 1977). Ada yang berubah cepat, namun ada pula yang lambat; tetapi semua akan berubah dalam rentang waktu tertentu (Boyd, 1962 dan Dobzhansky, 1962). Kemampuan genetik ini dapat menjelaskan bagaimana gen-gen mempengaruhi

perkembangan anatomis-fisiologis. Gen-gen yang mempengaruhi perkembangan ini merupakan suatu tanda varian-varian epigenetis (Berry & Berry, 1967).

Penelitian mengenai karakteristik epigenetis pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Dobzhansky (1962), Damon (1977) dan Hauser & De Stefano (1989) mengemukakan bahwa perbedaan karakteristik epigenetis di dalam populasi itu sangat kecil, walaupun laki-laki dan perempuan secara genetis memang berbeda. Schwidetzky (1978) menyimpulkan perbedaan yang kecil demikian dengan ciri berkurang simpang bakunya dan berfrekuensi tinggi karakteristik epigenetisnya.

Murphy (1956) berkesimpulan bahwa pterion (regio pertemuan tulang frontal, parietal, temporal dan sphenoid pada anterolateral tengkorak) penduduk asli Australia ditentukan secara genetis, dan ini didukung oleh penelitian El-Najjar & Dawson (1977) dan Pal *et al.* (1986). Kaul *et al.* (1979) meneliti 69 karakteristik epigenetis populasi Uttar Pradesh, Bihar, Andhra Pradesh dan Rupkund (India), dan berkesimpulan perbedaan ini dipengaruhi oleh pola-pola pemisahan geografis. Pal *et al.* (1988) meneliti 21 karakteristik epigenetis populasi tengkorak Gujarat (India), dan berkesimpulan populasi ini berbeda besar dari populasi tengkorak penduduk asli Australia, berbeda cukup besar dari populasi tengkorak penduduk Myanmar, Amerika Selatan dan Negrin Afrika, tetapi berbeda tipis dari populasi tengkorak penduduk Punjab, Mesir dan Kaukasus yang dipengaruhi faktor ras dan migrasi.

Strouhal & Jungwirth (1979) mengoreksi hasil penelitian yang dilakukan para ilmuwan sebelumnya dengan menerapkan 48 karakteristik epigenetis terhadap sisa-sisa rangka dari situs kubur Sayala (Mesir), dan berkesimpulan populasi ini berasal dari Gurun Timur. Kebermaknaan karakteristik epigenetis terhadap sisa-sisa rangka kuno adalah dapat memperlihatkan bagaimana pewarisan gen-gen keluarga *Homo sapiens*, dan dapat memperkirakan pewarisan gen-gen dari sisa-sisa rangka manusia dari konteks kubur (Buikstra & Ubelaker, 1994), serta dapat mencari jejak hubungan genetis di antara populasi kuno (Berry & Berry, 1967 dan Berry, 1975).

Penelitian karakteristik epigenetis bermakna lebih luas dibandingkan penelitian morfometris melulu (Berry, 1979), karena mampu memberikan informasi tentang

dinamika populasi (Coseddu *et al.*, 1979; Kaul *et al.*, 1979; Perizonius, 1979 dan Strouhal & Jungwirth, 1979). Pal *et al.* (1988) mengatakan dengan lebih tegas bahwa kajian ini mulai memainkan peranan penting dalam analisis osteologis dewasa ini, terutama mampu untuk merekam material tulang yang fragmentaris, tidak lengkap dan kurang terpelihara dari sisa-sisa rangka paleoantropologis dan arkeologis.

Evolusi dimorfisme seksual memperlihatkan bahwa perbedaan-perbedaan karakteristik tertentu pada morfologik hominid di antara laki-laki dan perempuannya makin berkurang ke arah sekarang, atau dengan kata lain, lebih nyata dalam populasi-populasi yang lebih purba. Penelitian-penelitian ini umumnya membandingkan ukuran antropometris atau osteometris tertentu, yang biasanya dari hasil rata-rata sampel/populasi di antara laki-laki dan perempuannya, sedangkan untuk karakteristik epigenetisnya masih terbatas. Hasil-hasil penelitian yang diperoleh tentang keberadaan dimorfisme seksual dalam karakteristik epigenetis tengkorak menunjukkan konsistensi yang kecil (Cosseddu, *et al.*, 1977). Walaupun demikian, beberapa karakteristik ini lebih nyata pada laki-laki, di mana Hauser & De Stefano (1989) menduga hal ini berkaitan dengan manifestasi awalnya yang berlatar belakang genetis, yaitu kemunculannya lebih awal pada laki-laki, yang selanjutnya mengalami pertumbuhan progresif sampai usia dewasa, dan kemudian terpelihara secara konstan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dimorfisme seksual dalam karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* pada sampel tengkorak manusia dari situs arkeologis Gilimanuk (Pulau Bali) yang berantikuitas 1500 – 2000 tahun dan berkebudayaan Logam Awal.

BAHAN DAN CARA

Subjek penelitian adalah tengkorak manusia dewasa yang berasal dari situs Gilimanuk. Sampel tengkorak ini berjumlah 20 buah, terdiri atas 13 laki-laki dan 7 perempuan. Sampel terseleksi ini didasarkan kriteria anatomis-antropologis, seleksi seks dan umur biologis oleh Krogman (1962), Brothwell (1965), Suprijo (1982, 1985), Rogers (1984), Bass (1983), White (1991), Buikstra & Ubelaker (1994)

dan Pickering & Backman (1997). Seleksi kriteria karakteristik epigenetisnya didasarkan pada Berry (1975), Perizonius (1979), Hauser & De Stefano (1989), Buikstra & Ubelaker (1994) dan Indriati (2001).

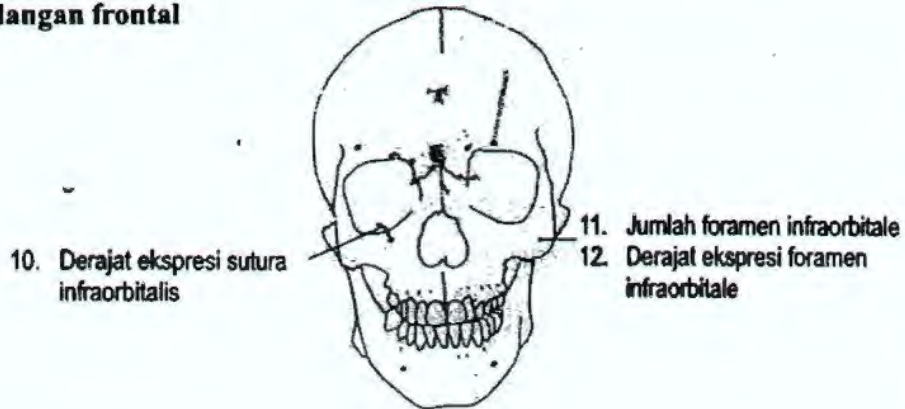
Tengkorak-tengkorak ini berasal dari situs kubur yang teratur, dan bukan material yang ditemukan kebetulan di suatu situs secara terlepas dari hubungan jelas dengan lingkungannya. Konteks situs yang terjamin demikian memungkinkan inferensi yang lebih luas (Schiffer, 1976). Lingkungan dan praktek kebudayaan yang terungkap dapat menjadi indikator untuk membantu interpretasi biologis populasinya, khususnya yang termanifestasikan pada tulang (Swedlund & Wade, 1972).

Karakteristik epigenetis intrapopulasi lebih umum ditemukan secara bilateral, dan hanya sebagian saja yang tunggal. Tuberculum pharyngeum, torus palatinus, sutura metopica dan os incae merupakan karakteristik tunggal; sedangkan sulcus frontalis merupakan karakteristik yang dapat bilateral atau tunggal, di mana jika tunggal terdapat pada tulang frontal sisi kiri. Karakteristik epigenetis dalam penelitian ini diambil dari sampel tengkorak sisi kiri, karena secara lengkap dapat diamati dan dicatat. Beberapa sampel tengkorak sisi kanan yang mengalami fraktur parah dan hilang beberapa bagiannya meliputi R.III, R.IVA, R.VIA, R.XVIII, R.XX, R.XXVII, R.XXXVIII B dan R.LXXXVI. Sampel Gilimanuk yang lain merupakan tengkorak yang secara umum utuh, kondisi baik dan terpelihara, kecuali R.VIIIA yang mengalami patologi pada bagian basis medioteral kirinya, berupa facies condylaris, canalis condylaris dan processus paracondyloideus yang menyatu dan berkembang ke inferolateral kiri secara berlebihan (hiperostosis). Pengamatan dan pemeriksaan sampel ini yang masih utuh, lengkap dan terpelihara menunjukkan selalu ada korelasi bilateral atau manifestasi simetris karakteristik epigenetisnya. Bukti simetris ini merupakan hal yang umum, oleh karena itu membedakan sisi tidak relevan, dan syarat ini juga tidak bermakna (Berry, 1979; Cossedu *et al.*, 1979 dan Pal *et al.*, 1988).

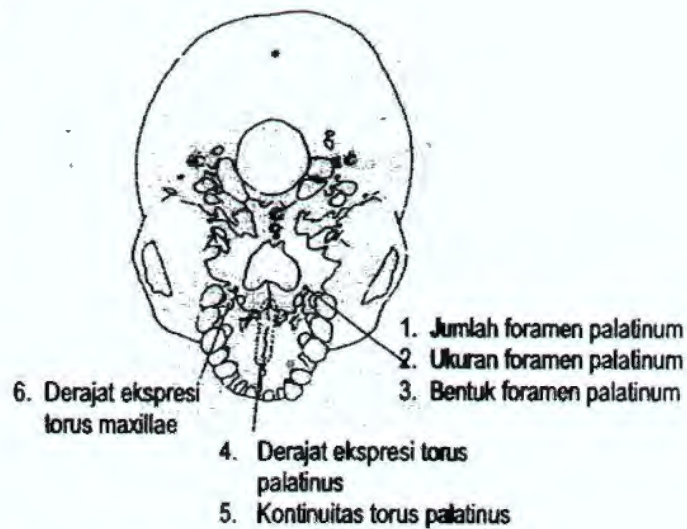
Sampel tengkorak terseleksi ini lebih lanjut dilakukan pengamatan, pengukuran dan pencatatan karakteristik epigenetisnya. Karakteristik epigenetis pada *upper*

viscerocraniumnya yang diteliti adalah jumlah foramen palatinum, ukuran foramen palatinum, bentuk foramen palatinum, derajat ekspresi torus palatinus, kontinuitas torus palatinus, derajat ekspresi torus maxillae, derajat ekspresi os japonicum, derajat kelengkapan tuberculum marginale, kekuatan proyeksi tuberculum marginale, derajat ekspresi sutura infraorbitalis, jumlah foramen infraorbitale, derajat ekspresi foramen infraorbitale, jumlah foramen zygomaticofasiale dan ukuran foramen zygomaticofasiale (Gambar 1). Penilaian dan pengkategorian kualitatif dan kuantitatif karakteristik ini merujuk pada Hauser & De Stefano (1989) dan Buikstra & Ubelaker (1994). Metode statistik nonparametrik diterapkan untuk menganalisis data nominal dan ordinal yang didasarkan penilaian dan pengkategorian tersebut. Data kualitatif yang diperoleh tersebut dijabarkan dalam bentuk nilai tertentu, yang selanjutnya dikuantifikasikan. Hasil kuantifikasi ini diuji dengan statistik nonparametrik Mann-Whitney dengan taraf signifikansi 99,95 % untuk mengetahui perbedaan di antara laki-laki dan perempuannya.

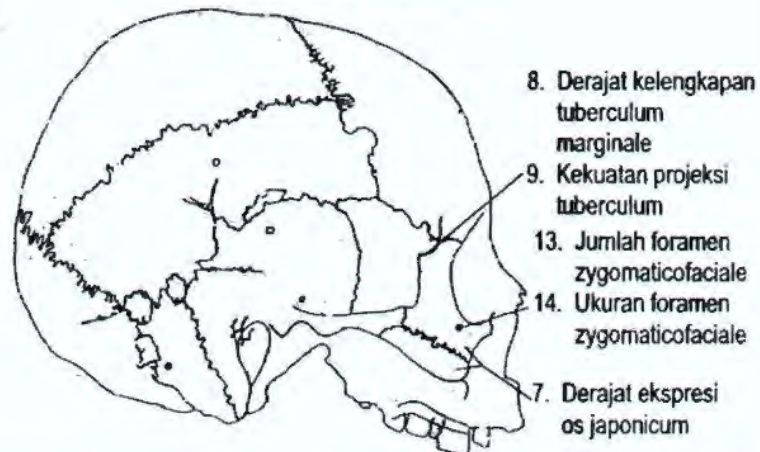
Pandangan frontal



Pandangan basal



Pandangan lateral



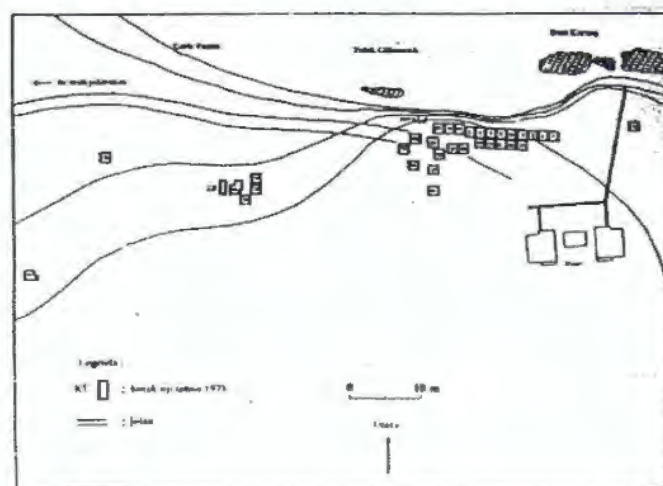
Sumber : diadopsi dan dimodifikasi dari Hauser & De Stefano (1989)

Gambar 1. Karakteristik epigenetis upper viscerocranium yang diteliti dalam pandangan frontal, basal dan lateral

Analisis statistik diinterpretasikan untuk menjawab pertanyaan penelitian, dan rekonstruksi dilakukan beberapa tingkat, serta kemudian ekstrapolasi sampai beberapa jenjang (Jacob, 1982, 1983). Bobot informatif, diskriminatif dan determinatif yang terdapat dalam berbagai jenis variabel dalam penelitian ini dimanfaatkan untuk mengimbangi faktor-faktor yang mengurangi keterwakilan suatu variabel. Beberapa laporan penelitian paleoantropologis, arkeologis dan geologis situs Gilimanuk dipakai untuk memperluas dan memperdalam interpretasi hasil analisis statistiknya.



Gambar 2 A. Lokasi situs Gilimanuk



Gambar 2 B. Kotak-kotak ekskavasinya (Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, 1990)

Gilimanuk adalah situs kubur dan penghunian dari Zaman Paleometalik dengan antikuitas 1500-2000 tahun yang berada di pantai barat Bali, Kelurahan Gilimanuk, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana (Jacob, 1967, 1974 dan Soejono, 1995). Hasil pertanggalan C^{14} terhadap tulang manusianya ditemukan umur 1486-2466 tahun, sedangkan terhadap arangnya ditemukan umur 1805-1990 tahun (Azis *et al.*, 1994). Letak situs berada pada bagian selatan dari Teluk Gilimanuk, dengan posisi koordinat $114^{\circ} 26' 57''$ - $114^{\circ} 29' 10''$ Bujur Timur dan $8^{\circ} 9' 3''$ - $8^{\circ} 12' 59''$ Lintang Selatan, serta merupakan semenanjung kecil yang diapit Teluk Prapat Agung (Azis, 1996). Situs ini juga berbentuk alam satuan morfologis daratan pantai dengan stratigrafik satuan batu gamping, batupasir gampingan, endapan teras pantai I-II, dan pasir berlumpur yang meliputi luas 2 km^2 (Yuliati, 1995, 1997 dan Azis, 1996). Sisa-sisa rangka manusia ditemukan pada satuan endapan aluvial teras pantai yang tersebar di sebelah timur Teluk Gilimanuk, di mana mengikuti garis pantai secara lateral dan membentuk undak-undak secara vertikal (Azis, 1995, 1996). Penelitian dari tahun 1964 sampai kini telah dibuka 37 kotak ekskavasi, dan terkumpul 123 individu rangka manusia dari usia bayi sampai dewasa; serta dengan bekal kubur berupa gerabah, manik-manik, benda logam, cangkang kerang dan binatang (Azis, 1995 dan Yuliati, 1995, 1997). Beberapa posisi penguburan ditemukan di sini; meliputi posisi terlentang tanpa wadah, posisi fleksi, dan penguburan dalam tempayan, di mana beberapa diantaranya terdiri dari dua tempayan yang disusun menangkup mulut dengan mulut (Soejono, 1977a, 1977b, 1979). Sebagian kecil temuan didapatkan dari penguburan primer tanpa wadah, sedangkan yang lain dari penguburan sekunder dalam tempayan, serta gabungan dari penguburan primer dan sekunder (Azis, 1995 dan Yuliati, 1995, 1997). Populasi Gilimanuk memperlihatkan unsur karakteristik Mongolid yang sangat kuat (Jacob, 1967, 1974 dan Suprijo, 1982, 1985).

HASIL

Perbedaan karakteristik epigenetis pada *upper viscerocranium* laki-laki dan perempuan dari sampel tengkorak manusia Gilimanuk terdapat pada 5 karakteristik, yaitu : ukuran foramen palatinum, derajat ekspresi torus palatinus, derajat ekspresi torus maxillae, kekuatan proyeksi tuberculum marginale dan ukuran foramen zygomaticofasiale (Tabel 1). Perbedaan-perbedaan ini di antara seks diperlihatkan

oleh indikator pertumbuhan material tulang pada laki-lakinya, atau dengan kata lain, bertumbuh dimensi-dimensi ukurannya.

Tabel 1. Frekuensi dan hasil uji perbedaan karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* di antara laki-laki dan perempuan sampel tengkorak manusia Gilimanuk.

No.	Karakteristik epigenetis	N ♂	f♂	N ♀	f♀	Z
1.	Jumlah foramen palatinum	13		6		0,000
	a. tidak ada					
	b. 1		13 (100,0 %)		6 (100,0 %)	
	c. 2					
	d. >3					
2.	Ukuran foramen palatinum	13		6		- 3,373*
	a. dangkal ($\leq 0,3$ mm)					
	b. medium ($> 0,3$ mm dan $\leq 1,0$ mm)				4 (66,6 %)	
	c. dalam ($> 1,0$ mm dan $\leq 2,0$ mm)		1 (7,7 %)		1 (16,7 %)	
	d. sangat dalam ($> 2,00$ mm)		12 (92,3 %)		1 (16,7 %)	
3.	Bentuk foramen palatinum	13		6		0,000
	a. membulat					
	b. oval		13 (100,0 %)		6 (100,0 %)	
	c. celah					

Tabel 1. Lanjutan

No.	Karakteristik epigenetis	N ♂	f♂	N ♀	f♀	Z
4.	Derajat ekspresi torus palatinus	13		6		- 2,094*
	a. jejak (elevasi rendah, baik parsial atau lengkap)				2 (33,3 %)	
	b. medium (elevasi berkembang baik)					
	c. kuat (torus hampir mencakup keseluruhan palatin)		11 (84,6 %)		4 (66,7 %)	
	d. sangat kuat (torus dan elevasinya berkembang sangat kuat)		2 (15,4 %)			
5.	Kontinuitas torus palatinus	13		6		-0,989
	a. diskontinu					
	b. kontinu elevasi rendah		11 (84,6 %)		6 (100,0 %)	
	c. kontinu elevasi tinggi		2 (15,4 %)			
6.	Derajat ekspresi torus maxillae	13		7		- 2,495*
	a. kecil				3 (42,9 %)	
	b. besar (berkembang baik ke molar buccal)		13 (100,0 %)		4 (57,1 %)	
7.	Derajat ekspresi os japonicum	13		7		-0,734
	a. parsial		10 (76,9 %)		7 (100,0 %)	
	b. total		3 (23,1 %)			

Tabel 1. Lanjutan

No.	Karakteristik epigenetis	N ♂	f♂	N ♀	f♀	Z
8.	Derajat kelengkapan tuberculum marginale	13		7		-1,344
	a. tidak ada		10 (76,9 %)		7 (100,0 %)	
	b. ada		3 (23,1 %)			
9.	Kekuatan proyeksi tuberculum marginale	13		7		- 2,883*
	a. ≤ 4,0 mm, dan depresi dangkal pada basis)				4 (57,1 %)	
	b. medium (> 4,0 mm dan ≤ 7,0 mm dengan depresi baik)		12 (92,3 %)		3 (42,9 %)	
	c. kuat (> 7,0 mm dengan depresi sangat kuat)		1 (7,7 %)			
10.	Derajat ekspresi sutura infraorbitalis	13		7		-1,363
	a. orbital				1 (14,3 %)	
	b. facial					
	c. total		13 (100,0 %)		6 (85,7 %)	
11.	Jumlah foramen infraorbitale	13		7		-1,828
	a. 1		1 (7,7 %)		3 (42,9 %)	
	b. 2		12 (92,3 %)		4 (57,1 %)	
	3. ≥ 3					

Tabel 1. Lanjutan

No.	Karakteristik epigenetis	N ♂	f♂	N ♀	f♀	Z
12.	Derajat ekspresi foramen infraorbitale	13		7		-1,340
	a. jejak (adanya lingula parsial yang memisahkan foramen)		10 (76,9 %)		7 (100,0 %)	
	b. lemah (hanya ada jembatan tulang kecil yang memisahkan dua foramina)		2 (15,4 %)			
	c. kuat (dua foramina terpisah jelas)					
	d. sangat kuat (ada dua kanal yang terpisah)		1 (7,7 %)			
13.	Jumlah foramen zygomaticofasiale	13		7		-0,734
	a. tidak ada		1 (7,7 %)			
	b. 1		12 (92,3 %)		7 (100,0 %)	
	c. 2.					
	d. ≤ 3					
14.	Ukuran foramen zygomaticofasiale	13		7		- 2,061*
	a. dangkal (< 0,8 mm)					
	b. medium (> 0,8 mm dan < 1,0 mm)		1 (7,7 %)		3 (42,9 %)	
	c. dalam (> 1,0 mm dan < 1,2 mm)		9 (69,2 %)		4 (57,1 %)	
	d. sangat dalam (> 1,2 mm dan < 2,0 mm)		3 (28,1 %)			

Ukuran kedalaman foramen palatinum memperlihatkan sampel *upper viscerocranium* laki-lakinya berukuran sangat dalam ($> 2,0$ mm) 92,3 %, sedangkan sebagian besar perempuannya berukuran medium ($> 0,3$ mm dan $d'' 1,0$ mm) 66,6 %, serta dalam ($> 1,0$ mm dan $d'' 2,0$ mm) dan sangat dalam masing-masing 16,7 % (Tabel 1).

Derajat ekspresi torus palatinus memperlihatkan sampel *upper viscerocranium* laki-lakinya berkecenderungan kuat (torus hampir mencakup keseluruhan palatin) 84,6 % dan sebagian kecil sangat kuat (torus dan elevasinya berkembang sangat kuat) 15,4 %; sedangkan perempuannya sebagian besar kuat 66,7 % dan jejak (elevasi rendah, baik parsial atau lengkap) 33,3 % (Tabel 1). Demikian halnya dengan derajat ekspresi torus maxillae, laki-lakinya berekspresi besar (berkembang baik ke molar buccal) 100,0 %; sedangkan perempuannya berekspresi besar 57,1 % dan sisanya kecil 42,9 % (Tabel 1).

Kekuatan proyeksi tuberculum marginale memperlihatkan sampel *upper viscerocranium* laki-lakinya berukuran medium ($> 4,0$ mm dan $d'' 7,0$ mm dengan depresi baik) 92,3 % dan sisanya kuat ($> 7,0$ mm dengan depresi sangat kuat) 7,7 %; sedangkan sebagian besar perempuannya berukuran samar ($d'' 4,0$ mm, dan depresi dangkal pada basis) 57,1% dan sisanya medium 42,9 % (Tabel 1).

Ukuran kedalaman foramen zygomaticifasiale memperlihatkan sampel *upper viscerocranium* laki-lakinya berukuran dalam ($> 1,0$ mm dan $d'' 1,2$ mm) 69,2 %, serta sebagian lagi medium ($> 0,8$ mm dan $d'' 1,0$ mm) 7,7 % dan sangat dalam ($> 1,2$ mm dan $d'' 2,0$ mm) 28,1 %; sedangkan perempuannya berukuran dalam 57,1 % dan medium 42,9 % (Tabel 1).

PEMBAHASAN

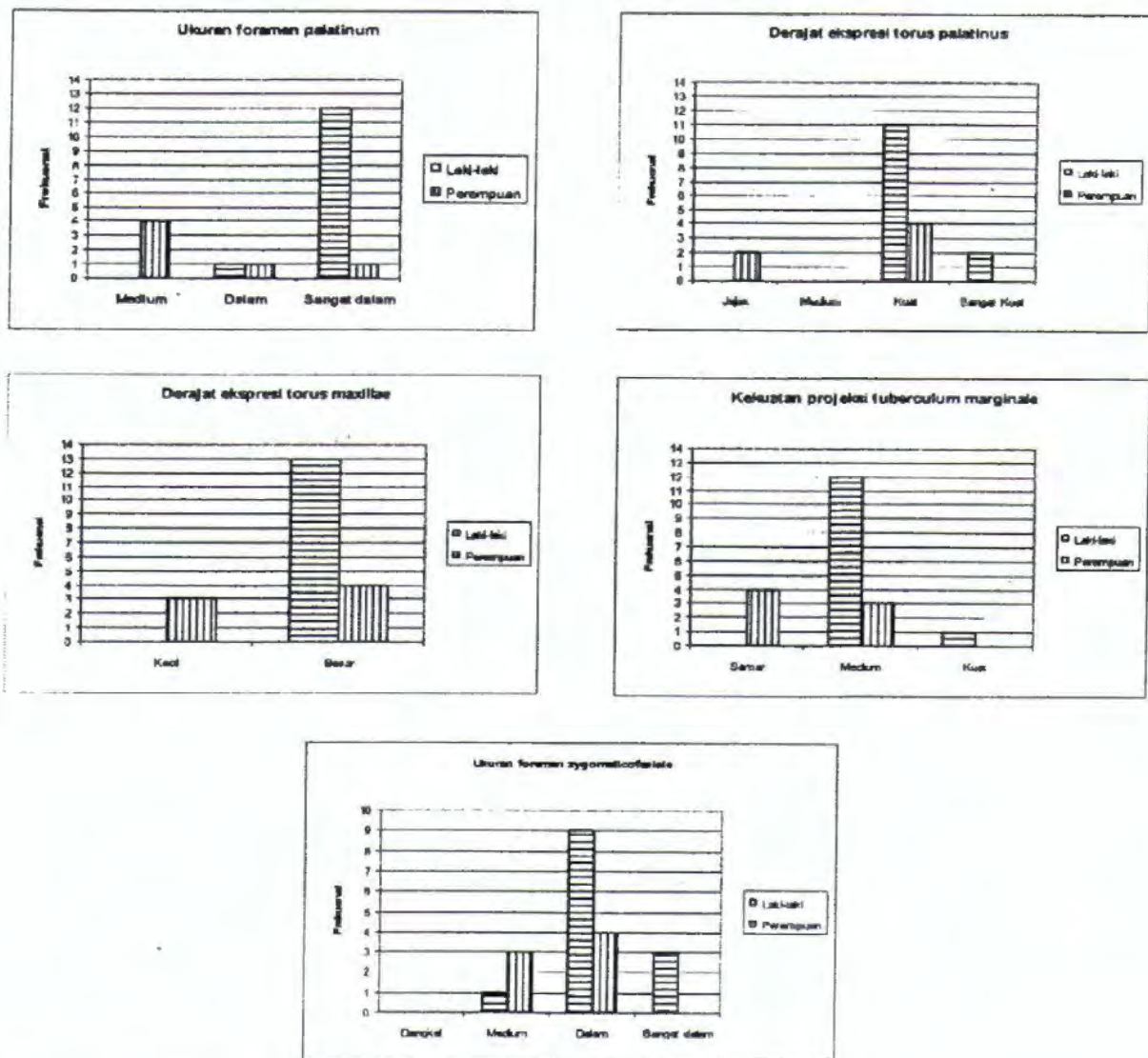
Lima karakteristik epigenetis pada *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak manusia Gilimanuk yang berbeda signifikan di antara seks memperlihatkan adanya indikator pertumbuhan material tulang atau penambahan dimensi-dimensi ukuran tulang pada laki-lakinya. Ukuran, derajat ekspresi dan kekuatan proyeksi karakteristik-karakteristik ini selalu lebih nyata pada laki-lakinya (Gambar 3).

Ukuran kedalaman foramen palatinum yang lebih nyata ini dipengaruhi secara embriologis, di mana pembentukan ini telah terlihat pada tulang prematur fetus berumur tujuh bulan; dan merupakan apertura-apertura eksternal kanal-kanal tulang kecil yang bercabang dari kanal pterygopalatum dan meneruskan saraf-saraf dan pembuluh-pembuluh darah terutama pada jaringan lunak palatum (Hauser & De Stefano, 1989). Karakteristik ini juga lebih mudah ditemukan pada tengkorak-tengkorak dewasa (Perizonius, 1979 dan Hauser & De Stefano, 1989). Penelitian-penelitian karakteristik ini dalam perbandingan menurut seksnya hanya dilakukan terhadap jumlah dan bentuknya, dan bukan terhadap ukuran kedalamannya (Berry, 1975; Perizonius, 1970 dan Cossedu *et al.*, 1979). Berdasarkan kedua kriteria ini, Hauser & De Stefano (1989) menemukan bahwa populasi prasejarah Indian Amerika memperlihatkan diformisme seksual yang lebih jelas pada mereka yang berokupasi di pedalaman daripada pantai; dan mereka ini juga memperlihatkan diformisme seksual yang lebih jelas dibandingkan populasi prasejarah Ukraina.

Derajat ekspresi torus palatinus yang lebih nyata pada laki-lakinya dibandingkan perempuannya (Gambar 3) diduga karena rata-rata umurnya lebih tua, walaupun keseluruhan sampel diindikasikan dewasa. Torus palatinus ini ditentukan oleh kekuatan merespon gangguan yang berperan penting terhadap formasinya. Formasi ini merupakan suatu jembatan tulang median yang mungkin merupakan hasil dari pemindahan sel-sel dengan pertumbuhan potensial dari posisi intrasutural ke batas inferior suturnya yang masih terdapat proses pertumbuhan. Ukuran torus palatinus ini selalu bertambah dari mulai tahap fetus akhir sampai dewasa (Hauser & De Stefano); dan peristiwa ini lebih nyata diamati mulai umur dewasa muda, namun berangsur-angsur lemah dalam umur tua (Perizonius, 1979 dan Axelsson & Hedegaard, 1985).

Dimorfisme seksual dalam derajat ekspresi torus palatinus memperlihatkan lebih nyata pada populasi prasejarah Ukraina daripada Indian Amerika, namun keduanya kurang nyata daripada Australia (Hauser & De Stefano, 1989). Populasi resen Inggris dan Belanda memperlihatkan kurang nyata dibandingkan Negrid Afrika Selatan (Berry, 1975; Perizonius, 1979 dan Hauser & De Stefano, 1989). Populasi modern Eropa (Italia dan Islandia) memperlihatkan kurang nyata dibandingkan

Kaukasid Amerika, namun keduanya kurang nyata dibandingkan Asia Timur (Jepang dan Mongolia) (Cosseddu *et al.*, 1979; Axelsson & Hedegaard, 1985 dan Hauser & De Stefano, 1989). Secara umum, keseluruhan populasi-populasi ini memperlihatkan penurunan derajat dimorfisme seksual karakteristik epigenetis ini seiring perjalanan waktu ke masa kini.



Keterangan : = Laki-laki, = Perempuan

Gambar 3. Frekuensi karakteristik epigenetis upper viscerocranium dari sampel tengkorak manusia Gilimanuk yang berbeda signifikan di antara seks.

Derajat ekspresi torus maxillae lebih nyata pada laki-lakinya dibandingkan perempuannya (Gambar 3), walaupun beberapa peneliti berpendapat tidak ada perbedaan di antara seks (Corruccini, 1974 dan Milne *et al.*, 1983), dan bahkan ada peneliti yang berpendapat lebih nyata pada perempuan (Berry, 1975). Perbedaan hasil ini mungkin dipengaruhi oleh penentuan umur secara kualitatif-biologis, misalnya ada peneliti yang memasukkan kelompok umur dewasa muda ke dalam kelompok remaja akhir di satu sisi, dan ada peneliti yang memasukkan sebaliknya di sisi lain. Beberapa peneliti bisa jadi memasukkan kelompok umur tua sebagai keseluruhan kelompok umur dewasa, padahal karakteristik epigenetis ini berkaitan erat dengan perkembangan torus palatinus (Hauser & De Stefano, 1989). Jadi, karakteristik ini dapat ditemukan dalam frekuensi tinggi secara signifikan pada kelompok umur dewasa akhir. Berdasarkan rasial, dimorfisme seksual karakteristik ini lebih nyata pada populasi ras Kaukasid Eropa daripada Negrid Afrika, dan demikian pula pada populasi modern Kaukasid dengan Negrid Amerika (Hauser & De Stefano, 1989).

Kekuatan proyeksi tuberculum marginale memperlihatkan lebih nyata pada laki-lakinya dibandingkan perempuannya (Gambar 3), seperti dalam kajian Perizonius (1979); namun beberapa peneliti berpendapat tidak ada perbedaan di antara seks (Hauser & De Stefano, 1989). Penelitian mengenai karakteristik ini belum banyak dilakukan, sehingga informasi tentang genetik, embriologik, perkembangan, fungsi dan variasi intra-interpopulasinya juga sangat terbatas (Hauser & De Stefano); namun Perizonius (1979) memberikan informasi dari sampel modern Belanda (Eropa), bahwa peristiwa kranial karakteristik ini dapat terjadi pada 47,6 % laki-lakinya dan 44,8 % perempuannya, serta berdasarkan sisinya pada 36,7 % laki-lakinya dan 30,0 % perempuannya.

Ukuran kedalaman foramen zygomaticofasiale lebih nyata pada laki-lakinya dibandingkan perempuannya (Gambar 3) yang dipengaruhi oleh adanya ukuran yang sangat dalam. Ukuran ini mencakup hampir seperempat sampel laki-lakinya, tetapi tidak ditemukan pada sampel perempuannya. Penelitian tentang dimorfisme seksual dari karakteristik epigenetis ini hanya mengamati keberadaan foramennya (Berry & Berry, 1967; Berry, 1975; Cosseddu *et al.*, 1979; Perizonius, 1979 dan

Hauser & De Stefano, 1989), sedangkan ukuran kedalaman belum pernah dilakukan. Perizonius (1979) melaporkan suatu kecenderungan berfrekuensi lebih tinggi pada laki-lakinya, dan Berry & Berry (1967), Berry (1975) dan Cosseddu *et al.*, (1979) melaporkan tidak ada perbedaan di antara seks.

Variasi keberadaan foramen zygomaticofasiale berdasarkan kelompok umur adalah heterogen (Hauser & De Stefano, 1989). Berry (1975) melaporkan tidak ada perbedaan signifikan dalam kelompok umur, namun Perizonius (1979) menemukan penambahan frekuensi yang signifikan pada kelompok umur lebih tua. Foramen ini berperan sebagai jalan eksternal pembuluh darah dan saraf untuk regio zygomaticofasiale. Kanal-kanal pembuluh darah dan saraf ini berkembang sekitar bulan ketiga embrional pada batas antara aposisi tulang orbita dan bagian tulang zygomaticum yang bertumbuh.

Penelitian tentang dimorfisme seksual karakteristik epigenetis yang berkaitan dengan keberadaan foramen zygomaticofasiale berdasarkan ras dan antikuaitas pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Populasi prasejarah Indian Amerika (Arizona Barat Daya) memperlihatkan lebih nyata daripada populasi Siberia yang berkebudayaan Tagar (Hauser & De Stefano, 1989). Populasi resen Belanda memperlihatkan lebih kecil daripada Inggris (Berry, 1975 dan Perizonius, 1979). Populasi modern Mongolid (Jepang) memperlihatkan lebih nyata daripada Kaukasid Amerika (Hauser & De Stefano, 1989).

Karakteristik-karakteristik epigenetis pada *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak manusia Gilimanuk yang berbeda signifikan secara seksual memperlihatkan semua lebih nyata pada laki-lakinya. Secara umum, perbedaan ini tidak begitu menyolok karena hanya meliputi variasi di dalam populasi (Hauser & De Stefano, 1989), di mana beberapa karakteristik ini lebih nyata eksistensinya pada salah satu seks (Boyd, 1962; Dobzansky, 1962 dan Damon, 1977). Derajat dimorfisme seksual yang kecil ini didukung oleh kenyataan-kenyataan, bahwa sampel ini berantikuaitas 1500-2000 tahun yang lalu, dan berkarakteristik Mongolid sangat kuat (Jacob, 1967, 1974; Suprijo, 1982, 1985 dan Soejono, 1995). Mereka juga berkebudayaan Neolitik Akhir dengan ciri utama artefak arkeologis gerabah/

tembikar, manik-manik dan logam (Soejono, 1977a, 1977b, 1979; Azis, 1995 dan Yuliati, 1955, 1997). Beberapa peneliti menggambarkan reduksi derajat dimorfisme seksual ini berkaitan dengan evolusi biologis dan evolusi kebudayaan (Bass, 1971; Carpenter, 1976, Beach, 1978; Armelagos & Van Garven, 1980; Ferembach, *et al.*, 1980; Frayer, 1980; Wolpoff, 1980; Frayer & Wolpoff, 1985 dan Stini, 1985). Mulai hominid-hominid Plio/Pleistosen terjadi reduksi ini, baik dimensi-dimensi gigi, tengkorak dan rangka, dan terus berlanjut sampai Holosen; juga mulai dari Paleolitik Awal sampai Neolitik, dan bisa jadi berlanjut sampai kini. Jadi, pola evolusi ini mengindikasikan makin besarnya persamaan morfologik manusia laki-laki dan perempuan.

Berdasarkan artefak-artefak dan konteks arkeologisnya, maka mereka dapat direkonstruksikan sebagai populasi yang memang berokupasi dan bermatapencaharian di sekitar Teluk Gilimanuk (Soejono, 1977a, 1977b, 1979; Azis, 1995; Yuliati, 1995, 1997 dan Azis, 1996). Faktor-faktor fungsional ini jelas mempengaruhi biologis populasinya, yang dapat diindikasikan dari karakteristik tulang-tulang yang ditinggalkan (Swedlund & Wade, 1972; Wolpoff, 1980 dan Sperber, 1989). Hauser & De Stefano (1989) melaporkan bahwa populasi prasejarah Indian Amerika memperlihatkan dimorfisme seksual foramen palatinum yang lebih jelas pada mereka yang berokupasi di pedalaman daripada di pantai. Pembagian kerja secara seksual yang berpengaruh terhadap dimorfisme seksual berdasarkan kajian etnografis pada masyarakat-masyarakat tradisional di hampir seluruh dunia juga memperlihatkan bahwa karakteristik morfologis laki-lakinya lebih jelas dibandingkan perempuannya (Frayer, 1980). Aktivitas-aktivitas subsistensi di pedalaman lebih utama dikerjakan para laki-lakinya dibandingkan perempuannya, misalnya berburu binatang-binatang besar, berternak unggas, menjebak binatang, menjagal binatang, dan membersihkan, mempersiapkan dan mengolah lahan.

PENUTUP

Karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak manusia Gilimanuk menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) di antara laki-laki dan perempuannya pada 5 karakteristik dari 14 karakteristik yang diteliti.

Perbedaan-perbedaan ini meliputi ukuran (kedalaman) foramen palatinum, derajat ekspresi torus palatinus, derajat ekspresi torus maxillae, kekuatan proyeksi tuberculum marginale dan ukuran (kedalaman) foramen zygomaticofasiale. Ukuran, derajat ekspresi dan kekuatan proyeksi karakteristik-karakteristik ini selalu lebih nyata pada laki-lakinya, yang termanifestasikan dari indikator pertumbuhan material atau penambahan dimensi-dimensi ukuran tulangnya.

Derajat dimorfisme seksual karakteristik epigenetis dalam *upper viscerocranium* ini menunjukkan relatif kecil, karena bagaimanapun merupakan suatu variasi biologis di dalam populasi. Sampel yang diteliti ini berasal dari populasi Mongolid yang berokupasi dan bermatapencarian di sekitar Teluk Gilimanuk (Pulau Bali), yang berkebudayaan Neolitik Akhir/Paleometalik dengan artefak arkeologis utama berupa gerabah/tembikar, manik-manik dan logam, serta berantikuitas sekitar 1500-2000 tahun yang lalu.

Pertambahan umur merupakan hal yang harus diperhatikan dalam penelitian dimorfisme seksual karakteristik epigenetis pada *upper viscerocranium*. Konsistensi penentuan umur biologis harus disepakati, karena berdasarkan pertumbuhan dan perkembangan morfologis yang bersifat kualitatif. Perbedaan interpretasi atas suatu batas kelompok umur dapat mempengaruhi hasil penelitiannya. Beberapa karakteristik epigenetis ini dapat memperlihatkan sebagian besar karakteristiknya secara optimal dan mantap pada kelompok umur dewasa, namun ada beberapa karakteristiknya yang mengalami reduksi pada umur tua. Boleh jadi, ada beberapa peneliti yang memasukkan kelompok umur dewasa muda ke dalam kelompok umur remaja akhir di satu sisi, namun ada beberapa peneliti yang memasukkan sebaliknya di sisi lain; atau ada beberapa peneliti yang memasukkan kelompok umur tua sebagai keseluruhan kelompok umur dewasa.

Relevansi praktis penelitian ini adalah memudahkan kita untuk mampu mengenali atau membedakan *upper viscerocranium* laki-laki dan perempuan dengan metode kualitatif, khususnya dari sisa-sisa manusia paleoantropologis dan arkeologis yang lebih sering ditemukan dalam keadaan fraktur, rapuh dan kurang terpelihara.

Penelitian terhadap sampel tengkorak Gilimanuk menunjukkan bahwa karakteristik epigenetis ukuran (kedalaman) foramen palatinum, derajat ekspresi torus palatinus, derajat ekspresi torus maxillae, kekuatan proyeksi tuberculum marginale dan ukuran (kedalaman) foramen zygomaticofasiale dapat membantu penentuan seks individunya, dengan tanpa mengabaikan faktor ras, perubahan umur dan lingkungannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Prof. DR. T. Jacob, M.S., M.D., D.Sc., yang telah mengizinkan untuk meneliti koleksi tengkorak manusia Gilimanuk yang tersimpan di Laboratorium Bioantropologi dan Paleoantropologi, Bagian Anatomi, Embriologi dan Antropologi, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada.

DAFTAR PUSTAKA

- Armelagos, G.J. & Van Gerven, D.P. 1980 "Sexual dimorphism and human evolution : an overview". *Journal of Human Evolution* 9 : 437-446.
- Axelsson, G & Hedegaard, B. 1985 "Torus palatinus in Iceland school children". *American Journal of Physical Anthropology* 67 : 105-112.
- Aziz, F. A. (1995). Situs Gilimanuk (Bali) Sebagai Pilihan Lokasi Penguburan Pada Awal Masehi. *Berkala Arkeologi*, 15(3), 43-46. <https://doi.org/10.30883/jba.v15i3.669>
- _____ 1996 "Morfokronologi situs Gilimanuk dan sekitarnya", dalam Sumijati, A. (ed.): *Jejak-jejak Budaya II*, pp. 105-134. Asosiasi Prehistorisi Indonesia, Yogyakarta.
- Azis, F.A., Faizal, W., dan Lahagu, F. 1994 "Pertanggalan radiokarbon rangka manusia situs Gilimanuk, Bali". *Proc. Ev. Hasil Penel. Arkeol.* Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Jakarta.

- Bass, W.M. 1989 *Human Osteology : A Laboratory and Field Manual*, 3rd ed. Missouri Archaeological Society Inc., Columbia.
- Beach, F.A. 1978 "Human sexuality and evolution", dalam S.L. Washburn & E.R. Mc Cown (eds.): *Human Evolution : Biosocial Perspective*, pp. 123-153. Cummings, Menlo Park.
- Berry, A.C., 1975 "Factors affecting the incidence of non-metrical skeletal variants". *J. Anatomy* 120 : 519-535.
- Berry, A.C., & Berry, R.J. 1967 "Epigenetic variation in the human cranium". *J. Anatomy* 101: 361 379.
- Berry, R.J. 1979 "Genes and skeletons, ancient and modern". *Journal of Human Evolution* 8(7) : 669-677
- Boyd, W.C. 1962 "The contribution of genetics to anthropology", dalam Sol Tax (ed.): *Anthropology Today*, pp. 65-83. The University of Chicago Press, Chicago.
- Brace, C.L. & Ryan, A.S. 1980 "Sexual dimorphism and human tooth size differences". *Journal of Human Evolution* 9 : 417-435.
- Breathnach, A.S. 1965 *Frazer's Anatomy of Human Skeleton*, 6th ed. J. & A. Curchill Ltd, London.
- Brothwell, D.R. 1965 *Digging up Bones : The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains*. British Museum of Natural History, London.
- Buikstra, J.E. & Ubelaker, D.H. (eds). 1994 *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History, Organized by Jonathan Haas. Ar

kansas Archeological Research Series No.44. Arkansas Archaeological Survey, Fayetteville.

- Carpenter, J.C. 1976 "A comparative study of metric and nonmetric traits in a series of modern crania". *American Journal of Physical Anthropology* 45 : 337-344.
- Corruccini, R.S. 1974 "An examination of the meaning of cranial discrete traits for human skeletal biological studies". *American Journal of Physical Anthropology* 40 : 425-446.
- Cosseddu, G.G., Floris, G., & Vona, G. 1979 "Sex and side differences in the minor non-metrical cranial variants". *Journal of Human Evolution* 8(7) : 685-692.
- Damon, A. 1977 *Human Biology and Ecology*. W.W. Norton & Co., New York.
- Dobzhansky, T. 1962 *Mankind Evolving : The Evolution of the Human Species*. Yale University Press, New Haven.
- El-Najjar, M.Y., & Dawson, G.L. 1977 "The effect of artificial deformation on the incidence of wormian bones in the lambdoidal suture". *American Journal of Physical Anthropology* 46 : 155-160.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I. & Stloukal, M. 1980 "Recommendations for age and sex diagnoses of skeleton". *Journal of Human Evolution* 3 : 517-549.
- Fruyer, D.W. 1980 "Sexual dimorphism and cultural evolution in the Late Pleistocene and Holocene of Europe". *Journal of Human Evolution* 9 : 399-415.

- Frayser, D.W. & Wolpoff, M.H. 1985 "Sexual dimorphism". *Ann. Rev. Anthropol.* 14 : 429-473.
- Hauser, G. & De Stefano, G.F. 1989 *Epigenetic Variants of the Human Skull*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Herring, S.W. 2002 "Epigenetic and functional influences on skull growth", dalam J. Hanken & B.K. Hall (eds.) : *The Skull: Development*, Vol 5., pp.153-206. The University of Chicago Press, Chicago.
- Indriati, E. 2001 "Bioarkeologi : integrasi dinamis antara antropologi biologis dan arkeologi". *Humaniora XIII (3)* : 284-291.
- Jacob, T. 1967 *Some Problems Pertaining to the Racial History of the Indonesian Region*. Drukkerij Neerlandia, Utrecht.
- _____ 1974 "Studies on human variation in Indonesia". *Journal of the National Medical Association* 66(5) : 389-399
- _____ 1982 "Prospek penelitian paleoantropologi di Indonesia". *B. Bioanthrop. Indon.* III(1) : 47-55
- Jacob, T. 1983 "Garis-garis besar metodologi penelitian dan analisis paleoantropologi". *B. Bioanthro. Indon.* III(3) : 145-153.
- Kaul, S., Anand, V. & Corruccini, R.S. 1979 "Non-metric variation of the skull in samples of four Indian population". *Journal of Human Evolution* 8(7) : 693-697.
- Krogman, W.M. 1962 *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Charles C Thomas Publisher, Springfield, Ill.
- Larsen, C.S. 2000 *Bioarcheology : Interpreting Behavior from the Human*

Skeleton. Cambridge University Press, Cambridge.

Milne, N., Schmitt, L.H & Freedman, L. 1983 "Discrete trait variation in Western Australian Aboriginal skulls". *Journal of Human Evolution* 12 : 157-168.

Murphy, A. 1956 "The pterion in the Australian Aborigines". *American Journal of Physical Anthropology* 14 : 225-244.

Oyen, O.J. 1997 "Evolution of form in the craniofacial complex" dalam A.D. Dixon, D.A.N. Hoyte & O. Rönning (eds.), *Fundamentals of Craniofacial Growth*, p.p. 23-44. CRC Press, New York.

Pal, G.P., Routal, R.V. & Bhagwat, S.S. 1986 "A study of sutural bones in Gujarati (Indian) crania". *Anthrop. Anz.* 44 : 67-76.

_____ 1988 "A study of non-metric (qualitative) variation in Gujarat crania". *Anthrop. Anz.* 46(1) : 65-74.

Perizonius, W.R.K. 1979 "Non-metric cranial traits: sex difference and age dependence". *Journal of Human Evolution* 8(7) : 679-684.

Pickering, R.B., & Bachman, O.C. 1997 *The Use of Forensic Anthropology*. CRC Press, Boca Raton.

Pusat Penelitian Arkeologi Nasional 1990 *Laporan Penelitian Arkeologi Situs Gilimanuk, Bali, Tahap IX*. Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Jakarta. Tidak dipublikasikan.

Rogers, S.L. 1984 *Human Skull*. Charles C Thomas Publisher, Springfield, Ill.

Schiffer, M. B. 1976 *Behavioral Archaeology*. Academic Press, New York.

- Schumacer, G.H. 1997 "Principles of skeletal growth", dalam A.D. Dixon, D.A.N. Hoyte & O. Rönning (eds.): *Fundamentals of Craniofacial Growth*, p.p. 1-22. CRC Press, New York.
- Schwidetzky, I. 1978 "Approaches to the study of isolates in prehistoric population". *Homo* 29: 41-44.
- _____ 1979 "Paleo-population genetics". *Journal of Human Evolution* 8(7): 661-667.
- Soejono, R.P. 1977a *Sarkofagus Bali dan Nekropolis Gilimanuk*. Pusat Penelitian Purbakala dan Peninggalan Nasional, Jakarta.
- _____ 1977b *Sistim-sistim Penguburan pada Akhir Masa Prasejarah di Bali. Disertasi*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Soejono, R.P. 1979 The significance of excavation at Gilimanuk (Bali), dalam R.B. Smith & W. Watson (eds.): *Early South East Asia*, pp. 185-198. Oxford University Press, New York.
- _____ 1995 "A late prehistoric burial system in Indonesia: additional notes on Gilimanuk, Bali", dalam *Conference Papers on Archaeology in South East Asia*, pp.181-189. The University Museum and Art Gallery the University of Hongkong, Hongkong.
- Sperber, G.H. 1989 *Craniofacial Embriology*, 4th ed. Butterworths, Edmonton.
- Stini, W.A. 1985 "Growth rates and sexual dimorphism in evolutionary perspective", dalam R.I. Gilbert & J.H. Milke (eds.): *The Analysis of Prehistoric Diets*, pp. 191-226. Academic Press, Orlando.
- Strouhal, G. & Jungwirth, J. 1979 "Paleogenetics of the late Roman-Early Byzantine cemeteries at Sayala, Egyptian Nubia". *Journal of Human*

Evolution 8(7) : 699-703.

Suprijo, A. 1982 "Penelitian terhadap rangka Gilimanuk tahun 1977". *REHPAI*. Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Jakarta.

_____ 1985 "Penelitian terhadap rangka Gilimanuk tahun 1979". *REHPA II*. Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Jakarta.

Swedlund, A.C. & Wade, W.D. 1972 *Laboratory Methods in Physical Anthropology*. Prescott College Press, Prescott.

White, T.D. 1991 *Human Osteology*. Academic Press Inc., London.

Wolpoff, M.H. 1980 *Paleoanthropology*. Alfred A Knopf, New York.

Wolpoff, M.H. & Caspari, R. 1998 *Race and Human Evolution: A Fatal Attraction*. Westview Press, Boulder.

Yuliati, C. 1995 *Laporan Ekskavasi Situs Gilimanuk Kecamatan Melaya Kabupaten Jembrana Propinsi Bali*. Balai Arkeologi Denpasar, Denpasar. Tidak dipublikasikan

_____ 1997 *Laporan Penelitian Arkeologi, Ekskavasi Situs Gilimanuk Kecamatan Melaya Kabupaten Jembrana*. Balai Arkeologi Denpasar, Denpasar. Tidak dipublikasikan