

Patologi Gigi-Geligi Pada Tengkorak Manusia Liang Bua, Manggarai, Flores, Nusa Tenggara Timur

Fitri Arizona
ftarizona@gmail.com

Departemen Antropologi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik
Universitas Airlangga, Surabaya

Abstrak

Seiring perkembangan kehidupan manusia pada masa neolitik, berkembang pula permasalahan hidup pada periode tersebut, seperti berkembangnya masalah kesehatan. Permasalahan kesehatan terkait kemunculan patologi dapat terekam pada sisa rangka manusia, baik pada tulang maupun pada gigi, sebab rangka merupakan bagian tubuh manusia yang memiliki sifat plastis dan dinamis. Sisa rangka manusia mampu memberikan banyak informasi terkait dampak perubahan dan perkembangan gaya hidup. Perkembangan gaya hidup memiliki dampak pada perubahan ekologis, peningkatan jumlah populasi, dan kemunculan permasalahan kesehatan atau penyakit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan patologi gigi-geligi apa saja yang masih tampak pada tengkorak manusia. Bahan penelitian adalah lima sisa rangka manusia Liang Bua yang ditemukan oleh Verhoeven di Gua Liang Bua. Antikuitas kelima material Liang Bua merujuk pada masa transisi akhir neolitik menuju ke awal jaman logam. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode makroskopis dan definisi patologis menurut Ortner bahwa kemunculan patologis pada sisa rangka manusia dapat terekspresi dalam keadaan abnormalitasnya (terkait dengan formasi, destruksi, densitas, ukuran, dan bentuk tulang), yang berkaitan dengan fungsi fisiologis dan faktor penyebab kemunculannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kemunculan *ante-mortem tooth loss*, karies gigi, periodontal, abses dan atrisi gigi pada kelima material Liang Bua. Kemunculan patologi gigi-geligi ini merupakan respon dari perkembangan kehidupan transisi dari neolitik menuju ke jaman logam, dimana pada periode tersebut telah berkembang budaya agrikultur.

Kata kunci: Liang Bua, penyakit gigi, paleopatologi, agrikultur

Abstract

As human life progressed during the Neolithic era, life problems also developed on that period, one of it is growing health problems. Health problems related to the occurrence of the pathology can be recorded on the human skeletal remains, both on the bones and teeth, since skeleton is the part of the human body which is plastic and dynamic. The human skeleton is able to provide a lot of information related to the impact of the changes and development of life style. The development of the style of life has an impact on the ecological changes, an increase in the number of population, and the emergence of problems of health or diseases. The aim of this study is to describe the pathological conditions which can be identified on the teeth remains. Research subjects are the human skeletal remains of Liang Bua discovered by Verhoeven in the cave of Liang Bua. Antiquity of Liang Bua refers to late Neolithic transition. This research applied macroscopic method and Pathologic definition of Ortner on the rest of the human skeletal remains which can be found in case of abnormality (related to the formation, destruction, density, size, and shape of the bone), which deals with the physiological function and cause factor occurrences. After the research was done, ante-mortem tooth loss, dental caries, periodontal, abscess, and dental attrition were found on the five human skeletal remains.

These teeth pathologies is the response of the development of way of life from the Neolithic age toward the metal ages, which at that period has entered the culture of agriculture.

Keywords: *Liang Bua, dental diseases, paleopathology, agriculture*

Pendahuluan

Kemunculan penyakit pada gigi-geligi tidak terlepas dari beberapa faktor seperti keadaan geografis, kemampuan beradaptasi, pola diet, pola mengunyah, pola dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut, serta faktor. Penyakit-penyakit pada gigi-geligi ini dapat memberikan gangguan pada sistem mastikasi yaitu sistem yang berkaitan dengan proses pengunyahan. Sistem mastikasi terdiri dari *maxilla* dan *mandibula*, sendi temporomandibula, ligamen, otot-otot mastikasi, gigi-geligi dan jaringan periodontal. Sistem mastikasi juga merupakan suatu unit fungsional, sehingga apabila terdapat salah satu bagian sistem yang terganggu maka sistem-sistem yang lain akan terganggu pula (Manson & Eley, 1993).

Pengaruh yang paling besar dalam kemunculan sebuah penyakit pada gigi-geligi ini adalah pengaruh dari kemunculan budaya agrikultur. Agrikultur merupakan suatu bentuk inovasi kebudayaan yang menjadi kekuatan pendorong dalam

perkembangan manusia modern. Inovasi tersebut muncul sebagai akibat dari proses seleksi alam yang mendorong kemampuan otak manusia dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya.

Pada masa hidup berpindah (*nomaden*) manusia mendapat asupan protein, karbohidrat, lemak, dan vitamin yang cukup. Asupan gizi yang dahulunya mengutamakan mengkonsumsi protein (*protein-based*) berubah menjadi mengutamakan mengkonsumsi karbohidrat (*carbohydrate-based*). Dapat diartikan bahwa manusia yang pada awalnya mengkonsumsi daging berubah menjadi mengkonsumsi karbohidrat. Pola domestikasi hewan dan mengkonsumsi hewan tersebut juga akan merubah kebutuhan gizi pada tubuh manusia (Cochran & Harpending, 2009).

Menurut penelitian dari Markus Nathan Cohen dan George J. (dalam Cochran & Hapending, 2009) di Amerika, pengenalan jagung menyebabkan kerusakan gigi dan anemia pada sebagian besar

masyarakat akibat kekurangan zat besi, sebab jagung rendah akan zat besi. Penyakit-penyakit baru yang muncul pada masa itu adalah penyakit kekurangan vitamin, beri-beri, pellagra, rakhitis, dan penyakit kudis. Masa agrikultur ini memberikan perubahan biologis pada manusia dan perubahan biologis tersebut telah menjadi faktor kunci dalam mengendalikan sejarah.

Penelitian lain yang menunjukkan kemunculan patologis pada sisa rangka manusia berkaitan dengan gaya hidup dari periode transisi ke agrikultur, misalnya saja penelitian yang dilakukan oleh Lubell *et al* (dalam Bayu, D. M.*et al.*,2013) pada rangka dan gigi-geligi manusia yang hidup pada periode transisi dari Mesolitik sampai Neolitik di pinggiran pantai Portugal menunjukkan jenis patologis seperti *tooth loss* dan karies gigi. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ubelakar (1997) pada rangka manusia yang hidup pada tiga periode berbeda (dari prasejarah-sejarah) menunjukkan jenis patologis seperti patologi gigi-geligi, peradangan pada tulang, adanya trauma atau bekas luka, *hyperostosis*, dan *intentional* atau deformasi tengkorak sebagai wujud dampak dari perkembangan lingkungan dan budaya.

Pengindikasi kemunculan patologi gigi-geligi di masa agrikultur adalah karies

gigi. Karies gigi yang tampak pada sisa-sisa rangka manusia dapat ditunjukkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fujita (2012) pada rangka manusia Kabwe yang hidup lebih dari 100.000 tahun yang lalu, dimana dalam sisa gigi-geliginya tampak adanya penyakit karies dan periodontal. Penelitian lain mengenai karies gigi juga tampak pada sisa rangka manusia Jomon di Jepang juga menunjukkan karies gigi dengan pola *cervical root*.

Pola modifikasi gigi pun juga turut menjadi faktor kemunculan penyakit pada gigi-geligi. Pola modifikasi gigi merupakan hasil perilaku budaya yang dilakukan oleh populasi tertentu. Pola modifikasi gigi yang dilakukan masyarakat Indonesia meliputi pencabutan (*extracting*), peruncingan (*sharpening/pointing*), pengahalusan atau pengasahan (*fling*). Masing-masing pola modifikasi tersebut mempunyai variasi-variasi yang berbeda. Dalam proses modifikasi gigi juga diikuti dengan pewarnaan (*blackening*). Pola modifikasi gigi yang ada akan memberikan dampak pada gangguan gigi yang khas kepada mereka yang melakukan modifikasi gigi (Koesbardiati, 2014).

Penelitian ini di lakukan untuk mendeskripsikan patologi pada gigi-geligi dari sisa rangka manusia yang hidup pada

masa prasejarah di Gua Liang Bua, Flores, Nusa Tenggara Timur. Melalui penelitian ini, diharapkan bahwa penelitian-penelitian terhadap sisa rangka manusia selanjutnya dapat berkembang di Indonesia. Jacob (1982b) telah pula menyatakan bahwa penelitian-penelitian paleopatologi pada sisa rangka manusia, terutama di Indonesia perlu dikembangkan untuk dapat lebih memahami pola adaptasi biokultural populasi manusianya pada waktu dan tempat tertentu.

Bahan dan Metode Penelitian

Bahan penelitian ini adalah lima sisa rangka manusia dengan kode (LB/I, LB/II, LB/III, LB/V dan LB/VI) yang hidup di Gua Liang Bua, Flores, Nusa Tenggara Timur. Kelima material Liang Bua ini merupakan hasil penggalian secara arkeologis yang dilakukan oleh Verhoeven pada tahun 1965. Kelima material Liang Bua hidup pada periode transisi akhir neolitik menuju ke awal permulaan jaman logam yakni sekitar 2000 - 3000 tahun yang lalu. Kelima material Liang Bua ini memiliki jenis kelamin laki-laki. Dari kelima material Liang Bua bagian tengkorak yang dapat dilakukan penelitian adalah bagian gigi-geligi beserta tulang rahangnya. Dari gigi-

Kemunculan patologi pada sisa rangka manusia tidak begitu saja terjadi tetapi

geligi yang ada menunjukkan bahwa kelima material Liang Bua berusia sekitar 25 – 30 tahun, sebab pada kelima material Liang Bua sudah menunjukkan kemunculan dari gigi geraham ke tiga (M-3) sebagai pengindikasi bahwa kelima gigi-geligi material Liang Bua masuk dalam kategori gigi permanen (Sukadana, 1981).

Gigi-geligi yang tampak pada kelima material Liang Bua dicurigai terdapat kemunculan patologis, sebab pada gigi geligi terdapat banyak gigi berlubang, kemunculan *remodeling* pada ruas-ruas *maxilla* dan *mandibula*, dan permukaan gigi yang menjadi aus. Menurut Ortner (2003) kemunculan patologis pada sisa rangka manusia dapat terekspresi dalam keadaan abnormalitasnya (terkait dengan formasi, destruksi, densitas, ukuran, dan bentuk tulang), yang berkaitan dengan fungsi fisiologis dan faktor penyebab kemunculannya. Untuk dapat mendeskripsikan mengenai patologi gigi-geligi pada kelima material Liang Bua, maka digunakan metode makroskopik berdasarkan penjelasan patologis dari Ortner (2003).

Hasil dan Pembahasan

Terdapat faktor yang mempengaruhi kemunculannya, seperti yang dijelaskan

oleh Ortner (2003) bahwa kondisi patologi pada kerangka manusia tampak dalam kondisi tidak normalnya dalam ukuran, bentuk, formasi, densitas, destruksi yang berkaitan dengan fungsi fisiologis dan faktor penyebab yang spesifik. Kemunculan *ante-mortem tooth loss* pada material Liang Bua disebabkan oleh beberapa faktor: *pertama*, berhubungan dengan tekstur pola diet. Bagi makanan yang bertekstur halus tidak membuat gigi goyah, tetapi halusnya makanan juga membuat sisa makanan mudah menempel pada daerah oklusi gigi (daerah kunyah), menempelnya sisa makanan pada gigi membuat jumlah *plaque* bertambah, sehingga mudah memicu munculnya karies gigi (Artaria, 2009). *Kedua*, status kesehatan gigi dan mulut turut berkorelasi dengan bagaimana cara individu menjaga kondisi giginya agar tidak rentan terserang penyakit yang diakibatkan bakteri yang ada dalam mulut. *Ketiga*, *traumatic injury* muncul tidak disebabkan oleh mikroorganisme, tetapi terkait aktifitas atau kebiasaan yang dilakukan secara terus menerus dalam menggunakan gigi (misal menggunakan gigi sebagai alat) dan juga kecelakaan. *Keempat*, *culture practice*, bahwa, ketiga material Liang Bua (LB/II, LB/III dan LB VI) mempunyai pola mutilasi dentisi yang sama.

Pola mutilasi dentisi yang tampak pada ketiga material Liang Bua (LB/II, LB/III dan LB/V) berupa pola pencabutan gigi *extracting* pada gigi seri kedua dan gigi taring pada maxilla pada usia muda dan pola mutilasi dentisi ada pada semua tengkorak pria (Sukadana, 1981).

Karies yang berada di sebelahgigi yang hilang (AMTL) diduga sebagai karies hasil kontak dengan gigi tersebut. Karies dengan prevalensi tingkat keparahan yang tinggi membuat gigi yang berada di sebelahnya ikut terjangkau karies, karena tingkat keparahan karies yang tinggi membuat gigi tersebut terlepas dari soket. Hilangnya gigi dalam kondisi ini tampak pada LB/III dan pada LB/V. Hilangnya gigi sebelum kematian individu memberi dampak pada malnutrisi dan membuat individu kesulitan dalam proses mastikasi (Waldron, 2009). Tidak ketinggalan faktor usia juga mempengaruhi hilangnya gigi. Kemudian kemunculan karies gigi tampak adanya pada material Liang Bua yakni pada (LB/I, LB/II, LB/III dan LB/V). Jumlah kemunculan karies gigi pada keempat material Liang Bua juga bervariasi yakni berjumlah satu sampai tujuh gigi yang dijangkiti karies dalam satu material. Kemunculan karies berada pada tulang rahang atas dan tulang rahang bawah. Pada

keempat material Liang Bua, karies tampak berada pada gigi geraham, *pre-molar*, dan gigi taring. Pada setiap gigi juga mempunyai lokasi berbeda kariesnya, ada karies yang berada di daerah *distal*, *mesial*, *interproximal*, *lingual* atau *palatal* dan *occlusal*. Pada gigi keempat material Liang Bua, karies yang tampak menjangkiti susunan gigi *enamel*, *dentin* dan *ruang pulpa* gigi. Sehingga, prevalensi untuk tingkat keparahan karies tampak berbeda untuk setiap individu.

Apabila dikaitkan dengan pola diet karies juga masih memberikan pengaruh. Pola diet pada masa transisi akhir neolitik sudah menunjukkan adanya budaya bercocok tanam. Menurut Ortner (2003) pada budaya agrikultur prevalensi kemunculan karies menjadi dua kali lipat dari sebelumnya. Hal ini dikarenakan pola diet baru yang banyak mengkonsumsi gula (sukrosa) dan zat tepung yang terdapat di dalam nasi. Pola diet material Liang Bua yang lain juga tampak pada sisa-sisa kulit molusca (baik darat dan laut) diduga sebagai sampah makanan, selain itu juga ditemukan fragmen tulang dan gigi hewan yang diperkirakan babi dan *rodentia* (jenis mamalia kecil) merupakan hewan domestikasi dari material Liang Bua (Sukadana, 1981). Pola diet yang hanya

bergantung dari hasil bercocok tanam dan domestikasi tidak cukup untuk mencukupi kebutuhan gizi seimbang. Gizi yang tidak seimbang berdampak pada kemunculan penyakit baru.

Apabila dikaitkan dengan kebiasaan merawat kesehatan gigi dan mulut. Kondisi gigi dan mulut yang tidak dijaga membuat bakteri di dalam mulut berkembang begitu cepat. Aktifitas bakteri metabolik inilah yang menyebabkan kemunculan karies. Aktifitas bakteri dibantu pula dengan kehadiran *plaque*. *Plaque* ini merupakan media yang membantu bakteri agar dapat menempel pada gigi dan kemudian berkembang pada gigi yang ditempelinya (Artaria, 2009). Kemudian pada kehidupan masa lampau juga belum diproduksi pasta gigi ber-*fluoride* yang membantu manusia untuk mengontrol kondisi kebersihan gigi. Perawatan gigi pada kehidupan Liang Bua juga belum ada sebab belum ada permbangan pengetahuan akan budaya merawat kesehatan gigi dan mulut.

Karies apabila dikaitkan dengan pola mengunyah makanan maka karies akan tampak pada daerah oklusi (daerah permukaan untuk mengunyah). Gigi merupakan bagian tubuh yang mampu merespon tekstur makanan (Ungar, 2003). Semakin halus makanan yang dimakan

menyebabkan daerah *fissure* (cekungan) mudah ditemplei makanan (Artaria, 2009). Pada material Liang Bua tampak bahwa di daerah oklusi dapat terjangkau karies. Daerah oklusi berada pada gigi *pre-molar* sampai pada gigi geraham, sebab sesuai pada fungsi gigi geraham secara universal digunakan untuk menghaluskan makanan.

Penyakit abses dapat dilihat dari karies yang menembus sampai pada bagian ruang pulpa gigi (Artaria, 2009). Abses terjadi akibat ruang pulpa gigi mengalami terinfeksi yang disebabkan oleh aktivitas mikro-organisme, baik *aerobic* maupun *anaerobic* (Waldron, 2009). Pada material Liang Bua abses juga muncul pada material Liang Bua dengan kode LB/V. Gigi yang terjangkau abses adalah gigi yang mempunyai prevalensi karies tingkat terparah. Keparahan karies dilihat dari karies dapat menembus sampai pada ruang ruang pulpa gigi. Pada ruang pulpa merupakan tempat untuk pembuluh darah jaringan syaraf gigi, ruang pulpa juga mempunyai fungsi sebagai sensor untuk menjaga keseimbangan hidrostatik (Artaria, 2009), sehingga apabila ruang pulpa dijangkiti karies maka akan mengganggu dan merusak fungsi yang ada pada ruang pulpa.

Selanjutnya analisis untuk penyakit periodontal. Penyakit periodontal muncul

karena bakteri *Tannerella forsythensis*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, virus dan jamur pada gigi (Waldron, 2009). Penyakit periodontal mempunyai pengaruh yang besar terhadap tanggalnya gigi, sebab penyakit periodontal mendestruksi tulang alveolar. Material yang terjangkau penyakit periodontal tampak pada LB/V dengan kondisi akar tereksposur oleh penyakit karies yang sampai pada bagian akar gigi.

Penyakit karies, periodontal dan abses adalah penyakit yang berkesinambungan. Ketiga penyakit ini disebabkan oleh aktivitas bakteri yang ada di dalam mulut yang selalu berkembang akibat individu tidak mampu mengontrol bakteri yang berada di dalam rongga mulut. Mereka yang terinfeksi penyakit periodontal sudah pasti memiliki karies dan abses di dalam rongga mulutnya (Artaria, 2009). Mereka yang terjangkau abses belum tentu memiliki penyakit periodontal, mereka yang memiliki penyakit periodontal apabila kondisi penyakit abses sudah dalam tingkat keparahan kronis. Penyakit karies, abses, periodontal pada akhirnya akan menyebabkan hilangnya gigi.

Pembahasan terakhir adalah mengenai atrisi gigi yang ditemukan pada material

Liang Bua. Atrisi gigi berkaitan dengan penggunaan pada gigi-geligi yang menyebabkan keausan pada gigi. Kemunculan atrisi yang tinggi dapat mengurangi tingkat karies pada individu, begitu sebaliknya apabila tingkat attrisi rendah pada gigi, maka kemunculan karies bertambah besar (Fujita et al., 2013). Hal ini disebabkan oleh area permukaan gigi yang aus sulit untuk ditemplei sisa makanan, sehingga bakteri tidak dapat berkembang pada gigi.

Menurut Sukadana (1981) populasi Liang Bua adalah populasi manusia kuno yang mempunyai fenotipe Australomelanesoid dengan unsur Mongoloid. Fenotipe tersebut merupakan campuran dari ras Australomelanesoid dengan Mongloid. Campuran dua ras berbeda ini terjadi akibat dari hasil pergerakan migrasi yang terjadi di Indonesia. Arah pergerakan migrasi yang ada di Indonesia digambarkan sebagai dua pendulum yang diayunkan. Pendulum pertama digambarkan sebagai ras Mongoloid, sedangkan pendulum kedua digambarkan sebagai ras Australomelanesoid, kemudian arah ayunan pendulum digambarkan sebagai gerakan migrasi yang terjadi (Koesbardiarti&Rusyad, 2007).

Pengaruh migrasi jika dikaitkan dengan gigi-geligi, maka ras juga berkontribusi dalam adanya modifikasi gigi yang berbeda-beda yang tersebar di wilayah Indonesia. Menurut Koesbardiarti&Rusyad (2007) ada enam pola modifikasi gigi yang tampak di wilayah Indonesia: (1) *ablasi* pada bagian oklusal gigi, (2) *ablasi* pada bagian labial, (3) *ablasi* pada labial dan oklusal, (4) mengasah gigi (*sharpening*), (5) pencabutan gigi (*extracting*) dan menghitamkan gigi (*blackening*). Modifikasi gigi dilakukan terkait beberapa alasan, (1) konsep kecantikan, (2) ritual inisiasi, (3) penanda status sosial, (4) dan pembeda antara manusia dengan binatang (Artaria, 2009).

Menurut Sukadana (1981) pola modifikasi yang ada pada populasi Liang Bua adalah “*extracting*” atau pencabutan gigi pada I-2 dan C baik kiri maupun kanan pada tulang rahang atas (maxilla). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Koesbardiarti & Rusyad (2007) menunjukkan bahwa pola modifikasi gigi pada populasi Liang Bua telah ada pada periode mesolitik. Pola modifikasi gigi yang ada yakni “*filing*” pada bagian gigi oklusal I-C baik kiri maupun kanan, “*extracting*” pada I-2 dan C sebelah kiri dan kanan pada tulang rahang atas. Pola modifikasi gigi yang dilakukan juga diikuti oleh pewarnaan “*blackening*” pada gigi. Hal

ini menunjukkan penyebab dari hilangnya gigi pada material Liang Bua (LB/II, LB/III dan LB/VI) terkait AMTL pada gigi I-2 dan C pada tulang rahang atas (maxilla) disebabkan oleh budaya modifikasi gigi. Berkaitan dengan kemunculan patologis maka pola modifikasi gigi membawa konsekuensi gangguan gigi khas pada populasi yang melakukan budaya tersebut (Artaria, 2009).

Simpulan

Penelitian yang dilakukan pada gigi-geligi material Liang Bua, dilakukan untuk menjawab rumusan masalah mengenai patologi gigi-geligi yang masih tampak pada material Liang Bua. patologi yang tampak pada kelima material Liang Bua adalah *ante-mortem tooth loss*, karies gigi, abses, dan periodontal. Penyakit karies, periodontal, abses dan atrisi merupakan penyakit yang juga berkontribusi dalam hilangnya gigi (*tooth loss*) pada individu selamahidupnya. Kemunculan penyakit pada gigi-geligi secara dominan disebabkan oleh aktivitas bakteri yang ada di dalam rongga mulut. Kemudian terdapat faktor pemicu yang

DaftarPustaka

Artaria, M. D. (2009) *Antropologi Dental*. Surabaya: Graha Ilmu.

membuat aktivitas bakteri di dalam mulut yang tidak dapat dikendalikan, sehingga memunculkan beragam jenis patologi.

Patologi pada gigi-geligi merupakan bagian dari masalah kesehatan yang muncul akibat berkembangnya pola kehidupan manusia. Perkembangan pola hidup periode transisi dari neolitik menuju jaman logam menunjukkan bahwa tampak kemunculan attrisi gigi dan karies gigi. Hal tersebut menunjukkan bahwa kehidupan manusia pada periode transisi manusia mulai mengenal agrikultur. Peridode transisi memberi dampak pada perubahan lingkungan, permasalahan kesehatan dan peningkatan jumlah populasi manusia. Di dalam periode neolitik juga berkembang budaya agrikultur yang turut memberikan banyak pengaruh seperti agrikultur merubah pola diet dari *protein-based* menjadi *carbohydrate-based*, ketidakseimbangan lingkungan., peningkatan populasi, kemunculan penyakit dan kualitas hidup manusia semakin menurun. Masuknya budaya agrikultur di Indonesia tidak terlepas dari adanya budaya migrasi.

Bayu, D. M., Rusyad A. S.&Koesbardiarti T. (2013) Patologi Vertebrae Individu Liang Bua 3 dari Manggarai, Pulau Flores. *Biokultur*, Vol.II/No.1/Januari-Juni 2013, hal. 41-52.

- Cochran, G. & Henry H. (2009), *The 10,000 Year Explosion: How Civilization Accelerated Human Evolution*. New York: A Member of the Perseus Books Group.
- Fujita, H.(2012)*Periodontal Disease in Anthropology*. Japan: Departement of Anthropology, Niigata Collage of Nursing. [Diakses 21 Oktober 2015]. <http://www.intechopen.com./books/periodontal-disease-a-clinician-s-guide/periodontal-disease-in-anthropology>.
- Fujita, Hisashi, Takao Suzuki, Shinya Shoda, Yoshinori Kawakubo, Kengo Ohno, Parthenia Gianna kopoulou & Shinji Harihara(2013) Contribution of antemortem tooth loss (AMTL) and dental attrition to oral palaeopathology in the human skeletal series from the Yean-ri site, South Korea. *International Journal of Archaeology*. 1(1): 1-5 (2013). [Diakes 5 Mei 2015] <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/ija>.
- Jacob, T. (1982b) Prospek Penelitian Paleanthropologi di Indonesia. *B. Bioanthrop. Indon.* III (1): 47-55.
- Koesbardiati, T. (2014)*Rekonstruksi Alam dan Kehidupan Berdasarkan Rangka Manusia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Koesbardiarti, T.& Rusyad A. S.(2007) Australomelanesoid in Indonesia: A swinging-like movent. *Jurnal Anatomi Indonesia*. Vol.II/No.1/Agustus 2007, hal 23-28.
- Koesbardiati, T&Rusyad A. S.(2007) 'Menelusuri jejak populasi morfologi pangur gigi-geligi: kajian pendahuluan atas sampel gigi-geligi dari beberapa situs purbakala di Jawa, Bali dan Nusa Tenggara Timur', *Humaniora*, 19, pp. 33 – 42.
- Manson, J.D. & B.M. Eley (1993) *Outline Of Periodontis*, 2nd. Terj.Kentjana, Anastasia.Jakarta: Hipokrates.
- Ortner, D. J. (2003)*Identification of pathological Conditions in Human skeletal Remains*. San Diego: Academic Press.
- Sukadana, A. (1981)*Peninggalan Manusia di Liang Bua dan Hubungannya dengan Penemuan Lewoleba dan Melolo*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada.
- Ungar, P. S. (2003)*Evolution of Human Diet: The known, the unknown and the unknowable* (Human Evolution Series). BookFi.org.
- Ubelakar, D. H. (1997) *Skeletal Biologi of Human Remains from La Tolita, Esmeraldas Province, Ecuador*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Waldron, T. (2009) *Paleopathology*. New York: Cambridge University Press.