

POLA MAKAN MASYARAKAT PENDUKUNG BUDAYA MEGALITIK BESOA, KABUPATEN POSO, SULAWESI TENGAH

Restu Ambar Rahayuningsih

Museum Ullen Sentalu, Jl. Plemburan No. 10, Ngaglik, Sleman - Yogyakarta
ra.rahayuningsih@gmail.com

Abstrak. Pola makan terdiri dari tiga hal yang mendasar, yaitu bahan makanan, nutrisi, dan efek jika mengkonsumsi makanan tersebut. Pola makan tersebut dapat dilihat pada keberadaan karang gigi (*kalkulus*) karena terdapat deposit makanan yang dapat digunakan untuk meneliti bahan makanan dan kandungan gizinya. Permasalahan dalam tulisan ini berkaitan dengan pola makan dan penyakit yang ditimbulkan dari bahan makanan yang dikonsumsi. Tujuan penelitian ini adalah untuk merekonstruksi pola makan manusia pendukung budaya megalitik Besoa yang tinggal di wilayah Poso, Sulawesi Tengah berdasarkan temuan gigi di dalam kalamba nomor 28 di Situs Wineki, Lembah Besoa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis butir pati dan zat gizi dari residu gigi manusia, serta analisis paleopatologi, dari gigi manusia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat Besoa pada masa lalu mengkonsumsi padi dan umbi-umbian sebagai bahan makanan dengan pola makan yang berbeda-beda. Perbedaan pola makan tersebut mengakibatkan terjadinya beberapa penyakit gigi, seperti karang gigi, karies gigi, dan atrisi.

Kata Kunci: Pola makan, Megalitik Besoa, Analisis residu, Paleopatologi

Abstract. *The Dietary Pattern of Megalithic People of Besoa, Poso District, Central Sulawesi.* A dietary pattern is consisting of three fundamental elements, that is material feeding, nutrition, and effect of consuming these foods. The dietary pattern can be seen in the presence of tartar (dental calculus) because there is a food deposit, which can be used to analyze the food material and nutrient content. The problem of this article is related to the dietary pattern and illness as a result of the foods being consumed. The purpose of this study is to reconstruct of megalithic people in Besoa, which lived in Poso, Central Sulawesi, based on human teeth found in kalamba No. 28 at the site of Wineki, Besoa Valley. Analysis was carried out to identify starch and nutrients (carbohydrates and proteins) from the residue of human teeth, and paleopathology from the teeth. The results indicate that Besoa society in the past consume rice and tubers in different dietary pattern. This differences of dietary pattern resulted some dental diseases, such as dental calculus, dental caries, and attrition.

Keywords: Dietary pattern, Megalitic of Besoa, Residue analysis, Paleopatology

1. Pendahuluan

Makan merupakan kebutuhan manusia, tumbuhan, dan hewan untuk melangsungkan hidupnya. Pendapat ini sesuai dengan salah satu dari lima ciri makhluk hidup, yaitu membutuhkan makanan (Saktiyono 2004: 32). Bagi manusia (*omnivore*), makanan diperoleh dari tumbuhan (pangan nabati) dan hewan (pangan hewani). Kedua sumber makanan tersebut diperoleh manusia dengan cara berburu, mengumpulkan makanan, bercocok tanam, dan beberapa aktivitas

lainnya (Howell 1982). Aktivitas-aktivitas tersebut merupakan bentuk adaptasi manusia dengan lingkungannya dan menjadi faktor yang mempengaruhi pola makan manusia dari dulu hingga sekarang (Almatsier 2009).

Secara umum pola makan (*diatery pattern*) adalah cara atau perilaku seseorang atau kelompok dalam memilih dan mengonsumsi bahan makanan setiap hari dengan jenis, jumlah, dan frekuensi makan yang berbeda-beda sesuai faktor sosial dan budaya di tempat tinggalnya. Menurut Baliwati

Naskah diterima tanggal 18 Februari 2014, diperiksa 25 Juli 2014, dan disetujui tanggal 13 Februari 2015.

(2004: 69), pola makan atau pola konsumsi pangan merupakan susunan jenis dan jumlah pangan yang dikonsumsi seseorang atau kelompok orang pada waktu tertentu. Dengan demikian, pola makan dapat didefinisikan sebagai cara seseorang atau sekelompok orang dalam memilih makanan dan mengonsumsi sebagai bentuk tanggapan terhadap pengaruh psikologi, fisiologi, sosial, dan budaya (Suhardjo 1989).

Menurut Dirjen Binkesmas Depkes RI (2007: 27), beberapa faktor yang mempengaruhi pola makan antara lain budaya, agama atau kepercayaan, status sosial-ekonomi, *personal preference*, rasa lapar, nafsu makan, dan rasa kenyang, serta kesehatan. Selain itu, Santoso dan Ranti (2004) menjelaskan bahwa lingkungan tempat tinggal juga akan mempengaruhi kebiasaan makan, selera, dan daya terima makanan. Oleh karena itu, pembiasaan makan yang sehat dan bergizi dalam pola makan suatu generasi akan mempengaruhi perkembangan pola makan generasi selanjutnya (Santoso dan Ranti 2004). Dengan demikian, pola makan manusia berkembang dari waktu ke waktu dan berdampak pada tingkat kesehatan dan pertumbuhan seseorang (Almatsier 2009).

Menurut Sediaoetomo (1989), pola makan manusia sekarang lebih buruk dibandingkan pola

makan manusia pada masa lalu, khususnya masa prasejarah. Berdasarkan kandungan gizi dalam makanan, makanan yang dikonsumsi manusia prasejarah lebih tinggi karbohidrat, rendah serat kasar, dan tinggi lemak tetapi makanan yang dikonsumsi manusia sekarang lebih rendah karbohidrat, rendah serat kasar, dan tinggi lemak (Almatsier 2009). Perubahan konsumsi makanan yang mengandung karbohidrat dari kedua masa tersebut mengakibatkan munculnya kasus malnutrisi, sekitar tahun 1990-an (Supariasa dkk. 2001). Dengan demikian, beberapa aspek yang berhubungan dengan makanan terdiri dari bahan atau sumber makanan, nutrisi atau gizi, dan efek dari makanan tersebut (misalnya berhubungan dengan penyakit). Ketiga aspek tersebut saling berkaitan dan membentuk proses pencernaan. Dengan berjalannya proses pencernaan inilah, manusia dapat melangsungkan hidupnya (Kartasapoetra dan Marsetyo 2005).

Berkaitan dengan penelitian pola makan manusia, di era global seperti sekarang sudah banyak ahli gizi ataupun ahli kesehatan yang meneliti pola makan. Penelitian tersebut membahas tentang bahan makanan, nutrisi dalam makanan, dan penyakit yang ditimbulkan dari mengonsumsi makanan yang dipelajari dalam ilmu patologi. Salah satu contohnya, penelitian

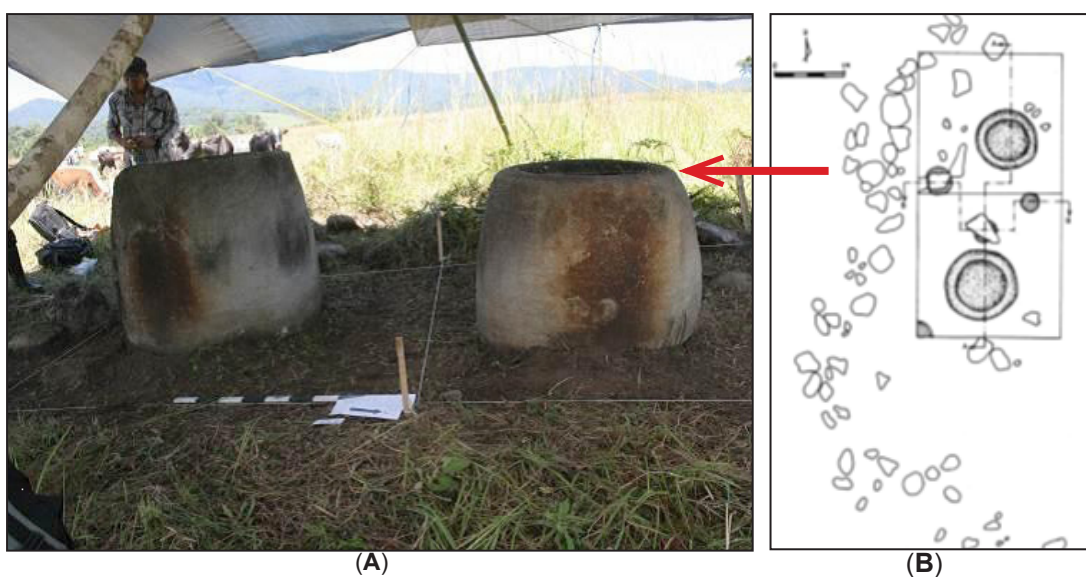


Foto 1. (A) Temuan kalamba nomor 28 (kiri) dan kalamba nomor 29 (kanan), (B) Letak temuan kalamba dalam kotak ekskavasi (Sumber: Yuniawati dkk. 2013)

Suhardjo tahun 1989 tentang sosio-budaya gizi. Penelitian tersebut membahas tentang pengaruh faktor sosial dan budaya terhadap status gizi seseorang. Namun sejauh ini, penelitian pola makan pada masa lalu, khususnya masa pra-sejarah dengan data berupa gigi manusia belum pernah dibahas. Penelitian ini akan membahas tentang pola makan masyarakat pendukung budaya megalitik Besoa, Sulawesi Tengah.

Masyarakat pendukung budaya megalitik Besoa adalah masyarakat prasejarah dari Ras Mongoloid dengan karakter gigi seri seperti sekop (Yuniawati 2010). Masyarakat tersebut diwakili oleh temuan tulang dan gigi dalam kalamba nomor 28 di Situs Wineki, Lembah Besoa. Situs Wineki terletak di Desa Hanggira, Kecamatan Lore Tengah, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. Secara geografis, Situs Wineki terletak pada koordinat 1°41'52,1" Lintang Selatan dan 120°11'17,0" Bujur Timur. Menurut Yuniawati dkk. (2013), temuan kalamba di Situs Wineki merupakan temuan paling *in situ* dibandingkan temuan lain di Lembah Besoa (Foto 1). Oleh karena itu, gigi yang ditemukan di kalamba nomor 28 akan digunakan sebagai data penelitian ini. Kalamba nomor 28 memiliki ukuran yang lebih besar daripada kalamba nomor 29 yang berdekatan dan diduga individu yang dikuburkan juga lebih banyak. Ukuran kalamba nomor 28 yaitu tinggi: 134 centimeter (cm), diameter luar: 100 cm, diameter dalam: 74 cm, dan tebal tepian: 14 cm (Yuniawati dkk. 2013). Ukuran Kalamba nomor 29 yaitu tinggi: 120 cm,

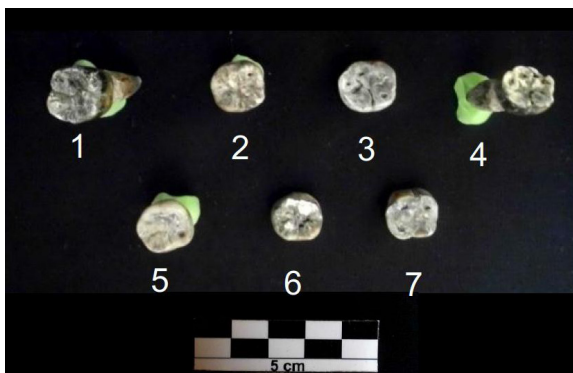


Foto 2. Tujuh gigi geraham untuk sampel penelitian (Sumber: Penulis)

diameter luar: 80 cm, diameter dalam: 58 cm, dan tebal tepian: 8 cm (Yuniawati dkk. 2013).

Kalamba nomor 28 di Situs Wineki, pertama kali diekskavasi oleh Yuniawati dan tim tahun 2013. Di dalam kalamba tersebut terdapat 189 gigi tetapi belum diketahui jumlah individu yang dikuburkan. Jumlah individu yang dapat diidentifikasi dan dapat digunakan sebagai sampel penelitian ini sebanyak tujuh individu. Identifikasi dilakukan terhadap tujuh gigi geraham kedua bawah bagian kiri (LM₂) mengacu pada pendapat Scred dan Weiss tahun 2011 (Foto 2). Sementara itu, penomoran gigi disesuaikan dengan sistem penomoran gigi yang digunakan oleh Tim D. White dan Pieter A. Folkens dalam bukunya yang berjudul *The Human Bone Manual* yang diterbitkan tahun 2005.

Berkaitan dengan penelitian pola makan, ketujuh gigi yang dijadikan sampel juga harus mempunyai karang gigi (*kalkulus*) karena di dalam *kalkulus* terdapat deposit makanan yang dapat digunakan untuk meneliti bahan makanan yang dikonsumsi dan kandungan gizi makanan tersebut. Berkaitan dengan proses terbentuknya, *kalkulus* terbentuk dari deposit makanan (mineral *alba*) dan komponen *plak* (air liur dan bakteri) yang diendapkan oleh garam mineral sehingga terjadi proses pengapuran (Levine 2011). Termineralisasinya deposit makanan dan komponen *plak* menyebabkan *kalkulus* awet selama ratusan hingga ribuan tahun (Berkovits *et al.* 2009; Buckley *et al.* 2014). Dengan demikian, residu gigi yang diperoleh dari *kalkulus* dapat digunakan untuk menganalisis pola makan dan menjawab pertanyaan penelitian ini. Pertanyaan penelitian yang dimaksud berkaitan dengan bahan makanan apa sajakah yang dikonsumsi masyarakat pendukung budaya megalitik Besoa, dan adakah korelasi bahan makanan dengan patologi yang terlihat pada temuan manusia pendukung budaya megalitik Besoa pada masa lalu?

Untuk menjawab pertanyaan penelitian di atas, akan dilakukan penelitian bahan makanan

dengan analisis butir pati (*starch*), penelitian nutrisi pada makanan melalui analisa zat gizi (terutama karbohidrat dan protein), dan penelitian patologi melalui analisis paleopatologi secara makro.

Secara umum langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan alat dan bahan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat *scaler* dan kuret, cawan petri, timbangan sampel, tabung reaksi 10 mililiter (ml), tabung, labu *Kjendahl*, preparat, mikroskop polarisasi, penagas air, pH meter, gelas *beker*, alat *vortex*, sentrifugasi, pipet ukur, pipet tetes, piset, spektrofotometer, tabung *Erlenmayer*, kertas saring, kapas, dan alat distilasi Mikro *Kjendahl*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan *lugol*, *aquades*, bubuk *katalis*, larutan *asam sulfat* (H_2SO_4) 25%, *asam klorida* (HCl) 25%, *natrium hidroksida* (NaOH), *Nelson A : B* (24 : 1), *arsenomolibdat*, *asam klorida* (HCl) 0,1 N, *asam borat*, dan *metil merah*.
- b. Membersihkan tanah yang menempel pada gigi menggunakan kapas yang dibasahi dengan *aquades*. Kemudian, mendiamkan sampel yang basah tadi hingga mengering kurang lebih 15 menit. Pembersihan tanah pada sampel bertujuan untuk mengurangi komposisi tanah yang menempel pada gigi.
- c. Membersihkan *kalkulus* yang menempel pada gigi dengan menggunakan alat *scaler* dan kuret serta mengorekannya. Residu dari *kalkulus* akan ditampung pada cawan petri dan dilanjutkan dengan menambahkan *aquades* apabila residu yang dihasilkan belum mencapai berat 3 gram (gr). Teknik pembersihan *kalkulus* ini dikenal sebagai metode *scaling* basah, karena ada penambahan larutan cair pada *kalkulus*. Tujuan metode tersebut adalah untuk mempermudah mengorek *kalkulus* dari email gigi. Hasil *scaling* tiap sampel akan ditimbang dan dibagi tiga, yaitu untuk

analisis *starch* 1 gr residu dimasukkan ke dalam tabung, untuk analisis karbohidrat 1 gr residu dimasukkan tabung reaksi 10 ml, dan untuk analisis protein 1 gr residu dimasukkan ke dalam labu *Kjendahl*. Masing-masing sampel akan diberi kode sesuai dengan kode sampel. Setelah semua sampel diberi kode, sampel siap untuk dianalisis.

- d. Analisa butir pati (*starch*) terhadap sampel residu dengan menggunakan metode *Dolores Pipeno*. Biasanya, analisis ini dilakukan dengan menambahkan larutan *lugol* pada sampel sebelum preparasi untuk menampakkan variasi pati pada sampel. Kemudian, sampel akan diuji mikroskopis dengan mikroskop polarisasi perbesaran 40 x dan dianalisis dengan bantuan sampel referensi. Sampel referensi dibuat dari tumbuhan sekarang, antara lain: tumbuhan *pare* (*Oryza sativa*), *pare-pare* (*Sorghum bicolor*), *bowanu* (*Dioscorea hispida*), *bikala* (*Etilingera elatior*), garut (dalam Bahasa Jawa (*Maranta arundinacea*), *kagiyek* (*Xanthosoma violaceum* Schoot), *kagiyek boga* (*Colocasia gigantea* (Blume) Hook f.), *uwi* (*Ipomoea batatas*), *ondo* (*Dioscorea alata* L.), *loka* (*Musa acuminata*), *kaluku* (*Cocos nucifera*), *tambue* (*Phaseolus radiatus*), *nanaga* (*Artocarpus altilis*), *ugi madak* (*Amorphophallus oncophyllus*), *hizilak* (*Cyperus rotundus*), *pantangak* (*Jatropha curcas* L.), *kaugoro* (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg), *kulak* (*Zingiber officinale*), *beau* (*Aleurites moluccana*), *khuku* (*Kaempferia galanga* L.), *badak* (*Curcuma longa*), *lengkuas* (*Alpinia galanga* (L) sw), dan *tumbulawa* (*Curcuma domestica* Vahl).
- e. Analisa zat gizi yang meliputi analisa kuantitatif karbohidrat dengan metode *Nelson Somogyi*, dan analisa kuantitatif protein dengan metode Mikro *Kjendahl*. Kautsar (2011), menjelaskan bahwa metode *Nelson Somogyi* merupakan metode terbaik

karena metode ini menyajikan persentase total karbohidrat di dalam sampel. Selain itu, penggunaan grafik persamaan *linear* di awal analisis dapat mengetahui hubungan antara konsentrasi karbohidrat dan absorbansinya. Sementara itu, menurut Sudarmadji dkk. (2010), metode Mikro *Kjendahl* merupakan metode yang sederhana karena dalam analisisnya menggunakan sampel yang cukup kecil, yaitu sekitar 0,51 gr sampai 1 gr. Metode ini digunakan untuk menentukan jumlah protein melalui penentuan jumlah nitrogen (N), sehingga hasilnya disebut jumlah protein kasar atau *Crude Protein* (Sudarmadji dkk. 2010). Berikut langkah-langkah analisis karbohidrat dan protein dengan metode *Nelson Somogyi* dan Mikro *Kjendahl* yang dimodifikasi penulis.

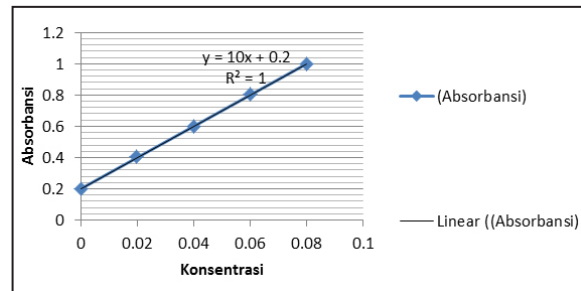
Langkah-langkah yang dilakukan secara rinci terdiri atas analisis karbohidrat dan analisis protein.

1.1 Analisis Karbohidrat

a. Analisis karbohidrat diawali dengan pembuatan grafik persamaan *linear*, yaitu membuat larutan blangko yang tidak menggunakan sampel. Setelah itu, dilanjutkan dengan pembuatan larutan yang dibubuhi sampel dalam konsentrasi yang berbeda-beda tetapi berurutan (Tabel 1). Larutan yang dihasilkan kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer dan hasilnya digambarkan menjadi grafik garis yang disebut grafik persamaan *linear*. Grafik

Tabel 1. Hasil Pengukuran Absorbansi dengan Spektrofotometer

X (Konsentrasi)	Y (Absorbansi)
0	0,2
0,02	0,4
0,04	0,6
0,06	0,8
0,08	1



Grafik 1. Grafik Persamaan Linear

tersebut terdiri atas persambungan titik-titik konsentrasi dan absorbansinya (Grafik 1). Grafik di atas berfungsi untuk mempermudah mencari persamaan *regresi linear* untuk menghitung absorbansi ataupun konsentrasi. Persamaan *regresi linear* yang dihasilkan dari grafik di atas adalah $y = 10x + 0,2$.

- b. Menambahkan 2 milimeter (ml) HCl 25% dan 1 ml larutan H₂SO₄ 25% dalam sampel. Kedua jenis asam tersebut aman digunakan untuk sampel yang jumlahnya sedikit.
- c. Memanaskan larutan selama ± 2,5 jam dalam gelas beker berisi air agar reaksi dapat berjalan dengan cepat dan agar tidak terjadi pergeseran antar tabung reaksi maka disisipkan kertas saring untuk memperkecil kemungkinan tabung pecah (Rahayu 2005).
- d. Mengangkat dan mendinginkan tabung reaksi, kemudian netralkan pH sampel dengan NaOH dan kontrol dengan larutan H₂SO₄.
- e. Mensentrifugasi larutan dengan kecepatan 3000 kilobyte (kb) selama 5 menit agar endapan dan supernatan terpisah.
- f. Mengambil supernatan dan menambahkan 1 ml larutan *Nelson A : B* (24 : 1), kemudian dipanaskan selama 10-15 menit.
- g. Mengangkat dan mendinginkan larutan, kemudian menambahkan 1 ml *arssenomolibdat*. Reagen ini akan tereduksi dan membentuk warna biru.
- h. Mengukur absorbansi larutan dengan spektrofotometer (panjang gelombang 540 nanometer (nm)). Panjang gelombang 500-

600 nm dimiliki oleh warna merah, ungu, violet, dan biru (Dawindra 2010).

- i. Menghitung konsentrasi larutan dengan menggunakan rumus dibawah ini.

$$y = 0,1x + 0,02$$

$$\rightarrow \frac{y \times \text{faktor pengencer (ml)}}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

- j. Mem-plot-kan hasil absorbansi pada grafik persamaan linear sehingga didapatkan hasil konsentrasi sampel berdasarkan hasil plotting (Hidayati 2004).

1.2 Analisis Protein

- Menambahkan 1 gr bubuk katalis dan 2 ml larutan H_2SO_4 ke dalam sampel.
- Memanaskan sampel dalam labu *Kjendahl* dalam lemari asam sampai berhenti berasap. Selanjutnya, meneruskan pemanasan dengan api besar sampai mendidih dan cairan menjadi warna jernih selama lima jam. Setelah itu, meneruskan pemanasan tambahan kurang lebih satu jam dan mematikan api pemanas serta membiarkan sampel menjadi dingin.
- Setelah sampel dingin, menambahkan 10 ml *aquades* dalam labu *Kjendahl* yang didinginkan dalam air es, dan memasukkan sampel ke alat distilasi Mikro *Kjendahl*. Setelah itu, menambahkan perlahan-lahan larutan NaOH 50% sebanyak 5 ml yang sudah didinginkan dalam lemari es.
- Memanaskan tabung *Erlenmayer* yang berisi air hingga mendidih dan perlahan-lahan sampel dan NaOH tercampur.
- Menampung hasil penyulingan (*distilat*) ini dengan tabung *Erlenmayer* yang telah diisi dengan 50 ml *asam borat* 4% dan 5 tetes indikator *metil* merah. Setelah itu, melakukan *distilasi* sampai *distilat* yang tertampung sebanyak 75 ml.
- Mentitrasi *distilat* yang diperoleh dengan standar HCl 0,1 N sampai berwarna kemerahan dan menghitung berapa ml HCl 0,1 N yang diperlukan untuk

mengubah warna sampel dari biru menjadi kemerahan.

- Membuat juga larutan blangko dengan mengganti bahan dengan *aquades*, lakukan destruksi, distilasi, dan titrasi.
- Menghitung prosentase protein dengan rumus di bawah ini.
$$\frac{NHCl\ 0,0386 \times \text{hasil titrasi (ml)} \times 14,008 \times 6,25}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$
- Analisis penyakit gigi dengan melihat secara kasat mata penyakit yang terdapat pada gigi.

2. Hasil dan Pembahasan

2.1 Bahan dan Nutrisi Makanan yang Dikonsumsi Masyarakat Pendukung Budaya Megalitik Besoa

Bahan makanan merupakan unsur terpenting dalam proses pencernaan. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, manusia mengonsumsi makanan yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Dari tumbuhan diperoleh butir pati (*starch*) yang tertinggal sebagai *kalkulus* gigi dan dapat diurai melalui analisis *starch*. Hasil analisis *starch* pada tujuh sampel gigi dari kalamba nomor 28, Situs Wineki seperti yang ditampilkan pada tabel 2.

Berdasarkan *starch* yang bisa diidentifikasi, ketujuh individu mengonsumsi makanan yang relatif sama. Tren yang muncul dari hasil di atas menunjukkan bahwa bahan makanan yang dikonsumsi ketujuh individu berasal dari tumbuhan *kagiyek* dan *kagiyek boga*. Sementara itu, *uwi* hanya dikonsumsi enam individu kecuali individu 7. *Ugi madak* dikonsumsi lima individu, kecuali individu 2 dan 5. Sementara *loka* dan garut dikonsumsi empat individu. Individu yang mengonsumsi *loka* terdiri dari individu 1, 5, 6, dan 7, sedangkan individu yang mengonsumsi garut terdiri dari individu 1, 3, 5, dan 7. Berbeda dengan *bowanu*, tumbuhan ini hanya dikonsumsi individu 1, 4, dan 7. Sementara itu, tumbuhan *lengkuas* juga sudah dikonsumsi individu 3 dan 5, *ondo* hanya dikonsumsi individu 2, *kulak* hanya dikonsumsi individu 7, *bikala* hanya dikonsumsi

Tabel 2. Hasil Analisis Bahan Makanan Ketujuh Individu dari Kalamba 28

Kode Sampel	Jenis Tumbuhan yang Dikonsumsi												
	K	Kb	Lk	Uw	Um	Gr	B	O	P	Lg	Kl	Bk	Un
WNK/I/1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓				✓
WNK/I/2	✓	✓		✓				✓	✓				✓
WNK/I/3	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓
WNK/I/4	✓	✓		✓	✓		✓		✓				✓
WNK/I/5	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓			✓
WNK/I/6	✓	✓	✓	✓	✓								✓
WNK/I/7	✓	✓	✓		✓	✓	✓				✓		✓
Jumlah	7	7	4	6	5	4	3	1	5	2	1	1	7

Keterangan: K: kagiyek, Kb: kagiyek boga, Lk: loka, Uw: uwi, Um: Ugi madak, Gr: garut, B: bowanu, O: ondo, P: pare, Lg: lengkuas, Kl: kulak, Bk: bikala, Un: unidentified.

individu 3, dan ada beberapa tumbuhan dari masing-masing sampel yang belum dapat diidentifikasi. Fenomena yang menarik, adalah adanya lima individu yang sudah mengonsumsi *pare*. Kelima individu adalah individu 1, 2, 3, 4, dan 5.

Munculnya tumbuhan *pare* (*Oryza sativa*) dalam residu gigi lima individu (Tabel 2 dan Foto 3), mengindikasikan bahwa masyarakat

pendukung megalitik Besoa sudah melakukan budidaya tumbuhan padi dan diduga mereka adalah kelompok petani yang sudah membuka lahan untuk bercocok tanam. Sementara itu, munculnya tumbuhan *lengkuas* (*Alpinia galanga* (L) sw) dan *kulak-kulak* (*Zingiber officinale*) menunjukkan bahwa manusia pendukung budaya megalitik Besoa juga telah memanfaatkan beberapa tumbuhan obat.

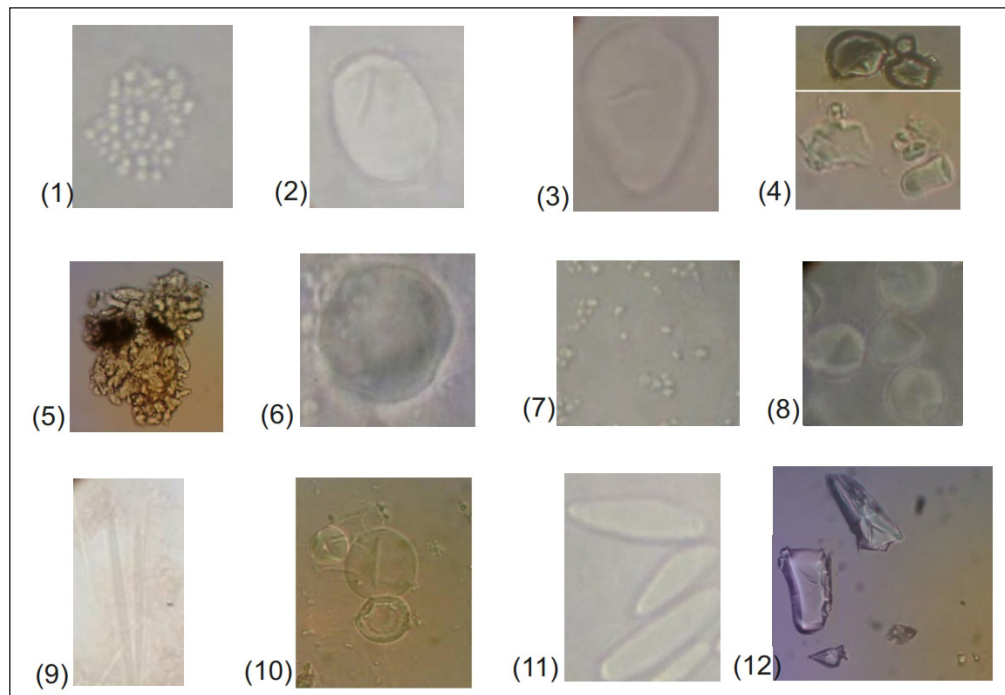


Foto 3. Variasi pati yang ditemukan dalam residu gigi ketujuh individu dari kalamba nomor 28, (1) bowanu, (2) bikala, (3) garut, (4) uwi, (5) kagiyek, (6) loka, (7) ugi madak, (8) kagiyek boga, (9) ondo, (10) kulak, (11) lengkuas, (12) pare (Sumber: Penulis)

Berdasarkan hasil analisis zat gizi dari residu gigi (*kalkulus*), di dalam bahan makanan di atas terkandung zat-zat pokok yang diperlukan tubuh manusia untuk tumbuh dan berkembang. Gizi (nutrisi) dalam ilmu kedokteran, terdiri dari nutrisi makro (*macronutrient*) dan nutrisi mikro (*micronutrient*). Penelitian ini, hanya menganalisis prosentase karbohidrat dan protein yang merupakan kelompok nutrisi makro. Sementara lemak yang juga merupakan unsur nutrisi makro tidak dianalisis karena keterbatasan sampel. Selain itu, nutrisi mikro juga tidak dianalisis karena analisis nutrisi mikro dengan sampel berupa residu gigi yang berasal dari karang gigi (*kalkulus*) manusia pendukung budaya megalitik Besoa akan menimbulkan bias yang tinggi (Rahayuningsih 2014). Salah satu contohnya analisis mineral. Dalam analisis mineral, bias dapat timbul karena kandungan mineral dalam proses terbentuknya *kalkulus* dan mineral di dalam tanah akan mempengaruhi prosentase mineral yang terkandung dalam *kalkulus*. Dengan demikian, dalam karya ini akan disajikan hasil prosentase karbohidrat dan protein dalam residu gigi.

Hasil analisis karbohidrat dan protein dari ketujuh individu yang dikuburkan dalam kalamba nomor 28, adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Nutrisi Ketujuh Individu dari Kalamba 28

Kode Sampel	% Karbohidrat	% Protein	% Lainnya
WNK/I/1	40,6	30,41	28,98
WNK/I/2	14,7	6,76	78,54
WNK/I/3	16,7	13,52	69,78
WNK/I/4	11,5	16,90	71,60
WNK/I/5	12,8	6,76	80,44
WNK/I/6	8	6,76	85,24
WNK/I/7	7,5	6,76	85,74
Rerata	15,97	12,55	71,48
Standar Deviasi	11,36	8,88	19,71

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa masyarakat pendukung megalitik

Besoa rata-rata mengonsumsi makanan yang mengandung prosentase karbohidrat sebanyak 15,97%, prosentase protein sebanyak 12,55%, dan prosentase unsur lain sebanyak 71,48%. Unsur lain di sini diduga adalah kandungan mineral dan beberapa zat lain yang belum dapat diidentifikasi. Mineral diduga merupakan unsur dominan dalam *kalkulus* yang terbentuk dari mineralisasi deposit makanan dan komponen plak. Selain itu, berhubungan dengan sampel penelitian diduga mineral di dalam tanah juga mempengaruhi prosentase mineral di dalam residu gigi. Sementara itu, hasil penelitian yang disajikan dalam Tabel 3 menunjukkan adanya tiga pola makan manusia pendukung budaya megalitik Besoa. Ketiga pola makan tersebut adalah:

1. Pola makan dengan karbohidrat hampir seimbang dan tinggi protein, yaitu pada individu 1.
2. Pola makan rendah karbohidrat dan protein, yaitu pada individu 2, 5, 6, dan 7.
3. Pola makan rendah karbohidrat tetapi berprotein seimbang, yaitu pada individu 3 dan 4.

Ketiga pola di atas menunjukkan bahwa pola makan setiap manusia pendukung budaya megalitik Besoa berbeda-beda. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan perbedaan kebiasaan makan, umur, jenis kelamin, aktivitas, dan kedudukan sosial manusia pendukung budaya megalitik Besoa tersebut semasa hidupnya.

2.2 Patologi pada Beberapa Gigi

Patologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang penyakit. Penyakit yang diderita manusia sangat beragam, tetapi dalam penelitian ini penyakit yang akan dianalisis hanyalah penyakit yang terlihat kasat mata pada gigi yang menjadi sampel (secara makro). Beberapa penyakit yang terdapat pada gigi tujuh individu yang mewakili masyarakat pendukung budaya megalitik Besoa adalah sebagai berikut.

a. Karang gigi (*kalkulus*)

Karang gigi (*kalkulus*) adalah lapisan keras yang terbentuk karena mineralisasi deposit makanan dan komponen plak (air liur dan bakteri). Berdasarkan letaknya, *kalkulus* terdiri dari dua jenis, yaitu *kalkulus* yang terletak di bagian mahkota gigi (*supragingiva*) dan *kalkulus* yang terletak di bagian akar gigi (*subgingiva*). Kedua jenis *kalkulus* berpotensi menyebabkan penyakit *periodontal*. Menurut Screid dan Weiss (2011:235-239), *kalkulus* biasanya berwarna putih kekuningan hingga coklat (Foto 4). Pada penelitian ini, semua sampel gigi memiliki *kalkulus*.



Foto 4. *Kalkulus* pada sampel WNK/I/1 (Sumber: Penulis)

b. Karies gigi (*gigis*)

Karies (*gigis*) adalah keadaan gigi rusak, tanggal, dan terganti serta sering digunakan sebagai petunjuk adanya penyakit *chronic phyorrhoea* dan *trauma*. Kekurangan zat gizi pada ibu hamil juga berdampak pada munculnya karies gigi. Namun secara umum, karies berhubungan dengan pengaruh makanan yang dikonsumsi, terutama pada kandungan zat dan frekuensi pencernaan gula, tepung giling, dan makanan karbohidrat murni (Supariasa dkk. 2001). Karies ditandai dengan warna coklat atau hitam disertai infeksi atau gigi berlubang. Pada sampel penelitian ini, karies pada enam gigi belum masuk tingkatan akut. Hal itu ditandai dengan perubahan warna coklat di bagian-bagian tertentu (Foto 5). Satu sampel gigi menunjukkan karies tingkat akut yang ditandai dengan adanya lubang, yaitu WNK/I/4.



Foto 5. Karies pada sampel WNK/I/2 dan WNK/I/4 (Sumber: Penulis)

c. Atrisi (*attrition*)

Atrisi (*attrition*) adalah keausan atau pengikisan pada tepi gigi dan mahkota gigi akibat kekerasan makanan yang membutuhkan pengunyahan relatif lama. Menurut Supariasa dkk. (2001), penyakit ini umum dijumpai pada masyarakat pedesaan yang mengonsumsi makanan tradisional. Hilangnya jaringan keras gigi akibat atrisi ini menyebabkan munculnya penyakit *periodontal*, karies, gigi *ompong*, dan beberapa penyakit lainnya. Atrisi ditandai dengan adanya permukaan atas mahkota gigi yang rata, halus, berwarna putih, dan tampak mengkilap (Supariasa dkk. 2001). Pada sampel penelitian ini, atrisi hanya terlihat pada sampel WNK/I/2, WNK/I/3, WNK/I/4, WNK/I/5, dan WNK/I/7 (Foto 6).



Foto 6. Atrisi pada sampel WNK/I/2, WNK/I/3, WNK/I/4, WNK/I/5, dan WNK/I/7 (Sumber: Penulis)

Melihat hasil analisis paleopatologi di atas, ketujuh individu yang mewakili masyarakat pendukung budaya megalitik Besoa menderita penyakit gigi berupa kalkulus dan karies. Sementara itu, penyakit gigi berupa atrisi hanya

diderita lima individu. Ketiga penyakit di atas, apabila dirunut dari sumbernya terkait dengan makanan yang dikonsumsi seseorang. Namun, setiap orang memiliki pola makan yang berbeda-beda. Hal tersebut terlihat dari adanya gejala yang menunjukkan bahwa tidak semua sampel gigi memiliki tingkatan (*stadium*) penyakit yang sama tetapi memiliki tingkatan yang berbeda baik tingkatan awal, sedang, dan akut. Menurut Levine (2011), frekuensi penyebaran atau bertambah parahnya penyakit pada gigi dan mulut dipengaruhi oleh kondisi keasaman mulut, lingkungan (termasuk faktor kebersihan gigi dan mulut), kadar *flour* dalam mulut, usia, dan genetik. Dengan demikian, setiap manusia mempunyai alasan dan respon yang berbeda terhadap suatu penyakit.

3. Penutup

Hasil analisis residu pada gigi manusia yang dikubur dalam kalamba I atau kalamba nomor 28 di Situs Wineki, Lembah Besoa menunjukkan bahwa:

1. Beberapa jenis tumbuhan yang mungkin telah dimanfaatkan dan juga ditanam di Besoa sebagai bahan makanan adalah *kagiyek, kagiyek boga, loka, uwi, ugi madak, garut, bowanu, bikala, ondo, pare, lengkuas, kulak*, dan ada beberapa tumbuhan lain yang belum dapat diidentifikasi.
2. Gizi (nutrisi) pada makanan mayoritas masyarakat Besoa menggambarkan bahwa ada tiga pola makan. Pertama, pola makan dengan karbohidrat hampir seimbang dan tinggi protein. Kedua, pola makan rendah karbohidrat dan protein. Ketiga, pola makan rendah karbohidrat tetapi berprotein seimbang. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan perbedaan kebiasaan makan, umur, jenis kelamin, aktivitas, dan kedudukan sosial setiap individu semasa hidupnya.
3. Penyakit yang umum dijumpai pada gigi masyarakat Besoa adalah *kalkulus*, karies,

dan atrisi. Secara umum, timbulnya penyakit terjadi karena kondisi keasaman mulut, lingkungan, kadar *flour* dalam mulut, usia, dan genetik. Namun dalam penelitian ini, penyakit yang diderita diduga juga berhubungan dengan pola makan setiap individu.

Ucapan terima kasih

Karya ini disiapkan berdasarkan hasil penelitian saya yang dibiayai oleh Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada dalam rangka penelitian di bawah penelitian payung yang berjudul “Dinamika Pemukiman Austronesia di Kawasan DAS Karama, dan Lariang, Sulawesi” tahun 2013. Karya ini juga merupakan bagian dari skripsi yang sudah saya kerjakan, berjudul “Makronutrien pada Makanan Manusia Pendukung Situs Petawua Anditu dan Wineki, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah”. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Ilmu Budaya yang telah memberikan hibah dana penelitian dan ketua peneliti (Dr. Anggraeni) beserta tim yang membimbing saya dalam proses penelitian hingga penulisan karya ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Dwi Yani Yuniawati Umar, M.Hum. dan tim yang memberi ijin untuk menggunakan semua data dan laporan penelitian di Situs Wineki; kepada Dr. Mahirta dan seluruh staf pengajar Jurusan Arkeologi yang telah memberikan izin dan tempat analisis *starch*, serta bantuan untuk kelancaran penelitian; kepada Kepala dan Teknisi Laboratorium Biokimia, Kimia, dan Mikrobiologi, Pascasarjana UGM yang telah memberikan ijin dan tempat untuk melakukan analisis gizi. Ucapan terima kasih tidak lupa saya sampaikan kepada drg. Aryana Morita, Lily Arsanti Lestari, STP., MP., Rusyad Adi Suriyanto, S.Sos, M.Hum., drg Erni Widayati, dan Muasomah, S.S. yang telah membimbing dan memberikan banyak bantuan serta masukan dalam proses pemilihan sampel, analisis *starch*, analisis zat gizi, dan analisis patologi pada gigi.

Daftar Pustaka

- Almatsier, Sunita. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Baliwati, Yayuk Farida. 2004. *Pengantar Pangan dan Gizi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Berkovitz, B.K.B., Holland, G.R. dan B.J. Moxham. 2005. *Oral Anatomy Histology Embryology*. China: Mosby Elsevier.
- Buckley, Stephen, Donatella Usai, Tina Jakob, Anita Radini, dan Karen Hardy. 2014. *Dental Calculus Reveals Unique Insights into Food Items, Cooking and Plant Processing in Prehistoric Central Sudan*. *PLoS ONE* Vol. 9.
- Depkes RI, Dirjen Binkesmas, Direktorat Gizi Masyarakat. 2007. *Analisis situasi Gizi dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Howell, F. Clark dan para editor Pustaka Time-Life. 1982. *Manusia Purba*. Edisi Kedua. Jakarta: Tira Pustaka.
- Kartasapoetra dan Marsetyo. 2005. *Ilmu Gizi: Korelasi Gizi, Kesehatan, dan Produktivitas Kerja*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Levine, Martin. 2011. *Topic in Dental Biochemistry*. USA: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Rahayuningsih, Restu Ambar. 2014. Makronutrien dalam Makanan Manusia Pendukung Situs Petawua Anditu dan Wineki, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. Yogyakarta: Skripsi Sarjana, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada.
- Saktiyono. 2004. *IPA Biologi*. Penerbit: Esis.
- Santoso dan Ranti A.L. 2004. *Kesehatan dan Gizi*. Jakarta: PT Rineka cipta.
- Screid Rickne C. dan Gabriela Weiss. 2011. *Anatomi Gigi*. Edisi 8. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sediaoetomo. 1989. *Ilmu Gizi: untuk Mahasiswa dan Profesi*. Jakarta: Penerbit Dian Rakyat.
- Suhardjo. 1989. *Sosio Budaya Gizi*. IPB-PAU Pangan dan Gizi. Bogor.
- Sudarmadji, Slamet, Bambang Haryono, dan Suhardi. 2010. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Supariasa, I Dewa Nyoman, Bachyar Bakri, dan Ibnu Fajar. 2001. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG.
- Yuniawati Umar, Dwi Yani. 2010. "Stone Vats (Kalamba) as One of Megalitic Remains in The Lore Valley, Central Sulawesi". *Berkala Arkeologi XXX*. Yogyakarta: Balai Arkeologi Yogyakarta.
- Yuniawati Umar, Dwi Yani dkk. 2013. Kajian Pluralisme Budaya Austronesia dan Melanesia di Nusantara: Penelitian Peradaban Penutur Austronesia di Kawasan Lembah Besoa, Sulawesi Tengah. Laporan Penelitian Arkeologi. Jakarta: Pusat Arkeologi Nasional.

Sumber Online:

- Kautsar, Retina H. 2011. Kajian Hidrolisis Enzimatis Selulosa dari Alga Merah (*Euchema spinosum* dan *Euchema cottoni*) Menggunakan Enzim Selulase dari *Aspergillus niger*. http://ib.uin-malang.ac.id/thesis/chapter_ii/06530008-retina-hafimi-kautsar.ps. diakses 4 April 2013.
- Rahayu, Anna Suranto. 2005. Analisa Nutrisi Kecap. <http://uns.ac.id>. diakses 5 April 2013.

