

## IDENTIFIKASI POLA MAKAN MANUSIA PAWON MELALUI GAMBARAN DENSITAS TULANG ALVEOLAR

### *Identification of Pawon's Man Diet Pattern through Description of Alveolar Bone Density*

**Moch. Iqbal Fauzan<sup>1</sup>, Suhardjo Sitam<sup>2</sup>, Farina Pramanik<sup>2</sup>, Lutfi Yondri<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>) Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran  
Jalan Raya Bandung--Sumedang Km 21, Jatinangor  
*E-mail:* fauzaniqbal1994@gmail.com

<sup>2</sup>) Forensik Odontologi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran  
Jalan Raya Bandung--Sumedang Km 21, Jatinangor

<sup>3</sup>) Balai Arkeologi Jawa Barat  
Jalan Raya Cinunuk Km 17, Cileunyi, Bandung

Naskah diterima 12 Maret 2019 — Revisi terakhir 17 Mei 2019  
Disetujui terbit 24 Mei 2019 — Tersedia secara *online* 30 Juni 2019

#### **Abstract**

*Density of alveolar bone in Pawon Man can describe the life or behavior in the past as diet and culture. The aim of this study is to determine dietary habit through the density of alveolar bone of Pawon man using radiograph CBCT 3D. This research's method was descriptive and radiographic, the samples were obtained from secondary datas of three maxillaries and three mandibulars of Pawon Man. This research was conducted using software Ez Implant, then the results were recorded, collected, and presented in tabular form. The result showed that the average value of density of alveolar bone in maxillary anterior was 709 HU and in maxillary posterior was 622 HU and the average value of density of alveolar bone in maxilla was 618 HU, while the average value of density of alveolar bone in mandibular anterior was 601 HU and mandibular posterior was 711 HU with total average value of density of alveolar bone in mandibular was 708 HU, and the region with the highest average value of density was left posterior region of mandible with 713 HU. In conclusions, descriptively, the value of density of alveolar bone in mandible tended to be higher than in maxilla, and the left posterior region of mandible has the highest value of density of Pawon Man, allegedly Pawon Man used to chew on the left posterior teeth, thus, the load of chewing and the hardness of food can affect the growth and development of the jaw structure.*

**Keywords:** *Pawon man, alveolar bone, diet pattern, identification*

#### **Abstrak**

Densitas pada tulang alveolar Manusia Pawon dapat menggambarkan rekaman hidup atau perilaku pada masa lalu, seperti pola makan dan budaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola makan Manusia Pawon melalui gambaran densitas tulang alveolar kerangka Manusia Pawon dengan menggunakan radiograf CBCT

3D. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dan radiograf, sampelnya berupa data sekunder tiga maksila dan tiga mandibula Manusia Pawon. Penelitian ini dilakukan menggunakan software Ez Implant, kemudian hasil penelitian tersebut dicatat, dikumpulkan, dan disajikan dalam bentuk tabel. Hasil penelitian rata-rata densitas maksila tulang alveolar Manusia Pawon sebesar 618 HU, sedangkan rata-rata densitas tulang alveolar mandibula sebesar 708 HU, dan rata-rata regio nilai densitas tertinggi pada regio posterior kiri mandibula sebesar 713 HU. Simpulan penelitian ini menunjukkan bahwa secara deskriptif, nilai densitas tulang alveolar rahang bawah cenderung lebih tinggi daripada nilai densitas tulang alveolar rahang atas dan regio posterior kiri rahang bawah merupakan regio densitas tertinggi dari Manusia Pawon. Diduga Manusia Pawon terbiasa mengunyah makanan pada gigi posterior sebelah kiri karena beban kunyah dan kekerasan tekstur makanan dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan struktur rahang.

**Kata kunci:** manusia Pawon, tulang alveolar, pola diet, identifikasi

## PENDAHULUAN

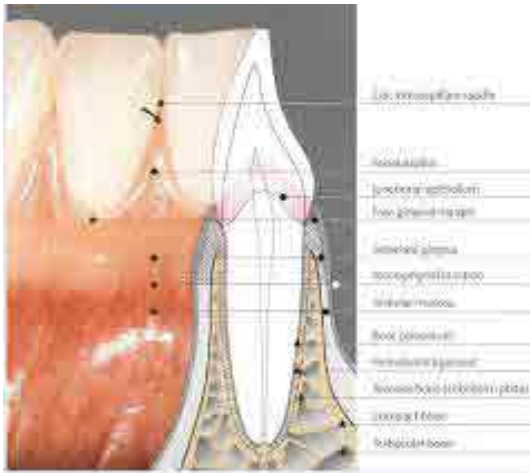
Dapat dicatat, walaupun jejak-jejak kehidupan prasejarah awal masih sedikit ditemukan di kawasan Jawa bagian barat, akan tetapi sisa budaya dari periode yang kemudian tampak lebih banyak ditemukan. Hal ini antara lain dibuktikan dari hasil survei yang dilakukan oleh A.C. de Jong dan G.H.R. von Koenigswald (1930 - 1935) di kawasan Jawa Barat, terutama di daerah-daerah dataran tinggi di kawasan Bandung (Danau Bandung Purba) telah berhasil dikumpulkan sejumlah besar alat-alat budaya masa lalu berupa alat-alat obsidian, kalsedon, rijang, andesit dan lain sebagainya. Beberapa ahli menyimpulkan temuan-temuan ini dikategorikan sebagai alat-alat budaya yang dimiliki oleh manusia masa preneolitik. Dengan mengaitkan temuan tersebut dengan tingkat budaya hunian manusia masa prasejarah, tentunya budaya tersebut didukung oleh manusia yang sudah mulai hidup menetap atau sementara di gua-gua atau ceruk yang sering kali dijumpai di kawasan perbukitan gamping.

Penelitian prasejarah di kawasan bukit gamping Rajamandala, khususnya di kawasan yang termasuk dalam wilayah

administratif Desa Gunung Masigit, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, telah dimulai sejak tahun 2003. Berdasarkan hasil survei, di kawasan tersebut berhasil diinventaris 30 titik tinggalan gua. Walaupun sebagian besar gua-gua tersebut sudah terancam kelestariannya karena penambangan batu gamping secara tradisional dan industri. Beberapa di antara gua yang sekarang hanya tinggal berupa ceritanya saja, contoh kasus Gua Gunung Tanjung, dari sisa peledakan dan penambangan gua yang sekarang sudah hampir rata, masih ditemukan beberapa fragmen tulang manusia. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama ini, dari gua-gua yang terdapat di masing-masing gunung dan pasir (bhs. Sunda = bukit) yang terdapat di kawasan Desa Gunung Masigit, temuan hasil penelitian di gua-gua yang terdapat di Gunung Pawon lebih menyajikan data yang sangat signifikan untuk dijadikan sebagai petunjuk untuk mengungkapkan terkait kehidupan prasejarah yang pernah berlangsung di kawasan tersebut pada masa lalu. Tidak hanya memiliki data tentang manusia dan budaya yang berlangsung di era awal Holosen dengan ragam temuan terdiri dari alat batu, tulang,

tanduk rusa, taring binatang, moluska, dan temuan manusia pendukung budaya, tetapi juga terdapat satu temuan yang tidak *insitu* yang mewakili periode budaya yang lebih tua yang di banyak tempat berasal dari periode akhir Plestosen yaitu artefak kapak perimbas (Yondri, 2016).

Keberadaan Gua Pawon di antara gua-gua yang pernah disurvei dan diteliti selama ini memberikan arti yang sangat penting dalam pemahaman sejarah masa lalu di Jawa Barat. Penelitian terhadap gua-gua yang terdapat di kawasan Jawa Barat (kawasan selatan Garut, Ciamis, dan Tasikmalaya), yang selama ini telah dilakukan oleh Ir. Agus tahun 1998, 1999, 2000, 2002, dan 2003 hanya menemukan gua-gua dari periode budaya yang lebih muda, karena dari beberapa gua yang diekskavasi seperti Gua Keraton dan Gua Gaok (Tasikmalaya), hanya berhasil menemukan keberadaan hunian gua dari periode yang lebih muda dengan temuan utama berupa fragmen tembikar.



Gambar 1. Gambaran Tulang Alveolar (Sumber: Fiorellini dkk., 2012)

Kawasan Gunung Pawon sendiri, dari sisi pengetahuan secara umum bukanlah merupakan satu penemuan baru. Tahun

1950, Benthem Jutting pernah menjadikan kawasan itu sebagai salah satu lokasi kajian moluska *non-marine*. Pada waktu penelitian tersebut tercatat 9 jenis moluska *non-marine* ditemukan di kawasan itu (Jutting, 1950: 381 - 385). Dalam beberapa tahun kemudian, yaitu pada tahun 1959 kawasan Bukit Pawon, termasuk Gua Pawon juga pernah tercatat sebagai bagian dari survei geologi yang dilakukan oleh Koesumadinata (Koesoemadinata, 1959: 35).

Penelitian (ekskavasi) arkeologi di Gua Pawon antara lain telah dilakukan oleh Balai Arkeologi Bandung, saat sekarang bernama Balai Arkeologi Jawa Barat sudah dimulai sejak tahun 2003, ditandai dengan kegiatan survei dan ekskavasi yang dilakukan pada bulan Juli dan Oktober (2003). Kegiatan penelitian tersebut kemudian dilanjutkan pada bulan Mei (2004), Oktober (2005), dan April 2009, Juni 2011, 2012, 2013, 2014, 2017, 2018, dan 2019. Selain penelitian oleh Balai Arkeologi Bandung sendiri, penelitian/ ekskavasi di Gua Pawon juga dilakukan Balai Arkeologi Bandung bekerja sama dengan Balai Pengelolaan Peninggalan Purbakala, Sejarah dan Nilai Tradisional Provinsi Jawa Barat pada April (2004), serta penelitian yang dilakukan dengan pengawasan langsung Balai Arkeologi Bandung dalam rangka praktikum arkeologi mahasiswa Jurusan Sejarah Universitas Pajajaran Agustus 2010. Selama penelitian di kawasan Gunung Pawon telah dilakukan pembukaan 11 kotak ekskavasi. Penggalian tersebut merupakan bagian dari rangkaian kegiatan penggalian terpilih (*selective excavation*) yang dilakukan pada lantai Gua Pawon yang relatif utuh, dan di gua-gua yang termasuk dalam gugusan Gua Ketuk

yang terletak di sebelah timur Gua Pawon (Yondri, 2005; 2017; 2018).

Di antara hasil ekskavasi arkeologis yang dilakukan di Gua Pawon tahun 2003, 2004, dan 2013 adalah tiga mandibula (rahang bawah) dari kerangka manusia Gua Pawon, dari temuan tersebut telah dicoba lakukan membandingkan gigi geraham Manusia Pawon yang ditemukan dengan manusia modern dan juga melihat resorpsi\* tulang rahangnya (Yondri, 2010).

Resorpsi pada tulang rahang tersebut tentunya berkaitan dengan densitas tulang. Densitas didefinisikan sebagai massa per unit volume (Kingsmill & Boyde, 1998: 233). Tulang merupakan suatu organ yang dapat berubah akibat beberapa faktor, yaitu hormon, vitamin, dan pengaruh mekanis (Scortecchi, Misch, & Benner, 2001: 79 - 85). Menurut Tipler (Tipler, 1991), densitas merupakan satuan massa pada volume tertentu. Ditambahkan oleh Dorland (Dorland, 2002) bahwa densitas yang dikaitkan dengan jaringan tulang didefinisikan sebagai sejumlah jaringan tulang dalam volume tulang tertentu. Volume tulang alveolar manusia sebagian besar terdiri atas tulang trabekula sehingga densitas trabekula dapat mewakili densitas tulang secara keseluruhan.

Pengukuran tulang dapat digunakan untuk menilai kekuatan tulang, mendiagnosis penyakit yang berhubungan dengan penurunan densitas, melihat efek terapi dalam beberapa penyakit, dan memperkirakan risiko fraktur (Ballinger & Frank, 1999). Salah satu penyakit yang

berhubungan dengan tulang alveolar adalah periodontitis yang ditandai dengan adanya pembentukan poket, kerusakan ligamen periodontal, resorpsi tulang alveolar, serta kegoyangan gigi hingga lepasnya gigi (Carranza, 2006: 879 - 922). Nilai normal densitas tulang alveolar maksila anterior 500--850 HU, maksila posterior 0--500 HU, mandibula anterior >850 HU, dan mandibula posterior 500--850 HU (Lagravere, 2006: 407 - 409).

Perkembangan selanjutnya adalah penelitian terhadap maksila dan mandibula kerangka Manusia Pawon yang belum memperoleh deskripsi yang jelas mengenai analisis ketebalan, struktur, dan densitas pada tulang alveolar Manusia Pawon.

Tulang alveolar terdiri atas tulang trabekula atau yang disebut dengan tulang *cancellous* atau tulang spongiosa yang merupakan bagian pendukung tulang alveolar dengan struktur seperti spons dan berongga-rongga. Tulang trabekula terletak di antara lapisan tulang kortikal di kedua rahang. Tulang alveolar merupakan salah satu aspek yang dapat menggambarkan rekaman hidup atau perilaku pada masa lalu yang terkait dengan berbagai hal, seperti budaya, pola makan, gaya hidup, dan lingkungan. Selain itu, terdapat hubungan antara pola makan dan daya kunyah terhadap struktur dari tulang alveolar (Mavropoulos, 2005: 678).

Penganalisisan tersebut dilakukan karena tulang alveolar Manusia Pawon merupakan temuan yang langka, maka untuk menganalisisnya digunakan data radiografi CBCT 3D. CBCT 3D merupakan teknik radiografi medis yang dapat menghasilkan data tiga dimensi (3D) yang menjadi kunci literatur dalam bidang forensik. Gambaran CBCT pada

---

\*) **Resorpsi** adalah suatu proses pengurangan (reduksi) volume dan ukuran substansi tulang alveolar pada rahang atas dan rahang bawah yang disebabkan faktor fisiologis atau patologis.

daerah kraniofasial menghasilkan resolusi yang lebih tinggi daripada CT (*Computed Tomography*) konvensional (Sabane, Thareja, & Jadhav, 2014: 100 - 105).

Gambaran densitas tulang alveolar untuk pengukurannya dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam teknik radiografi, salah satunya ialah menggunakan radiograf *Cone Beam Computed Tomography* 3D (CBCT 3D). CBCT 3D merupakan teknik radiografi medis yang dapat menghasilkan data tiga dimensi (3D), CBCT 3D juga dapat menggambarkan tulang alveolar dalam arah sagital dan *coronal* (White & Pharoah, 2009). Selain itu, CBCT 3D dapat menginterpretasikan berbagai macam kondisi, di antaranya pengukuran jarak dan luas suatu area, densitas, pengukuran jarak dari suatu irisan ke irisan lainnya, gambaran tekstur permukaan, gambaran pola struktur tiga dimensi, dan pengukuran volume dari objek yang ditampilkan (Oscandar F, 2012).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran pola makan Manusia Pawon melalui densitas tulang alveolar kerangka Manusia Pawon dengan menggunakan radiograf CBCT 3D.

## METODE

Penelitian ini termasuk pada penelitian deskriptif, yaitu mendeskripsikan hasil gambaran densitas tulang alveolar kerangka Manusia Pawon dengan menggunakan radiograf CBCT 3D.

Populasi penelitian ini diperoleh dari 6 arsip gambaran radiograf CBCT 3D Manusia Pawon, dengan kode Pawon 1 sebanyak 1 arsip rahang atas dan 1 arsip rahang bawah, Pawon 2 sebanyak 1 arsip rahang atas dan 1 arsip rahang bawah,

Pawon 4 sebanyak 1 arsip rahang bawah, dan Pawon 5 sebanyak 1 arsip rahang atas. Sampel dikumpulkan dengan teknik *purposive sampling*.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) komputer digunakan untuk membuka dan menjalankan aplikasi *EZ-Implant*.
- (2) CD digunakan untuk menyimpan aplikasi *EZ-Implant*.
- (3) *software EZ-Implant* digunakan untuk mengolah dan memperoleh data sekunder CBCT 3D.
- (4) alat tulis digunakan untuk mencatat hasil penelitian.

Prosedur penelitian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. pengumpulan data berupa gambaran radiograf CBCT 3D maksila dan mandibula kerangka Manusia Pawon;
2. pengambilan sampel, menyeleksi arsip sesuai dengan kriteria;
3. data arsip gambaran CBCT 3D dibuka dengan menggunakan program *EZ-Implant*;
4. penyejajaran setiap bagian (*sagital* dan *coronal*) dengan sumbu panjang gigi;
5. pengukuran pada setiap trabekula antargigi;
6. penggeseran *Central Axis Pointer* ke arah tulang alveolar di antara dua gigi;
7. penglihatan aspek *coronal*;
8. pengukuran desitas dengan menggunakan fitur *Profile* dengan panjang pengukuran 5 mm;
9. pengukuran pada seluruh tulang alveolar antargigi;

10. perlakuan yang sama pada aspek *sagital*;
11. setelah mendapatkan nilai densitas, dilakukan pencatatan pada tabel dan pengukuran nilai rata-ratanya;
12. pengevaluasian data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Temuan sisa makanan hasil ekskavasi yang dilakukan oleh tim peneliti dari Balai Arkeologi Bandung pada 2003-2013 terdiri atas kelompok moluska air tawar, *mamalia*, *reptilia*, dan *avesta*.

**Tabel 1.** Ragam Jenis Binatang Hasil Ekskavasi di Gua Pawon

FILUM VERTEBRATA		
Kelas Mamalia	Kelas Reptilia	Kelas Avesta
<i>Chiropteridae</i> (kelelawar)	<i>Boridae</i> (ular sanca/phyton)	<i>Galidae</i> (ayam)
<i>Felix</i> (kucing-kucingan)	<i>Testudinidae</i> (kura-kura)	
<i>Canidae</i> (anjing hutan)		
<i>Martes</i>		
<i>Tragulidae</i> (kancil)		
<i>Cervidae</i> (rusa, kijang)		
<i>Bovidae</i> (banteng, sapi, kerbau)		
<i>Suidae</i> (babi hutan)		
<i>Rhinocerotidae</i> (badak)		
<i>Paradoxurus</i>		
<i>Presbitis</i>		
<i>Cercopithecidae</i> (monyet)		
<i>Muridae</i> (tupai)		
<i>Viveridae</i> (musang)		
<i>Sciuridae</i> (tupai)		
<i>Elephas maximus</i> (gajah)		
<i>Homo sapiens</i> (manusia)		

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa tulang trabekula maksila Manusia Pawon memiliki rata-rata densitas sebesar 618 HU, sedangkan untuk tulang trabekula mandibula, Manusia Pawon memiliki rata-rata densitas sebesar 710 HU.

Tidak ditemukannya wadah untuk menyimpan makanan sehingga diduga kuat Manusia Pawon memiliki kebiasaan langsung mengonsumsi hewan buruan. Hal ini juga dapat ditunjang dengan berbagai tinggalan artefaktual lainnya yang terkait

dengan aktivitas perburuan yang mereka lakukan pada masa lalu.

Hasil pengukuran yang dilakukan pada Manusia Pawon menunjukkan nilai densitas Manusia Pawon 1 sebesar 676 HU, Pawon 2 sebesar 655 HU, Pawon 4 sebesar 716 HU, dan pawon 5 sebesar 603 HU. Hasil pengukuran lainnya pada densitas tulang trabekula maksila dan mandibula Manusia Pawon tersebut menunjukkan bahwa rata-rata densitas tulang trabekula mandibula lebih besar

daripada tulang trabekula maksila dengan nilai densitas mandibula sebesar 708 HU dan maksila sebesar 628 HU.

Hasil dari pengukuran maksila Manusia Pawon menunjukkan bahwa densitas tulang trabekula yang paling tinggi untuk maksila Manusia Pawon terletak pada regio posterior sebelah kiri (regio antargigi 26--27) dengan nilai densitas

sebesar 822 HU, sedangkan densitas tulang trabekula mandibula Manusia Pawon yang paling tinggi terletak pada regio kiri posterior (regio antargigi 34--35) dengan nilai densitas sebesar 839 HU.

Hasil penelitian terhadap enam gambaran radiografi rahang Manusia Pawon menunjukkan data sebagai berikut.

**Tabel 2.** Rata-rata Densitas Tulang Trabekula Maksila dan Mandibula Manusia Pawon

No	Sampel C	Rata-Rata Aspek per Rahang		
		S	Rata-Rata	
1	Pawon1 Maksila	645	793	719
2	Pawon2 Maksila	516	552	534
3	Pawon5 Maksila	640	567	603
Rata-Rata Aspek Keseluruhan				
Rata-rata Densitas Tulang Trabekula Maksila (HU)				618

No	Sampel C	Rata-Rata Aspek per Rahang		
		S	Rata-Rata	
1	Pawon1 Mandibula	631	635	633
2	Pawon2 Mandibula	769	785	777
3	Pawon4 Mandibula	746	686	716
Rata-Rata Aspek Keseluruhan				
Rata-rata Densitas Tulang Trabekula Mandibula (HU)				708

*Keterangan* : C = Aspek Coronal S = Aspek Sagital

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa rata-rata densitas tulang trabekula mandibula Manusia Pawon lebih besar dibandingkan dengan maksila.

**Tabel 3.** Rata-Rata Densitas Tulang Trabekula Maksila dan Mandibula Berdasarkan Regio Manusia Pawon

	Maksila	Mandibula
Anterior	709 HU	601 HU
Posterior	622 HU	711 HU
Kiri	660 HU	714 HU
Kanan	636 HU	667 HU
Rata-Rata	<b>618 HU</b>	<b>708 HU</b>

## PEMBAHASAN

Manusia Pawon memiliki rahang sebagian besar dengan densitas yang tinggi. Dapat diduga bahwa Manusia Pawon sering memakan makanan yang keras dan bertekstur kasar yang disebabkan pengolahan makanan yang masih sangat sederhana, bahkan tidak diolah. Hasil buruan tersebut langsung dikonsumsi sehingga memengaruhi densitas tulang rahangnya.

Hasil data penelitian ini menunjukkan bahwasanya mandibula Manusia Pawon diduga memiliki beban kunyah yang lebih besar jika dibandingkan dengan maksilanya, sesuai dengan posisi maksila yang merupakan bagian dari tulang tengkorak, sedangkan tulang mandibula merupakan tulang yang tumbuh sendiri tanpa ada hubungannya dengan tulang tengkorak dan merupakan tulang satu-satunya yang bergerak.

Data penelitian lainnya menunjukkan bahwasanya beban kunyah dan kekerasan teksturmakanan yang dialami oleh Manusia Pawon merupakan faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan struktur rahangnya sehingga hasil penelitian menunjukkan

bahwa Manusia Pawon diduga lebih terbiasa menggunakan gigi regio posterior sebelah kiri untuk mengunyah makanan.

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara deskriptif densitas tulang alveolar rahang bawah cenderung lebih tinggi daripada densitas rahang atas. Hal ini dapat disebabkan beban kunyah pada rahang bawah lebih besar jika dibandingkan dengan rahang atas. Rahang bawah merupakan satu-satunya tulang wajah yang bergerak, terkuat, dan berkaitan dengan pengunyahan pada saat makan.

Hasil analisis lain menunjukkan regio kiri posterior rahang bawah merupakan regio densitas tertinggi pada Manusia Pawon karena Manusia Pawon diduga lebih terbiasa menggunakan gigi posterior sebelah kiri untuk mengunyah makanan. Beban kunyah dan kekerasan tekstur makanan yang dialami Manusia Pawon merupakan faktor lingkungan yang kemudian memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan struktur rahangnya. Untuk faktor ini harus dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat pengaruhnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ballinger, P. W., & Frank, E. D. (1999). *Merrill's Atlas of Radiographic Positions and Radiologic Procedures, Vol 3. 9th Edition*. St. Louis: Mosby Company.
- Carranza, et al. (2006). *Carranza's Clinical Periodontology 10th*. St. Louis: Saunders Elsevier.
- Dorland, N. (2002). *Kamus Kedokteran Dorland. Edisi 29*. Jakarta: EGC.
- Jutting, B. W. S. . van. (1950). Systematic Studies on the Non-Marine Mollusca of The Indo-Australian Archipelago. *Treubia*, 20(3), 381–505.
- Kingsmill, V. ., & Boyde, A. (1998). Variation in the Apparent Density of Human Mandibular Bone with Age and Dental Status. *J.Anat*, 192, 233–244.



- Koesoemadinata, R. P. (1959). *Riwayat Geologi Dataran Tinggi Bandung* (Arsip Pengetahuan Direktorat Geologi No. 3). Bandung.
- Lagravere, M. O. (2006). Density Conversion Factor Determined Using a Cone Beam Computed Tomography Unit NewTom QR-DVT 9000. *Dentomaxillofacial Radiology*, 35, 407–409.
- Mavropoulos. (2005). Rehabilitation of Masticatory Function Improves the Alveolar Bone Architecture of the Mandible in Adult Rats. *Bone*, 47(3), 687.
- Oscandar F. (2012). *Radiologi Kedokteran Gigi: Aplikasi CBCT 3D*. Jakarta: EGC.
- Sabane, A. V., Thareja, A., & Jadhav, R. (2014). CBCT in Dentistry: a Literature View. *Indian Journal of Dental Sciences*, 6, 100–105.
- Scortecchi, G. M., Misch, C. E., & Benner, K. U. (2001). . *Implant and Restorative Dentistry*. London: Martin Dunitz.
- Tipler, P. (1991). *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1. Edisi ke-3*. Jakarta: Erlangga.
- White, S. C., & Pharoah, M. J. (2009). *Oral Radiology Principles and Interpretation. 6th ed.* St. Louis: Elsevier.
- Yondri, L. (2005). *Kubur Prasejarah Temuan Dari Gua Pawon Desa Gunung Masigit, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat*. Universitas Indonesia.
- Yondri, L. (2010). *Penggalian Arkeolog (Ekskavasi) di Gua Pawon, Desa Gunung Masigit, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat*. Bandung.
- Yondri, L. (2016). *Laporan Hasil Penelitian Prasejarah di Gua Pawon, dan sekitarnya. Desa Gunung Masigit Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat*. Bandung.
- Yondri, L. (2017). *Laporan Hasil Penelitian Prasejarah di Gua Pawon, Desa Gunung Masigit Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat*. Bandung.
- Yondri, L. (2018). *Laporan Hasil Penelitian Arkeologi tentang Kehidupan Prasejarah era Akhir Plestosen-Awal Holosen di Gua Pawon, Desa Gunung Masigit Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat*. Bandung.

