

# PERBEDAAN KARAKTERISTIK-KARAKTERISTIK EPIGENETIS UPPER VISCEROCRANIUM DARI SAMPEL TENGGORAK MANUSIA LIANG BUA, LEWOLEBA, MELOLO, DAN NTODO LESEH (NUSA TENGGARA TIMUR) DAN GILIMANUK (BALI)

Rusyad Adi Suriyanto

(Lab. Bioantropologi dan Paleoantropologi,  
Bag. Anatomi, Embriologi dan Antropologi,  
Fak. Kedokteran, UGM)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak manusia Liang Bua, Lewoleba, Melolo dan Ntodo Leseh (Nusa Tenggara Timur) dan Gilimanuk (Bali), dan faktor-faktor yang menentukan dan mempengaruhinya.

Subjek penelitian meliputi *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak manusia dewasa dari periode transisi Neolitik Akhir ke Zaman Paleometalik yang berantikuities sekitar 1500-4000 tahun. Subjek terseleksi ini meliputi 20 tengkorak dari Nusa Tenggara Timur yang terdiri atas 2 laki-laki dan 3 perempuan Liang Bua, 4 laki-laki dan 2 perempuan Lewoleba, 5 laki-laki dan 2 perempuan Melolo, dan masing-masing 1 laki-laki dan perempuan Ntodo Leseh, serta 20 tengkorak yang terdiri atas 13 laki-laki dan 7 perempuan Gilimanuk. Analisis data menggunakan statistik nonparametrik Kruskal-Wallis dengan taraf signifikansi 99,95 % dan 99,99 %. Variabel bebas penelitian ini meliputi umur, seks dan situs, sedangkan variabel terikatnya meliputi 14 karakteristik epigenetis *upper viscerocranium*. Hasil analisis diinterpretasikan, dan rekonstruksi dilakukan pada beberapa tingkat, serta kemudian ekstrapolasi sampai beberapa jenjang, dengan memanfaatkan hasil penelitian paleoantropologis, arkeologis dan geologis di situs-situs tersebut.

Karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* laki-laki di antara sampel tengkorak manusia Liang Bua, Lewoleba, Melolo dan Ntodo Leseh

(Nusa Tenggara Timur) dan Gilimanuk (Bali) memperlihatkan perbedaan yang bermakna pada 10 karakteristik, sedangkan perempuannya pada 4 karakteristik dari 14 karakteristik yang diteliti. Beberapa faktor yang dapat menentukan dan mempengaruhi perbedaan ini, antara lain : 1). seks, *upper viscerocranium* laki-laki dan perempuan; 2). rasial, karakteristik Australomelanesid dan Mongolid, serta termasuk di dalam hal ini adalah pemisahan ras Australomelanesid secara geografis; 3). proses mongolidisasi yang menyebar makin ke timur sejak Zaman Paleometalik sampai dewasa ini; 4). lingkungan, yang berbeda di antara situs-situs tersebut; dan 5). antikuitas dan kronologik migrasi populasi, penghunian dan kebudayaannya.

Kata kunci : Karakteristik epigenetis – *Upper viscerocranium* – Australomelanesid – Mongolid – Paleometalik

## 1. Pengantar

Tengkorak dapat dibagi dalam neurocranium yang menutupi dan melindungi otak, dan viscerocranium yang membentuk muka. Viscerocranium dibentuk oleh sepasang tulang maxilla, palatinum, nasale, lacrimale, zygomaticum dan concha nasalis inferior, serta masing-masing tulang vomer dan mandibula. Viscerocranium ini adalah 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 yang dilakukan ini hanya mencakup *upper viscerocranium*, yaitu viscerocranium tanpa mandibula. Pembatasan ini dilakukan oleh alasan metodologis, di mana tiap-tiap sampel tengkorak yang ditemukan di suatu situs paleoantropologis-arkeologis belum tentu bersama dengan mandibulanya, atau sebaliknya, mandibula yang ditemukan belum tentu kepunyaan suatu individu dari sampel tengkorak tersebut, dan sebagian sampel tengkorak memang ditemukan tanpa mandibulanya.

Morfogenesis tengkorak, termasuk *upper viscerocranium*, 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 dalam periode postnatal, faktor yang berperan adalah perkembangan aparatus rahang. Faktor-faktor genetik dan lingkungan saling tumpang tindih antara satu dengan lainnya selama proses ini, yang menyebabkan perubahan-perubahan morfologis selalu samar. Faktor-faktor genetik intrinsik memanifestasikan karakteristik-karakteristik lokal, sedangkan faktor-faktor epigenetis memanifestasikan karakteristik-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. Epigenetik telah 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-karakteristik epigenetis pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Dobzhansky (1962), Damon (1977) dan Hauser & De Stefano (1989) mengemukakan bahwa perbedaan peristiwa-peristiwa ini di dalam populasi adalah sangat kecil, walaupun laki-laki dan perempuan memang berbeda secara genetik. Schwidetzky (1978) menyimpulkan perbedaan yang kecil demikian dengan ciri berkurang simpang bakunya dan berfrekuensi tinggi karakteristik-karakteristik epigenetisnya.

Murphy (1956) mengatakan 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 mengatakan perbedaan peristiwa-peristiwa 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 Negrind 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 berketetapan populasi ini berasal dari Gurun Timur. Kebermaknaan karakteristik-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-penelitian tentang karakteristik-karakteristik epigenetis bermakna lebih luas dibandingkan penelitian-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 manusia paleoantropologis-arkeologis.

Situs Liang Bua (Pulau Flores), Lewoleba (Pulau Lembata), Melölo (Pulau Sumba) dan Ntodo Leseh (Pulau Komodo) di Nusa Tenggara Timur, serta

Gilimanuk (Pulau Bali) memperlihatkan suatu kontinuitas penghunian dan kebudayaan dalam kurun tertentu. Situs-situs ini berantikuitas sekitar 1500-4000 tahun, dari transisi Neolitik Akhir ke Zaman Logam Awal (Jacob, 1967 dan Sukadana, 1979, 1981, 1984). Polarisasi antara unsur-unsur rasial menjadi lebih terang pada masa ini, di mana unsur Mongolid lebih kuat ataupun sebagai satu-satunya di sebelah barat dan utara Nusantara, sedangkan unsur Australomelanesid lebih kuat ataupun sebagai satu-satunya di sebelah timur dan selatan Nusantara (Jacob, 1967, 1974). Keadaan demikian masih berlangsung hingga sekarang, dan proses mongolidisasi makin ke arah timur (Jacob, 1974 dan Glinka, 1981, 1993).

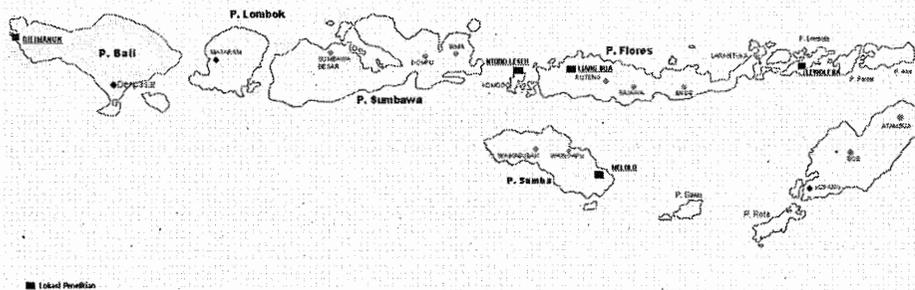
Sampel Nusa Tenggara Timur (Liang Bua, Lewoleba, Melolo dan Ntodo Leseh) yang berunsur Australomelanesid kuat berantikuitas lebih tua, sedangkan yang lebih muda memperlihatkan unsur Mongolid mulai jelas (Jacob, 1974 dan Sukadana, 1979, 1981, 1984). Sampel ini juga memperlihatkan beberapa unsur kesamaan (Sukadana, 1970, 1975, 1979, 1981, 1984), yaitu lokasi situs yang bersebelahan secara geografis-ekologis, berasal dari suatu masa yang secara kronologis dan kultural tidak berbeda jauh, memperlihatkan persamaan pola mutilasi gigi-geligi, dan merujuk polimorfik suatu populasi secara biologis. Populasi Gilimanuk yang berantikuitas paling muda dan berada paling barat dalam deretan situs-situs yang diteliti ini memperlihatkan unsur Mongolid yang sangat kuat (Jacob, 1967, 1974 dan Suprijo, 1982, 1985).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak manusia Liang Bua, Lewoleba, Melolo dan Ntodo Leseh (Nusa Tenggara Timur) dan Gilimanuk (Bali), dan faktor-faktor yang menentukan dan mempengaruhinya.

## **2. Bahan dan Cara Penelitian**

Subjek penelitian adalah tengkorak-tengkorak manusia dewasa yang berasal dari situs-situs Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk. Tengkorak Nusa Tenggara Timur berjumlah 20 buah, meliputi 2 laki-laki dan 3 perempuan Liang Bua, 4 laki-laki dan 2 perempuan Lewoleba, 5 laki-laki

dan 2 perempuan Melolo dan masing-masing 1 laki-laki dan perempuan Ntodo Leseh. Tengkorak Gilimanuk berjumlah 20 buah, terdiri atas 13 laki-laki dan 7 perempuan. Variabel bebas penelitian meliputi seks, umur dan situs. Kriteria anatomis-antropologis, seleksi seks dan umur biologis didasarkan Krogman (1962), Brothwell (1965), Suprijo (1982, 1985), Rogers (1984), Bass (1989), White (1991), Buikstra & Ubelaker (1994) dan Pickering & Backman (1997).



Gambar 1. Situs-situs prasejarah Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk yang diteliti

Variabel situs memperlihatkan keseluruhan situs merupakan pola kontinuitas penghunian dan kebudayaan dalam kurun tertentu. Urutan antikuitas situs-situs ini berturut-turut Liang Bua, Lewoleba, Melolo, Ntodo Leseh, dan Gilimanuk.

Liang Bua berada di pedalaman Pulau Flores, sekitar 14 km ke arah utara dari Ruteng, ibukota Kabupaten Manggarai. Secara geografis, situs ini berada pada koordinat 8°-10° Lintang Selatan dan 120°-122° Bujur Timur, serta berketinggian 500 m di atas permukaan laut. Bentang alam situs ini berupa topografik batuan karst. Secara morfologis, batuan ini dapat membentuk dua rangkaian bukit, yang pertama dipengaruhi batuan vulkanik, sedangkan yang kedua terbentuk dari batuan gamping (Hadiwisastra, 1986). Batuan vulkanik biasanya berada di bagian atas, sedangkan batuan gamping berada di bagian bawah. Rangkaian bukit pertama terletak di sebelah selatan situs ini, dan rangkaian kedua membentuk morfologik situs.

Bukit batuan gamping biasanya membentuk rangkaian bukit-bukit yang menyebar tidak rata dengan puncak lengkung, akan tetapi Liang Bua ini berbentuk cenderung panjang. Pembentukan ini dipengaruhi oleh erosi aliran Sungai Wai Racang purba. Endapan sungai demikian mempengaruhi sedimen di dalam gua yang membentuk morfologiknya. Situs ini merupakan satu-satunya yang berupa gua di antara keseluruhan situs yang diteliti (Sukadana, 1981, 1984 dan Sumijati, 1994).

Artefak-arte-fak arkeologis yang telah ditemukan berupa pecahan-pecahan gerabah, alat serpih, beliung persegi, kapak perimbas, kapak genggam, pahat genggam, bilah, serut, gurdi dari batu, beberapa bentuk alat dari cangkang kerang, manik-manik, dan kapak perunggu, serta sisa-sisa hewan yang berasal dari tikus, landak, babi, biawak, dan cangkang kerang darat maupun laut (Sukadana, 1970, 1979, 1981, 1984 dan Sumijati, 1994). Hampir semua sisa rangka manusia berasal dari kubur primer, namun juga ditemukan indikasi adanya penguburan sekunder berupa sejumlah artefak, fragmen tulang dan gigi manusia di dalam sebuah tempayan besar (Sukadana, 1984). Beberapa mayat dikuburkan dalam posisi membujur (Sumijati, 1994), dan berporos utara-selatan (Sukadana, 1981, 1984). Fenotipe rangka manusia Liang Bua ini memperlihatkan karakteristik Australomelanesid yang kuat dengan beberapa unsur Mongolid (Jacob, 1974 dan Sukadana, 1981, 1984). Hasil uji sampel arang ( $C^{14}$ ) dari situs ini menunjukkan umur  $3390 \pm 270$  dan  $3830 \pm 120$  BP (Sumijati, 1994).

Lewoleba berupa situs kubur yang berada di sepanjang pantai Teluk Lewoleba, Lebaktukan, Flores Timur (Pulau Lembata), yang membentang dari timur ke barat sepanjang  $\pm 10$  km (Sumijati, 1994). Artefak-arte-fak arkeologis yang telah ditemukan berupa gerabah, baik yang polos maupun geometris, serpih dan batu induk untuk serpih (Sumijati, 1994). Sisa-sisa hewan yang ada di sekitar rangka manusia meliputi babi, anjing, beberapa herbivora kecil, dan pecahan kulit kerang dan siput (Lie, 1964, 1965). Sisa-sisa rangka manusia dari kubur primer diperoleh lima individu dalam posisi terlentang dengan kepala di selatan, dan satu sisa rangka manusia dari kubur sekunder dalam keadaan *in situ*, di mana seluruh isi tempayan ini bersama matriksnya sudah membatu (Lie, 1964, 1965 dan Sukadana, 1970, 1979, 1981, 1984). Afinitas biologis temuan ini memperlihatkan karakteristik

Australomelanesid paling kuat dibandingkan Liang Bua dan Melolo (Lie, 1964, 1965; Jacob, 1974 dan Sukadana, 1970, 1979, 1981, 1984). Hasil uji sampel arang ( $C^{14}$ ) dari situs ini menunjukkan umur  $2990 \pm 160$  BP (Sumijati, 1994).

Melolo berada  $\pm 63$  km di sebelah tenggara Waingapu, ibukota Kabupaten Sumba Timur; dan berada pada sebuah pulau paling selatan di antara deretan situs-situs yang diteliti. Pulau Sumba ini berada  $9^{\circ} 51' 30''$  Lintang Selatan dan  $20^{\circ} 40'$  Bujur Timur, dengan musim penghujan pendek, dan bentang alam Formasi Kananggar yang terdiri atas batuan kapur berwarna putih, abu-abu muda dan krem, serta sedimen-sedimen deposit air yang terjadi karena aktivitas gunung berapi berupa batuan apung dan anglomerat. Tufa tipis ditemukan dalam batuan kapur yang terbentang sepanjang situs. Situs ini juga berada sekitar 200 m dari garis pantai, dan 3,5 m di atas permukaan laut. Artefak-artefak arkeologis yang telah ditemukan berupa tempayan-tempayan berisi sisa-sisa rangka manusia, yang umumnya dari tulang-tulang panjang dan tengkorak; dan di dalam tempayan ini juga disertakan bekal kubur berupa manik-manik dan gelang dari cangkang kerang, serta periuk dan kendi dari tanah liat (Sumijati, 1994). Temuan ini meliputi 18 fragmen tengkorak, pecahan rangka dan gigi-geligi lepas manusia (Sukadana, 1984). Temuan Melolo berhubungan erat dengan temuan Liang Bua dan Lewoleba dari segi mutilasi gigi dan cara penguburan sekunder dalam tempayan; sedangkan perbedaan yang cukup jelas adalah distribusi indeks kranial, dan dapat dipandang lebih muda umurnya daripada Liang Bua dan Lewoleba berdasarkan ciri-ciri anatomis-antropologisnya (Sukadana, 1981, 1984). Hasil uji terhadap arang ( $C^{14}$ ) ditemukan umur  $2870 \pm 60$  BP (Sumijati, 1994).

Ntodo Leseh terdapat di Pulau Komodo, yang berupa sebuah pulau karang yang relatif kecil, sehingga pantai dan pedalaman sebagai habitat manusia merupakan satu kesatuan. Situs kubur ini berada di pantai utara pulau ini; dan merupakan situs yang terletak paling barat di antara situs-situs Nusa Tenggara Timur dalam penelitian ini. Temuan-temuan dari situs ini meliputi sejumlah alat batu Epipaleolitik dan Neolitik, pecahan gerabah polos dan beragam hias geometris, manik-manik, cincin perunggu, kerang dan siput sisa-sisa makanan, serta dua tengkorak laki-laki dan perempuan yang

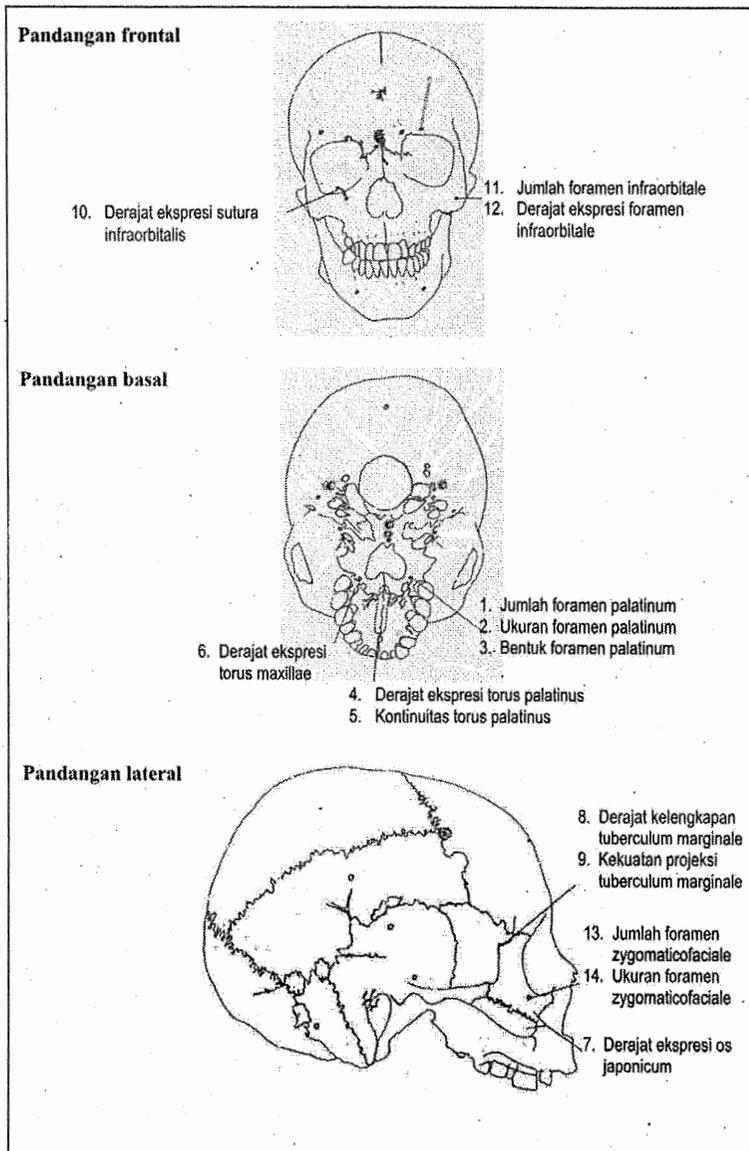
berasal dari dua rangka yang dikubur dalam posisi *kneechest* dengan kepala di barat (Sukadana, 1975, 1984). Afinitas Ntodo Leseh dengan Liang Bua, Lewoleba dan Melolo dapat ditemukan terutama pada ciri-ciri anatomis-antropologisnya (Sukadana, 1984). Keunikan temuan ini berupa perpaduan unsur kebudayaan Epipaleolitik dan Megalitik, di mana mayat dikuburkan dalam posisi fleksi langsung di tanah, namun dibatasi atau dikelilingi deretan batu; oleh karena itu, situs ini menegaskan sebagai temuan termuda dari himpunan situs Nusa Tenggara Timur (Sukadana, 1975).

Gilimanuk merupakan situs kubur dan penghunian dari Zaman Paleometalik dengan antikuitas sekitar 1500-2000 tahun yang berada di pantai barat Bali, Kelurahan Gilimanuk, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana (Jacob, 1967, 1974 dan Soejono, 1995). Hasil pertanggalan C<sup>14</sup> 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° 26' 57" - 114° 29' 10" Bujur Timur dan 8° 9' 3" - 8° 12' 59" Lintang Selatan, serta berupa 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<sup>2</sup> (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 secara lateral mengikuti garis pantai dan secara vertikal membentuk undak-undak (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).

Tengkorak-tengkorak penelitian di atas 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 ini memungkinkan inferensi yang lebih luas (Schiffer, 1976). Walaupun semua situs menunjukkan situs kubur, namun dapat diperlihatkan habitat yang berlainan; dan ini membantu untuk memantapkan apa yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Perbedaan lingkungan dan praktek kebudayaan akan menghasilkan perbedaan ragawi, yang akhirnya termanifestasikan pada tulang (Swedlund & Wade, 1972).

Variabel terikat penelitian meliputi 14 karakteristik epigenetis pada *upper viscerocranium* (Gambar 2), yaitu: 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 infraorbitale, jumlah foramen infraorbitale, derajat ekspresi foramen infraorbitale, jumlah foramen zygomaticofasiale dan ukuran foramen zygomaticofasiale. Seleksi kriteria karakteristik-karakteristik tersebut didasarkan Berry (1975), Perizonius (1979), Hauser & De Stefano (1989), Buikstra & Ubelaker (1994) dan Indriati (2001).

Subjek terseleksi ini dilakukan pengamatan, pengukuran dan pencatatan karakteristik-karakteristik epigenetisnya. Penilaian dan pengkategorian kualitatif dan kuantitatifnya ini mengacu pada Hauser & De Stefano (1989) dan Buikstra & Ubelaker (1994). Metode statistik nonparametrik diterapkan untuk menganalisis data nominal dan ordinalnya yang didasarkan penilaian dan pengkategorian tersebut. Data kualitatif ini akan dijabarkan dalam bentuk nilai tertentu terlebih dahulu, yang selanjutnya dikuantifikasikan. Hasil kuantifikasi ini dianalisis dengan statistik nonparametrik Kruskal-Wallis dengan taraf signifikansi 99,95% dan 99,99%.



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

Gambar 2. Karakteristik-karakteristik epigenetis upper viscerocranium yang diteliti dalam pandangan frontal, basal dan lateral

Analisis hasil uji statistiknya diinterpretasikan untuk menjawab pertanyaan penelitian, dan rekonstruksi dilakukan beberapa tingkat, serta kemudian ekstrapolasi sampai beberapa jenjang; karena sampel-sampel dari sisa-sisa manusia paleoantropologis-arkeologis yang diperoleh dari hasil ekskavasi dan penemuan aksidental di situs-situs tertentu tidak mungkin bersifat random, dan mereka tidak dapat diperlakukan dengan statistik biasa atau menurut kajian populasi biasa (Jacob, 1982, 1983). Bobot informatif, diskriminatif dan determinatif yang terdapat dalam variabel-variabel penelitian ini sungguh-sungguh dimanfaatkan untuk mengimbangi faktor-faktor yang mengurangi keterwakilan suatu variabel. Karakteristik-karakteristik epigenetis lebih banyak dapat diungkapkan daripada karakteristik-karakteristik metrisnya, karena berbagai fragmen rangka yang tidak lengkap untuk pengukuran masih mungkin mengandung karakteristik-karakteristik epigenetisnya (Sukadana, 1981). Karakteristik-karakteristik dari kelompok yang pertama ini juga mempunyai bobot determinatif yang sama dengan kelompok keduanya, karena mereka mempunyai dasar *developmental* yang sama (Cheverud *et al.*, 1979). Secara khusus, Wallis & Roberts (1962), Honigmann (1973) dan Sukadana (1983) mampu menunjukkan berbagai penelitian lapangan yang menggunakan sampel nonrandom dan random, ternyata hasil rata-ratanya tidak berbeda signifikan, karena tiap-tiap strata akan memiliki suatu homogenitas relatif yang cukup tinggi, sekalipun keseluruhannya sangat heterogen. Sukadana (1984) mendemonstrasikan pengembangan metodologi cara mengatasi material paleoantropologis-arkeologis demikian, dan juga menunjukan untuk mendorong kalangan peneliti supaya tidak ragu menganalisa material penelitian yang relatif sedikit dan serba tidak lengkap; serta untuk membuka jalan berbagai proyek penelitian yang materialnya tidak jadi diolah, dengan alasan tidak atau kurang lengkap. Boleh jadi, upaya ini juga untuk mendokumentasikannya, sebelum material-material tersebut benar-benar menuju degradasi kualitas yang menguatirkan, karena pengawasan, perhatian dan perawatan yang minimal. Beberapa laporan penelitian paleoantropologis, arkeologis dan geologis dari situs-situs di Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk tersebut di depan dimanfaatkan untuk memperluas dan memperdalam interpretasi hasil analisis statistiknya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Beberapa karakteristik epigenetis memperlihatkan lebih nyata eksistensinya pada salah satu seks (Boyd, 1962; Dobzansky, 1962 dan Damon, 1977). Faktor rasial mempertegas kenyataan ini (Hauser & De Stefano, 1989), di samping faktor fungsional atau lingkungan ekstrinsik (abiotis, biotis dan kebudayaan) yang juga mempengaruhi karakteristik tulangnya (Swedlund & Wade, 1972; Wolpoff, 1980 dan Sperber, 1989). Karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak laki-laki Liang Bua, Lewoleba, Melolo, Ntodo Leseh dan Gilimanuk memperlihatkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$  dan  $p < 0,01$ ) pada 10 karakteristik, sedangkan perempuannya pada 4 karakteristik dari 14 karakteristik yang diteliti.

#### - Karakteristik-karakteristik Epigenetis *Upper Viscerocranium* yang Berbeda di antara Sampel Tengkorak Manusia Laki-laki Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk

Karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak manusia laki-laki yang berbeda di antara Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk terdiri atas ukuran foramen palatinum, bentuk foramen palatinum, derajat ekspresi torus palatinus, kontinuitas torus palatinus, derajat ekspresi torus maxillae, derajat kelengkapan tuberculum marginale, kekuatan proyeksi tuberculum marginale, jumlah foramen infraorbitale, derajat ekspresi foramen infraorbitale dan ukuran foramen zygomaticofasiale (Tabel 2).

Aspek ukuran, derajat ekspresi, kontinuitas dan kekuatan proyeksi berperan penting dalam manifestasi perbedaan karakteristik-karakteristik epigenetis di antara sampel tengkorak manusia laki-laki Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk (Tabel 1). Kedalaman foramen palatinum berukuran sangat dalam ( $> 2,0$  mm dan  $d^{\circ} 2,0$  mm) pada keseluruhan sampel Liang Bua dan Lewoleba, serta dalam ( $> 1,0$  mm dan  $d^{\circ} 2,0$  mm) pada keseluruhan sampel Melolo dan Ntodo Leseh, sedangkan sampel Gilimanuk yang berukuran sangat dalam 92,3 % dan dalam 7,7 %.

**Tabel 1.** Frekuensi karakteristik-karakteristik epigenetis upper viscerocranium di antara sampel tengkorak manusia dari situs-situs prasejarah Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk

| No. | Karakteristik epigenetis  | Laki-laki                 |             |                          |             | Perempuan   |  |             |             |             |             |
|-----|---|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
|     |   | GM                        | LB          | LL                       | M           | NL          | GM                                     | LB          | LL          | M           | NL          |
| 1.  | Jumlah foramen palatinum<br>a. tidak ada<br>b. 1<br>c. 2<br>d. ≥ 3  | 13 (100,0 %)              | 2 (100,0 %) | 4 (100,0 %)              | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 6 (100,0 %)                            | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |
| 2.  | Ukuran foramen palatinum<br>a. dangkal (? 0,3 mm)<br>b. sedang (> 0,3 mm dan ? 1,0 mm)<br>c. dalam (> 1,0 mm dan ? 2,0 mm)<br>d. sangat dalam (> 2,00 mm)   | 12 (92,3 %)               | 2 (100,0 %) | 4 (100,0 %)              | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 4 (66,6 %)<br>1 (16,7 %)<br>1 (16,7 %) | 2 (66,7 %)  | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |
| 3.  | Bentuk foramen palatinum<br>a. membulat<br>b. oval<br>c. celah  | 13 (100,0 %)              | 2 (100,0 %) | 1 (25,0 %)<br>3 (75,0 %) | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 6 (100,0 %)                            | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |
| 4.  | Derajat ekspresi torus palatinus<br>a. jejak (elevasinya rendah, baik parsial atau lengkap)<br>b. sedang (elevasinya berkembang baik)<br>c. kuat (torusnya hampir mencakup keseluruhan palatin)<br>d. sangat kuat (torus dan elevasinya berkembang sangat kuat) | 11 (84,6 %)<br>2 (15,4 %) | 2 (100,0 %) | 2 (50,0 %)               | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 4 (66,7 %)                             | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |
| 5.  | Kontinuitas torus palatinus<br>a. diskontinu<br>b. kontinu elevasi rendah<br>c. kontinu elevasi tinggi  | 11 (84,6 %)<br>2 (15,4 %) | 2 (100,0 %) | 2 (50,0 %)<br>2 (50,0 %) | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 6 (100,0 %)                            | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |
| 6.  | Derajat ekspresi torus maxillae<br>a. kecil<br>b. besar (berkembang baik ke molar buccal)   | 13 (100,0 %)              | 2 (100,0 %) | 2 (50,0 %)<br>2 (50,0 %) | 4 (80,0 %)  | 1 (100,0 %) | 3 (42,9 %)                             | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |
| 7.  | Derajat ekspresi os japonicum<br>a. parsial<br>b. total   | 10 (76,9 %)<br>3 (23,1 %) | 2 (100,0 %) | 4 (100,0 %)              | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 4 (57,1 %)                             | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |
| 8.  | Derajat kelengkapan tuberculum marginale<br>a. tidak ada<br>b. ada  | 10 (76,9 %)<br>3 (23,1 %) | 2 (100,0 %) | 4 (100,0 %)              | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 7 (100,0 %)                            | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |

| No. | Karakteristik epigenetis  | Laki-laki                              |                          |                          |             |             | Perempuan                |             |             |             |             |
|-----|---|--|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|     |   | GM                                     | LB                       | LL                       | M           | NL          | GM                       | LB          | LL          | M           | NL          |
| 9.  | Kekuatan proyeksi tuberculum marginale<br>a. samar ( $< 4,0$ mm, dan depresinya dangkal pada dasarnya)<br>b. sedang ( $> 4,0$ mm dan $< 7,00$ mm, dengan depresi baik)<br>c. kuat ( $> 7,00$ mm, dengan depresi sangat kuat)  | 12 (92,3 %)<br>1 (7,7 %)               | 2 (100,0 %)              | 1 (25,0 %)<br>3 (75,0 %) | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 4 (57,1 %)<br>3 (42,9 %) | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |
| 10. | Derajat ekspresi sutura infraorbitalis<br>a. orbital<br>b. facial<br>c. total   | 13 (100,0 %)                           | 2 (100,0 %)              | 4 (100,0 %)              | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 1 (14,3 %)               | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |             |
| 11. | Jumlah foramen infraorbitale<br>a. 1<br>b. 2<br>3. ? 3  | 1 (7,7 %)<br>12 (92,3 %)               | 2 (100,0 %)              | 3 (75,0 %)<br>1 (25,0 %) | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 3 (42,9 %)<br>4 (57,1 %) | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |             |
| 12. | Derajat ekspresi foramen infraorbitale<br>a. jejak (adanya lingula parsial yang memisahkan foramen)<br>b. lemah (hanya ada jembatan tulang kecil yang memisahkan dua foramina)<br>c. kuat (dua foramina terpisah jelas)<br>d. sangat kuat (ada dua kanal yang terpisah) | 10 (76,9 %)<br>2 (15,4 %)<br>1 (7,7 %) | 2 (100,0 %)              | 3 (75,0 %)<br>1 (25,0 %) | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 7 (100,0 %)              | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |             |
| 13. | Jumlah foramen zygomaticofasiale<br>a. tidak ada<br>b. 1<br>c. 2<br>d. ? 3  | 1 (7,7 %)<br>12 (92,3 %)               | 2 (100,0 %)              | 4 (100,0 %)              | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 7 (100,0 %)              | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |             |
| 14. | Ukuran foramen zygomaticofasiale<br>a. dangkal ( $< 0,8$ mm)<br>b. sedang ( $> 0,3$ mm dan $< 1,0$ mm)<br>c. dalam ( $> 1,0$ mm dan $< 1,2$ mm)<br>d. sangat dalam ( $> 1,2$ mm dan $< 2,0$ mm)   | 1 (7,7 %)<br>9 (69,2 %)<br>3 (28,1 %)  | 1 (50,0 %)<br>1 (50,0 %) | 4 (100,0 %)              | 5 (100,0 %) | 1 (100,0 %) | 3 (42,9 %)<br>4 (57,1 %) | 3 (100,0 %) | 2 (100,0 %) | 1 (100,0 %) |             |

Keterangan: LB = Liang Bua, LL = Lewoleba, M = Melolo, NL = Ntodo Leseh dan GM = Gliimanuk

Derajat ekspresi torus palatinus menunjukkan sangat kuat pada keseluruhan sampel Liang Bua ; jejak 25,0 %, sedang 25,0 % dan sangat kuat 50,0 % pada sampel Lewoleba, keseluruhan jejak pada sampel Melolo, keseluruhan kuat pada sampel Ntodo Leseh, serta kuat 84,6 % dan sangat kuat 15,4 % pada sampel Gilimanuk. Kontinuitas torus palatinus menunjukkan kontinu dengan elevasi tinggi 100,0 % pada sampel Liang Bua, kontinu dengan elevasi rendah 50,0 % dan tinggi 50,0 % pada sampel Lewoleba, kontinu dengan elevasi rendah 100,0 % pada sampel Melolo dan Ntodo Leseh, serta kontinu dengan elevasi rendah 84,6 % dan tinggi 15,4 % pada sampel Gilimanuk. Kekuatan proyeksi tuberculum marginale menunjukkan sedang (> 4,0 mm dan d" 7,0 mm dengan depresi baik) pada keseluruhan sampel Liang Bua dan Melolo, sedang 25,0 % dan kuat (> 7,0 mm dengan depresi sangat kuat) 75,0 % pada sampel Lewoleba, serta sedang 92,3 % dan kuat 7,7 % pada sampel Gilimanuk.

Aspek derajat ekspresi dan ukuran yang lain dapat ditemukan pada torus maxillae, foramen infraorbitale dan foramen zygomaticofasiale (Tabel 1). Derajat ekspresi torus maxillae menunjukkan besar (berkembang baik ke molar buccal) pada keseluruhan sampel Liang Bua, Ntodo Leseh dan Gilimanuk, dan masing-masing 50,0 % kecil dan besar pada sampel Lewoleba, serta kecil 80,0 % dan besar 20,0 % pada sampel Melolo. Derajat ekspresi foramen infraorbitale menunjukkan jejak (adanya lingula parsial yang memisahkan foramen) pada keseluruhan sampel Liang Bua dan Ntodo Leseh, kuat (dua foramina terpisah jelas) pada keseluruhan sampel Melolo, jejak 75,0 % dan lemah (hanya ada jembatan tulang kecil yang memisahkan dua foramina) 25,0 % pada sampel Lewoleba, serta jejak 76,9 %, lemah 15,4 % dan sangat kuat (ada dua kanal yang terpisah) 7,7 % pada sampel Gilimanuk. Kedalaman foramen zygomaticofasiale berukuran dalam (> 1,0 mm d" 1,2 mm) pada keseluruhan sampel Melolo dan Ntodo Leseh, sangat dalam (> 1,2 mm dan d" 2,0 mm) pada keseluruhan sampel Lewoleba, masing-masing 50,0 % dalam dan sangat dalam pada sampel Liang Bua, serta sedang (> 0,3 mm dan d" 1,0 mm) 7,7 %, dalam 69,2 % dan sangat dalam 28,1 % pada sampel Gilimanuk.

Aspek bentuk pada foramen palatinum, derajat kelengkapan tuberculum marginale dan jumlah foramen infraorbitale juga dapat berperan dalam manifestasi perbedaan karakteristik-karakteristik epigenetis di antara

sampel tengkorak manusia laki-laki Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk (Tabel 1). Foramen palatinum berbentuk celah pada keseluruhan sampel Liang Bua, Melolo dan Ntodo Leseh, oval pada keseluruhan sampel Gilimanuk, serta oval 25,0 % dan celah 75,0 % pada sampel Lewoleba. Kelengkapan tuberculum marginale berderajat tidak ada 100,0 % pada sampel Ntodo Leseh, ada 100,0 % pada keseluruhan sampel Liang Bua, Lewoleba dan Melolo, serta ada 23,1 % dan tidak ada 76,9 % pada sampel Gilimanuk. Foramen infraorbitale berjumlah satu 100,0 % pada sampel Liang Bua, dua pada keseluruhan sampel Melolo dan Ntodo Leseh, satu 75,0 % dan dua 25,0 % pada sampel Lewoleba, serta satu 7,7 % dan dua 92,3 % pada sampel Gilimanuk.

Tabel 2 memperlihatkan kedekatan beberapa karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* yang berbeda signifikan dari sampel tengkorak manusia laki-laki Liang Bua dengan Lewoleba, Melolo, Ntodo Leseh dan Gilimanuk. Sampel Liang Bua memperlihatkan kedekatan dengan Lewoleba pada ukuran foramen palatinum, kontinuitas torus palatinus, bentuk foramen palatinum, dan jumlah foramen infraorbitalenya. Sampel Liang Bua memperlihatkan kedekatan dengan sampel Melolo pada kekuatan proyeksi tuberculum marginale, bentuk foramen palatinum dan derajat kelengkapan tuberculum marginalenya. Karakteristik yang terakhir ini memang tidak ada perbedaan di antara sampel Liang Bua, Lewoleba dan Melolo. Sampel Liang Bua memperlihatkan kedekatan dengan sampel Ntodo Leseh pada derajat ekspresi foramen infraorbitale dan derajat ekspresi torus maxillaenya. Karakteristik yang terakhir ini juga memperlihatkan kedekatan di antara sampel Liang Bua, Ntodo Leseh dan Gilimanuk. Sampel Liang Bua memperlihatkan paling jauh terhadap sampel Lewoleba, Melolo, Ntodo Leseh dan Gilimanuk pada derajat ekspresi torus palatinus dan jumlah foramen infraorbitalenya.

Tabel 2. Hasil uji perbedaan karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* di antara sampel tengkorak manusia laki-laki dari situs-situs prasejarah Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk

| No. | Karakteristik epigenetis                 | N  | $\chi^2$ | Rerata rangking |           |           |        |             |
|-----|--|----|----------|-----------------|-----------|-----------|--------|-------------|
|     |  |    |          | Gili-manuk      | Liang Bua | Lewo-leba | Melolo | Ntodo Leseh |
| 1   | Jumlah foramen palatinum                 | 25 | 0,00     | 13,00           | 13,00     | 13,00     | 13,00  | 13,00       |
| 2   | Ukuran foramen palatinum                 | 25 | 19,60**  | 15,54           | 16,50     | 16,50     | 4,00   | 4,00        |
| 3   | Bentuk foramen palatinum                 | 25 | 21,00**  | 8,00            | 20,50     | 17,38     | 20,50  | 8,00        |
| 4   | Derajat ekspresi torus palatinus         | 25 | 14,57**  | 14,88           | 22,50     | 13,88     | 3,50   | 13,50       |
| 5   | Kontinuitas torus palatinus              | 25 | 9,83*    | 11,92           | 22,50     | 16,25     | 10,00  | 10,00       |
| 6   | Derajat ekspresi torus maxillae          | 25 | 14,53**  | 16,00           | 16,00     | 9,75      | 6,00   | 16,00       |
| 7   | Derajat ekspresi os japonicum            | 25 | 9,23     | 13,46           | 12,50     | 12,50     | 12,50  | 12,50       |
| 8   | Derajat kelengkapan tuberculum marginale | 25 | 15,01**  | 8,88            | 18,50     | 18,50     | 18,50  | 8,00        |
| 9   | Kekuatan proyeksi tuberculum marginale   | 25 | 14,82**  | 12,42           | 11,50     | 20,50     | 11,50  | 1,00        |
| 10  | Derajat ekspresi sutura infraorbitalis   | 25 | 0,00     | 13,00           | 13,00     | 13,00     | 13,00  | 13,00       |
| 11  | Jumlah foramen infraorbitale             | 25 | 15,19**  | 15,04           | 3,50      | 6,63      | 16,00  | 16,00       |
| 12  | Derajat ekspresi foramen infraorbitale   | 25 | 12,04*   | 11,15           | 8,50      | 11,75     | 21,50  | 8,50        |
| 13  | Jumlah foramen zygomaticofasiale         | 25 | 0,92     | 12,54           | 13,50     | 13,50     | 13,50  | 13,50       |
| 14  | Ukuran foramen zygomaticofasiale         | 25 | 10,46*   | 11,62           | 15,50     | 21,50     | 9,50   | 9,50        |

Tabel 2 memperlihatkan kedekatan beberapa karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* yang berbeda signifikan dari sampel tengkorak manusia laki-laki Lewoleba dengan Liang Bua, Melolo, Ntodo Leseh dan Gilimanuk. Sampel Lewoleba memperlihatkan kedekatan dengan sampel Melolo pada derajat ekspresi torus maxillae, bentuk foramen palatinum dan derajat kelengkapan tuberculum marginalenya. Sampel Lewoleba dan Gilimanuk dapat memperlihatkan kedekatan pada ukuran foramen palatinumnya. Sampel Lewoleba memperlihatkan paling jauh terhadap sampel Liang Bua, Melolo, Ntodo Leseh dan Gilimanuk pada kekuatan proyeksi tuberculum marginale, ukuran zygomaticofasiale dan bentuk foramen palatinumnya.

Tabel 2 memperlihatkan kedekatan beberapa karakteristik *upper viscerocranium* yang berbeda signifikan dari sampel tengkorak manusia laki-laki Melolo dengan Liang Bua, Lewoleba, Ntodo Leseh dan Gilimanuk. Sampel Melolo memperlihatkan kedekatan dengan Ntodo Leseh pada ukuran foramen palatinum, kontinuitas torus palatinus, ukuran foramen zygomaticofasiale dan jumlah foramen infraorbitalenya. Sampel Melolo memperlihatkan kedekatan dengan Gilimanuk hanya pada kontinuitas torus palatinus. Sampel Melolo memperlihatkan paling jauh terhadap Liang Bua, Lewoleba, Ntodo Leseh dan Gilimanuk pada derajat ekspresi torus palatinus, torus maxillae dan foramen infraorbitalenya.

Tabel 2 memperlihatkan kedekatan beberapa karakteristik *upper viscerocranium* yang berbeda signifikan dari sampel tengkorak manusia laki-laki Ntodo Leseh dengan Liang Bua, Lewoleba, Melolo dan Gilimanuk. Sampel Ntodo Leseh memperlihatkan kedekatan dengan sampel Gilimanuk pada derajat ekspresi torus maxillae, kontinuitas torus palatinus, bentuk foramen palatinum dan derajat kelengkapan tuberculum marginalenya; serta dapat disinonimkan pula pada derajat ekspresi torus palatinus, ukuran foramen zygomaticofasiale, derajat ekspresi foramen infraorbitale dan jumlah foramen infraorbitalenya. Sampel Ntodo Leseh juga memperlihatkan paling jauh terhadap sampel Liang Bua, Lewoleba, Melolo dan Gilimanuk hanya pada kekuatan proyeksi tuberculum marginalenya.

- **Karakteristik-karakteristik Epigenetis *Upper Viscerocranium* yang Berbeda di antara Sampel Tengkorak Manusia Perempuan Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk**

Karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak manusia perempuan yang berbeda di antara Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk terdiri atas bentuk foramen palatinum, derajat kelengkapan tuberculum marginale, derajat ekspresi foramen infraorbitale dan ukuran foramen zygomaticofasiale (Tabel 3). Manifestasi karakteristik-karakteristik ini dapat dilihat pada Tabel 1. Foramen palatinum berbentuk celah pada keseluruhan sampel Liang Bua dan Melolo, oval pada keseluruhan sampel Ntodo Leseh dan Gilimanuk, dan membulat pada keseluruhan sampel Lewoleba. Kelengkapan tuberculum marginale berderajat tidak ada pada keseluruhan sampel Ntodo Leseh dan Gilimanuk, dan ada pada keseluruhan sampel Liang Bua, Lewoleba dan Melolo. Derajat ekspresi foramen infraorbitale menunjukkan jejak pada keseluruhan sampel Liang Bua, Melolo, Ntodo Leseh dan Gilimanuk, dan kuat pada keseluruhan sampel Lewoleba. Kedalaman foramen zygomaticofasiale berukuran sangat dalam pada keseluruhan sampel Liang Bua, Lewoleba dan Ntodo Leseh, kuat pada keseluruhan sampel Melolo, dan sedang 42,9 % dan kuat 57,1 % pada sampel Gilimanuk.

Tabel 3. Hasil uji perbedaan karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* di antara sampel tengkorak manusia perempuan dari situs-situs prasejarah Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk

| No. | Karakteristik epigenetis                 | N  | $\chi^2$ | Rerata rangking |           |           |        |             |
|-----|--|----|----------|-----------------|-----------|-----------|--------|-------------|
|     |  |    |          | Gili-manuk      | Liang Bua | Lewo-leba | Melolo | Ntodo Leseh |
| 1   | Jumlah foramen palatinum                 | 13 | 0,00     | 7,00            | 7,00      | 7,00      | 7,00   | 7,00        |
| 2   | Ukuran foramen palatinum                 | 13 | 7,00     | 5,00            | 9,67      | 11,00     | 7,00   | 3,00        |
| 3   | Bentuk foramen palatinum                 | 13 | 12,00**  | 6,00            | 11,50     | 1,50      | 11,00  | 6,00        |
| 4   | Derajat ekspresi torus palatinus         | 13 | 5,60     | 8,33            | 3,00      | 7,00      | 7,00   | 11,00       |
| 5   | Kontinuitas torus palatinus              | 13 | 0,00     | 7,00            | 7,00      | 7,00      | 7,00   | 7,00        |
| 6   | Derajat ekspresi torus maxillae          | 14 | 6,50     | 8,50            | 4,50      | 4,50      | 11,50  | 11,50       |
| 7   | Derajat ekspresi os japonicum            | 14 | 0,00     | 7,50            | 7,50      | 7,50      | 7,50   | 7,50        |
| 8   | Derajat kelengkapan tuberculum marginale | 15 | 14,00**  | 4,50            | 12,00     | 12,00     | 12,00  | 4,50        |
| 9   | Kekuatan proyeksi tuberculum marginale   | 15 | 6,80     | 6,21            | 10,50     | 10,00     | 10,50  | 8,00        |
| 10  | Derajat ekspresi sutura infraorbitalis   | 14 | 1,00     | 7,00            | 8,00      | 8,00      | 8,00   | 8,00        |
| 11  | Jumlah foramen infraorbitale             | 14 | 6,63     | 8,00            | 4,00      | 11,00     | 4,00   | 11,00       |
| 12  | Derajat ekspresi foramen infraorbitale   | 14 | 13,00*   | 6,50            | 6,50      | 13,50     | 6,50   | 6,50        |
| 13  | Jumlah foramen zygomaticofasiale         | 14 | 0,00     | 7,50            | 7,50      | 7,50      | 7,50   | 7,50        |
| 14  | Ukuran foramen zygomaticofasiale         | 14 | 11,58*   | 4,00            | 11,00     | 11,00     | 11,00  | 11,00       |

Keterangan : \* =  $p < 0,05$  dan \*\* =  $p < 0,01$

Tabel 3 memperlihatkan kedekatan beberapa karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* yang berbeda signifikan dari sampel tengkorak manusia perempuan Liang Bua dengan Lewoleba, Melolo, Ntodo Leseh dan Gilimanuk. Sampel Liang Bua memperlihatkan kedekatan dengan sampel Lewoleba pada ukuran foramen zygomaticofasiale dan derajat kelengkapan tuberculum marginalenya. Sampel Liang Bua memperlihatkan kedekatan dengan sampel Melolo pada derajat ekspresi foramen infraorbitale, ukuran foramen zygomaticofasiale dan derajat kelengkapan tuberculum marginalenya; sedangkan dengan sampel Ntodo Leseh pada derajat ekspresi foramen infraorbitale dan ukuran foramen zygomaticofasialenya, serta dengan sampel Gilimanuk hanya pada derajat ekspresi foramen infraorbitalenya.

Tabel 3 memperlihatkan kedekatan beberapa karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* yang berbeda signifikan dari sampel tengkorak manusia perempuan Lewoleba dengan Liang Bua, Melolo, Ntodo Leseh dan Gilimanuk. Sampel Lewoleba memperlihatkan kedekatan dengan sampel Melolo pada ukuran foramen zygomaticofasiale dan derajat kelengkapan tuberculum marginalenya, sedangkan terhadap sampel Ntodo Leseh hanya pada ukuran foramen zygomaticofasialenya. Sampel Lewoleba memperlihatkan paling jauh dengan sampel lainnya pada bentuk foramen palatinum dan derajat ekspresi foramen infraorbitalenya.

Tabel 3 juga memperlihatkan kedekatan beberapa karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* yang berbeda signifikan dari sampel tengkorak manusia perempuan Melolo, Ntodo Leseh atau Gilimanuk dengan sampel lainnya. Sampel Melolo memperlihatkan kedekatan dengan sampel Ntodo Leseh pada derajat ekspresi foramen infraorbitale dan ukuran foramen zygomaticofasialenya, sedangkan terhadap sampel Gilimanuk hanya pada derajat ekspresi foramen infraorbitalenya. Sampel Ntodo Leseh memperlihatkan kedekatan dengan sampel Gilimanuk pada derajat ekspresi foramen infraorbitale, bentuk foramen palatinum dan derajat kelengkapan tuberculum marginalenya. Sampel Gilimanuk memperlihatkan paling jauh terhadap lainnya hanya pada ukuran foramen zygomaticofasialenya.

Keempat karakteristik epigenetis yang berbeda di antara sampel tengkorak

manusia perempuan Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk juga ditemukan pada laki-lakinya. Perbedaan yang signifikan karakteristik-karakteristik ini, baik pada laki-laki maupun perempuannya, meliputi bentuk foramen palatinum, derajat kelengkapan tuberculum marginale, derajat ekspresi foramen infraorbitale dan ukuran foramen zygomaticofasiale. Bisa jadi, keempat karakteristik ini dapat dipakai untuk membedakan *upper viscerocranium* di antara tengkorak dewasa yang berkarakteristik Australomelanesid dan Mongolid, tanpa harus mengetahui seksnya lebih dulu.

- **Faktor-faktor yang Menentukan dan Mempengaruhi Perbedaan Karakteristik-karakteristik Epigenetis *Upper Viscerocranium* di antara Sampel Tengkorak Manusia Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk**

Karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* di dalam sampel tengkorak manusia Nusa Tenggara Timur memperlihatkan kekhasan masing-masing. Sampel Liang Bua dan Lewoleba memperlihatkan perbedaan paling kecil di antara sampel-sampel kawasan ini yang dipengaruhi oleh antikuities yang lebih tua dan karakteristik Australomelanesid yang lebih kuat (Lie, 1964, 1965; Jacob, 1967 dan Sukadana, 1981, 1984). Beberapa karakteristik memang memperlihatkan perbedaan di antara mereka, karena sampel Lewoleba berkarakteristik Australomelanesid paling kuat dibandingkan sampel Liang Bua dan Melolo (Lie, 1964, 1965; Jacob, 1974 dan Sukadana, 1970, 1979, 1981, 1984).

Sampel Melolo memperlihatkan karakteristik-karakteristik yang unik. Perbedaan karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* terhadap sampel tengkorak manusia Nusa Tenggara Timur lain berfluktuasi; kadangkala berbeda dengan sampel Liang Bua, Lewoleba atau Ntodo Leseh, walaupun perbedaannya sangat kecil. Perbedaan ini dipengaruhi oleh karakteristik rasial dan antikuities temuan Melolo yang lebih muda dibandingkan Liang Bua dan Lewoleba, namun lebih tua dari Ntodo Leseh (Sukadana, 1975, 1981, 1984). Perbedaan lingkungan juga dapat mempengaruhinya, di mana temuan Melolo berada di Pulau Sumba yang merupakan situs paling selatan dalam deretan situs-situs ini. Lingkungan ini dapat mempengaruhi karakteristiknya berkembang atau beradaptasi

cukup berbeda (Hauser & De Stefano, 1989). Sukadana (1981, 1984) membuktikan bahwa indeks kranial sampel ini berbeda dari ketiga sampel lainnya.

Beberapa karakteristik *upper viscerocranium* sampel tengkorak manusia Ntodo Leseh memperlihatkan perbedaan kecil terhadap sampel Liang Bua dan Melolo, namun berbeda cukup besar terhadap sampel Lewoleba. Perbedaan cukup besar ini dipengaruhi karakteristik Australomelanesid yang mulai sangat berkurang pada sampel ini (Lie, 1964, 1965; Jacob, 1974 dan Sukadana, 1970, 1979, 1981, 1984), serta berantikuitas paling muda. Faktor-faktor yang memunculkan perbedaan-perbedaan tersebut akan diungkapkan dalam hubungannya dengan sampel tengkorak manusia Gilimanuk di bawah.

Karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* di antara sampel tengkorak manusia Gilimanuk dan Nusa Tenggara Timur memperlihatkan beberapa perbedaan yang signifikan. Sampel Ntodo Leseh berbeda paling kecil terhadap sampel Gilimanuk, jika dibandingkan sampel-sampel Nusa Tenggara Timur lainnya. Keadaan ini dapat dimengerti karena kedua sampel ini berasal dari situs-situs yang berantikuitas paling muda dalam deretan kajian ini (Sukadana, 1975, 1984). Beberapa karakteristik Mongolid yang menyebar dari barat telah masuk makin signifikan dalam sampel Ntodo Leseh; dan keadaan ini sudah diduga oleh Jacob (1974) dan Glinka (1981, 1993), bahwa proses mongolidisasi makin ke timur sejak Zaman Paleometalik sampai dewasa ini. Sisa-sisa artefak arkeologis Ntodo Leseh juga menunjukkan antikuitas yang tidak terpaut jauh dari Gilimanuk (Sukadana, 1975, 1984; Soejono, 1977a, 1977b, 1979; Azis *et al.*, 1994; Azis, 1995, 1996 dan Yuliati, 1995, 1997). Schwidetzky (1978) mendukung kenyataan ini, serta dibuktikan pula oleh Strouhal & Jungwirth (1978) dalam kajian sisa-sisa rangka situs kubur Sayala, Nubia, Mesir dari masa Romawi Akhir – Byzantium Awal.

Karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak manusia Liang Bua dan Lewoleba berbeda paling jelas dengan sampel Gilimanuk, yang dapat dipengaruhi oleh letak geografis situs, antikuitas yang lebih tua, dan karakteristik Australomelanesid yang lebih

kuat (Lie, 1964, 1965; Jacob, 1967 dan Sukadana, 1981, 1984). Perbedaan ini juga dipengaruhi oleh kronologik migrasi, penghunian dan kebudayaan yang berbeda di antara mereka (Schwidetzky, 1978, 1979 dan Pal *et al.*, 1988).

Sampel tengkorak manusia Melolo juga berbeda jelas terhadap sampel Gilimanuk pada beberapa karakteristik epigenetisnya, yang dapat ditentukan oleh faktor rasial. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi perbedaan sampel Melolo terhadap sampel lainnya telah diungkapkan di muka.

Secara umum, perbedaan beberapa karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* dari sampel tengkorak manusia Liang Bua, Lewoleba, Melolo dan Ntodo Leseh di Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk ditentukan dan dipengaruhi, baik di dalam maupun di antara populasi, oleh : 1). seks, *upper viscerocranium* laki-laki dan perempuan; 2). rasial, yaitu karakteristik Australomelanesid dan Mongolid, serta pemisahan populasi yang berkarakteristik Australomelanesid secara geografis oleh masing-masing situs di Nusa Tenggara Timur; 3). proses mongolidisasi yang menyebar makin ke timur sejak Zaman Paleometalik sampai dewasa ini; 4). lingkungan situs yang berbeda, di mana Gilimanuk memperlihatkan lingkungan tunggal, sedangkan Nusa Tenggara Timur beragam; dan 5). antikeuitas dan kronologik migrasi, populasi, penghunian dan kebudayaannya. Hasil penelitian ini juga tidak berbeda jauh dari kesimpulan hasil penelitian terhadap karakteristik-karakteristik epigenetik neurokraniumnya (Suriyanto, 2005 dan Suriyanto *et al.*, 2006)

#### **4. Kesimpulan**

Karakteristik-karakteristik epigenetis *upper viscerocranium* laki-laki di antara sampel tengkorak manusia yang berasal dari situs prasejarah Liang Bua, Lewoleba, Melolo dan Ntodo Leseh di Nusa Tenggara Timur dan Gilimanuk memperlihatkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,01$  dan  $p < 0,05$ ) pada 10 karakteristik, sedangkan perempuannya pada 4 karakteristik dari 14 karakteristik yang diteliti. Beberapa faktor yang dapat menentukan dan mempengaruhi perbedaan ini, antara lain :

1. Seks; *upper viscerocranium* laki-laki dan perempuan.

2. Rasial; karakteristik Australomelanesid dan Mongolid, serta termasuk di dalam hal ini adalah pemisahan ras Australomelanesid secara geografis.
3. Proses mongolidisasi yang menyebar makin ke timur sejak Zaman Paleometalik sampai dewasa ini.
4. Lingkungan yang berbeda di antara situs Liang Bua, Lewoleba, Melolo, Ntodo Leseh dan Gilimanuk.
5. Antikuitas dan kronologik migrasi populasi, penghunian dan kebudayaannya.

### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Prof. DR. T. Jacob, M.S., M.D., D.Sc. untuk izinnya meneliti koleksi tengkorak Gilimanuk yang tersimpan di Laboratorium Bioantropologi dan Paleoantropologi, Bagian Anatomi Embriologi dan Antropologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada. Hal yang sama patut diberikan kepada Prof. Dr. J. Glinka, S.V.D. dan DR. Toetik Koesbardiati yang mengizinkan untuk meneliti sebagian besar koleksi tengkorak Nusa Tenggara Timur yang tersimpan di Seksi Antropologi Ragawi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

## KEPUSTAKAAN

- Azis, F.A. 1995 "Situs Gilimanuk (Bali) sebagai pilihan lokasi penguburan pada Awal Masehi". **Berkala Arkeologi Edisi Khusus**. Yogyakarta: Balai Arkeologi Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_, 1996 "Morfokronologi situs Gilimanuk dan sekitarnya", dalam Sumijati, A. (ed.): **Jejak-jejak Budaya II** Yogyakarta Asosiasi Prehistorisi Indonesia, Yogyakarta.
- Azis, F.A., Faizal, W., dan Lahagu, F. 1994 "Pertanggalan radiokarbon rangka manusia situs Gilimanuk, Bali". **Proceedings Evaluasi Hasil Penelitian Arkeologi**. Jakarta: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.
- Bass, W.M. 1989 **Human Osteology : A Laboratory and Field Manual**, 3<sup>rd</sup> ed. ., Columbia: Missouri Archaeological Society. Inc
- Berry, A.C., 1975 "Factors affecting the incidence of non-metrical skeletal variants". **Journal Anatomy** 120 : 519-535.
- Berry, A.C., & Berry, R.J. 1967 "Epigenetic variation in the human cranium". **Journal Anatomy** 101: 361-379.
- Berry, R.J. 1979 "Genes and skeletons, ancient and modern". **Journal of Human Evolution** 8 : 669-677
- Boyd, W.C. 1962 "The contribution of genetics to anthropology", dalam Sol Tax (ed.): **Anthropology Today**. Chicago: The University Chicago Press.
- Brothwell, D.R. 1965 **Digging up Bones : The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains**. London: British Museum Natural History,
- 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. Arkansas Archaeological Research Series No.44. Arkansas Archaeological Survey, Lavayette.
- Cheverud, J.M., Buikstra, J.E. & Twitchell, E. 1979 "Relationship between non-metric skeletal traits and cranial size and shape". **American Journal of Physical Anthropology** 50 : 191-198.

- 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**. New Haven: Yale University Press,
- 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.
- Glinka, J. 1981 "Racial history of Indonesia", dalam I. Schwidetzky (ed.) : **Rassengeschichte der Menschheit**, pp. 79-133. R. Oldenbourg Verlag, München.
- \_\_\_\_\_, 1993 "Reconstruction the past from present". **Paper for International Conference on Human Paleocology : Ecological Context of the Evolution of Man**. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Hadiwisastra, S. 1986 "Sedimentasi dan Permukiman Gua di Liang Bua, Flores". **Proceedings Penelitian Arkeologi IV.**, pp. 395-405. , Jakarta: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.
- Hauser, G. & De Stefano, G.F. 1989. **Epigenetic Variants of the Human Skull**. Stuttgart : E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- Honigmann, J.J. 1973 'Sampling in ethnographic field work', dalam R. Naroll & R. Cohen (eds.) : **A Handbook of Method in Cultural Anthropology**, p.p. 266-281. New York : Columbia University Press.
- 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**. Utrecht: Drukkerij Neerlandia.
- \_\_\_\_\_, 1974 "Studies on human variation in Indonesia". **Journal of the National Medical Association** 66(5) : 389-399
- \_\_\_\_\_, 1982 "Prospek penelitian paleoantropologi di Indonesia". **Berkala Bioantropologi Indonesia III(1)** : 47 55
- \_\_\_\_\_, 1983 "Garis-garis besar metodologi penelitian dan analisis paleoantropologi". **Berkala Bioantropologi Indonesia III(3)**: 145-153.

- Kaul, S., Anand, V. & Corrucini, 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.
- Lie, G.L. 1964 "Beberapa hasil paleoantropologis dari penemuan-penemuan di pantai Lewoleba, P. Lombok". **Majalah Research Kedokteran Surabaya** **1 (3)**: 120-137.
- \_\_\_\_\_, 1965 "Paleoanthropological result of the excavation at the coast of Lewoleba (Isle of Lombok)". **Anthropos** **60**: 609-624.
- 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. Boca Raton: CRC Press.
- Pal, G.P., Routal, R.V. & Bhagwat, S.S. 1986 "A study of sutural Bones in Gujarati (Indian) crania". **Anthrop. Anz.** **44** : 67-76.
- Pal, G.P., Routal, R.V. & Bhagwat, S.S. 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** **7** : 679-684.
- Pickering, R.B., & Bachman, O.C. 1997 **The Use of Forensic Anthropology**. Boca Raton: CRC Press.
- Rogers, S.L. 1984. **Human Skull**. Springfield, Ill: Charles C Thomas Publisher.
- Schiffer, M.B. 1976. **Behavioral Archaeology**. , New York: Academic Press
- 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. Boca Raton: CRC Press.
- 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. 1977°. **Sarkofagus Bali dan Nekropolis Gilimanuk**. Jakarta: Pusat Penelitian Purbakala dan Peninggalan Nasional.

- \_\_\_\_\_, 1977b **Sistim-sistim Penguburan pada Akhir Masa Prasejarah di Bali**. Disertasi. Universitas Indonesia, Jakarta :Tidak dipublikasikan.
- \_\_\_\_\_, 1979 The Significance of excavation at Gilimanuk (Bali), dalam R.B. Smith & W. Watson (eds.): **Early South East Asia**, pp. 185-198. New York: Oxford University Press.
- \_\_\_\_\_, 1995 "A late prehistoric burial system in Indonesia: additional notes on Gilimanuk, Bali". **Conference Papers on Archaeology in South East Asia**, pp.181-189. Hongkong: The University Museum and Art Gallery the University of Hongkong.
- Sperber, G.H. 1989 **Craniofacial Embriology**, 4<sup>th</sup> ed. Butterworths.
- 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.
- Sukadana, A.A. 1970 "Persamaan mutilasi dentisi pada kerangka-kerangka prasejarah dari Liang Bua, Lewoleba, dan Melolo, serta beberapa catatan anthropologis mengenai penemuan-penemuan itu". **Majalah Kedokteran Gigi Surabaya** 3(2): 13-30.
- \_\_\_\_\_, 1975 "Tengkorak-tengkorak purba dari P. Komodo". **Kumpulan Naskah Pertemuan Nasional Ahli Anatomi Indonesia III**. Denpasar, Bali.
- \_\_\_\_\_, 1979 "Perubahan-perubahan pada tulang dan gigi subfosil manusia dan aplikasinya dalam penentuan kronologi peninggalan itu". **Berkala Ilmu Kedokteran. XI (2)** : 57-68.
- \_\_\_\_\_, 1981 "Peninggalan manusia di Liang Bua dan hubungannya dengan penemuan di Lewoleba dan Melolo". **Berkala Bioanthropologi Indonesia I (2)** : 53-72.
- Sukadana, A.A. 1983. "Metodologi sampling populasi berhubung dengan kekhususan konstelasi dan sejarah antropologik Indonesia". **Berkala Bioanthropologi Indonesia IV (1)** : 17-27.
- \_\_\_\_\_, 1984. **Studi Politipisme dan Polimorfisme Populasi pada Beberapa Peninggalan di Nusa Tenggara Timur**. Disertasi. Universitas Airlangga, Surabaya. Tidak dipublikasikan.
- Sumijati, A. 1994 **Gerabah Prasejarah di Liang Bua, Melolo, dan Lewoleba: Tinjauan Teknologi dan Fungsinya**. Disertasi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta : Tidak dipublikasikan.

- Suprijo, A. 1982 "Penelitian terhadap rangka Gilimanuk tahun 1977". **REHPA I**. Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1985 "Penelitian terhadap rangka Gilimanuk tahun 1979". **REHPA II**. Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Jakarta.
- Suriyanto, R.A. 2005 "Perbedaan karakteristik epigenetis neurokranium populasi tengkorak Australomelanesid Liang Bua (Pulau Flores), Lewoleba (Pulau Lembata), Melolo (Pulau Sumba) dan Ntodo Leseh (Pulau Komodo) di Nusa Tenggara Timur dan Mongolid Gilimanuk (Pulau Bali) sekitar Zaman Paleometalik", **Makalah Seminar Pertemuan Ilmiah Nasional Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia. Jogjakarta.**
- Suriyanto, R.A., Jacob, T., Aswin, S. & Indriati, E. 2006 "Kajian perbandingan karakteristik epigenetis populasi tengkorak manusia Paleometalik Gilimanuk (Bali) dan Liang Bua, Lewoleba, Melolo dan Ntodo Leseh (Nusa Tenggara Timur)". **Humanika 19 (1):** 43-64.
- Swedlund, A.C. & Wade, W.D. 1972 **Laboratory Methods in Physical Anthropology**. Prescott: Prescott College Press.
- Wallis, W.A. & Roberts, H.V. 1962. **The Nature of Statistics**. New York: The Free Press.
- White, T.D. 1991. **Human Osteology**. London: Academic Press. Inc.
- Wolpoff, M.N. 1980 **Paleoanthropology**. New York: Alfred A Knopf.
- Yuliati, C. 1995. **Laporan Ekskavasi Situs Gilimanuk Kecamatan Melaya Kabupaten Jembrana Propinsi Bali**. Denpasar: Balai Arkeologi Denpasar,. Tidak dipublikasikan.
- \_\_\_\_\_, 1997. **Laporan Penelitian Arkeologi, Ekskavasi Situs Gilimanuk Kecamatan Melaya Kabupaten Jembrana**. Denpasar: Balai Arkeologi Denpasar, Denpasar. Tidak dipublikasikan.