



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Identifikasi Patologi Pada Rangka Manusia Di Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, NTT
LIVIA MAWADDAH PUTRI, Dr. Anggraeni, M. A.

Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

**IDENTIFIKASI PATOLOGI PADA RANGKA MANUSIA DI SITUS
WARLOKA, MANGGARAI BARAT, FLORES, NTT**



Oleh :

Livia Mawaddah Putri

20/456658/SA/20300

FAKULTAS ILMU BUDAYA

UNIVERSITAS GADJAH MADA

YOGYAKARTA

2024



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Identifikasi Patologi Pada Rangka Manusia Di Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, NTT
LIVIA MAWADDAH PUTRI, Dr. Anggraeni, M. A.

Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

**IDENTIFICATION OF PATHOLOGIES IN THE HUMAN SKELETON
AT THE WARLOKA SITE, WEST MANGGARAI, FLORES, NTT**



By:

Livia Mawaddah Putri

20/456658/SA/20300

FACULTY OF CULTURAL SCIENCES

UNIVERSITAS GADJAH MADA

YOGYAKARTA

2024



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Identifikasi Patologi Pada Rangka Manusia Di Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, NTT
LIVIA MAWADDAH PUTRI, Dr. Anggraeni, M. A.

Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

**IDENTIFIKASI PATOLOGI PADA RANGKA MANUSIA DI SITUS
WARLOKA, MANGGARAI BARAT, FLORES, NTT**



Oleh :

Livia Mawaddah Putri

20/456658/SA/20300

Skripsi ini diajukan kepada

Panitia Ujian Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar

Sarjana S1 dalam Ilmu Arkeologi

Tahun 2024



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Identifikasi Patologi Pada Rangka Manusia Di Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, NTT
LIVIA MAWADDAH PUTRI, Dr. Anggraeni, M. A.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

**IDENTIFICATION OF PATHOLOGIES IN THE HUMAN SKELETON AT
THE WARLOKA SITE, WEST MANGGARAI, FLORES, NTT**



Oleh :

Livia Mawaddah Putri

20/456658/SA/20300

Submitted To The Board Of Examiners

In Partial Fulfillment Of The Requirements For

The Undergraduate Degree In The Archaeology Department

Faculty Of Cultural Sciences

Universitas Gadjah Mada

Yogyakarta

2024



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Identifikasi Patologi Pada Rangka Manusia Di Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, NTT
LIVIA MAWADDAH PUTRI, Dr. Anggraeni, M. A.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

HALAMAN PENGESAHAN


IDENTIFIKASI PATOLOGI PADA RANGKA MANUSIA DI SITUS WARLOKA,
MANGGARAI BARAT, FLORES, NTT


disusun oleh
Livia Mawaddah Putri
20/456658/SA/20300


Skripsi ini telah diuji pada 16 Juli 2024 dan dinyatakan lulus.

Susunan Tim Penguji



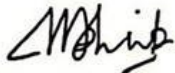

Dr. Tular Sudarmadi, M. A.
Ketua Penguji


Rusvad Adi Surivanto, M. Hum.
Penguji Utama


Dr. Anggraeni, M. A.
Sekretaris Penguji

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar.
Sarjana S1 Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada

Yogyakarta, 22 Juli 2024


Dr. Mahirta, M.A.
Ketua Program Studi S1 Arkeologi



HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Livia Mawaddah Putri
NIM : 20/456658/SA/20300
Tahun Terdaftar : 2020
Program Studi : Arkeologi
Fakultas : Ilmu Budaya

Menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga pendidikan tinggi dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam skripsi ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat dari karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan karya penulis lain, penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 08 July 2024

Penulis,

METERAL TEMBAK
A7C8EALX259937425

Livia Mawaddah Putri



MOTTO

“Hidup bukan untuk saling mendahului, berdirilah sendiri-sendiri”

“Berjuang untukku dalam dunia yang berubah, karena semuanya sementara”

-Hindia-



PERSEMBAHAN

*Untuk kedua orang tuaku, Ibu dan Papa serta saudara kandungku Uda dan Adik
yang selalu berada dalam prosesku*

Untuk sahabat-sahabatku

Untuk diriku sendiri

Terima kasih doa, dukungan dan segalanya.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat, rahmat, serta anugerah yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada. Skripsi yang berjudul “Identifikasi Patologi Pada Rangka Manusia Di Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, NTT”. Diharapkan skripsi ini dapat bermanfaat, tidak hanya bagi penulis namun juga bagi semua kalangan, khususnya Mahasiswa Arkeologi.

Kelancaran penulis dalam menulis skripsi ini juga berkat bantuan dan dukungan yang luar biasa dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini, baik secara moral maupun material. Tanpa mengurangi rasa hormat kepada pihak manapun, penulis mempersembahkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Setiadi, M. Si., selaku Dekan Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada beserta jajarannya;
2. Dr. Mahirta, M. A., selaku Ketua Program Studi Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada beserta jajarannya;



3. Dr. Anggraeni, M. A., selaku Dosen Pembimbing, atas kesabaran, dukungan, dan kemudahan yang selalu membuat penulis bersemangat dalam menulis skripsi ini;
4. Dr. Mimi Savitri, M. A., selaku Dosen Pembimbing Akademik, atas ilmu yang diberikan selama perkuliahan, serta saran dan motivasi yang selalu membuat penulis terus terpacu dalam meraih yang terbaik;
5. Dosen-dosen Program Studi Arkeologi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat;
6. Orang tua yang telah memberikan dukungan do'a dan materi;
7. Teman-teman angkatan 2020 S1 Arkeologi dan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Kritik dan saran diperlukan demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat.



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT Error! Bookmark not defined.	
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
INTISARI	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Tinjauan Pustaka	6
1.6 Landasan Teori	10
1.7 Keaslian Penelitian	11
1.8 Metode Penelitian.....	13
1.9 Organisasi Penyajian	14
1.10 Bagan Alir Penelitian	16
BAB II	58
BUKTI-BUKTI PATOLOGIS INDIVIDU RANGKA WARLOKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Rangka Manusia	58
2.2 Penyakit Rangka Tengkorak	83
2.3 Penyakit Individu Warloka.....	94
BAB III	99
IDENTIFIKASI MORFOLOGI DAN PATOLOGI RANGKA DARI SITUS WARLOKA	99



3.1	Identifikasi Morfologi dan Kondisi Patologi.....	100
3.1.1	Identifikasi Morfologi.....	100
3.1.1.1	Riwayat Penelitian Arkeologi di Desa Warloka Error! Bookmark not defined.	
3.1.1.2	Hasil Penelitian Desa Warloka	100
3.1.1.3	Identifikasi Rangka	105
1.	Individu 1	106
2.	Individu 2	109
3.	Individu 3	111
3.1.2.	Kondisi Patologi	111
BAB IV	69
KESIMPULAN DAN SARAN	69
4.1.	Kesimpulan.....	69
4.2.	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Daerah Penelitian Warloka	2
Gambar 2. 1 Rangka Manusia	59
Gambar 2. 2 Tulang-tulang panjang otot gerak atas bagian kanan tampak anterior. (a) humerus, (b) radius, (c) ulna	63
Gambar 2. 3 Tulang-tulang panjang otot bawah bagian kanan tampak anterior. (a) femur, (b) tibia, (c) fibula	64
Gambar 2. 4 Clavicle kanan tampak interior	64
Gambar 2. 5 Tulang pipih (a) rusuk kanan (superior interior), (b) scapula kanan (anterior), (c) sternum (anterior), (d) frontal (anterior), (e) parietal kanan (lateral), (f) coxae kanan (anterior)	66
Gambar 2. 6 Tulang tidak beraturan. Tulang rangka badan (a) cervical vertebrae (superior) (b) thoracic vertebrae (superior) (c) lumbar vertebrae (superior)	67
Gambar 2. 7 Tengkorak (a) anterior (b) lateral (c) interior. Bagian yang ditunjukkan dengan angka merupakan bagian-bagian yang membentuk tengkorak.....	69
Gambar 2. 8 Sutura-sutura. (1) sutura <i>coronalis</i> (2) sutura <i>sagitalis</i>	71
Gambar 2. 9 Hyoid (posterior)	72
Gambar 2. 10 Sternum.....	73
Gambar 2. 11 Tulang rusuk kanan tampak (a) superior (b) interior	74
Gambar 2. 12 a) Clavicle kanan tampak interior (b) Scapula kanan tampak anterior	75
Gambar 2. 13 Humerus kanan tampak anterior	76
Gambar 2. 14 Radius kanan tampak anterior	77
Gambar 2. 15 Ulna kanan tampak anterior.....	78
Gambar 2. 16 Sacrum (anteroinferior)	79
Gambar 2. 17 Coccyx (anterior).....	79
Gambar 2. 18 Coxae kanan (anterior)	80
Gambar 2. 19 Femur kanan (anterior)	81
Gambar 2. 20 Tibia kanan (anterior)	82
Gambar 2. 21 Fibula kanan (anterior)	82
Gambar 2. 22 Porotic Hyperostosis.....	85
Gambar 2. 23 Porosis ektokranial pada oksipital	86
Gambar 2. 24 Porosis ektokranial pada bagian frontal (perhatikan juga alur/sulkus aksesori frontal untuk pembuluh darah dan saraf).	86
Gambar 2. 25 Alur pembuluh aksesori normal (Sulkus, alur frontal).	88
Gambar 2. 26 Lubang dan saluran “penuntun” yang normal	89
Gambar 2. 27 Fraktur depresi “kolam” (kanan)	90
Gambar 2. 28 (bagian bawah).	91
Gambar 2. 29 Metopic Suture (normal metopical variant).....	92
Gambar 2. 30 Cribra orbitalia tipe berpori dan sedikit terangkat	93
Gambar 2. 31 Atrisi	96
Gambar 2. 32 Enamel Hypoplasia berbentuk ceruk linear	98
Gambar 3. 1 Tulang Individu 1 laki-laki	109
Gambar 3. 2 Tengkorak kepala dan mastoid individu Wanita	110



Gambar 3. 3 Tengkorak kepala anak-anak 111
Gambar 3. 4 (a) Porotic Hyperostosis, (b) Cribra Orbitalia 113

DAFTAR ISTILAH

Abnormalitas	: Penyimpangan dari struktur atau fungsi normal badan
<i>Attritio Dentium</i>	: Keausan gigi
<i>Clavicula</i>	: Tulang selangka
<i>Condylus</i>	: Bagian dari tulang yang berbentuk seperti tonjolan bulat atau lonjong yang berfungsi sebagai sendi atau titik tempel untuk tulang lainnya
<i>Costae</i>	: Tulang dada
<i>Cranialis</i>	: Tengkorak
<i>Cribra Orbitalia</i>	: Kondisi terdapat lubang atau depresi pada tulang di sekitar orbita (mata) manusia
DNA	: Molekul genetik yang mengandung instruksi genetik yang diperlukan untuk perkembangan, fungsi, pertumbuhan, dan reproduksi semua organisme kehidupan
Etiologi	: Faktor penyebab suatu kondisi atau penyakit



- Frontalis* : Tulang dahi dan sebagian besar bagian atas tengkorak manusia
- Glabella* : Area datar atau sedikit menonjol di antara dua tulang alis dan di atas hidung manusia
- Gnathion* : Titik anatomi pada rahang bawah manusia yang terletak paling depan dan bawah
- Humerus* : Tulang lengan atas
- Hyperostosis Porotica* : Kondisi patologis pada tulang tengkorak yang ditandai dengan peningkatan ketebalan tulang di bagian luar tengkorak khususnya di area orbita (mata)
- Hypoplasia Enamelis* : Kondisi lapisan email pada gigi tidak berkembang sempurna
- Mandibula* : Tulang rahang bawah pada manusia dan hewan vertebrata lainnya
- Os coccygis* : Tulang ekor
- Os Hyoideum* : Tulang yang terletak di leher manusia
- Os Sacrum* : Tulang segitiga yang meneruskan berat tulang belakang ke panggul
- Os Sphnoidale* : Terletak pada dasar tengkorak



- Os Zygomaticum* : Tulang pipi yang terletak di wajah manusia dan vertebrata
- Osteoarthritis* : Radang sendi
- Osteon* : Unit struktural dasar dari tulang
- Osteoporosis* : Kondisi tulang kehilangan massa tulang dan menjadi rapuh, rentan terhadap patah tulang
- Paleopatologi : Studi mengenai penyakit pada masa kuno
- Parietalis* : Sepasang tulang datar dan persegi panjang yang terletak di bagian atas dan samping tengkorak manusia
- Patologi : Ilmu yang mempelajari penyakit dan proses terjadinya suatu penyakit
- Pelvis* : Tulang panggul
- Periodontalis* : Struktur pendukung gigi
- Periosteum* : Struktur dua lapis yang menutupi permukaan korteks termasuk lapisan dalam yang disebut kambium dan lapisan berserat luar
- Porosis Ectocranialis* : Kondisi tulang tengkorak memiliki area yang poros atau rapuh dari biasa pada permukaan luar tengkorak



- Postcranialis* : Bagian tubuh bawah atau di bawah tengkorak
- Processus coronoideus* : Tulang rahang bawah (mandibula) yang berlokasi di bagian anterior (depan) dari rahang bawah, di dekat gigi-gigi depan
- Processus Mastoideus* : Bagian tulang tengkorak manusia yang berada di sekitar telinga dan belakang telinga
- Radiografi : Penggunaan sinar pengionan untuk membentuk bayangan benda yang dikaji pada film
- Radius* : Tulang panjang yang terletak di bagian bawah lengan tepat di sebelah jari ibu
- Ramus* : Cabang pembuluh darah atau saraf
- Regenerasi : Menumbuhkan kembali bagian tubuh yang rusak
- Sagittalis* : Garis tengah badan manusia
- Scapula* : Tulang belikat
- Sternum* : Bagian panjang dan datar yang membentuk sebagian besar tulang dada
- Subcondralis* : Lapisan di bawah tulang rawan sendi, yang berbatasan langsung dengan tulang



- Sutura Metopica* : Salah satu dari beberapa jahitan tulang pada tengkorak manusia yang terbentuk saat perkembangan janin
- Tendo* : Penghubung otot dan tulang
- Trabecularis* : Elemen jaringan kecil, dalam bentuk balok, penyangga, atau batang kecil yang menopang atau menambatkan kerangka bagian-bagian dalam tubuh atau organ
- Ulna* : Tulang panjang yang terdapat di lengan bawah manusia
- Vertebrae Cervicales* : Bagian tulang belakang yang terletak di leher dan terdiri dari tujuh vertebra pertama
- Vertebrae Thoracicae* : Tulang belakang atau tulang punggung
- X-ray : Teknologi medis yang menggunakan sinar- X untuk menghasilkan gambar internal tubuh manusia



INTISARI

Penelitian ini mengidentifikasi patologi pada tulang dari tiga individu manusia yang ditemukan di Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, Nusa Tenggara timur (NTT). Tulang yang ditemukan, meskipun sebagian besar fragmentaris, tetap dapat diidentifikasi dan dianalisis untuk mengungkap kondisi kesehatan pada masa hidupnya. Individu yang ditemukan meliputi satu individu laki laki dewasa, satu individu wanita remaja, dan satu individu anak-anak. Metode analisis melibatkan pengamatan morfologi terhadap sisa-sisa tulang yang ditemukan selama penggalian arkeologi di situs tersebut. Analisis yang dilakukan berfokus pada abnormalitas morfologi tulang yang mengindikasikan adanya patologi. Abnormalitas yang didapatkan kemudian dibandingkan dengan penelitian Ariadi (2012) dan Sylvia (2017) pada patologi tulang untuk mengidentifikasi jenis dan karakter patologi yang ada. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pemahaman tentang penyebab patologi yang terkait dengan kesehatan, diet, dan perilaku budaya manusia di masa lampau. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hanya terdapat dua penyakit yang diderita oleh individu pendukung Situs Warloka, yaitu *porotic hyperostosis* dan *cribra orbitalia*. *Porotic hyperostosis* ditemukan pada individu laki-laki dewasa, penyakit tersebut diperkirakan terjadi akibat adanya gangguan metabolisme, infeksi, anemia, dan faktor lainnya. *Cribra orbitalia* ditemukan pada individu anak-anak. Penyakit tersebut diduga disebabkan oleh anemia kronis akibat kekurangan gizi atau gangguan infeksi parasit. Kedua penyakit tersebut mengindikasikan bahwa status kesehatan individu pendukung Situs Warloka tergolong kurang baik.

Kata Kunci: patologi rangka manusia, Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, NTT, morfologi, *porotic hyperostosis*, *cribra orbitalia*.



ABSTRACT

This research identified pathology in the bones of three human individuals found at the Warloka Site, West Manggarai, Flores, East Nusa Tenggara (NTT). The bones found, although mostly fragmentary, can still be identified and analyzed to reveal the state of health during his lifetime. The individuals found included one adult male, one juvenile female, and one child. The analysis method includes morphological observations of bone remains found over the archaeological lifetime at the site. The analysis carried out focuses on bone morphological abnormalities that indicate pathology. The abnormalities obtained were then compared with the research of Ariadi (2012) and Sylvia (2017) on bone pathology to identify the type and character of existing pathology. It is hoped that the result of this research will make an important contribution to the understanding of the causes of pathology related to human health, diet and cultural behavior in the past. The results of this research show that there are only two diseases suffered by individuals supporting the Warloka Site, namely *porotic hyperostosis* is found in adult male individuals, this disease is thought to occur due to metabolic disorders, infection, anemia, and other factors. *Cribra orbitalia* is found children, this disease is thought to be caused by chronic anemia due to malnutrition or parasitic infection. These two diseases indicate that the health status of individuals supporting the Warloka Site is classified as poor.

Keyword: human skeletal pathology, Warloka Site, West Manggarai, Flores, NTT, morphology, *porotic hyperostosis*, *cribra orbitalia*.

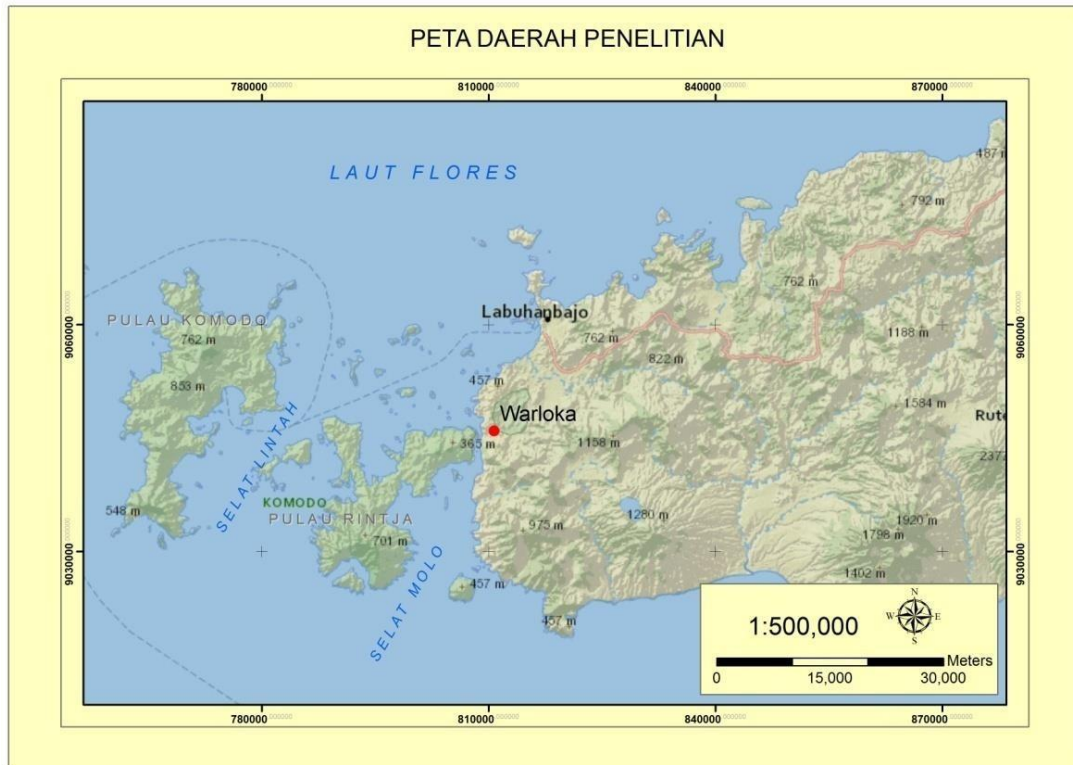


BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara administratif Situs Warloka termasuk di dalam wilayah Desa Warloka, Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat, Pulau Flores, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Terletak pada titik koordinat $36^{\circ} 6' 3''$ Lintang Selatan dan $119^{\circ} 48' 41,1''$ Bujur Timur. Lokasi ini berbatasan dengan Desa Macan Tanggar di sebelah utara, Desa Watu Nggelek di sebelah timur, Desa Golo Mori di sebelah selatan dan dengan Selat Molo di sebelah barat. Selat ini juga memisahkan antara Pulau Flores dan Pulau Rinca (Jeannie, 1994:17). Desa Warloka memiliki tiga dusun yaitu Dusun Warloka, Dusun Cumbi, dan Dusun Kenari. Dusun Warloka terletak di pinggir pantai, sedangkan Dusun Cumbi dan Dusun Kenari terletak di balik bukit (*Golo Warloka*). Untuk mencapai Dusun Kenari dan Cumbi sebelumnya melewati sungai yang disebut Way Ketimang dan setelah itu melewati bukit yang disebut *Golo Warloka* (Lihat Gambar 1.1).



Gambar 1. 1 Peta Daerah Penelitian Warloka
(Sumber: Peta RBI, Dimodifikasi Oleh Harriyadi)

Secara geomorfologis Desa Warloka merupakan daerah perbukitan dengan sedikit dataran. Desa Warloka dibagi kedalam tiga zona yaitu daerah pantai, daerah lereng perbukitan dan daerah puncak bukit. Daerah pantai yang disebut bea oleh penduduk setempat berada pada ketinggian 2-10 m di atas permukaan laut. Daerah lereng perbukitan yang disebut tonggong oleh penduduk setempat berada pada ketinggian 10-150 m di atas permukaan laut. Daerah puncak bukit yang disebut golo oleh penduduk setempat berada pada ketinggian antara 150-300 m di atas permukaan laut (Harkantiningih, 1989). Keadaan geomorfologis Desa Warloka tidak terlepas dari keadaan Kepulauan Nusa Tenggara.



Desa Warloka memiliki jenis vegetasi yang berbeda di setiap zonanya. Pada daerah pantai tanaman yang tumbuh adalah rumput keras (*Pennisetum purpureum*), bidara laut (*Strychnos lucida*), pohon asem (*Tamarindus indica*), tanaman perdu berbunga kuning (*Sida rhombifolia*), pohon jaranan (*Lanea coromandelica*), pohon kelapa (*Cocos nucifera*), mangga (*Mangifera indica*), damar (*Agathis*), dan di pantai tumbuh pohon bakau (*Rhizophora*). Pada daerah lereng perbukitan tanaman yang tumbuh adalah jagung (*Zea mays*), kacang (*Arachis hypogaea*), pisang (*Musa paradisiaca*), pepaya (*Carica papaya*), singkong (*Manihot esculenta*), kacang hijau (*Vigna radiata*), pohon kelapa (*Cocos nucifera*), semangka (*Citrullus lanatus*) dan timun (*Cucumis sativus*). Pada daerah puncak bukit sebagian besar ditutupi oleh rumput keras (*Pennisetum purpureum*) dan alang-alang (*Imperata cylindrica*), selain itu daerah puncak bukit juga ditanami dengan pohon kesambi (*Schleichera oleosa*), dan asam (*Tamarindus indica*) (Harkantiningasih, 1989).

Jenis hewan yang dominan di Desa Warloka adalah hewan pengerat. Contoh hewan pengerat adalah tikus (*Muridae*), tupai (*Scandentia*), dan landak (*Erinaceinae*). Hewan-hewan lainnya adalah anjing, kerbau (*Bos bubalus*), rusa (*Cervidae*), dan babi (*Sus Scrofa*). Selain mamalia, warga setempat juga membudidayakan ayam dan itik (Jeannie, 1994).

Desa Warloka terletak di tepi pantai, oleh karena itu sistem pengairannya dipengaruhi oleh desakan air laut. Air sumur yang diperoleh dari dataran rendah pada kedalaman 2-5 m terasa asin. Hal ini dikarenakan air sumur tersebut bukan berasal dari air tanah, melainkan berasal dari hasil resapan cadangan daerah di sekitarnya yang bercampur dengan resapan air laut. Air tanah juga sulit diperoleh



pada daerah perbukitan karena air harus menembus lapisan tufa yang tebal. Dibalik perbukitan desa ini terdapat sungai musiman yang hanya dialiri air pada musim penghujan, sedangkan pada musim kemarau sungai menjadi kering secara berangsur-angsur (Jeannie, 1994).

Salah satu studi yang mempelajari mengenai bentuk, susunan tubuh dan perkembangan, penampilan eksternal tubuh, berbagai organ tumbuhan beserta fungsinya adalah studi morfologi. Dalam studi tersebut dikaji pula paleopatologi individu atau kelompok masyarakat pada masa lampau. Paleopatologi merupakan studi yang mempelajari mengenai perubahan-perubahan yang terjadi dalam tubuh individu, untuk menjelaskan patologi yang pernah diderita. Patologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang pola, penyebab, mekanisme serta efek dari sakit (penyakit) (Bernstein et al, 1994). Bagian badan manusia yang ditemukan di situs arkeologi dan dapat digunakan untuk mengkaji paleopatologi meliputi tulang dan gigi.

Penelitian patologi pernah dilakukan sebelumnya oleh Sylvia (2017) dan Ariadi (2012), namun hanya membahas mengenai bekal kubur dan patologi pada gigi. Ariadi, (2012) pada penelitiannya menemukan tiga kerangka manusia, dua di antaranya sesuai dengan ciri-ciri ras Australomelanesid. Menurut Ariadi, (2012), tersebut terdiri dari dua individu dewasa, yaitu seorang perempuan dan seorang laki-laki, serta satu individu anak-anak yang jenis kelaminnya tidak diketahui. Laki-laki ditemukan cukup lengkap, termasuk tengkorak, scapula kanan, humerus dan ulna kanan kiri, femur kanan kiri, fragmen tibia dan fibula, serta fragmen jari-jari tangan dan kaki. Tulang-tulang dada seperti vertebra, klavikula, toraks, dan sacrum



telah hancur Ariadi, (2012). Perempuan hanya terdiri dari bagian kanan tengkorak dan sebagian mandibula kanan, sedangkan kerangka anak-anak hanya tersisa sebagian besar wajah maksila dan mandibula beserta gigi-geliginya, sementara itu bagian badan lain dari rangka individu anak-anak telah hancur Ariadi, (2012).

Meskipun kondisi rangka manusia di Situs Warloka cukup fragmentaris, namun tetap ada peluang penelitian lebih lanjut terkait patologi pada ketiga individu tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa jenis penyakit yang dapat diidentifikasi dari sisa-sisa tulang dari ketiga individu yang ditemukan di Situs Warloka, Nusa Tenggara Timur?
2. Apa penyebab penyakit tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis patologi yang dapat digunakan untuk mengungkap status kesehatan pendukung Situs Warloka dengan berdasarkan studi paleopatologi terhadap sisa rangka manusia yang ditemukan di situs tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian paleopatologi sejauh ini belum banyak dilakukan terhadap rangka dari situs-situs arkeologi di Indonesia. Dengan demikian penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi dan pengetahuan terhadap perkembangan status kesehatan pada masa lampau khususnya di Situs Warloka.



1.5 Tinjauan Pustaka

Penelitian arkeologis di Desa Warloka dilakukan pertama kali pada tahun 1950 dan 1952 oleh seorang pastur bernama Theodore Verhoeven. Verhoeven melaporkan temuan menhir dan dolmen yang diduga sebagai tempat upacara, selain itu Verhoeven juga melaporkan adanya beberapa temuan sisa peralatan batu. Pada tahun 1972 Orsoy de Flines mencatat temuan keramik asing di Desa Warloka. Demikian juga hasil penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Arkeologi Nasional dan Museum Nasional yang melakukan survei di Desa Warloka pada tahun 1979. Pada survei tersebut ditemukan keramik Cina dari abad ke-10 sampai dengan abad ke-15 (Harkantiningih, *et al*, 1984:1).

Pada tahun 1981, Pusat Penelitian Arkeologi Nasional kembali melakukan penelitian di Desa Warloka bekerja sama dengan Balai Arkeologi Denpasar, Bali. Penelitian yang dilakukan dengan dua cara yaitu survei dan ekskavasi ini berlangsung pada tanggal 11 April sampai dengan 5 Mei 1981. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau ulang hasil laporan penelitian terdahulu dan pengumpulan data baru baik yang bersifat arkeologis maupun historis. Penelitian dilakukan di Bea Warloka yang merupakan daerah pantai dan Tonggong Wai Jawa yang merupakan daerah lereng perbukitan. Survei menghasilkan temuan berupa menhir, gerabah, alat batu, dan keramik. Ekskavasi juga dilakukan di kedua daerah tersebut dengan membuka tiga buah kotak, satu kotak di Bea Warloka dan dua kotak di Tonggong Wai Jawa. Temuan di Bea Warloka berupa fragmen gerabah dan keramik, sedangkan temuan di kotak Tonggong Wai Jawa berupa alat batu, gerabah, dan keramik (Harkantiningih, *et al*, 1984: 4-6).



Pada tahun 1994, R.A.M.O. Jeannie I.K. melakukan penelitian mengenai persebaran artefak paleolitik di Warloka, penelitian ini difokuskan pada daerah perbukitan di Dusun Warloka antara lain di lereng Tondong Kampung Baru, Tondong Ras, Tondong Wai Cerek, Golo Warloka, dan Tondong Watu Pajung. Penelitian ini berisikan mengenai sebaran habitasi sementara dilihat dari tempat yang memiliki akumulasi temuan limbah alat sebagai sisa pemangkasan maupun pecahan alat.

pada tahun 2010, Dr. Tular Sudarmadi dan Tim Arkeologi UGM melakukan ekskavasi di Situs Warloka yang berlangsung dari tanggal 10 Juli sampai 10 Agustus 2010. Temuan hasil ekskavasi di ketiga kotak tersebut berupa fragmen gerabah (polos dan berhias), fragmen tulang, fragmen keramik, fragmen kerang, fragmen batu (batu inti, tatal, serpih), arang, hematite, koin (mata uang logam), fragmen koin, fragmen besi, kaca, dan fosil kayu. Selain itu ditemukan pula sisa kubur tiga individu yang berupa satu rangka hampir lengkap, fragmen tengkorak, dan gigi-geligi beserta bekal kubur (Ariadi, 2012: 25-26). Hasil penelitian ini dikembangkan untuk penelitian skripsi oleh Ariadi (2012) dan Rahmayani (2012).

Penelitian mengenai Situs Warloka dan jejak penyakit serta perilaku manusia dalam penelitian-penelitian tersebut memiliki relevansi dengan penelitian pada Situs Warloka tentang Paleopatologi. Penelitian paleopatologi dengan judul *"Studi Patologi dan Kultural pada 19 Gigi Lepas dari Kotak TP Geo IV Situs Gunung Wingko"*. Penelitian ini membahas tentang Minimum Number Individual



(MNI), status kesehatan, dan pengaruh budaya dari 19 gigi manusia yang ditemukan di Situs Gunung Wingko (Prayudi dan Suriyanto, 2017).

Pada tahun dan peneliti yang sama, tepatnya 2017 juga mengadakan penelitian mengenai Osteoarkeologi dan Paleopatologi dengan judul "*Penyakit Masa Lampau Pada Penduduk Caruban Masa Klasik-Islam: Suatu Tinjauan Paleopatologi*". Hasil dari penelitian tersebut mencakup mengenai jenis kelamin, usia, penyakit, dan pengaruh budaya pada sisa-sisa rangka manusia di Caruban (Prayudi dan Suriyanto, 2017).

Penelitian penyakit tulang manusia juga dilakukan di beberapa situs arkeologi di Indonesia, termasuk Situs Liang Bua, Situs Lewoleba, Situs Melolo di Nusa Tenggara Timur, dan Situs Semawang di Bali. Penyakit tulang dan gigi yang ditemukan di situs-situs tersebut meliputi tumor, lepra, porotic hyperostosis, cribra orbitalia, karies, periodontitis, abses, dan kehilangan gigi sebelum kematian. Selain itu, perilaku budaya seperti pengobatan tradisional juga ditemukan pada tulang-tulang tersebut, memberikan informasi mengenai trauma, stress, kesehatan tulang, dan budaya etnis tertentu (Murti, 2011; Herbiamami, 2014; Roberts & Manchester, 2005).

Koesbardiati 2019 dengan judul "*Konsumsi Sirih Pinang dan Patologi Gigi pada Masyarakat Prasejarah Lewoleba dan Liang Bua, di Nusa Tenggara Timur, Indonesia*", yang membahas hubungan antara mengunyah sirih pinang dan kesehatan gigi.



Herina dan Koesbardiati juga meneliti penyakit gigi dengan judul "*Enamel Hipoplasia pada Tengkorak Manusia Prasejarah dari Situs Melolo, Sumba, Nusa Tenggara Timur*", membahas tentang penyebab terjadinya penyakit tersebut.

Penelitian tentang penyakit lepra dilakukan Koesbardiati, (2011) dengan judul "*Lepra pada Sisa Rangka Manusia dari Lewoleba: Relevansinya terhadap Sejarah Penghunian Indonesia*". Penelitian ini menyimpulkan bahwa munculnya lepra di Indonesia terkait dengan persebaran manusia modern.

Noerwidi, (2016) meneliti aspek biokultural pada rangka manusia dari Situs Liyangan, Temanggung, Jawa Tengah, mengungkap usia, jenis kelamin, penyakit, populasi, dan modifikasi gigi yang ditemukan di situs tersebut.

Sylvia, (2017) menulis skripsi berjudul "*Status Kesehatan Gigi Individu Pendukung Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, NTT*", yang membahas tentang penyakit gigi pada individu pendukung Situs Warloka.

Ariadi, (2012) menulis skripsi tentang sistem penguburan di Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, mengidentifikasi tiga rangka dalam satu kotak galian yang terdiri dari dua individu dewasa dan satu anak-anak, serta menganalisis bekal kubur yang dipengaruhi oleh faktor religi, status sosial, dan budaya.

Jeannie, (1994) menulis skripsi berjudul "*Strategi Adaptasi Pendukung Situs Warloka, Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur (Tinjauan Berdasarkan Persebaran Artefak Paleolitik)*", yang membahas sebaran habitasi sementara berdasarkan akumulasi temuan limbah alat batu.



1.6 Landasan Teori

Landasan teori penelitian ini dimulai dari studi morfologi, khususnya pada rangka manusia yang ditemukan di Situs Warloka. Melalui temuan rangka tersebut, jejak penyakit dan perilaku manusia dapat diidentifikasi melalui pengamatan makroskopis. Untuk mengidentifikasi jejak penyakit pada rangka, digunakan pengamatan patologi tulang dan paleopatologi. Dengan kedua pendekatan ini, ciri-ciri penyakit pada rangka serta asal-usul kelainan yang disebabkan oleh perilaku manusia terhadap tulang dapat diungkap. Selain itu, jejak perilaku manusia pada tulang dianalisis menggunakan pendekatan behavioral archaeology yang dikembangkan oleh M. B. Schiffer.

Dalam arkeologi, behavioral archaeology memungkinkan penelitian tentang bagaimana perilaku manusia mempengaruhi materi dari masa lampau, termasuk sisa-sisa rangka manusia. Konsep ini muncul sebagai bagian dari new archaeology atau processual archaeology yang diperkenalkan oleh Lewis R. Binford pada tahun 1962. Menurut Binford, arkeolog harus menggunakan pendekatan yang lebih spesifik untuk menghubungkan dinamika masa lalu dengan masa kini, termasuk perilaku kelompok manusia (Schiffer et al, 1985).

Melalui behavioral archaeology, peneliti dapat mengkaji bagaimana perilaku manusia terhadap tulang mereka sendiri di masa lalu. Sisa-sisa rangka manusia sering kali menunjukkan jejak perilaku terkait dengan pola makan, penggunaan alat, modifikasi budaya yang tidak disengaja, maupun modifikasi budaya yang sengaja dilakukan (Permatasari dan Artaria, 2015).



Pendekatan ini memberikan gambaran yang mendalam mengenai interaksi antara perilaku manusia dan rangka mereka sendiri, yang memberi informasi berharga tentang kehidupan manusia pada masa lampau.

1.7 Keaslian Penelitian

Analisis patologi terhadap rangka dari Situs Warloka, Flores, Nusa Tenggara Timur, belum pernah dilakukan, sehingga hal tersebut yang mendorong penulis untuk melakukan kajian lebih mendalam terhadap rangka dari situs tersebut. Penelitian mengenai temuan rangka di Flores, sebelumnya pernah dilakukan oleh (Koesbardiati & Murti, 2010), yang ditulis dalam artikel berjudul *“Perubahan Adaptasi Diet dan Dampaknya Terhadap Kesehatan: Studi Bioarkeologis pada Masyarakat Prasejarah Pulau Flores dan Sekitarnya”*. Penelitian ini berlokasi di Situs Liang Bua 3 dan membahas perubahan sistem mata pencaharian dari berburu dan meramu menjadi bercocok tanam, serta dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Peralihan ke bercocok tanam menyebabkan perubahan jenis makanan dari yang semula kaya protein menjadi lebih banyak karbohidrat, yang berdampak pada peningkatan penyakit seperti karies, kehilangan gigi sebelum kematian (*antemortem tooth loss*), dan periodontitis.

Pada tahun 2010, Dr. Tular Sudarmadi dan Tim Arkeologi UGM melakukan ekskavasi di Situs Warloka yang berlangsung dari tanggal 10 Juli hingga 10 Agustus 2010. Temuan hasil ekskavasi di ketiga kotak tersebut berupa fragmen gerabah (polos dan berhias), fragmen tulang, fragmen keramik, fragmen kerang, fragmen batu (batu inti, tatal, serpih), arang, hematite, koin (mata uang logam),



fragmen koin, fragmen besi, kaca, dan fosil kayu. Selain itu, ditemukan pula sisa kubur tiga individu yang berupa satu rangka hampir lengkap, fragmen tengkorak, dan gigi-geligi, beserta bekal kubur (Ariadi, 2012).

Penelitian ini menawarkan aspek kebaharuan dengan menggunakan rangka Situs Warloka yang sebelumnya pernah dibahas dalam skripsi (Sylvia, 2017) berjudul "*Status Kesehatan Gigi Individu Pendukung Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, NTT*". Penelitian ini menghasilkan dan menemukan penyakit patologis pada gigi di Situs Warloka. Kebaharuan dari situs ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi penelitian mengenai aspek paleopatologi dari bukti ekofak tulang manusia di NTT. Penelitian ini menggunakan pendekatan makroskopis paleopatologis. Analisis makroskopis dilakukan dengan mengamati morfologi tulang untuk mengidentifikasi karakteristik atau penanda tertentu yang memberikan pemahaman lebih lanjut tentang kondisi individu pemilik tulang ketika masih hidup. Pendekatan paleopatologis berguna untuk mengidentifikasi dan menganalisis kelainan yang terdapat pada tulang dari Situs Warloka. Dengan metode ini, para peneliti bisa mengetahui berbagai masalah kesehatan yang dialami oleh orang-orang di masa lampau, seperti penyakit infeksi, cedera, atau kelainan genetik. Hasil dari identifikasi dan analisis ini memberikan informasi berharga tentang kondisi kesehatan, gaya hidup dan lingkungan di masa lalu. Selain itu, temuan-temuan ini juga berdampak pada pemahaman kita tentang sejarah populasi di Situs Warloka, membantu dalam rekonstruksi sosial dan biologis masyarakat kuno tersebut, serta memberikan kontribusi penting bagi studi antropologi dan arkeologi.



Penelitian (Sylvia, 2017) memberikan indikasi mengenai penyakit yang terdapat pada individu dari situs Warloka ini. Penyakit yang teridentifikasi yaitu terdapat pada gigi manusia situs tersebut. Berdasarkan hasil penelitian terhadap gigi yang dilakukan (Sylvia, 2017) perlu kajian ulang patologi pada sisa rangka Situs Warloka.

1.8 Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif analitis, yang mempunyai tujuan untuk mengetahui patologi pada tulang Situs Warloka. Data yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi dua jenis: data primer dan data sekunder.

Data primer berupa temuan rangka dari Situs Warloka ini disimpan di Laboratorium Arkeologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Pengamatan dilakukan terhadap sisa-sisa rangka manusia untuk mengetahui kondisi rangka dan penyakit yang meninggalkan jejak pada tulang.

Data sekunder dari Situs Warloka ialah berupa literatur terkait Situs Warloka, NTT, serta berbagai literatur tentang osteologi, morfologi, dan budaya manusia masa lampau. Data sekunder ini termasuk buku, jurnal, artikel, skripsi, dan laporan penelitian, yang digunakan sebagai acuan untuk membantu interpretasi dan kesimpulan dari pengamatan data primer.

a. Analisis Data

Tahap ini menitikberatkan pada deskripsi kondisi tulang secara umum. Identifikasi dilakukan terhadap bentuk tulang, usia mati individu, dan jenis kelamin (Buzon et al, 2005).



Identifikasi sisa-sisa tulang secara umum dan makroskopis morfologi melibatkan analisis visual terhadap bentuk dan struktur tulang tanpa bantuan mikroskop. Proses ini mencakup pengamatan terhadap karakteristik fisik tulang, seperti ukuran, bentuk, dan permukaan, untuk mengidentifikasi kondisi normal atau patologis yang dilakukan dari bagian cranial hingga post-cranial. Melalui metode ini, peneliti dapat mengumpulkan data tentang penyakit atau kelainan yang dialami oleh individu.

b. Sintesis

Setelah penyakit pada rangka teridentifikasi, tahap berikutnya adalah mendeskripsikan setiap penyakit tersebut, mencakup faktor penyebabnya (etiologi) dan bagaimana penyakit tersebut mempengaruhi manusia. Hasil deskripsi ini mengungkap peran penyakit dalam kehidupan manusia serta dampaknya terhadap kondisi kesehatan.

c. Penarikan Kesimpulan

Tahap akhir penelitian ini adalah penarikan kesimpulan yang meliputi jenis-jenis penyakit yang diderita oleh manusia Warloka dan status kesehatannya. Kesimpulan ini diharapkan dapat menunjukkan penyebab penyakit yang mempengaruhi morfologi tulang dan menjawab pertanyaan tentang status Kesehatan individu tersebut.

1.9 Organisasi Penyajian

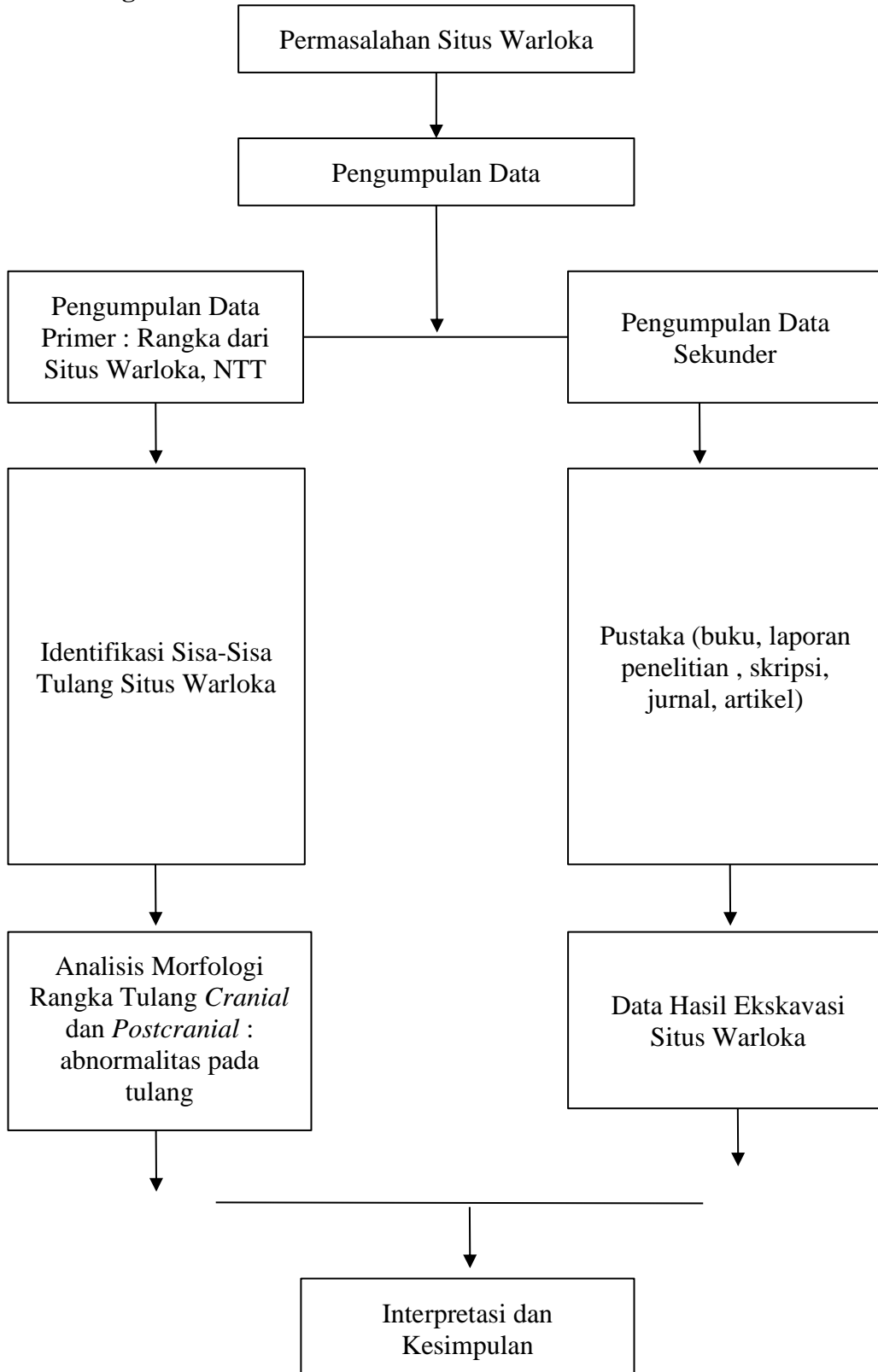
Skripsi ini terdiri dari empat bab. Pada bab satu terdapat pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, tinjauan pustaka, landasan teori, keaslian penelitian, metode penelitian dan bagan alir penelitian.



Kemudian, bab dua menjelaskan mengenai rangka manusia, fungsi, dan penyakit pada rangka manusia di Situs Warloka. Bab tiga menjelaskan tentang identifikasi morfologi dan patologi rangka manusia Situs Warloka. Lalu bab terakhir atau empat berisi kesimpulan tentang morfologi individu Warloka dan saran untuk penelitian selanjutnya.



1.10 Bagan Alir Penelitian



Bagan 1. 1 Alir Penelitian

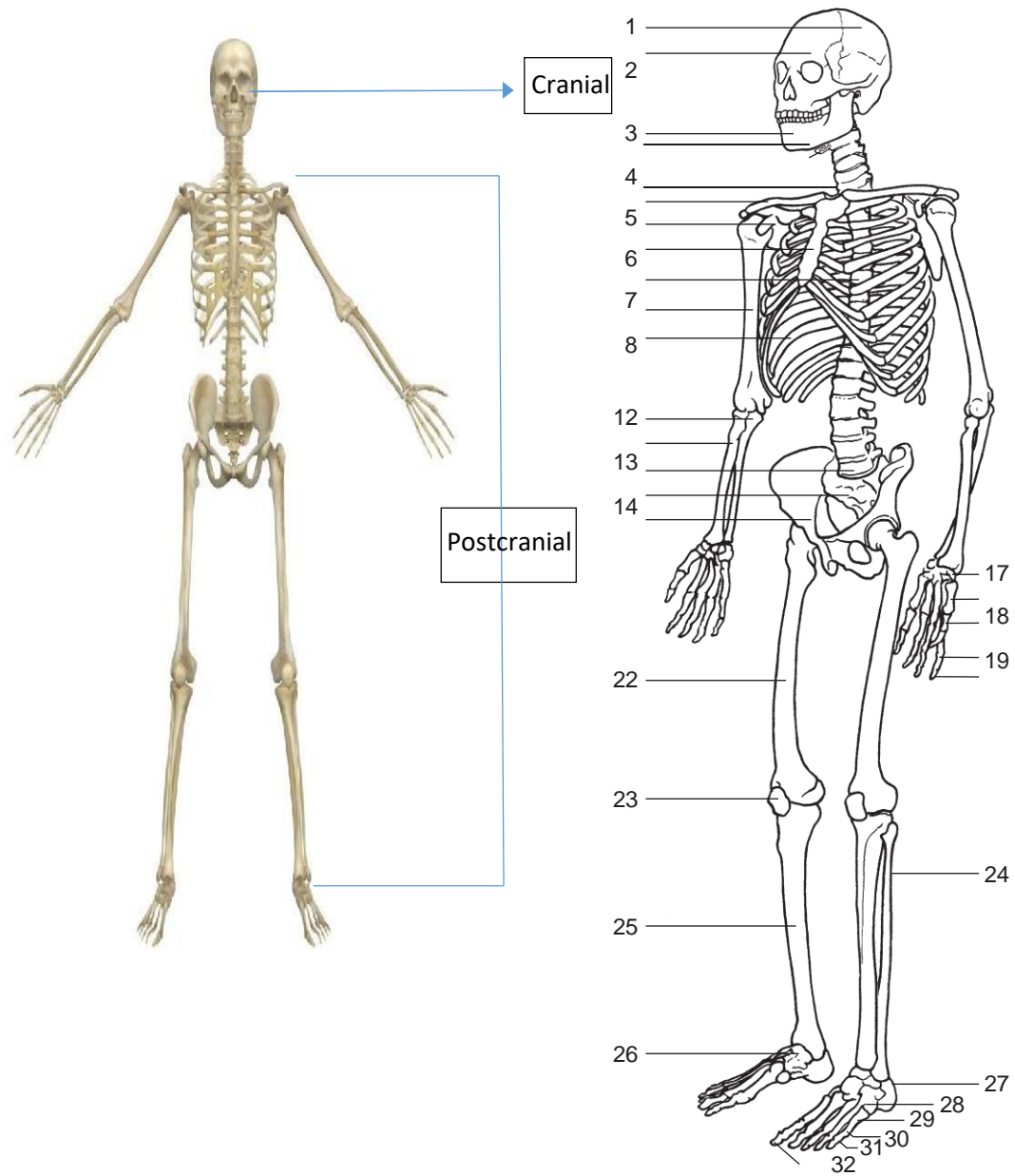
BAB II

TINJAUAN MORFOLOGI RANGKA DAN CIRI PATOLOGIS

2.1. Rangka Manusia

Rangka manusia adalah bangun tubuh manusia yang menyimpan banyak informasi tentang kemampuan adaptasi manusia terhadap lingkungannya. Studi tentang perkembangan manusia tidak akan mungkin terjadi jika tidak ada rangkanya yang diteliti (Koesbardiati & Putri, 2017).

Rangka merupakan bagian tubuh manusia yang paling bertahan dari kehancuran saat tubuh itu menjadi mati. oleh karena itu, rangka adalah bukti utama dari manusia hidup hingga mati, demikian pula budaya (adat istiadat) dan penyakit yang mempengaruhi masa hidupnya (Koesbardiati & Putri, 2017).



Gambar 2. 1 Rangka *Manusia*

(Sumber: (White & Folkens, 1991))

Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

1. Paired cranial elements (22)	9. Thoracic vertebrae (12; var*)	17. Carpals (16)	25. Tibia (2)
2. Single cranial elements (5)	10. Humerus (2)	18. Metacarpals (10)	26. Talus (2)
3. Mandible (5)	11. Ribs (24; var*)	19. Proximal hand phalanges (10)	27. Calcaneus (2)
4. Hyoid (1)	12. Ulna (2)	20. Intermediate hand phalanges (8)	28. Other tarsals (10)
5. Cervical vertebrae (7)	13. Radius (2)	21. Distal hand phalanges (10)	29. Metatarsals (10)
6. Clavicle (2)	14. Lumbar vertebrae (5; var*)	22. Femur (2)	30. Proximal foot phalanges (10)
7. Scapula (2)	15. Sacrum (1)	23. Patella (2)	31. Intermediate foot phalanges (8)
8. Sternum (1)	16. Os coxae (2)	24. Fibula (2)	32. Distal foot phalanges (10) coccyx (1; not visible)

TOTAL : 206 Adult. Commonly variable elements indicated by (var*)

Tabel 2. 1 Nama dan Jumlah Rangka

(Sumber: (White & Folkens, 1991))

Pada manusia, tulang berfungsi ganda, yaitu sebagai jaringan dan sebagai organ. Salah satu peran tulang dalam menjalankan fungsinya adalah sebagai komponen mekanik yang penting dalam sistem muskuloskeletal, yaitu sistem pengungkit yang ditunjang oleh tulang-tulang dan digerakkan oleh otot. Fungsi utama sistem muskuloskeletal ini adalah untuk melindungi dan mendukung jaringan lunak, melekatnya otot-otot, tendon, dan ligament, serta sebagai pengungkit bagi otot untuk bergerak (Mann & Hunt, 2013). Tulang juga memiliki fungsi fisiologis sebagai jaringan, yaitu sebagai pusat pembentukan sel-sel darah, tempat menyimpan lemak, dan sebagai cadangan unsur penting (kalsium). Sementara itu, fungsi tulang sebagai organ secara khusus terkait dengan susunan



jaringan tulang secara garis besar dan susunan tulang secara mikroskopis (White & Folkens, 1991).

Tulang terbentuk dari dua jaringan, yaitu jaringan padat (kompak atau *cortical bone*) dan jaringan spons (*cancellous* atau *trabecular bone*) (Koesbardiaty & Putri, 2017). Jaringan kompak terbentuk di bagian luar tulang seperti lapisan tipis menutupi seluruh permukaan tulang. Jaringan kompak ini biasanya ditemukan pada dinding batang tulang dan pada lapisan luar tulang. Sementara itu, jaringan spons merupakan jaringan seperti spons, berpori, ringan, dan seperti susunan sarang lebah (*honeycomb*). Jaringan ini banyak terdapat pada tonjolan tempat perlekatan tendon, pada badan vertebrae, ujung tulang pipa, tulang pendek dan sebagai lapisan tengah antara dua lapisan kompak pada tulang pipih (White & Folkens, 1991). Jaringan ini terletak di bagian dalam tulang, dan membuat tulang bekerja maksimal dalam menahan tekanan dan tegangan (Brothwell, 1972).

Tulang spons yang sedang berkembang memiliki area sumsum merah, yaitu jaringan yang berfungsi dalam pembentukan darah (*hemopoietic*) yang menghasilkan sel darah merah, sel darah putih, dan platelet. Sumsum kuning, yang merupakan tempat penyimpanan sel-sel lemak, biasanya ditemukan di rongga medullary (lubang dalam batang tulang) pada tulang pipa (White & Folkens, 1991).

Struktur tulang juga dilapisi oleh *periosteum* yang terdapat pada bagian eksternal tulang yang dilapisi tulang rawan. Hampir semua tulang memiliki *periosteum*, kecuali pada bagian sendi yang menghubungkan antar tulang. Pada persendian, tulang kompak dilapisi tulang rawan sepanjang hidup yang disebut



subchondral bone yang dilapisi oleh lapisan *endosteum* (White & Folkens, 2005: 24).

Berdasarkan bentuknya, tulang dibagi menjadi empat jenis yaitu:

a. Tulang Panjang atau tulang pipa (*Long bones*)

Tulang-tulang yang berupa tulang Panjang merupakan tulang yang dijumpai pada alat gerak, yaitu tulang pada tungkai dan lengan yang berfungsi untuk menopang tubuh, otot-otot yang melekat pada tulang ini membentuk alat angkut untuk bergerak (Bass, 1987). Tulang Panjang terdiri dari bagian batang yang disebut *diaphysis* dan dua ujung yang disebut *epiphysis*. Di antara *diaphysis* dan *epiphysis* terdapat bagian yang disebut *metaphysis* (Gambar 2. 2).

Batang tulang Panjang merupakan jaringan tulang padat dan terdapat rongga di tengahnya yaitu *medullary cavity*, yang berisi sumsum tulang berwarna kuning yang mengandung sel lemak. Bagian ujung tulang Panjang merupakan jaringan spons yang memiliki banyak sumsum tulang berwarna merah yang merupakan tempat terbentuknya sel darah merah dan sel darah putih (Bass, 1987).

Tulang yang termasuk tulang Panjang yaitu humerus (tulang lengan atas), radius (tulang pengumpil), dan ulna (tulang hasta) yang membentuk alat gerak atas (Gambar 2. 2), serta femur (tulang paha), tibia (tulang kering), dan fibula (tulang betis) yang membentuk alat gerak bawah (Gambar 2. 3) (Bass, 1987).

Pada manusia, tulang berfungsi ganda, yaitu sebagai jaringan dan sebagai organ. Salah satu peran tulang dalam menjalankan fungsinya adalah sebagai komponen mekanik yang penting dalam system musculoskeletal, yaitu sistem

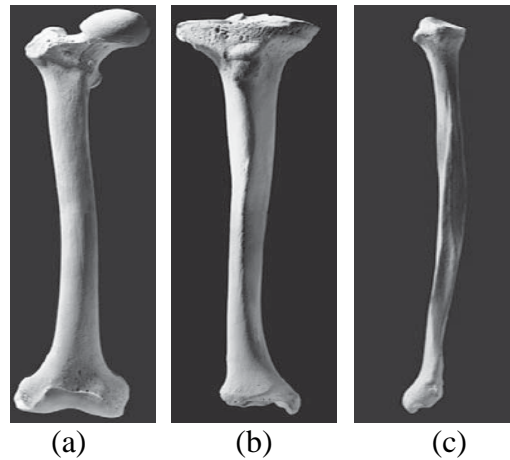


pengungkit yang ditunjang oleh tulang-tulang dan digerakkan oleh otot. Fungsi utama sistem musculoskeletal ini adalah untuk melindungi dan mendukung jaringan lunak, melekatnya otot-otot, tendon, dan ligament, serta sebagai pengungkit bagi otot untuk bergerak. Tulang juga memiliki fungsi fisiologis sebagai jaringan, yaitu sebagai pusat pembentukan sel-sel darah, tempat menyimpan lemak, dan sebagai cadangan unsur penting (kalsium). Sementara itu, fungsi tulang sebagai organ secara khusus terkait dengan susunan jaringan tulang secara garis besar dan susunan tulang secara mikroskopis (White & Folkens, 1991).



Gambar 2. 2 Tulang-tulang panjang otot gerak atas bagian kanan tampak anterior. (a) humerus, (b) radius, (c) ulna

(sumber: White & Folkens, 2005: 204, 216, 220)



Gambar 2. 3 Tulang-tulang panjang otot bawah bagian kanan tampak anterior.
(a) femur, (b) tibia, (c) fibula

(sumber: White & Folkens, 2005: 258, 273, 282)

b. Tulang pendek (*Short bone*)

Tulang pendek merupakan tulang yang hampir menyerupai tulang Panjang, serta bersifat ringan dan kuat (White & Folkens, 1991). Tulang yang termasuk tulang pendek yaitu *clavicle* (tulang selangka) yang berjumlah dua buah (Gambar 2. 4), *metacarpal* (tulang telapak tangan) dan metatarsal (tulang telapak kaki) yang berjumlah lima buah pada masing-masing tangan dan kaki, dan phalanges (tulang jari-jari) yang berjumlah masing-masing 14 buah, baik pada tangan maupun kaki (Bass, 1987).



Gambar 2. 4 *Clavicle* kanan tampak interior

(Sumber: White & Folkens, 2005: 194)



c. Tulang pipih (*Flat bone*)

Tulang pipih adalah tulang yang terdiri dari dua lapis jaringan tulang keras dan terdapat tulang seperti spons di tengahnya, serta umumnya tipis dan memiliki yang luas sebagai perlekatan otot dan perlindungan.

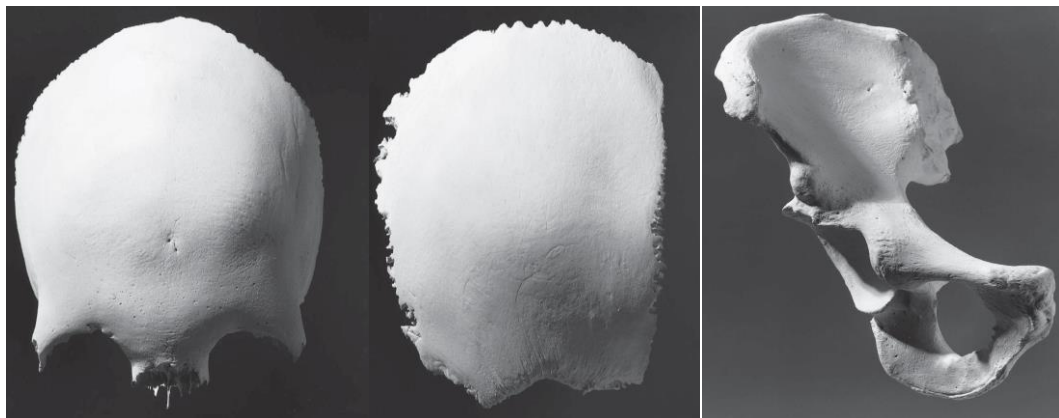
Tulang yang merupakan tulang pipih yaitu dua buah tulang pinggul, dua buah *scapula* (tulang belikat), 24 buah tulang rusuk, satu buah *sternum* (tulang dada), dan beberapa tulang pada tengkorak (Gambar 2. 5) (Bass, 1987).



(a)

(b)

(c)



(d)

(e)

(f)

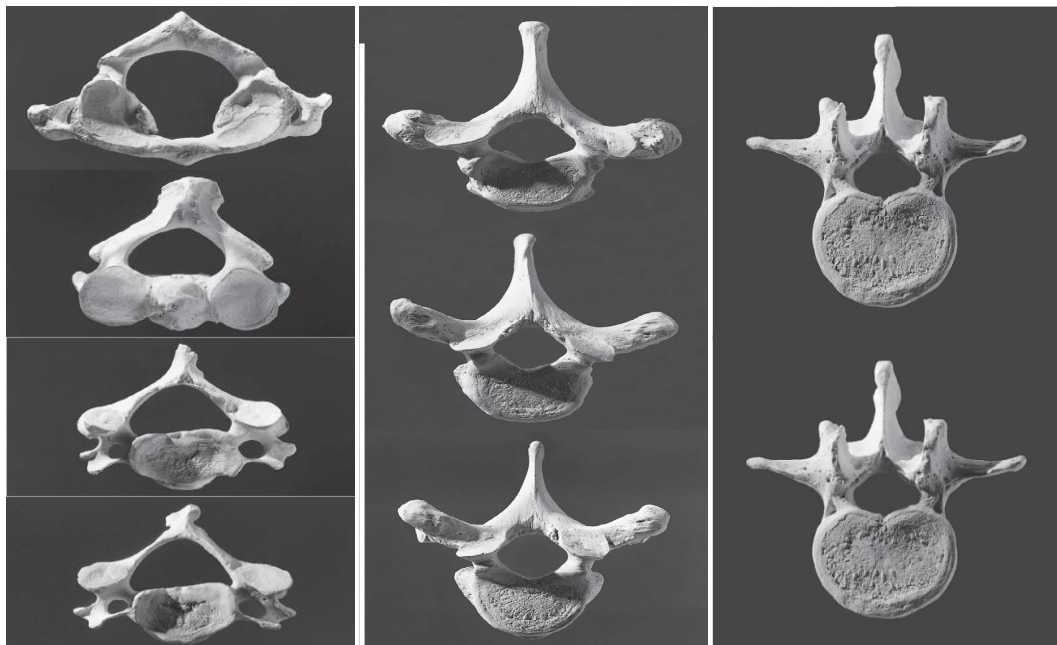
Gambar 2. 5 Tulang pipih (a) rusuk kanan (superior interior), (b) scapula kanan (anterior), (c) sternum (anterior), (d) frontal (anterior), (e) parietal kanan (lateral), (f) coxae kanan (anterior)

(sumber: White & Folkens, 2006: 186, 196, 182, 88, 92, 251).



d. Tulang tak beraturan (*irregular bone*)

Tulang-tulang tak beraturan merupakan tulang yang berbentuk khusus sesuai dengan fungsinya. Tulang yang termasuk tulang tak beraturan yaitu tulang wajah pada tengkorak, 33 tulang yang termasuk pada susunan *vertebrae*, delapan buah tulang *carpal* (tulang pergelangan tangan) pada masing-masing tangan, tujuh tulang tarsal (tulang pergelangan kaki) pada masing-masing kaki, dan satu patella (tulang lutut) pada masing-masing lutut (Gambar 2. 6) (Bass, 1987). Patella merupakan tulang sesamoid yaitu tulang yang berkembang dalam tendon otot dan dijumpai di dekat sendi (White & Folkens, 1991).



(a)

(b)

(c)

Gambar 2. 6 Tulang tidak beraturan. Tulang rangka badan (a) cervical vertebrae (superior) (b) thoracic vertebrae (superior) (c) lumbar vertebrae (superior)

(sumber: White & Folkens, 2005: 166, 171, 177, 226, 289, 270, 105).



Berdasarkan terminologi anatominya, rangka tubuh manusia dibagi menjadi dua bagian, yaitu *cranial* dan *postcranial*. Bagian *cranial* secara khusus mengacu pada seluruh tulang yang terdapat pada tengkorak manusia, sedangkan bagian *postcranial* mengacu pada seluruh tulang-tulang selain tengkorak. Berikut ini adalah penjabaran dari masing-masing bagian tulang tersebut.

a. Cranial (Tengkorak)

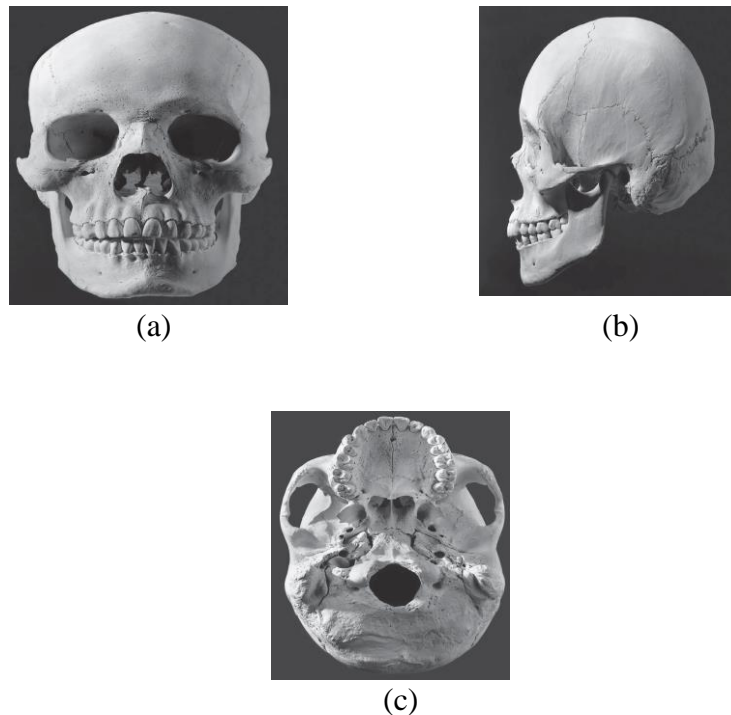
Tulang yang terdapat pada bagian ini adalah tengkorak dan semua tulang yang turut membentuknya. Tulang ini merupakan bagian yang paling kompleks dari rangka karena berfungsi melindungi otak dan organ-organ penting seperti organ penglihatan, organ pendengaran, organ mastikasi (alat kunyah), organ penciuman, dan organ perasa (Bass, 1987: 31).

Tengkorak memiliki beberapa istilah dalam anatominya, antara lain:

- *Skull* untuk menyebut keseluruhan bagian tengkorak termasuk dengan mandible (rahang bawah),
- *Cranium* yang merupakan tengkorak tanpa *mandible*,
- *Calvaria* yaitu cranium tanpa tulang wajah,
- *Colette* yaitu *calvaria* tanpa dasar,
- *Splanchnocranium* adalah rangka/tulang wajah, dan
- *Neurocranium* yang merupakan tempat untuk otak (Bass, 1987) (White & Folkens, 1991).



Tengkorak tersusun dari tulang yang melindungi otak dan tulang wajah (Gambar 2. 7). Tengkorak tersusun dari 28 buah tulang yang terdiri dari 22 tulang tengkorak ditambah dengan enam buah tulang telinga (Bass, 1987). Permukaan atas tengkorak atau kubah tengkorak, permukaan luarnya bertekstur licin, sedangkan permukaan pada bagian dalam terdapat gili-gili dan lekukan yang sesuai dengan keletakan otak dan pembuluh darah. Dasar tengkorak (basis crani) memiliki banyak foramen yang dilalui serabut saraf dan pembuluh darah (Mann & Hunt, 2013).



Gambar 2. 7 Tengkorak (a) anterior (b) lateral (c) interior. Bagian yang ditunjukkan dengan angka merupakan bagian-bagian yang membentuk tengkorak.

(sumber: White & Folkens, 2005:78, 389, 81)



- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. <i>Frontal</i> | 8. <i>Nasal</i> |
| 2. <i>Parietal</i> | 9. <i>Lacrimal</i> |
| 3. <i>Occipital</i> | 10. <i>Nasal concha</i> |
| 4. <i>Temporal</i> | 11. <i>Vomer</i> |
| 5. <i>Zygomatic</i> | 12. <i>Platum</i> |
| 6. <i>Maxilla</i> | 13. <i>Ethmoid</i> |
| 7. <i>Mandible</i> | 14. <i>Sphenoid</i> |

Tulang-tulang yang membentuk tengkorak yaitu parietal yang membentuk atap hingga sisi atas tengkorak, temporal di bagian samping dan bawah tengkorak, occipital di bagian belakang dan bawah tengkorak, frontal di bagian depan tengkorak, dan sphenoid yang membentuk sisi dan dasar dari kubah tengkorak atau tulang baji (Bass, 1987).

Ketika manusia lahir, tulang-tulang pembentuk tengkorak tidak langsung menyatu membentuk kubah tengkorak yang kuat, melainkan masih terpisah antar-tulang. Penyatuan antar-tulang ini akan terjadi seiring dengan pertumbuhan tubuh dan bertambahnya usia manusia, yang ditandai dengan menyatunya garis pertautan atau sutura. Pada tengkorak, sutura-sutura ini terdiri atas (Gambar 2. 8).



Gambar 2. 8 Sutura-sutura. (1) sutura *coronalis* (2) sutura *sagitalis*
(3) sutura *lambdoidea* (4) sutura *squamosal*
(sumber: White & Folkens, 2005: 80, 79, 85).

- Sutura coronalis yang menghubungkan frontal parietal,
 - Sutura sagitalis yang menghubungkan kedua parietal,
 - Sutura lambdoidea yang menghubungkan parietal dan occipital,
 - Sutura basilaris yang menghubungkan occipital dan sphenoid, dan
 - Sutura squamosal yang menghubungkan temporal dan parietal (Bass, 1987)
- (White & Folkens, 1991).

Tulang-tulang yang membentuk wajah adalah *maxilla* atau tulang rahang atas, nasal atau tulang hidung, *zygomatic* atau tulang pipi, *mandible* atau tulang rahang bawah, *ethmoid* yang terletak pada atap hidung dan terletak di antara kedua rongga mata, *lacrimal* atau tulang air mata, *palatum* yaitu tulang yang membentuk atap mulut dan dasar hidung, *vomer* yang membentuk bagian bawah dari sekat tulang hidung, dan *inferior nasal concha* (White & Folkens, 1991).

b. Tulang-tulang Axial

Struktur axial tubuh merupakan tulang-tulang yang membentuk tubuh manusia dan terletak di bagian bawah tengkorak. Struktur ini yaitu:



- *Hyoid*

Hyoid merupakan tulang yang terletak di leher dan dapat diraba, berupa benjolan pada permukaan anterior leher (Gambar 2. 9). *Hyoid* juga merupakan satu-satunya tulang yang tidak berartikulasi dengan tulang lain. Meskipun tidak berartikulasi dengan tulang lain, *hyoid* dapat terhubung dengan *cranium*, *mandible*, lidah, laring, faring, *sternum*, dan bahu oleh otot-otot dan ligamen-ligamen yang berartikulasi dengannya (White & Folkens, 1991).



Gambar 2. 9 Hyoid (posterior)

(sumber: White & Folkens, 2005: 156)

- *Tulang dada (Sternum)*

Sternum merupakan tulang pipih yang berada pada dada bagian depan (Gambar 2. 10). Tulang ini terbagi menjadi *manubrium* yang merupakan sepotong tulang berbentuk segitiga yang terletak di atas badan *sternum*, kemudian badan *sternum* (*corpus sterni*) yang merupakan tulang yang panjang, sempit, dan bertakik sebagai tempat persambungan dengan rusuk, dan tulang *xiphoid* yaitu tulang paling bawah dari *sternum*. Pada awalnya tulang *xiphoid* berupa tulang rawan, kemudian setelah manusia menjadi dewasa, tulang ini menjadi tulang permanen (Bass, 1987).

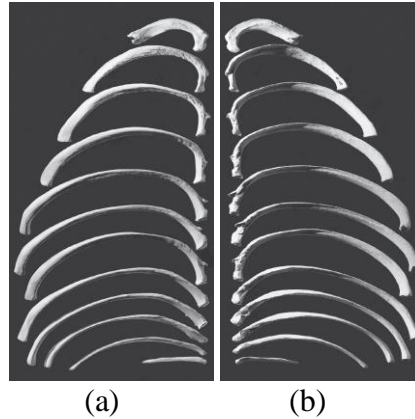


Gambar 2. 10 Sternum

(sumber: White & Folkens, 2005: 182)

- *Ribs* (rusuk)

Tulang rusuk merupakan susunan tulang yang membentuk bagian dada dan beberapa langsung berartikulasi dengan sebagian vertebrae (gambar 2. 11). Pada tubuh manusia terdapat 12 pasang rusuk. Tujuh pasang rusuk paling atas (1-7) melekat langsung pada sternum dan dihubungkan dengan tulang rawan. Rusuk 8-10 saling melekat pada bagian medlainya dan terhubung pada *sternum* oleh tulang rawan. Rusuk 11 dan 12 merupakan rusuk yang bagian distalnya tidak berartikulasi dengan tulang apapun pada bagian anterior tubuh manusia, disebut pula sebagai rusuk melayang. Semua bagian proksimal tulang rusuk berartikulasi dengan *thoracic vertebrae* (Bass, 1987) (White & Folkens, 1991)



Gambar 2. 11 Tulang rusuk kanan tampak (a) superior (b) interior

(sumber: White & folkens, 2005: 186)

- Tulang-tulang *Appendicular*

Tulang *appendicular* merupakan tulang dari anggota badan, termasuk didalamnya yaitu tulang pergelangan bahu dan tulang pergelangan panggul.

Tulang-tulang *appendicular* antara lain:

- *Shoulder girdle* (pergelangan bahu)

Tulang pergelangan bahu merupakan tulang yang berfungsi sebagai penopang bagian *thorax*, tempat berartikulasinya *humerus*, dan melekatnya otot-otot. Struktur tulang ini terdiri dari *clavicle* dan *scapula*.

Clavicle merupakan tulang berbentuk pipa, seperti huruf S, dengan ujung medial yang membulat, sedangkan ujung literalnya pipih (Gambar 2. 12 (a)). *Clavicle* berartikulasi dengan *clavicular notch* (takik kalvikular) dari maniburium dan berartikulasi dengan *scapula* (White & Folkens, 1991).



Scapula merupakan tulang pipih yang lebar, berbentuk seperti segitiga dan memiliki dua permukaan yaitu posterior dan anterior (Gambar 2. 12 (b)). *Scapula* berartikulasi dengan *humerus* dan *clavicle* (White & Folkens, 1991).



(a)



(b)

Gambar 2. 12 a) *Clavicle* kanan tampak interior (b) *Scapula* kanan tampak anterior

(Sumber: White & Folkens, 2005: 194, 196).

- Tulang anggota tubuh bagian atas

Tulang anggota tubuh bagian atas merupakan tulang-tulang yang dikaitkan pada kerangka badan oleh gelang bahu (*shoulder girdle*). Tulang-tulang ini dibagi menjadi tulang lengan dan tulang tangan. Tulang-tulang lengan yaitu *carpal*, *metacarpal*, dan *phalanges*.



Humerus merupakan salah satu tulang lengan dan berukuran paling besar daripada tulang anggota tubuh bagian atas. Tulang ini terdiri dari ujung proksimal dengan kepala yang membulat, *diaphysis*, dan ujung distal yang tidak beraturan. Bagian proksimal humerus berartikulasi dengan scapula dan bagian distalnya berartikulasi dengan radius dan ulna (Gambar 2. 13) (White & Folkens, 1991).



Gambar 2. 13 *Humerus* kanan tampak anterior

(Sumber: White & Folkens, 2005: 204)

Radius merupakan tulang yang berfungsi sebagai pembentuk gerakan berputar, yang memungkinkan tulang berputar terhadap *ulna* terus-menerus (Gambar 2. 14). Bagian proksimalnya menyambung pada *capitulum*, kemudian pada bagian proksimal dan distalnya berartikulasi dengan *ulna* dan dua tulang *carpal* (White & Folkens, 1991).



Gambar 2. 14 Radius kanan tampak anterior

(Sumber: White & Folkens, 2005: 216)

Ulna merupakan tulang yang terpanjang dan paling tipis dari tulang anggota tubuh bagian atas (gambar 2. 15). Bagian proksimalnya berartikulasi dengan humerus dan kepala *radius*, bagian distalnya berartikulasi dengan *radius*, dan memiliki bidang sambungan yang memisahkannya dari tulang *carpal* serta memberikan perputaran bebas dari tangan dan *radius* di sekitar *ulna* (White & Folkens, 1991).



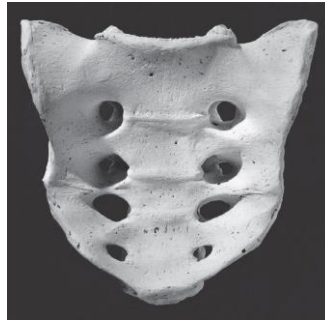
Gambar 2. 15 Ulna kanan tampak anterior

(Sumber: White & Folkens, 2005:220)

- *Pelvic girdle* (pergelangan panggul)

Tulang pergelangan panggul merupakan tulang yang terletak pada bagian tubuh bawah, berukuran lebar, yang berartikulasi dengan *vertebrae* dan berfungsi sebagai penopang tubuh serta pelekatan otot. Tulang ini terdiri dari *coxae*, *sacrum*, dan *coccyx*, yang berfungsi menopang dan melindungi organ-organ *abdominal* dan *pelvis*.

Sacrum merupakan salah satu tulang yang membentuk panggul, dan pada saat manusia lahir masih masih belum menyatu, yang kemudian akan menyatu pada masa remaja (Gambar 2. 16). Tulang ini terletak di bawah rangkaian *vertebrae* dan berartikulasi dengan dua tulang *coxa* dan *coccyx*.



Gambar 2. 16 Sacrum (anteroinferior)

(Sumber: White & Folkens, 2005: 242)

Coccyx merupakan tulang yang disebut juga tulang ekor, dan terdiri dari tiga sampai lima bagian yang akan menyatu seiring bertambahnya usia. Tulang ini berfungsi sebagai tempat pelekatan otot pelvis dan ligament-ligamen (White & Folkens, 1991).



Gambar 2. 17 *Coccyx* (anterior)

(Sumber: White & Folkens, 2005: 245)

Tulang *coxae* hampir sama seperti *sacrum* yang pada awal manusia lahir masih belum menyatu, dan akan menyatu pada saat remaja. *Coxae* terbagi menjadi tiga bagian yaitu *illum* yang berupa tulang pipih berbentuk seperti bilah, *Ischium* yakni tulang besar dan kasar, dan *pubis* yang merupakan bagian tulang yang terletak berlawanan dengan *coxae* (Gambar 2. 18). Tulang *coxae* berartikulasi langsung



terhadap *femur* melalui *acetabulum*, yaitu bagian tulang yang berbentuk bulat dan membentuk rongga sebagai tempat artikulasi *coxae* dengan *femur* (White & Folkens, 1991).



Gambar 2. 18 *Coxae* kanan (anterior)

(Sumber: White & Folkens, 2005; 251)

- Tulang anggota badan bagian bawah

Tulang anggota tubuh bagian bawah merupakan tulang-tulang yang dikaitkan pada kerangka badan oleh gelang panggul (*pelvic girdle*). Tulang-tulang ini dibagi menjadi tulang tungkai kaki dan tulang kaki. Tulang-tulang yang termasuk tulang tungkai kaki yaitu *femur*, *tibia*, dan *fibula*, sedangkan tulang yang termasuk tulang kaki yaitu *tarsal*, *metatarsal*, dan *phalanges*.

Femur merupakan tulang yang paling panjang, berat dan kuat dari badan (Gambar 2. 19). *Femur* berartikulasi langsung dengan *coxae* melalui *acetabulum*, dan distalnya berartikulasi dengan *patella* dan proksimal *tibia*. *Femur* berfungsi sebagai penyokong keseluruhan berat badan saat berdiri, berjalan, dan berlari.



Selain itu, femur juga sangat penting sebagai sumber informasi untuk mengetahui tinggi badan (White & Folkens, 1991).



Gambar 2. 19 Femur kanan (anterior)

(Sumber: White & Folkens, 2005: 258)

Tibia merupakan tulang yang berfungsi utama untuk menumpu berat badan. Bagian proksimal *tibia* berartikulasi dengan distal *femur*, dan berartikulasi dengan *talus* (Gambar 2. 20) (White & Folkens, 1991).



Gambar 2. 20 Tibia kanan (anterior)

(Sumber: White & Folkens, 2005:273)

Fibula merupakan tulang panjang dan tipis yang berartikulasi dengan *tibia* dan *talus*. *Fibula* hanya sedikit menyokong berat badan, dan pada ujung *superior* tidak menyentuh *femur*. *Fibula* berfungsi penting dalam membentuk sendi pergelangan kaki (Gambar 2. 21) (White & Folkens, 1991).



Gambar 2. 21 Fibula kanan (anterior)

(Sumber: White & Folkens, 2005: 282)



2.2 Penyakit Rangka Tengkorak

Penyakit rangka adalah kondisi medis yang mempengaruhi struktur dan fungsi tulang serta sendi. Penyakit-penyakit ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk faktor genetik, kekurangan nutrisi, infeksi, dan gangguan metabolik. Beberapa contoh umum penyakit rangka adalah *osteoporosis*, *osteoarthritis*, dan penyakit paget. *Osteoporosis* ditandai oleh penurunan kepadatan tulang, yang meningkatkan risiko patah tulang. *Osteoarthritis* adalah penyakit *degeneratif* yang merusak tulang rawan sendi, menyebabkan nyeri dan kekakuan. Penyakit Paget adalah gangguan kronis yang mengakibatkan tulang menjadi besar dan rapuh karena proses *regenerasi* tulang yang tidak normal. Berikut beberapa penyakit yang terlihat pada rangka manusia bagian tengkorak dan *mandible* (Mann & Hunt, 2013).

1. *Porotic Hyperostosis*

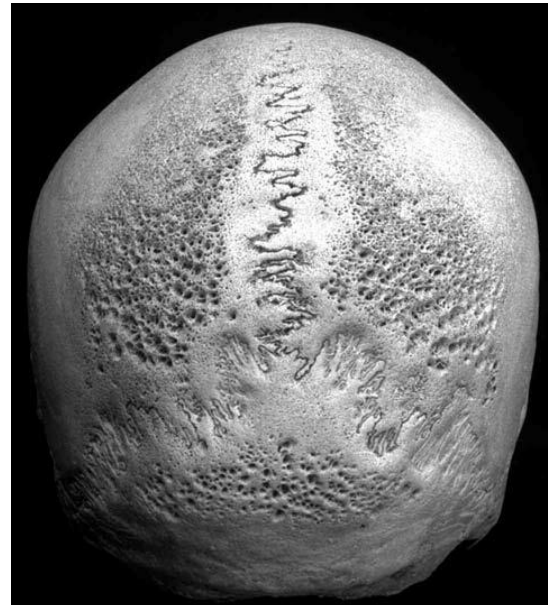
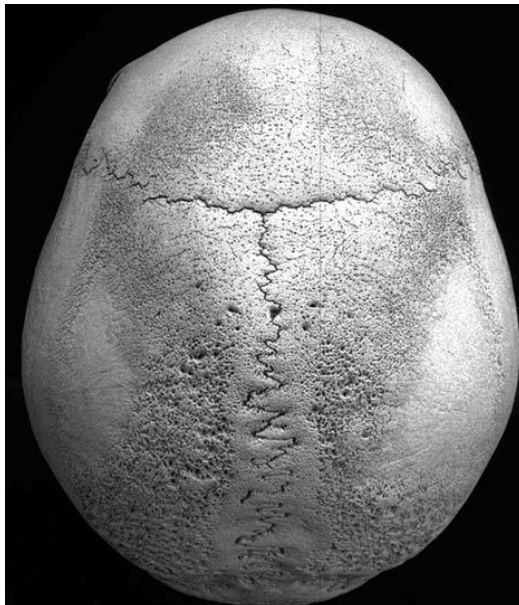
Porotic hyperostosis adalah lubang-lubang kecil seperti saringan yang mempunyai ukuran (0,5 mm) hingga besar (2,0 mm). Hrdlicka (1914), dalam penelitiannya terhadap 4800 tengkorak, menemukan bahwa *porotic hyperostosis* umum terjadi pada masyarakat pesisir prasejarah di Peru, tetapi tidak ditemukan pada kelompok di daerah pegunungan (Mann & Hunt, 2013).

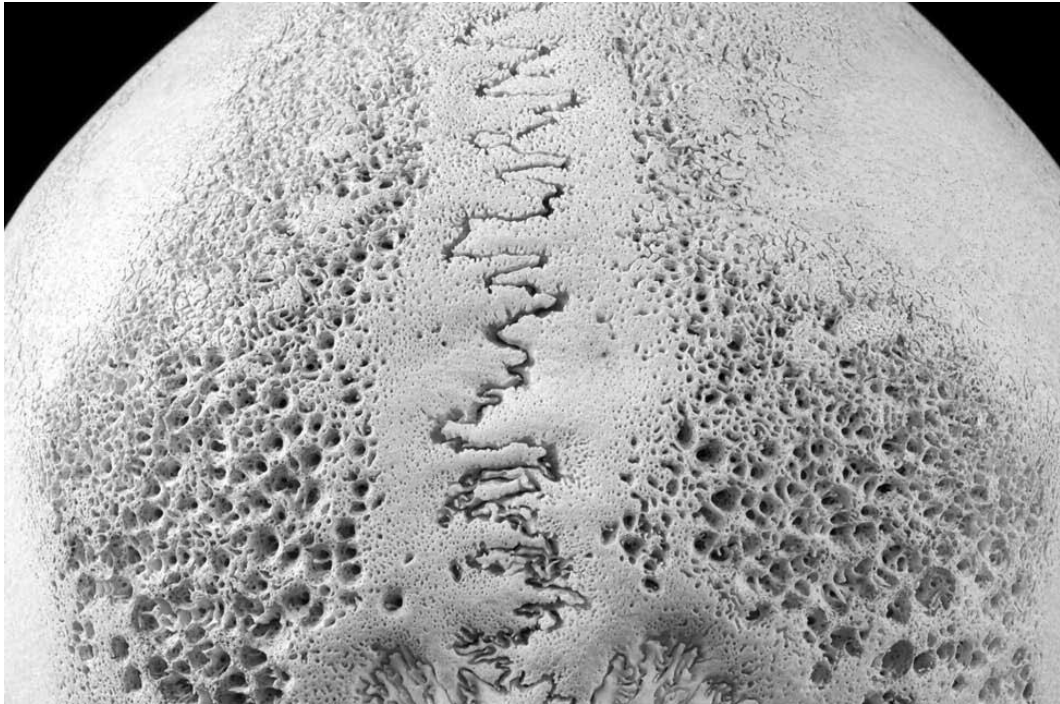
Sesuai dengan namanya *Porotic hyperostosis* hanya merujuk pada tulang tengkorak yang menunjukkan porositas (lubang-lubang) dan peningkatan ketebalan tulang (Ortner, Human skeletal paleopathology, 2011). (Ortner, Human skeletal paleopathology, 2011) mengidentifikasi pola porositas pada tulang *parietal*,



frontal, dan terutama pada *sphenoid*, *ramus ascendens mandibula*, serta pada daerah *superior scapula* sebagai indikator penyakit kudis (Mann & Hunt, 2013). Namun *porotic hyperostosis* tidak sama dengan kondisi *hiperplastik* atau kanker, yang tidak sesuai dengan distribusi geografis di seluruh dunia. (Gambar 2. 22).

Dengan demikian, rangka atau munculnya *porotic hyperostosis* merupakan fenomena yang kompleks dan bervariasi tergantung pada populasi dan kondisi lingkungannya.





Gambar 2. 22 Porotic Hyperostosis

(Sumber: (Angel, 1966)).

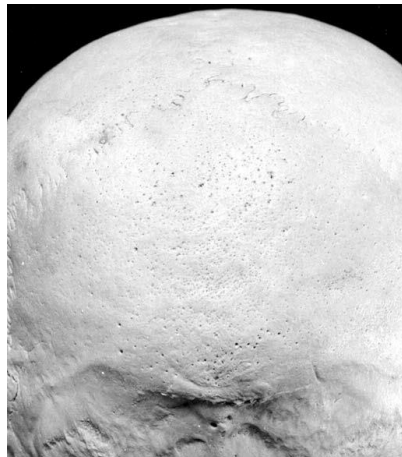
2. *Ectocranial Porosis*

Porosis ektokranial adalah kondisi di mana terdapat lubang-lubang kecil atau porositas pada permukaan luar kubah tengkorak, yang memberikan tekstur seperti “kulit jeruk”. Kondisi ini tidak disertai dengan penebalan tulang, sehingga membedakannya dari porotic hyperostosis yang mencakup penebalan tulang sebagai salah satu ciri utamanya. Istilah ini digunakan untuk menggambarkan fenomena ini secara deskriptif tanpa mengaitkannya langsung dengan kondisi medis tertentu, seperti anemia (Mann & Hunt, 2013).

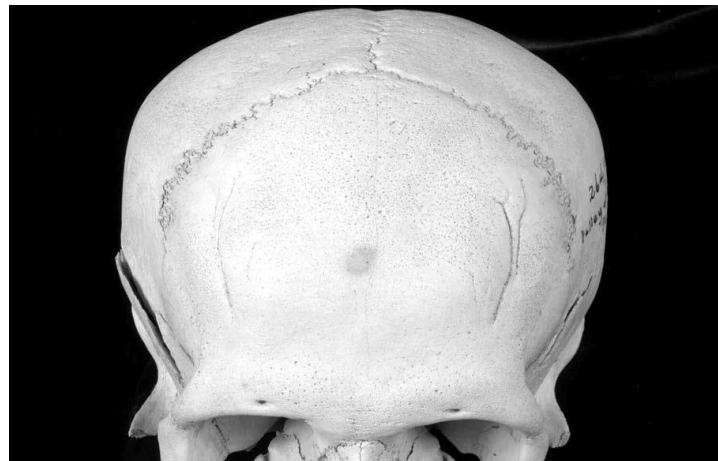
Penelitian (Carlson, 1974; Lallo, 1977) menunjukkan bahwa porosis ektokranial dapat ditemukan pada banyak tengkorak, terutama pada tulang frontal, parietal, dan oksipital dan lebih umum terlihat pada orang dewasa paruh baya. Meskipun porosis



ektokranial dapat terlihat mirip dengan tanda-tanda kondisi lain seperti cribra orbitalia atau porotic hyperostosis, penting untuk mendeskripsikan secara hati-hati lokasi, tampilan, dan distribusi porositas ini untuk menghindari kesalahan diagnosis.



Gambar 2. 23 Porosis ektokranial pada oksipital



Gambar 2. 24 Porosis ektokranial pada bagian frontal (perhatikan juga alur/sulkus aksesori frontal untuk pembuluh darah dan saraf).

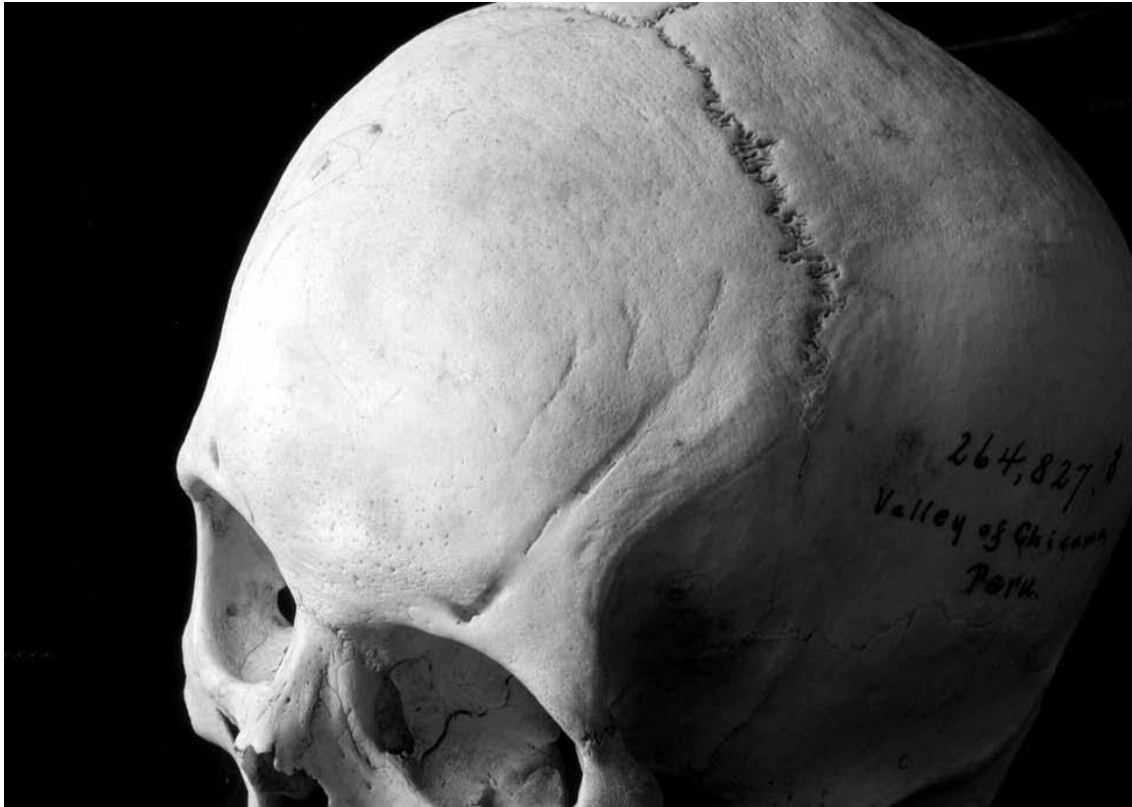
(Sumber: (Mann & Hunt, 2013))



3. *Ectocranial Accessory Vessel Sulci (Grooves)*

Ectocranial Accessory Vessel Sulci (Grooves) atau Sulkus Pembuluh Aksesori Ektokranial (Alur) adalah satu atau lebih alur dapat terlihat di atas orbita, yang berfungsi sebagai jalur untuk cabang pembuluh darah dan saraf supraorbital. Alur-alur dangkal ini kadang-kadang mengarah ke takik atau foramen supraorbital. Ini dianggap sebagai varian anatomi yang umum (sifat non-metrik). (Rhine, 1990) mencatat bahwa ciri-ciri ini lebih sering ditemukan pada Negroid Amerika.

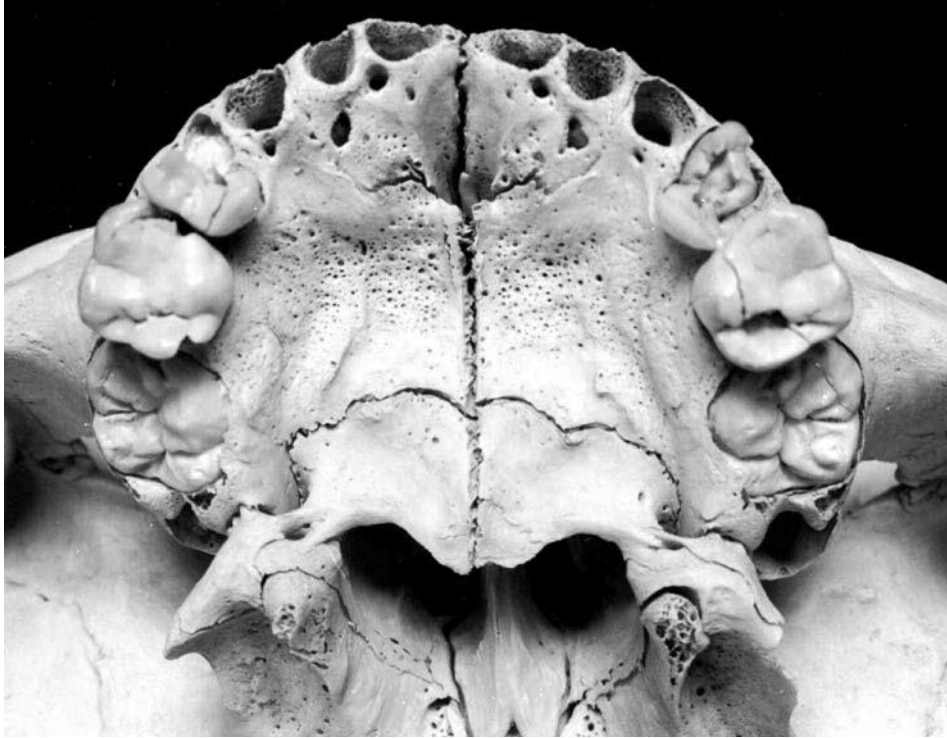
Kemudian, langit-langit mulut anak-anak biasanya sering keropos dan berlubang dibandingkan dengan orang dewasa. Anak-anak juga memiliki banyak saluran akar di bagian depan rahang atas dan bawah karena pertumbuhan dan perkembangan gigi yang normal. Beberapa saluran akar ini merupakan sisa dari kriptus gigi, sedangkan yang lain, dikenal sebagai saluran gubernakular, membawa tali yang menghubungkan gigi sulung dan gigi permanen. Tali ini membantu memandu gigi permanen melewati langit-langit mulut melalui bukaan kantung gigi (White & Folkens, 1991). (Gambar 2. 25).



Gambar 2. 25 Alur pembuluh aksesori normal (Sulkus, alur frontal).

Pada tulang frontal terkadang disalahartikan sebagai trauma, padahal sebenarnya merupakan ciri nonmetrik dan varian anatomi normal

(Sumber: (Mann & Hunt, 2013))



Gambar 2. 26 Lubang dan saluran “penuntun” yang normal

dikenal sebagai saluran gubernakular pada bukaan kantung gigi pada rahang atas/langit-langit keras anak usia 4-5 tahun. Lubang ini juga terdapat pada mandibula.

(Sumber: (Mann & Hunt, 2013)).

4. *Fracture of the Cranial Vault (“Pond” Fracture and Depression Fractures)*

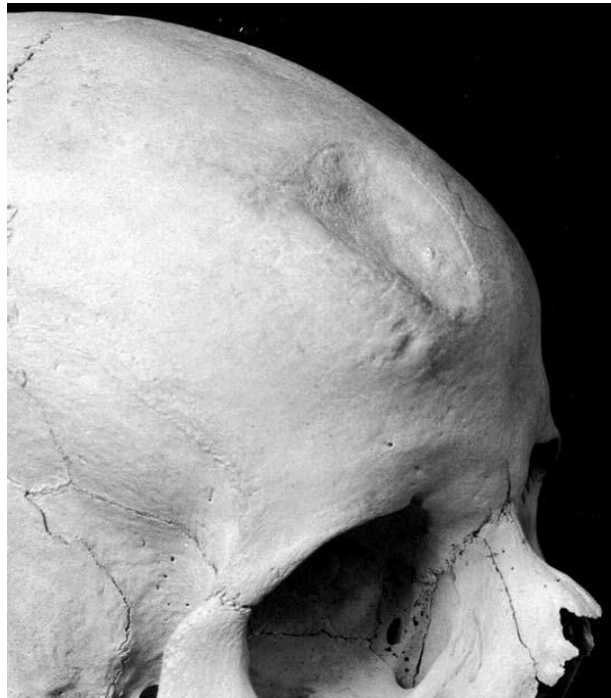
Fracture of the Cranial Vault (“Pond” Fracture and Depression Fractures)

atau patah tulang kubah kranial (fraktur “kolam” dan fraktur depresi) ialah patah tulang yang ditemukan di area mana pun pada tengkorak, namun paling sering terlihat di bagian frontal dan bagian posterior atau lateral parietal (Gambar 2.10 dan 2.11). Gambaran khas dari patah tulang tertekan adalah cacat cekung pada kubah luar, dengan atau tanpa patah tulang menjalar (Walker, 1989). Ukuran luka biasanya seukuran uang receh atau nikel dan berbentuk lingkaran atau ellipsoidal. Meskipun ukuran dan bentuk apapun dapat ditemui, seringkali sulit membedakan



luka cekung dengan luka sembuh yang berasal dari kulit kepala. Faktor kranial yang tertekan, seringkali mengakibatkan fraktur “kolam” karena bentuknya (White & Folkens, 1991)

Fraktur depresi disebabkan oleh berbagai senjata dan kondisi. Meskipun patah tulang tengkorak berukuran besar yang tidak sembuh (parimortem) memang menunjukkan adanya trauma pada kepala, namun biasanya tidak akan meninggalkan bukti apapun mengenai jenis senjata tertentu.



Gambar 2. 27 Fraktur depresi “kolam” (kanan)

Fraktur depresi yang telah disembuhkan pada frontal kanan (cedera).

(Sumber: Lovell; 2008).



Gambar 2. 28 (bagian bawah).

Menyembuhkan fraktur depresi pada parietal lateral kanan.

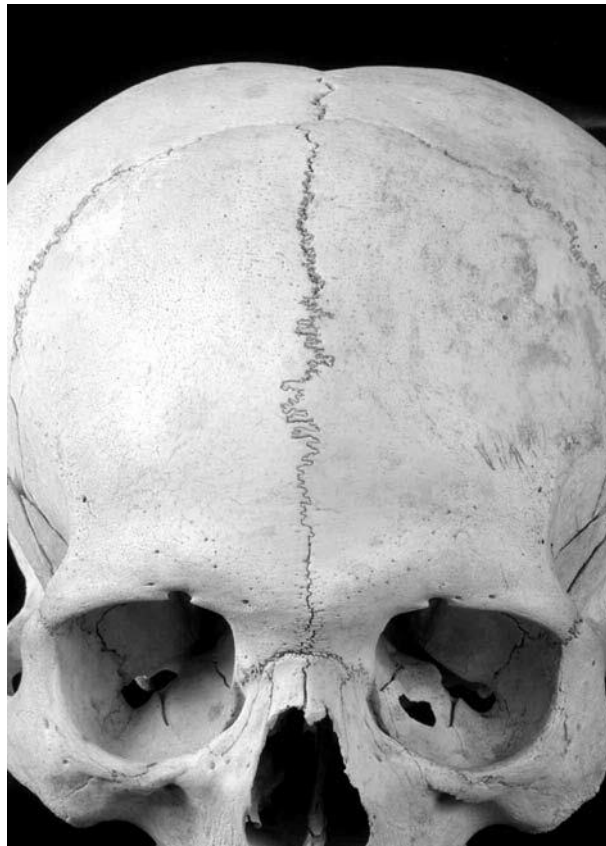
5. *Metopic Suture (Unfused Frontal or Interfrontal Suture)*

Metopic Suture (Unfused Frontal or Interfrontal Suture) atau Sutura metopik (Sutura frontal atau interfrontal yang belum menyatu) adalah garis persendian yang memisahkan dua tulang frontal pada tengkorak manusia. Pada kebanyakan individu, sutura ini akan menyatu atau menutup sekitar usia 2 tahun, menggabungkan kedua tulang frontal menjadi satu. Pada beberapa orang, sutura metopik tetap terbuka atau tidak menyatu sepanjang hidup. Kondisi ini dikenal sebagai sutura metopik yang belum menyatu atau sutura interfrontal yang belum menyatu (Standring, 2016).

Keberadaan sutura metopik yang belum menyatu bukanlah hal yang abnormal dan biasanya tidak menimbulkan masalah kesehatan. Namun, dalam



beberapa kasus, bisa disalahartikan sebagai fraktur tengkorak pada pemeriksaan radiologis jika tidak diidentifikasi dengan benar (Angel, 1966). Sutura metopik yang belum menyatu bisa terlihat sebagai garis lurus di tengah dahi, memanjang dari bagian atas hidung hingga ke puncak kepala.



Gambar 2. 29 Metopic Suture (normal metometical variant).

6. *Cribria Orbitalia*

Cribria Orbitalia biasanya muncul secara *bilateral* dan terlihat sebagai lubang-lubang kecil hingga besar dengan penampakan seperti saringan di permukaan atas orbit (Gambar 2. 30). pada anak-anak, tulang mungkin mengalami penebalan dan mempunyai tekstur seperti spons, sementara pada orang dewasa, hanya sisa-sisa lubang. Frekuensi kondisi ini sangat bervariasi menurut populasi



dan dipengaruhi oleh sejumlah faktor, banyak di antaranya masih diperdebatkan, seperti anemia defisiensi besi yang mungkin terkait dengan malnutrisi, penyakit kudis, penyakit gastrointestinal kronis, pendarahan, ancylostomiasis, dan penyakit epidemi (Hirata, 1988), (Ortner, 2011).

(Walker dkk, 2009) meninjau kembali teori *anemia defisiensi* besi dan menyatakan bahwa *cribra orbitalia* (CO) dan *hiperostosis porotik* (PH) mungkin memiliki etiologi yang berbeda. *Cribra orbitalia* bisa muncul dengan atau tanpa disertai *hiperostosis porotik* (lubang atau penebalan) di bagian luar tengkorak. (Stuart-Macadam, 1989) menyatakan bahwa kesamaan antara *hiperostosis porotik* di orbit dan di kubah tengkorak, dilihat secara makroskopis, mikroskopis, radiografi, dan demografi, mendukung teori adanya hubungan antara keduanya.



Gambar 2. 30 Cribra orbitalia tipe berpori dan sedikit terangkat

(Sumber: (Møller-Christensen, 1963)).



Penelitian mengenai berbagai bentuk penyatuan pada rangka *cranial* memberikan wawasan mendalam tentang variasi anatomi manusia serta kondisi kesehatan yang mungkin terkait. Penyatuan atau tidaknya sutura-sutura pada tengkorak, seperti sutura metopik, bisa menjadi indikator penting dalam studi paleopatologi. Variasi-variasi ini tidak hanya mencerminkan proses biologis normal, seperti perkembangan dan pertumbuhan, tetapi juga dapat mengindikasikan kondisi patologis tertentu. Analisis terhadap tanda-tanda seperti *cribra orbitalia* dan *porotic hyperostosis* membantu para peneliti memahami dampak faktor-faktor lingkungan, nutrisi, dan penyakit pada populasi manusia sepanjang sejarah. Studi yang berkelanjutan di bidang ini akan terus memperkaya pengetahuan kita tentang hubungan antara struktur tulang tengkorak dan kondisi kesehatan, serta membantu dalam identifikasi dan diagnosis masalah kesehatan di masa lalu dan sekarang (Hirata, 1988), (Ortner, 2011).

2.3 Penyakit Individu Warloka

Berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sylvia, 2017) mengidentifikasi dua jenis penyakit pada Individu Situs Warloka diantaranya yaitu:

1. Atrisi

Atrisi merupakan salah satu jenis dari *dental wear*. *Dental wear* merupakan hasil alami dari stres pengunyahan pada gigi dalam aktivitas pencernaan dan teknologi yang terjadi pada permukaan oklusal gigi selama proses pengunyahan gigi yang saling berlawanan (Roberts & Manchester, 2005). Atrisi adalah hilangnya



email dan dentin karena adanya kontak dengan gigi antagonis (Arnorisa A. B., 2015). Atrisi diawali dengan proses hilangnya email pada bagian insisal atau oklusal gigi, yang semakin lama akan mengenai struktur dentin yang berada di bawah email. Setelah melewati email maka proses atrisi akan dengan cepat merusak struktur dentin yang lebih lunak dibanding email (Garg et al, 2009) Karakteristik atrisi adalah sisi gigi yang berlawanan tampak halus, mengkilap, dengan tepian yang tajam, dan hanya terdapat pada permukaan oklusa gigi (Herbiamami, 2014).

Atrisi pada gigi merupakan hasil dari pengunyahan (mastikasi) alami fisiologi atrisi, pemakaian abnormal, posisi gigi dan faktor lainnya yang dapat menyebabkan patologi atrisi (Jain, 2015). Atrisi berupa patologi masih sulit ditaksir, namun dapat dijelaskan akibatnya yang berupa patologi, yaitu ketika keadaan gigi sudah sangat aus, sehingga gigi geligi sudah tidak dapat berfungsi sebagai alat mastikasi. Atrisi dapat menjadi penyebab utama dalam pembengkakan *periapical* dan *periodental*, penyakit *temporomandibular joint*, *antemortem tooth loss*, dan karies pada akar gigi (Langsjoen, 1998).

Atrisi yang diderita oleh individu 1, 2, dan 3 pendukung Situs Warloka diketahui dari hilangnya jaringan keras gigi pada permukaan oklusal yang menyebabkan permukaan tersebut menjadi rata dan halus. Hilangnya jaringan keras tersebut disebabkan oleh kontak yang terjadi antar gigi dengan gigi antagonisnya selama proses pengunyahan (mastikasi). Secara fisiologis, atrisi gigi terjadi seiring dengan proses penuaan, proses mastikasi dan didukung oleh beberapa faktor lain. Faktor tersebut adalah kebiasaan buruk menggemeretakkan gigi saat tidur yang



dikenal dengan istilah bruxism, dan mengonsumsi makanan keras dan kasar, (Djulaeha dan Sukaedi, 2009).

Kemungkinan penyebab atrisi pada individu Situs Warloka disebabkan oleh makanan mereka yang keras dan kasar serta mengandung pasir, karena lingkungan tempat tinggal mereka di daerah pesisir. Mengonsumsi makanan mentah juga dianggap menyebabkan atrisi. Selain itu kualitas dan cara memasak juga dapat menyebabkan atrisi. Cara memasak daging dengan tungku seadanya seperti yang dilakukan oleh penduduk asli Australia menyebabkan kontaminasi makanan dengan pasir (Schuurs, 1992).



Gambar 2. 31 Atrisi

(Sumber: White & Folkens, 2005)

2. *Enamel Hypoplasia*

Enamel hypoplasia pada Situs Warloka hanya di jumpai pada gigi permanen individu 3. *Enamel hypoplasia* dijumpai pada dua gigi rahang atas dan satu gigi rahang bawah (Sylvia, 2017)



Enamel hypoplasia pada individu 3 ini kemungkinan disebabkan oleh kekurangan gizi atau malnutrisi dan penyakit menular yang diderita oleh individu setelah dilahirkan, karena *enamel hypoplasia* ditemukan pada gigi permanen tepatnya gigi taring. Gigi permanen mulai terklasifikasi pada saat bayi dilahirkan, gigi taring permanen sendiri akan erupsi ketika individu berumur 9-12 tahun. Individu 3 diperkirakan berumur 7 tahun, sehingga gigi taringnya belum erupsi sampai pada saat individu tersebut meninggal (Sylvia, 2017).

Enamel hypoplasia yang tampak pada gigi Individu 3 berbentuk garis atau ceruk linear horizontal. Berdasarkan bentuknya kemungkinan *enamel hypoplasia* pada Individu 3 disebabkan oleh kekurangan gizi (vitamin A, C, dan D) dan penyakit menular (campak, cacar air, demam berdarah) atau kombinasi keduanya. Kedua hal tersebut menyebabkan *ameloblast* terganggu pada saat proses metabolisme sehingga menyebabkan terbentuknya *enamel hypoplasia* (Shafer, 1963).

Enamel hypoplasia pada gigi individu 3 tidak disebabkan oleh infeksi lokal atau trauma, karena tidak ditemukannya *enamel hypoplasia* pada gigi seri permanen dan *premolar*. Selain itu tidak terdapat gigi seri dan molar pertama yang berbentuk obeng, yang mengindikasikan *enamel hypoplasia* disebabkan oleh *sifilis kongenitas*. *Enamel hypoplasia* juga tidak disebabkan oleh *hypocalcemia*, karena *enamel hypoplasia* pada individu 3 berbentuk ceruk linear bukan lubang (Sylvia, 2017)



Gambar 2. 32 *Enamel Hypoplasia* berbentuk ceruk linear

(Sumber: White & Folkens, 2005)

Penyakit-penyakit yang telah diidentifikasi oleh (Sylvia, 2017) di atas ialah penyakit yang ada pada gigi manusia Situs Warloka. Dengan adanya penyakit yang teridentifikasi memberikan pemahaman tentang penyakit yang mempengaruhi wilayah tersebut. Temuan di Situs ini memperkaya literatur ilmiah dengan bukti konkret tentang bagaimana penyakit mempengaruhi populasi masa lalu, dan mendorong penelitian lebih lanjut untuk mengungkap penyakit lainnya.



BAB III

IDENTIFIKASI MORFOLOGI DAN PATOLOGI RANGKA DARI SITUS WARLOKA

Morfologi adalah kajian tentang bentuk dan struktur suatu objek, baik itu makhluk hidup maupun benda mati. Dalam konteks biologi, morfologi mempelajari bentuk, ukuran dan struktur bagian-bagian organisme, serta hubungan antar bagian tersebut. Kajian ini dapat dilakukan secara makroskopis yaitu pengamatan dengan mata telanjang atau secara mikroskopis yaitu pengamatan menggunakan mikroskop untuk melihat detail yang lebih kecil (Cockerham, 1992).

Analisis terhadap tiga rangka manusia dari Situs Warloka pada individu 1, individu 2, dan individu 3 yang saat ini disimpan di Laboratorium Arkeologi meliputi identifikasi ulang, pengamatan morfologi, dan analisis patologi. Di laboratorium tersebut tiap rangka dari Warloka sudah dimasukkan ke dalam satu kantong plastik berlabel yang ditempatkan pada kotak plastik dan dimasukkan ke dalam ruangan bersuhu ruang. Pada beberapa kantong dan kotak plastik tersebut, terdapat keterangan nama rangka, serta jenis kelamin dan catatan yang menjelaskan tentang kedalaman rangka tersebut ditemukan.

Identifikasi ulang diawali dengan memastikan jumlah rangka dari Warloka dan selanjutnya dilakukan identifikasi morfologi yang meliputi pada kelainan ataupun penyakit yang ada pada manusia Warloka. Identifikasi ulang terhadap morfologi rangka-rangka dari Warloka dilakukan melalui studi komparasi dengan



tulang lain yang merupakan koleksi dari laboratorium. Sebelum hasil identifikasi terhadap rangka dari Warloka dipaparkan, berikut akan diuraikan lebih dahulu penjelasan tentang identifikasi morfologi terhadap tulang dan serta kondisi patologis secara umum.

3.1 Identifikasi Morfologi dan Kondisi Patologi

3.1.1 Identifikasi Morfologi

3.1.1.2 Hasil Penelitian Desa Warloka

Penelitian besar yang dilakukan di Desa Warloka berlangsung pada tahun 1981 dan 2010. Berikut adalah uraian hasil kedua penelitian tersebut.

1. Penelitian Tahun 1981

Balai Arkeologi Denpasar, Bali dan Pusat Penelitian Arkeologi Nasional pada tahun 1981 telah melakukan survei dan ekskavasi. Survei dilakukan di daerah pantai atau bea, daerah lereng perbukitan atau tonggong, dan daerah puncak bukit atau golo. Temuan hasil survei di daerah pantai atau bea berupa menhir, fragmen gerabah, keramik, dan alat batu. Temuan hasil survei di daerah lereng perbukitan atau tonggong berupa menhir, fragmen gerabah, fragmen keramik, dan alat batu. Temuan hasil survei di daerah puncak bukit atau golo berupa menhir, dolmen, fragmen gerabah, fragmen keramik, dan alat batu (Harkantiningasih, 1984: 4-5).

Ekskavasi dilakukan dengan membuka masing-masing satu kotak galian di Situs Bea Warloka dengan nama Kotak BW1, Tonggong Wai Jawa 1 dengan nama kotak TWJ 1 dan Tonggong Wai Jawa 2 dengan nama kotak TWJ 2.

a. Kotak BW 1

Kotak BW 1 berukuran 2x1 m, memanjang ke arah barat-timur, terletak di padang ilalang. Stratigrafi kotak ini terdiri dari dua lapisan tanah. Lapisan pertama berupa tanah berbongkah berwarna hitam kecoklatan. Lapisan kedua merupakan lapisan batu padas yang sangat keras berwarna kekuningan. Temuan ekskavasi berupa fragmen gerabah dan fragmen keramik (Harkantiningasih, 1984: 5-6).

b. Kotak TWJ 1

Kotak TWJ 1 terletak di sebuah ladang dengan jarak 275 m dari perkampungan Warloka. Kotak tersebut berukuran 2x1 m, dibuka di bagian barat dengan memanjang ke arah utara-selatan. Stratigrafi kotak ini terdiri dari dua lapisan tanah. Lapisan pertama berupa tanah berwarna hitam kecoklatan. Lapisan kedua berupa lapisan padas berwarna putih kekuningan. Temuan hasil ekskavasi berupa alat batu, gerabah, dan keramik.

c. Kotak TWJ 2

Kotak TWJ 2 terletak 300 m di sebelah utara perkampungan Warloka. Kotak dibuka di bagian selatan dengan ukuran 2x1 m, memanjang ke arah barat-timur. Stratigrafi kotak ini terdiri dari dua lapisan tanah. Lapisan tanah pertama merupakan tanah berwarna hitam kecoklatan. Lapisan kedua merupakan lapisan batu padas berwarna putih kekuningan. Temuan ekskavasi berupa alat batu, fragmen gerabah, dan fragmen keramik (Harkantiningasih, 1984: 6).

2. Penelitian Tahun 2010

Penelitian pada tahun 2010 dilakukan oleh Tular Sudarmadi dan Tim Arkeologi UGM dengan melaksanakan ekskavasi. Ekskavasi dilakukan dengan membuka tiga kotak. Kotak 1 dan kotak 2 berukuran 2x2 m sedangkan kotak 3, yang merupakan perpanjangan dari kotak 1, berukuran 1x2 m.

a. Kotak 1

Kotak 1 berjarak 214 m dari bibir pantai dan terletak di pinggir kaki bukit. Stratigrafi kotak ini terdiri dari tiga lapisan tanah. Lapisan pertama terdiri dari tanah lempung keras berpasir, terdapat batu kapur berwarna abu0abu kecoklatan dengan sifat butiran yang halus. Temuan pada lapisan ini berupa batu rijang, fragmen gerabah, fragmen keramik, fragmen kerang, arang, fragmen tulang, hematite, fragmen stonewear, tatal batu, manik-manik, alat batu, dan fragmen gigi (Ariadi, 2012: 26-34).

Lapisan kedua merupakan fitur yang berada di sebelah barat kotak, berupa tanah berpasir dan batu tuff ukuran krakal berwarna kuning kecoklatan. Temuan lapisan ini berupa fragmen gerabah, fragmen tulang, fragmen keramik, tatal batu, dan fragmen stonewear (Rahmayani, 2012: 29; Ariadi, 2012: 35).

Lapisan ketiga berupa tanah lempung berwarna oranye kusam yang bercampur dengan butiran pasir yang halus. Temuan pada lapisan ini berupa fragmen gerabah, arang, alat batu, tatal batu, dan batu inti (Rahmayani,

2012: 31; Ariadi, 2012: 35-37). Kotak 1 kemudian diperpanjang dengan membuka kotak 3, untuk mengejar temuan rangka manusia pada lapisan pertama.

b. Kotak 2

Kotak 2 terletak lebih 10 m di barat daya kotak 1, kotak 2 lebih dekat dengan pantai. Kotak 2 berukuran 2x2 m. Stratigrafi kotak ini terdiri dari empat lapisan tanah. Lapisan pertama berupa tanah lempung berpasir dengan batuan, merupakan tanah adukan. Tanah berwarna coklat kekuningan dan memiliki sifat butiran tanah yang halus. Temuan pada lapisan ini berupa fragmen gerabah, fragmen keramik, fragmen tulang, arang, serih dan tatal batu (Ariadi, 2012: 37-39).

Lapisan kedua berupa tanah lempung berpasir dengan batuan, berwarna hitam kecoklatan dengan butiran yang halus. Temuan berupa fragmen gerabah, fragmen keramik, alat serpih, tatal batu, fragmen tulang, dan arang.

Lapisan ketiga berupa tanah berwarna coklat kehitaman dengan butiran yang cukup besar, banyak batu kapur dan berpasir. Temuan pada lapisan ini berupa fragmen gerabah, fragmen keramik, fragmen tulang, tatal batu, arang, alat serpih, fragmen kerang, fragmen gigi dan alat batu (Ariadi, 2012: 39-44).

Lapisan keempat berupa tanah lempung berpasir berwarna coklat keabu-abuan. Temuan pada lapisan ini berupa gerabah, fragmen keramik, tatal batu, fragmen tulang, arang, alat batu, fragmen koin, fragmen besi, fragmen kerang, fragmen kayu terbakar, fragmen gigi, batu pelandas, fragmen tengkorak, fragmen tanduk, fragmen tulang manusia, fragmen rahang, hematite, fragmen besi dan manik-manik (Ariadi, 2012: 44-56).

c. Kotak 3

Kotak 3 merupakan perpanjangan dari kotak 1, yang dibuka untuk mengejar temuan rangka manusia. Kotak 3 hanya dibuka 2x1 m melintang utara-selatan. Stratigrafi kotak ini terdiri dari dua lapisan tanah. Lapisan tanah pada kotak 3 sama dengan lapisan pada kotak 1. Temuan di lapisan pertama berupa fragmen gerabah, fragmen tulang, arang, fragmen keramik, dan alat batu (Ariadi, 2012: 57).

Temuan di lapisan kedua berupa fragmen keramik, tatal batu, fragmen gigi, fragmen besi, fragmen kerang, fragmen tulang, fragmen gerabah, tatal batu, manik-manik, alat batu inti, arang, fragmen gigi, fragmen dasar stoneware, fragmen tengkorak manusia, tengkorak manusia, rangka manusia, mangkuk keramik utuh dan bekal kubur (Ariadi, 2012: 57-64).

Dari hasil penelitian tahun 2010 oleh Tular Sudarmadi dan Tim Arkeologi UGM diketahui adanya temuan kubur manusia. Temuan kubur tersebut terdiri dari tiga individu. Individu pertama ditemukan pada kotak 1



lapisan tanah pertama, individu kedua ditemukan pada kotak 3 lapisan tanah kedua, dan individu ketiga ditemukan pada kotak 3 lapisan tanah kedua. Pada saat individu ketiga dibersihkan dari matriksnya ditemukan fragmen *cranium* dari individu lain (individu keempat).

3.1.1.3 Identifikasi Rangka

Penelitian pada Situs Warloka ini berhasil menemukan tiga rangka manusia. Dua diantaranya merupakan sisa rangka manusia dewasa dan satu rangka merupakan rangka anak kecil. Ketiga rangka ini berada dalam satu konteks, yaitu pada kotak galian 1 dan 3. Selain itu, rangka-rangka ini memiliki keletakan yang sama yaitu membujur dengan kepala di sebelah timur dan kaki di sebelah barat.

Untuk memudahkan pendeskripsian dan analisis, ketiga rangka ini akan dipisahkan menjadi tiga jenis individu yaitu individu 1, individu 2, dan individu 3. Individu 1 merupakan rangka manusia dewasa yang ditemukan pertama kali pada kotak 1. Individu 2 merupakan rangka manusia dewasa yang ditemukan pada kotak 3. Individu 3 merupakan rangka anak kecil yang ditemukan pada kotak 3.

Identifikasi rangka manusia Situs Warloka telah dilakukan di Laboratorium Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada. Proses identifikasi ini dipandu oleh Ashwin Prayudi S.S., M.Sc. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa karakteristik morfologis yang memperlihatkan rangka antara individu 1, individu 2, dan individu 3. Berikut ini akan diuraikan ketiga individu tersebut secara lebih terinci.



1. Individu 1

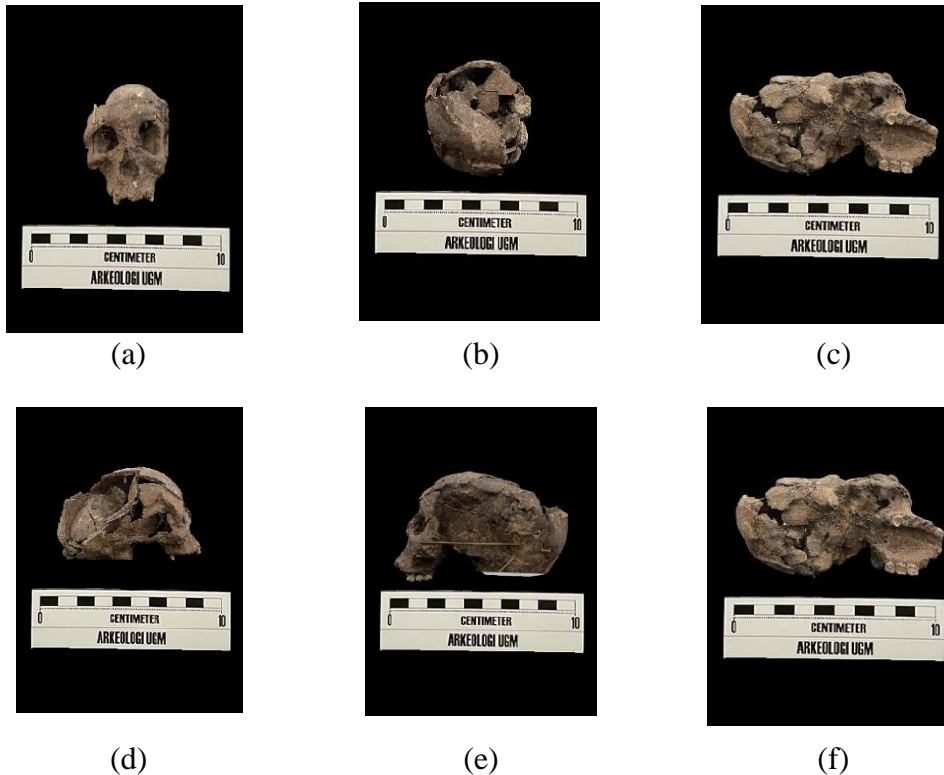
Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ariadi pada tahun 2012, diketahui bahwa Individu 1 merupakan rangka manusia dengan jenis kelamin laki-laki. Hal ini berdasarkan karakteristik berikut :

1. *Cranium* dan *splanchnocranium* secara umum lebih besar, berkesan berat dan kokoh, dan permukaan tulang-tulangnya relative kasar .
2. *Frontal bone* relative mengarah ke superior-posterior, jadi tidk relative tegak seperti pada frontal perempuan.
3. *Squamous part* (pada tulang frontal) memperlihatkan seperti dua arcus pada bagian sisi kiri dan kanannya.
4. *Glabella* dan *superciliaris arch* telah berkembang dengan jelas.
5. *Supra orbital margin* (batas superior orbita) tumpul, dan orbita relative membulat.
6. *Inferior temporal line* lebih berkembang dan menonjol.
7. *Mastoid procces* berkembang (besar dan panjang); jika cranium ini diletakkan pada bidang datar dalam posisi *Frankfurt line*, maka *processus mastoideus* akan menyentuh permukaan bidang tersebut.
8. *Linea nuchalis occipital* dan *external occipital protuberance* lebih berkembang dan menonjol.
9. *Zygomatic bone* lebih besar, lebar dan kasar permukaannya.
10. *Ramus, corpus, condyles, dan mandibular symphsih* lebih lebar, besar, tinggi, kuat, dan kasar.



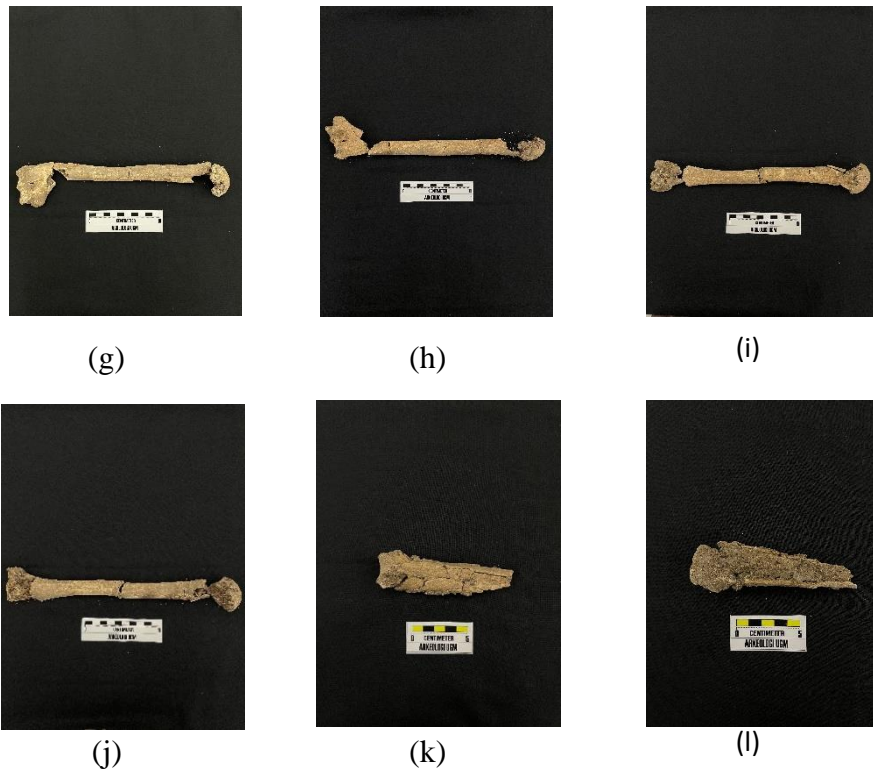
11. Sudut *gonion* (*angle of mandible*) cenderung tajam, kuat, kasar, ersudut tumpul dan eversi.
12. *Gnathion*/dagu cenderung membentuk segi empat dan berproyeksi ke depan.
13. *Coronoid process* cenderung lebar dan sudutnya tumpul, dan *processus condyloideus* cenderung tumpul dan relative besar dengan *mandibular notch* (sudut) yang tumpul.

Bagian rangka yang ditemukan pada individu ini relatif lengkap menurut Ariadi pada tahun 2012, namun ketika melakukan penelitian ulang pada rangka individu 1 ini hanya ditemukan beberapa tulang saja. Tulang tersebut terdiri dari tengkorak, *scapula* bagian kanan, *humerus* dan *ulna* bagian kanan kiri, *femur* bagian kanan kiri, fragmen-fragmen *tibia* dan *fibula*, sedangkan tulang-tulang bagian jari-jari kaki dan jari-jari tangan, serta bagian dada seperti *vertebra*, *clavicula*, *thorax*, dan *sacrum* telah hancur. Tengkorak ditemukan relative utuh. Kondisi rahang atas dan rahang bawah pada rangka ini relative utuh. Dilihat dari derajat penyatuan sutura-sutura cranial (*coronalis*, *sagitalis*, *lambdoidea*, dan *squamosa*) individu 1 ini berumur sekitar 45-54 tahun (Ariadi, 2012) (Lihat gambar 3.1 dan 3.2).



Gambar 3. 1 (a). Tengkorak kepala individu laki laki (tampak depan), (b). Tengkorak kepala Individu laki-laki (tampak belakang), (c). Tengkorak kepala Individu laki-laki (tampak bawah), (d). Tengkorak kepala individu laki-laki (tampak bagian kiri), (e). Tengkorak kepala individu laki-laki (tampak bagian kanan), (f). Tengkorak kepala individu laki-laki (tampak atas).

(Dokumentasi Livia Mawaddah Putri)



Gambar 3. 2 Tulang Individu 1 (laki-laki)

(g). Tulang humerus bagian kanan Individu laki-laki (tampak depan), (h). Tulang humerus bagian kanan individu laki-laki (tampak belakang), (i). Tulang humerus bagian kiri Individu laki-laki (tampak depan), (j). Tulang humerus bagian kiri individu laki-laki (tampak belakang), (k). Tulang femur distal bagian kanan individu laki-laki (tampak depan), (l). Tulang femur distal bagian kanan individu laki-laki (tampak belakang).

(Dokumentasi Livia Mawaddah Putri)

2. Individu 2

Keberadaan Individu 2 hanya diketahui dari adanya tengkorak bagian kanan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ariadi, (2012), Individu 2 berjenis kelamin perempuan. Hal ini didasarkan pada ciri rahang bawah yang



memiliki ramus (*ramus of mandible*) yang relatif kecil, sudut (*angle of mandible*) rahang bawah lancip, dagu atau mental membentuk satu titik pada bagian medialnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ariadi (2012) , individu ini diperkirakan berumur 12-15 tahun. Kondisi rahang atas dan rahang bawah relatif utuh.



Gambar 3. 3 Tengkorak kepala dan mastoid individu Wanita
(Dokumentasi Livia Mawaddah Putri)



3. Individu 3

Individu 3 merupakan anak-anak yang rangkanya sudah hancur. Hanya gigi-geligi yang tidak insitu yang tersisa dari individu ini. Berdasarkan erupsi gigi-geliginya, maka individu ini diperkirakan berumur 7 tahun. Molar ketiga pada individu ini belum tumbuh. Gigi-geligi yang ditemukan berjumlah 22 gigi yang terdiri dari 8 gigi susu dan 14 gigi permanen.



Gambar 3. 4 Tengkorak kepala anak-anak
(Dokumentasi Livia Mawaddah Putri)

3.1.2. Kondisi Patologi

Rangka manusia dari situs Warloka menunjukkan tanda-tanda kesehatan yang mengkhawatirkan, terutama dengan ditemukannya kondisi patologis seperti *porotic hyperostosis* dan *cribra orbitalia*. Kedua kondisi ini biasanya diindikasikan sebagai bukti dari anemia kronis, yang dapat disebabkan oleh kekurangan gizi, infeksi parasite, atau penyakit infeksi kronis lainnya.

Porotic hyperostosis ditandai dengan porositas pada tulang tengkorak, terutama pada bagian frontal dan parietal. Penelitian di Warloka menunjukkan bahwa kondisi ini umum ditemukan pada populasi masa lalu yang mengalami



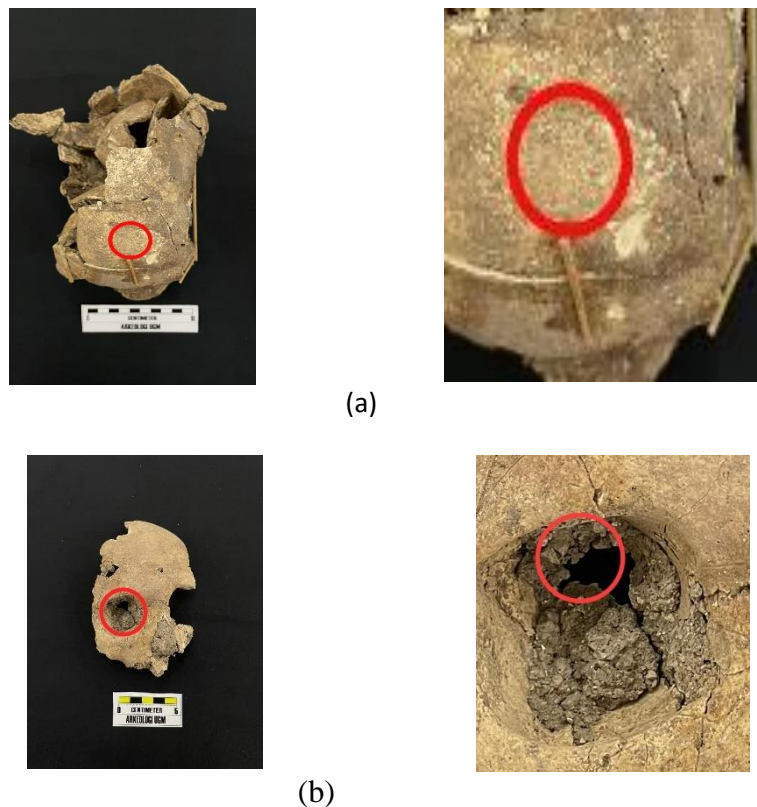
kekurangan zat besi dalam diet mereka atau terinfeksi parasit yang menyebabkan kehilangan darah kronis (Chew & Wright, 1998).

Cribra orbitalia, di sisi lain, ditandai dengan porositas pada bagian orbital (mata) dari tengkorak. Kondisi ini juga berkaitan erat dengan anemia dan sering ditemukan bersamaan dengan *porotic hyperostosis*. Temuan *cribra orbitalia* pada rangka di Warloka mengindikasikan bahwa populasi tersebut mengalami kekurangan gizi atau kondisi Kesehatan yang mengarah pada kekurangan zat besi dalam darah mereka (Obertova & Thurzo, 2004).

Adanya *porotic hyperostosis* dan *cribra orbitalia* ditemukan pada tengkorak individu 1 dan individu 3. Kelainan ini ditandai dengan munculnya lubang-lubang kecil (porous) di permukaan tengkorak. Porotic termasuk dalam jenis kelainan pembentukan tulang, yang dapat disebabkan oleh gangguan metabolisme, infeksi, trauma, tumor, anemia, kekurangan vitamin, dan faktor lainnya (Ortner, 2011).

Porotic yang timbul akibat anemia umumnya terlihat di dinding orbit (*cribra orbitalia*), tetapi juga sering ditemukan di bagian tulang belakang kepala (*Os Occipital*) dan tulang dinding kepala (*Os Parietal*) *porotic hyperostosis* (Chhem & Brothwell, 2008). Selain itu, porotic juga dapat disebabkan oleh penyakit seperti *scurvy*, yang menunjukkan tanda-tanda porotic serupa di area *Os Occipital* dan *Os Parietal* (Walker, 1989). Ukuran porotic bervariasi, di mana pola lubang terkecil disebut porotic, sedangkan pola tersebar disebut trabecular, yang menunjukkan lubang besar yang dapat mengubah kontur permukaan tengkorak.

Porotic hyperostosis dan *cribra orbitalia* tidak hanya digunakan sebagai indikator pola diet suatu populasi, tetapi juga untuk memahami peran lingkungan dalam mempengaruhi kesehatan individu, serta hubungannya dengan penyakit endemik di suatu daerah (Ness, 1978). (O'Brien, 1977) menyatakan bahwa penyebab *porotic hyperostosis* dan *cribra orbitalia* secara tradisional dilihat sebagai indikator anemia defisiensi zat besi kronis akibat ketergantungan pada jagung. Penelitian baru menunjukkan bahwa patologi ini dapat menjelaskan kondisi sebagai respons adaptif dan evolusioner terhadap parasite usus akibat gizi buruk, sehingga diet menjadi faktor pendukung yang menyebabkan penyakit ini (O'Brien, 1977). (Gambar 3.4. (a) dan (b)).



Gambar 3. 5 (a) *Porotic Hyperostosis*, (b) *Cribra Orbitalia*



Berdasarkan hasil identifikasi yang sudah dilakukan, penyakit yang terlihat secara makroskopis pada Situs Warloka ini menunjukkan adanya tanda-tanda abnormalitas pada rangka tersebut. Abnormalitas ini terdapat pada sekitar tulang frontal. Pada individu 1 teridentifikasi penyakit *porotic hyperostosis* yang terlihat pada gambar 3.4 (a). pada gambar tersebut memberikan ciri bahwa adanya lubang-lubang kecil dan halus pada permukaan cranium. Kemudian, pada individu 3 teridentifikasi penyakit *cribra orbitalia*. Penyakit ini bisa dilihat pada bagian atas sekitar rongga mata pada rangka anak-anak individu 3. Penyakit ini ditandai dengan adanya lubang-lubang kecil yang terlihat oleh mata (gambar 3.4 (b)).

Secara keseluruhan, bukti adanya *porotic hyperostosis* dan *cribra orbitalia* pada rangka dari Situs Warloka memberikan wawasan penting tentang kondisi kesehatan dan pola hidup masyarakat masa lalu di wilayah tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa mereka mungkin telah menghadapi tantangan kesehatan yang signifikan, kemungkinan besar akibat pola makan yang kurang seimbang dan prevalensi infeksi parasit atau penyakit lainnya.

Penyebab anemia paling umum adalah kekurangan zat besi, namun ada nutrisi lain yang diperlukan untuk homeostasis sel darah merah termasuk vitamin A, B12 (*cobalamin*), B6, B9 (asam folat), dan asam amino esensial (Walker et al, 2009: 111). Anemia megaloblastik dianggap sebagai penyebab utama *hyperostosis porotic* dan *cribra orbitalia*, yang secara khusus disebabkan oleh defisiensi B12 dan B9. Nutrisi ini sebagian besar diperoleh dari konsumsi mamalia (Walker et al, 2009: 114).

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Setelah melakukan analisis terhadap temuan rangka dari Situs Warloka yang berasal dari 5 individu, dapat disimpulkan bahwa terdapat dua individu yang teridentifikasi memiliki patologi. Kedua individu tersebut terdiri dari satu individu dewasa dengan jenis kelamin laki-laki serta satu individu anak-anak. Patologi yang dapat teridentifikasi dari kedua individu Situs Warloka tersebut adalah *porotic hyperostosis* dan *cribra orbitalia*. Kedua patologi tersebut menunjukkan akibat anemia kronis, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor termasuk kekurangan gizi, pola diet yang kurang seimbang, infeksi parasit, atau penyakit kronis lainnya.

Porotic hyperostosis yang ditemukan pada Individu 1 yaitu laki-laki dewasa ditandai dengan porositas pada tulang tengkorak, khususnya di bagian *frontal* dan *parietal*. Kondisi ini mengindikasikan adanya defisiensi zat besi dalam diet mereka atau infeksi parasit yang menyebabkan kehilangan darah kronis. Pada masyarakat kuno, kekurangan zat besi bisa terjadi karena kurangnya asupan makanan yang kaya zat besi atau masalah kesehatan yang menghambat penyerapan zat besi. Selain itu, infeksi parasit yang menyebabkan kehilangan darah berkelanjutan dan berakibat kurangnya zat besi juga dapat memicu perkembangan *porotic hyperostosis*.

Cribra orbitalia yang ditemukan pada Individu 3 yaitu anak-anak, ditandai dengan porositas pada bagian orbital dan juga terkait dengan anemia. Kondisi ini biasanya muncul sebagai akibat dari kekurangan zat besi yang parah dan kronis.



Pada anak-anak, *cribra orbitalia* sering disebabkan oleh diet yang tidak seimbang dan kurangnya nutrisi penting selama masa pertumbuhan. Kehadiran *cribra orbitalia* pada tengkorak anak-anak di Situs Warloka mengindikasikan bahwa mereka mengalami defisiensi nutrisi yang signifikan, yang dapat mempengaruhi kesehatan dan perkembangannya.

Penemuan *cribra orbitalia* bersama dengan *porotic hyperostosis* menunjukkan bahwa penduduk Situs Warloka mungkin menghadapi tantangan kesehatan yang besar terkait dengan diet yang tidak seimbang dan prevalensi infeksi parasit. Kedua kondisi ini memberikan bukti kuat bahwa anemia kronis akibat kekurangan zat besi mungkin merupakan masalah kesehatan utama yang dihadapi oleh masyarakat Warloka. Zat besi yang terkandung terutama pada sumber makanan hewani kemungkinan tersedia di lingkungan sekitar, seperti yang tampak pada hasil ekskavasi, tetapi tidak mencukupi kebutuhan gizi masyarakat pendukung Situs Warloka. Anemia yang berkepanjangan akibat kekurangan zat besi tidak hanya mempengaruhi kesehatan fisik tetapi juga kualitas hidup dan produktivitas individu. Dalam konteks masyarakat kuno, kondisi kesehatan yang buruk juga bisa mempengaruhi kelangsungan hidup populasi dan kemampuan mereka untuk bertahan dalam menghadapi tantangan lingkungan dan sosial.

4.2. Saran

Berdasarkan penelitian di atas masih banyak hal yang dapat digali lebih dalam seperti pada *porotic hyperostosis* yang ditemukan pada tengkorak individu dapat diteliti lagi menggunakan metode X-ray untuk mengetahui kepadatan tulang



dan seberapa dalam porotic hyperostosis yang terjadi. Dengan demikian dapat dipastikan dengan lebih jelas penyebabnya.

X-ray dapat dilakukan pada rangka tulang individu 1, 2, dan 3 untuk mengetahui secara pasti umur individu. Hal ini dikarenakan rangka yang terdapat pada Situs Warloka kebanyakan sudah fragmentaris sehingga jika hanya dilihat oleh mata telanjang sudah cukup sulit untuk menentukan umur individu dari rangka tersebut. X-ray juga dapat dilakukan pada persambungan tulang untuk melihat perlekatan tulang agar bisa menentukan umur dengan pasti.

Analisis DNA dapat dilakukan untuk memastikan jumlah individu pada Situs Warloka terutama pada tulang-tulang yang sudah diberi label. Karena individu yang bercampur bisa jadi lebih dari dua individu atau bahkan itu bukan bagian dari individu tersebut. Analisis DNA dapat juga dilakukan untuk memastikan jenis infeksi yang ada pada individu.



DAFTAR PUSTAKA

- Angel, J. L. (1966). Porotic hyperostosis, anemias, malaras, and marshes in the prehistoric eastern Mediterranean. *Science*, 760-763.
- Ariadi, A. P. (2012). Sistem Penguburan Pada Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores. *Skripsi Sarjana. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada*.
- Arnorisa, A. B. (2015). Pengaruh Overbite Terhadap Keperahan Atrisi Gigi. *Skripsi Sarjana. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada*.
- Bass, M. W. (1987). Human Osteology: A Laboratory and field Manual. *Columbia: Missouri Archaeological Society*.
- Bernstein et al. (1994). A public health approach to emergency medicine: preparing for the twenty-first century. *Academic Emergency Medicine*, 277-286.
- Brothwell. (1972). Digging Up Bones: The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains. *London: British Museum*.
- Buikstra & Ubelaker. (1994). Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. *Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44*.
- Buzon et al. (2005). Two cases of pelvic osteochondroma in New Kingdom Nubia. *International Journal of Osteoarchaeology*, 15(5), 377-382.
- Carlson et al. (1974). Factors influencing the etiology of cribra orbitalia in prehistoric Nubia. *Journal of Human Evolution*, 405-410.
- Chawari. (2017). Data baru tentang kampung Kauman Yogyakarta studi berdasarkan temuan artefaktual. *Berkala Arkeologi*, 37(2), 181-194.
- Chew & Wright. (1998). Porotic hyperostosis and paleoepidemiology: A forensic perspective on anemia among the ancient Maya. *American Anthropologist*, 924-939.
- Chhem & Brothwell. (2008). Paleoradiology. Imaging mummies and fossils. *Berlin: Springer*.
- Cockerham, W. C. (1992). Medical Sociology. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Djulaeha dan Sukaedi. (2009). The Management of Over Closed Anterior Teeth Due to Attrition Dental. *Journal Vol. 42*, 194-198.
- Garg et al. (2009). Partial lipodystrophy and insulin resistant diabetes in a patient with a homozygous nonsense mutation in CIDEC. *EMBO molecular medicine*.
- Goodenough & MCGuire. (2012). Biology of Humans: Concepts, Applications, and Issues.



- Harkantiningasih, M. Th. Naniek. dkk. 1984. Laporan Penelitian Arkeologi Warloka, Kabupaten Mangarai, Flores. Berita Penelitian Arkeologi no.30. Pusat Penelitian Arkeologi Nasional. Jakarta: PT. Rais Utama.
- Harkantiningasih, M. Th. Naniek. 1990. "Jenis dan Peletakan Bekal Kubur di Situs Semawang dan Selayar : Pola Kubur dari Abad ke 14-19". Dalam Analisis Hasil Penelitian Arkeologi I di Plawangan, 26-31 Desember 1987 : Religi dalam Kaitannya dengan Kematian Jilid II. Pusat Penelitian Arkeologi Nasional. Hlm. 222-230.
- Herbiamami, (2014). Status Kesehatan Manusia di Situs Semawang, Bali (Kajian Paleopatologi Rangka dan Gigi). *Skripsi Sarjana. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada.*
- Herina & Koesbardiati. (2018). Enamel Hipoplasia pada Tengkorak Manusia Prasejarah dari Situs Melolo, Sumba, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Arkeologi Papua.*
- Hirata. (1988). Cloning and expression of the human interleukin . *Journal Science*, 825-828.
- jain et al. (2015). Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among US adults. *New England Journal of Medicine*, 373(5), 415-427.
- Jeannie I.K. (1994). Strategi Adaptasi Pendukung Situs Warloka, Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur (Tinjauan Berdasarkan Persebaran Artefak Paleolitik). *Skripsi Sarjana. Yogyakarta; Fakultas Sastra Universitas Gadjah Mada*, 21-22.
- Koesbardiati & Putri, R. S. (2017). Petunjuk Identifikasi Rangka Manusia. *Surabaya: Direktorat Cagar Budaya dan Museum, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.*
- Koesbardiati. (2011). Lepra pada Sisa Rangka Manusia dari Lewoleba: Relevansinya terhadap Sejarah Penghunian Indonesia. *Universitas Airlangga .*
- Koesbardiati & Murti. (2019). Konsumsi Sirih Pinang dan Patologi Gigi pada Masyarakat Prasejarah Lewoleba dan Liang Bua, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. *Berkala Arkeologi .*
- Lallo et al., (1977). The role of diet, disease, and physiology in the origin of porotic hyperostosis. *Human biology*, 471-483.
- Langsjoen. (1998). Coenzyme Q10 in cardiovascular disease with emphasis on heart failure and myocardial ischaemia. *The Asia Pacific Heart Journal*, 7(3), 160-168.
- Mann & Hunt. (2013). Photographic regional atlas of bone disease: A guide to pathologic and normal variation in the human skeleton. *Charles C Thomas Publisher.*



- Møller-Christensen, V. (1963). Usura orbitae (cribra orbitalia) in the collection of crania in the Anatomy Department of the University of Glasgow. *Pathobiology*, 26(2), 175-183.
- Monk, et al. (2000). Ekologi Nusa Tenggara dan Maluku Seri Ekologi Indonesia Buku V. Jakarta. Prenhallindo.
- Monroe, et al. (1971). New calcium phosphate ceramic material for bone and tooth implants. *Journal of dental research*, 50(4), 860-861.
- Murti. (2011). Beberapa Patologi Pada Seri Tengkorak dan Gigi dari Situs Liang Bua, Lewoleba, dan Melolo : Suatu Tinjauan Bioarkeologis dan Rekomendasi Konservasinya. Thesis. Program Pasca Sarjana. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Ness. (1978). The old hag phenomenon as sleep paralysis: A biocultural interpretation. *Culture, medicine and psychiatry*, 15-39.
- Noerwidi. (2016). Aspek Biokultural Sisa Rangka Manusia dari Situs Liyangan Temanggung, Jawa Tengah. Balai Arkeologi Yogyakarta.
- Nuri. (1985). The elastic contact of rough surfaces and its importance in the reduction of wear. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part C: *Journal of Mechanical Engineering Science*, 8-9.
- O'Brien, J. (1977). Stochastic inequalities on partially ordered spaces. *The Annals of Probability*, 899-912.
- Obertova & Thurzo. (2004). Cribra orbitalia as an indicator of stress in the Early Medieval Slavic population from Borovce (Slovakia). *Anthropologie*, 189-194.
- Ortner, D. J. (2011). Human skeletal paleopathology. *International Journal of Paleopathology*, 1(1), 4-11.
- Permatasari & Artaria. (2015). Keterkaitan kebiasaan manusia terhadap kondisi gigi. Masyarakat, Kebudayaan dan Politik. 181-187.
- Prayudi & Suriyanto. (2017). Penyakit Masa Lampau Pada Penduduk Caruban Masa Klasik-Islam: Suatu Tinjauan Paleopatologi.
- Prayudi & Suriyanto. (2017). Studi Patologi dan Kultural pada 19 Gigi Lepas dari Kotak TP Geo IV Situs Gunung Wingko. *Jurnal Berkala Arkeologi* .
- Rhine. (1990). Skeletal Attribution of race. *Maxwell Museum of Anthropology, Anthropological Papers No 4*, 9-21.
- Schiffer. et al (1985). Treatment of pathologic laughing and weeping with amitriptyline. *New England Journal of Medicine*, 312(23), 1480-1482.
- Schuurs. (1992). Patologi Gigi-geligi: Kelainan-kelainan Jaringan Keras Gigi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.



- Shafer. (1963). A Textbook of Oral Pathology. *Philadelphia and London: W. B. Saunders Company.*
- Standring. (2016). A brief history of topographical anatomy. . *Journal of Anatomy* , 32-62.
- Stuart, Macadam. (1989). Porotic hyperostosis: relationship between orbital and vault lesions. *American Journal of Physical Anthropology*, 80(2), 187-193.
- Sudarmadi, T. (2014). Between Colonial Legacies and Grassroots Movements: Exploring Cultural Heritage Practice in the Ngadha and Manggarai Region of Flores. *Disertasi. Netherlands: Vrije Universiteit Amsterdam.*
- Sugandi & Yanti. (2018). Keterampilan Mahasiswa Dalam Mengidentifikasi Tumbuhan Di Lingkungan Universitas Majalengka Sebagai Kompetensi Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan. 29-37.
- Sylvia, R. (2017). Status Kesehatan Gigi Individu Pendukung Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores. *Skripsi Sarjana. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada .*
- Koesbardiati & Murti (2010). Perubahan Adaptasi Diet dan Dampaknya Terhadap Kesehatan: Studi Bioarkeologis pada Masyarakat Prasejarah Pulau Flores dan Sekitarnya.
- Walker. (1989). Psychology and violence against women. *American psychologist*, 695.
- White, Tim D, & Pieter Arend Folkens. 2005. The Human Bone Manual. USA: Elsevier Academic Press.
- White, Tim D. 1991. Human Osteology. California : Academic Press, Inc.



PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Livia Mawaddah Putri

NIM : 456658

Program Studi : Arkeologi

Alamat Email : liviamawaddah02@mail.ugm.ac.id

Menyerahkan kepada Fakultas Ilmu Budaya UGM untuk mempublikasikan secara online full text karya saya berupa skripsi yang berjudul :

Identifikasi Patologi Pada Rangka Manusia Di Situs Warloka, Manggarai Barat, Flores, NTT

Melalui sarana publikasi yang dimiliki Perpustakaan Fakultas Ilmu Budaya UGM

Hal-hal yang berkaitan dengan akibat dari penerbitn karya ini adalah menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Yogyakarta

Yang Menyatakan,

Livia Mawaddah Putri