

RAGAM TUMBUHAN DALAM KONTEKS PERMUKIMAN DI SITUS KUTA BAGINDA, BERAU, KALIMANTAN TIMUR

PLANT VARIETIES IN THE CONTEXT OF SETTLEMENT AT THE KUTA BAGINDA SITE, BERAU, EAST KALIMANTAN

M. Dziyaul F. Arrozain, Anggraeni, dan Mahirta

Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada; Jalan Sosio-Humaniora, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Indonesia; posel: dziyaulfikriy@mail.ugm.ac.id; anggra_eni@ugm.ac.id; mahirta@ugm.ac.id

Diterima 18 April 2024

Direvisi 4 Juni 2024

Disetujui 10 Juni 2024

Abstrak. Situs Kuta Baginda merupakan situs hunian komunitas Dayak di Berau yang dimulai pada abad ke-14 Masehi. Selain temuan artefaktual, di situs tersebut terdapat jejak-jejak pemanfaatan sumber daya alam yang melimpah, terutama tulang ikan dan cangkang kerang, serta adanya sejumlah kecil tulang hewan darat. Sementara itu, potensi sumber daya lain, khususnya tumbuhan belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ragam tumbuhan di situs Kuta Baginda dalam kaitannya dengan penghunian situs tersebut. Dalam upaya menjawab permasalahan penelitian dan mencapai tujuan tersebut, dilakukan analisis terhadap mikrofosil tumbuhan berupa fitolit yang diperoleh dari sisa tanah (*loose dirt*) yang masih melekat pada fragmen gerabah. Hasil analisis fitolit menunjukkan bahwa ragam tumbuhan dalam konteks awal hunian komunitas Dayak di situs Kuta Baginda didominasi oleh jenis tumbuhan berkayu atau semak, disusul jenis palem dan jenis rumput-rumputan yang tidak begitu banyak. Hal ini berbeda dari kondisi tumbuhan pada fase penghunian setelah abad ke-14 Masehi yang menunjukkan peningkatan dan dominasi palem, yang disertai berkurangnya secara signifikan tumbuhan berkayu atau semak, serta rumput-rumputan. Perubahan dominasi tumbuhan tersebut terkait dengan campur tangan manusia sejak fase awal penghunian dan fase selanjutnya di situs Kuta Baginda. Beberapa jenis tumbuhan, seperti kelapa, sagu, dan tumbuhan berkayu, diperkirakan telah dimanfaatkan untuk menunjang kehidupan penghuni situs, baik untuk konsumsi maupun konstruksi. Dominasi tumbuhan palem pada fase penghunian setelah abad ke-14 Masehi sepadan dengan peningkatan intensitas penghunian yang ditunjukkan oleh kuantitas artefak dan sisa-sisa fauna.

Kata kunci: Ragam tumbuhan, Permukiman, Fitolit, Situs Kuta Baginda, Komunitas Dayak

Abstract. The Kuta Baginda Site in Berau was a Dayak community settlement dating back to the 14th century. The site was abundant in traces of utilization of natural resources such as fish bones, shells, and terrestrial animal bones. The variety of plant species at the site was unknown until phytolith analysis was conducted. The analysis revealed that woody plants or shrubs dominated the early occupation phase, followed by a small quantity of palm and grass species. However, the post-14th century occupation phase showed increased dominance of palm trees, with a significant reduction in woody plants, shrubs, and grasse, with a significant reduction in woody plants or shrubs and grasses. This change in the dominance of plants is related to human intervention. Some plant species, such as coconut, sago, and woody plants, were utilized for consumption and construction. The increase in palm trees corresponds to the intensity of occupation growth, as indicated by the number of artefacts and faunal remains.

Keywords: Plant variety, Settlement, Phytolith, Kuta Baginda, Dayak community

PENDAHULUAN

Manusia dan lingkungan merupakan dua entitas yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Lingkungan merupakan ruang yang mengakomodasi kehidupan manusia. Di dalam lingkungan, fitur-fitur alam dapat menjadi hambatan dan peluang yang mempengaruhi proses adaptasi manusia (Dincauze 2000). Dinamika proses manusia dalam melakukan resiliensi hambatan dan memanfaatkan peluang tersebut akan menghasilkan suatu bentukan lingkungan berupa lanskap budaya (*cultural landscape*). Kombinasi antara aspek fisik (*physical aspects*) dan sosial (*social aspects*) mempengaruhi persepsi manusia dalam beraktivitas dan memanfaatkan lingkungan di sekitarnya (David and Thomas 2008). Wujud tersebut juga mempengaruhi terbentuknya identitas budaya manusia dalam lingkup lingkungan tertentu (Steward 1955). Oleh sebab itu, faktor lingkungan sangat berpengaruh dalam proses pembentukan kebudayaan manusia.

Perbedaan lingkungan antara situs satu dan situs lainnya pun menghasilkan bentuk budaya yang berbeda pula (Evans 2003). Apabila lingkungan tersebut menunjukkan indikasi pemanfaatan sebagai situs permukiman,

kajian arkeologi akan menyelidiki bentuk kegiatan yang dilakukan manusia masa lalu guna memenuhi kebutuhan hidupnya (subsistensi). Bentuk kegiatan tersebut antara lain pemanfaatan sumber daya (Watling et al. 2015), pengolahan lahan untuk aktivitas sehari-hari (Sullivan and Kealhofer 2004), dan domestikasi (Deng et al. 2020). Kajian tersebut dapat dilakukan salah satunya melalui analisis data ekofak yang terdeposisi di situs arkeologi. Ekofak yang dapat digunakan sebagai proksi (*proxy*) harus memiliki fitur khas (*distinctive feature*) untuk memudahkan proses identifikasi dan analisis. Salah satu data ekofak yang memenuhi syarat tersebut, yakni mikrofosil tumbuhan berupa fitolit (*phytolith*).

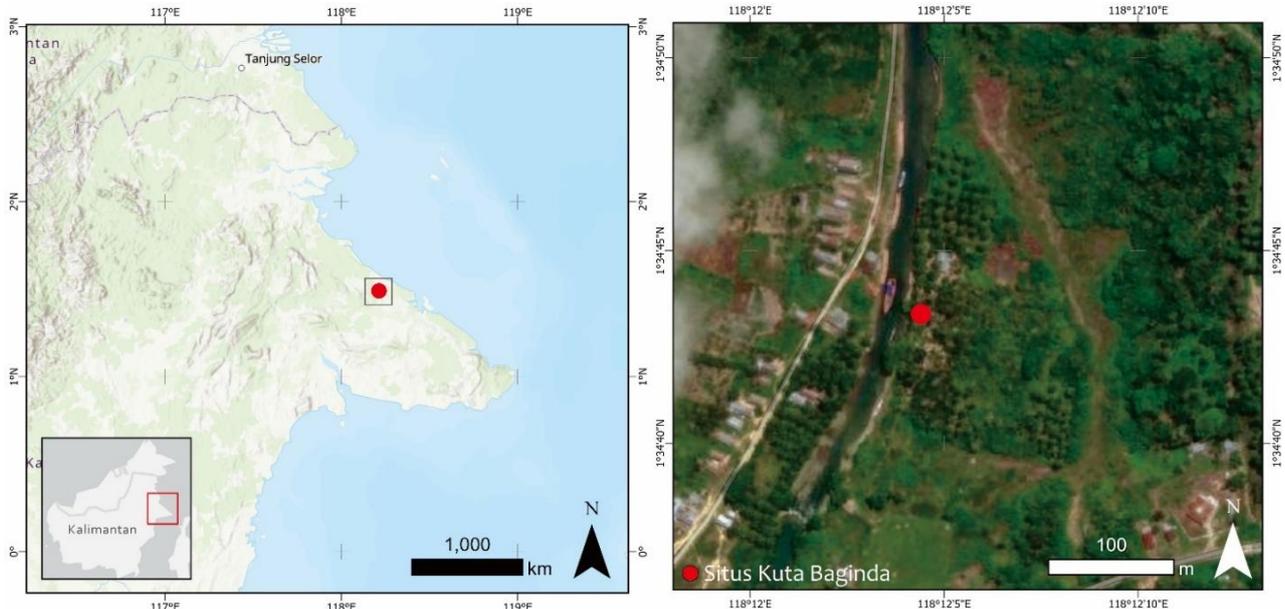
Fitolit (*phytolith*) merupakan mikrofosil tumbuhan yang tersusun atas mineral silika (H_4SiO_4) (Piperno 2006). Keberadaan fitolit pada tumbuhan sangat dipengaruhi oleh mekanisme penyerapan unsur hara dari dalam tanah. Mineral silika merupakan unsur hara yang diserap dan ditransportasikan ke jaringan sel di seluruh tubuh tumbuhan melalui jaringan pengangkut xilem (*xylem*) (Piperno 2006). Mineral ini kemudian melakukan duplikasi bentuk menyesuaikan bentuk sel yang ditumpanginya sehingga membentuk fitolit. Pada waktu tumbuhan mengalami kematian dan dekomposisi di tanah, fitolit akan terlepas dari jaringan sel yang telah terurai. Fitolit akan terdeposisi di dalam tanah tempat tumbuhan itu tumbuh. Proses deposisi fitolit relatif terjadi secara *in-situ* (Strömberg et al. 2018). Oleh sebab itu, penggunaan fitolit dari konteks lapisan tanah atau sedimen situs arkeologi sebagai proksi dapat membantu interpretasi karakter tumbuhan masa lalu di sekitar situs, serta dinamika relasi manusia pendukung situs dengan tumbuhan (Pearsall 2018; Strömberg et al. 2018).

Salah satu situs yang penting untuk kajian relasi antara manusia dan tumbuhan adalah situs Kuta Baginda yang terletak di Desa Dumaring, Kecamatan Talisayan, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. Situs ini terletak di tepian timur Sungai Bakil, sekitar 1,5 kilometer (km) dari tepi pantai Selat Makassar pada koordinat 633.660 meter Timur (mT) dan 174.562 meter Utara (mU) *Universal Transverse Mercator* (UTM) zone 50N. Sebagai situs terbuka (*open-site*) dengan fitur berupa teras sungai dan bukit kecil (Gambar 1), situs Kuta Baginda selama ini lebih dikenal oleh masyarakat sebagai benteng pertahanan Raja Alam dari Kerajaan Sambaliung pada abad ke-19 Masehi (M) (Anggraeni et al. 2021). Akan tetapi, hasil riset Anggraeni et al. (2021) menunjukkan bahwa pada situs tersebut terdapat bukti permukiman komunitas Dayak yang dimulai pada abad ke-14 M. Pada sisa-sisa hunian komunitas Dayak tersebut terdapat temuan artefaktual, seperti fragmen gerabah polos dan berhias, manik-manik kaca, liontin dari taring, serta fragmen keramik asing. Namun demikian, temuan ekofak adalah yang dominan, berupa fragmen tulang ikan, cangkang kerang dan tulang fauna darat. Jenis temuan tersebut terutama diperoleh dari kotak ekskavasi TP-03 yang berada di bagian barat daya kaki bukit. Kotak TP-03 digali dari permukaan tanah hingga akhir ekskavasi pada kedalaman 45 cm.

Situs Kuta Baginda sebagai situs permukiman komunitas Dayak di lingkungan pesisir membentuk suatu lanskap hunian dengan pemanfaatan sumber daya alam untuk pemenuhan kebutuhan hidup. Pemanfaatan sumber daya alam yang dilakukan oleh komunitas Dayak di situs Kuta Baginda ditunjukkan melalui dominasi sisa fauna, khususnya tulang ikan. Berdasarkan hasil risetnya, Algifary (2023) memaparkan bahwa jenis-jenis ikan dari keluarga (*family*) Ariidae, Labridae, Lethrinidae, dan Serranidae dominan dimanfaatkan oleh penghuni situs sebagai sumber pangan dan komoditas perdagangan (Algifary 2023). Di samping itu, beberapa cangkang kerang yang ditemukan di situs Kuta Baginda memiliki indikasi sebagai jenis kerang yang memiliki nilai ekonomis, seperti kima (*Tridacna squamosa* Lam.), lola (*Rochia nilotica* L.), dan kerang bulan (*Cypraea* spp.) (Anggraeni et al. 2021). Pemanfaatan sumber daya ikan dan kerang tersebut sangat wajar dilakukan oleh masyarakat yang mendiami lingkungan pesisir. Ikan dan kerang merupakan sumber protein yang dikonsumsi guna melengkapi kebutuhan pangan manusia.

Adanya dominasi pemanfaatan sumber daya ikan dan kerang menimbulkan pertanyaan lebih lanjut mengenai pemanfaatan sumber daya lain di lingkungan situs, khususnya tumbuhan. Sejauh ini, informasi mengenai lingkungan tumbuhan di situs Kuta Baginda pada masa lalu belum diketahui. Kondisi tersebut menyebabkan kurang komprehensifnya interpretasi mengenai pola subsistensi komunitas Dayak yang mendiami situs tersebut. Sebagai situs yang berada di daerah pesisir, Kuta Baginda memiliki potensi sumber daya tumbuhan yang melimpah berupa jenis-jenis tumbuhan lokal yang dapat dimanfaatkan manusia, seperti sagu untuk pemenuhan kebutuhan pangan. Guna melengkapi interpretasi mengenai karakteristik lingkungan, khususnya tumbuhan dan pemanfaatannya di situs Kuta Baginda, diperlukan suatu kajian arkeobotani. Dengan demikian, tulisan ini bertujuan untuk memahami ragam tumbuhan masa lalu di situs Kuta Baginda melalui analisis mikrofosil tumbuhan berupa fitolit (*phytolith*) yang terdeposisi dalam lapisan tanah. Penelusuran ragam

tumbuhan juga akan membantu menjawab kemungkinan adanya pemanfaatan sumber daya tumbuhan yang ada di sekitar situs tersebut.



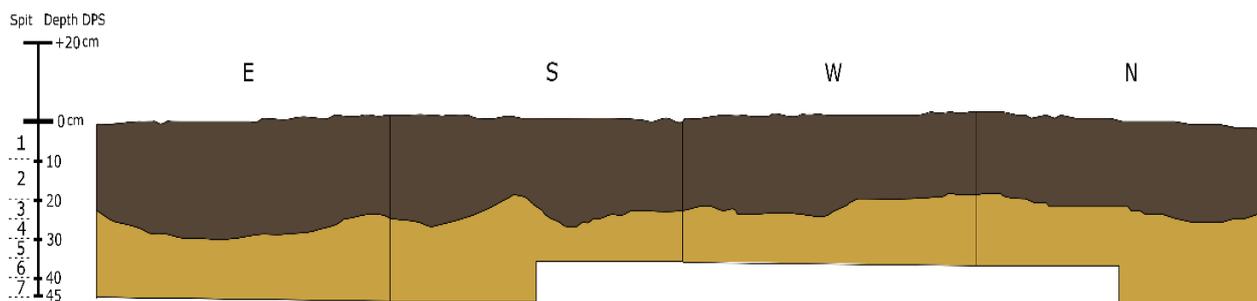
Sumber: Environmental Systems Research Institute (ESRI) Topographic Map dan ESRI Imagery

Gambar 1 Lokasi Situs Kuta Baginda (noktah merah; Peta diolah oleh M. Dziyaul F. Arrozain menggunakan ArcGIS Pro 2.5)

METODE

Riset ini menerapkan alur berpikir secara induktif dalam menelusuri keragaman tumbuhan di situs Kuta Baginda. Penelusuran mengenai ragam tumbuhan masa lalu di situs Kuta Baginda dilakukan melalui kajian arkeobotani berbasis analisis laboratorium terhadap mikrofosil tumbuhan. Data proksi yang digunakan untuk menelusuri ragam tumbuhan berupa fitolit (*phytolith*) yang diekstraksi dari sisa tanah (*loose dirt*) yang menempel pada fragmen gerabah dari hasil ekskavasi kotak TP-03 pada 2021. Kotak ekskavasi TP-03 memiliki dua lapisan tanah, yakni lapisan atas (*layer 1*) dan lapisan bawah (*layer 2*) (**Gambar 2**). Pemilihan kotak ekskavasi TP-03 didasari adanya konteks kultural berupa artefak dan ekofak yang lengkap dan dapat merepresentasikan pemanfaatan situs sebagai lokasi hunian komunitas Dayak (**Tabel 1**). Selain itu, material untuk pertanggalan situs Kuta Baginda juga berasal dari kotak ekskavasi ini. Laporan riset **Anggraeni et al. (2021)** memaparkan bahwa hasil pertanggalan radiokarbon terhadap sampel arang (Wk-53914) dari lapisan bawah memiliki rentang usia 1300–1400 cal-AD (*calibrated Anno Domini*; 2 sigma range dengan probabilitas 95%) (**Anggraeni et al. 2021**). Lapisan bawah tersebut menandakan awal penghunian situs oleh komunitas Dayak pada abad ke-14 M. Penghunian situs Kuta Baginda berlanjut setelah abad ke-14 M. Keberlanjutan penghunian situs dibuktikan dengan adanya temuan artefaktual dan ekofak pada lapisan atas (**Anggraeni et al. 2021**). Oleh sebab itu, kotak ekskavasi TP-03 dianggap dapat mewakili konteks budaya dan masa penghunian situs Kuta Baginda oleh komunitas Dayak pada fase penghunian awal abad ke-14 M dan fase penghunian lebih lanjut, yakni sesudah abad ke-14 M.

Satu fragmen gerabah dari masing-masing lapisan di kotak ekskavasi TP-03 dipilih untuk pengambilan sampel tanah. Tanah (*loose dirt*) yang menempel pada gerabah dipilih sebagai alternatif mengingat dinding kotak ekskavasi TP-03 tidak memungkinkan untuk pengambilan sampel tanah per lapisan, karena padatnya temuan arkeologis pada dinding kotak ekskavasi. *Loose dirt* yang dikumpulkan dari masing-masing fragmen gerabah sebanyak 5 gram. Kedua sampel *loose dirt* tersebut kemudian diekstraksi mengikuti protokol ekstraksi fitolit dari sedimen yang dipaparkan oleh **Bowdery (1995)** dan **Anggraeni (2012)** dengan beberapa modifikasi.



Sumber: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2022

Gambar 2 Stratigrifi Kotak Ekskavasi TP-03 Situs Kuta Baginda (Gambar oleh M. Dziyaul F. Arrozain)

Tabel 1 Lapisan Tanah Kotak Ekskavasi TAPI-03 beserta Asosiasi Temuannya

No	Lapisan	Tekstur	Warna	pH	Konteks temuan	Kode	
1	Layer 1	Atas	<i>Brownish black sandy clay</i> (Lempung pasiran hitam kecoklatan)	10 YR 3/2	6	Fragmen keramik Cina, fragmen gerabah, manik-manik tulang, fragmen tulang ikan, fragmen cangkang kerang	KTB.4
2	Layer 2	Bawah	<i>Light yellow sandy clay</i> (Lempung pasiran kuning muda)	2.5 YR 7/4	6	Fragmen gerabah, manik-manik tulang, fragmen tulang ikan, fragmen cangkang kerang	KTB.5

Sumber: Hasil Penelitian Tim Penelitian Berau Tahun 2021, Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada (Tabel disusun oleh M. Dziyaul F. Arrozain)

Prosedur ekstraksi fitolit dari *loose dirt*, sebagai berikut,

- Pembersihan lempung menggunakan *Sodium Hexametaphosphate* ($(\text{NaPO}_3)_6$) 5% *volume per volume* (v/v);
- Penghilangan material kalsium karbonat menggunakan *Hydrogen Chloride* (HCl) 15% v/v;
- Penghilangan material organik menggunakan *Hydrogen Peroxide* (H_2O_2) 15% v/v;
- Penyaringan material >250 mikron menggunakan kain *vitrase* sintetik;
- Pengambangan fitolit menggunakan *Sodium Polytungstate* (SPT; $\text{H}_2\text{Na}_6\text{O}_{40}\text{W}_{12}$) dengan ukuran 2,28-2,29 *specific gravity* (sg);
- Fitolit yang telah didapatkan dari ekstraksi ditempatkan di atas kaca preparat dengan menggunakan cairan perekat Eukitt®;
- Pengamatan fitolit dilakukan dengan menggunakan mikroskop polarisasi Olympus CX33; dan
- Pendokumentasian fitolit menggunakan perangkat Optilab tipe Advance. Kemudian, gambar hasil dokumentasi disunting dan dikalibrasi menggunakan aplikasi Image Raster 3.0.

Hasil ekstraksi *loose dirt* menunjukkan bahwa jumlah fitolit yang diperoleh dari tiap-tiap sampel sangat banyak. Oleh karena itu, untuk keperluan identifikasi, analisis deskriptif-kualitatif, dan statistik sederhana, diambil sebanyak 500 fitolit dari tiap-tiap sampel. Pemilihan sampel fitolit sebanyak 500 didasari oleh riset Zurro (2018) yang menunjukkan adanya probabilitas representasi keragaman vegetasi yang besar pada jumlah sampel tersebut (Zurro 2018).

Identifikasi morfotipe fitolit dilakukan dengan mengacu *International Code for Phytolith Nomenclature* (ICPN) 2.0 yang dirilis pada 2019 (*International Committee for Phytolith Taxonomy* (ICPT) 2019). Proses identifikasi fitolit juga menggunakan data sekunder sebagai sampel referensi yang berupa hasil-hasil riset fitolit di berbagai tempat, khususnya di situs-situs arkeologi di Indonesia dan di lingkungan tropis di luar Indonesia. Penggunaan data sekunder disebabkan belum adanya sampel referensi fitolit yang berasal dari tumbuhan segar di Indonesia. Proses identifikasi fitolit dari situs Kuta Baginda dengan menggunakan sampel referensi data sekunder dilakukan dengan mengomparasikan morfotipe dan fitur khas fitolit yang merepresentasikan jenis tumbuhannya. Hasil identifikasi fitolit kemudian ditabulasi dan dikategorikan ke dalam empat kelompok tumbuhan dengan mengacu model tabulasi Anggraeni (2012) dan Arrozain (2021), yakni: (A) kelompok fitolit umum (*common form*), (B) kelompok fitolit *Tree/Shrub/Herb*, (C) kelompok fitolit *Poaceae*, dan (D) kelompok

fitolit *Arecaceae*. Lebih lanjut, hasil persentase jumlah fitolit pada tiap kelompok tumbuhan tersebut juga disajikan dalam bentuk diagram fitolit menggunakan aplikasi C2 Program©. Penyajian diagram fitolit berguna untuk memudahkan analisis sebaran dan kecenderungan (*trend*) morfotipe fitolit dari kedua lapisan tanah. Hasilnya diharapkan dapat menunjukkan kecenderungan ragam tumbuhan yang ada sekitar situs Kuta Baginda pada fase awal dan fase lanjut penghunian situs Kuta Baginda. Adapun fitolit-fitolit yang menunjukkan jenis tumbuhan ekonomis pada tiap lapisan tanah akan diinterpretasi lebih lanjut mengenai kemungkinan pemanfaatannya dalam konteks penghunian situs pada kurun waktu tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Fitolit dari Situs Kuta Baginda

Keragaman Fitolit di Lapisan Atas (Layer 1 - KTB.4)

Fitolit dari sampel lapisan atas (*layer 1*) kotak ekskavasi TP-03 (sampel KTB.4) menunjukkan dominasi kelompok tumbuhan keluarga (*family*) *Arecaceae* (palem-paleman) dengan persentase mencapai 62% atau sebanyak 310 fitolit (Tabel 2 dan Gambar 3). Kelompok tumbuhan ini ditunjukkan oleh bentuk morfotipe fitolit *SPHERICAL ECHINATE*. Lebih lanjut, di dalam kelompok tumbuhan palem-paleman tersebut, terdapat dua *genus* (marga) tumbuhan palem, yaitu kelapa (*Cocos spp.*) (Gambar 4-i-j) dan sagu (*Metroxylon spp.*) (Gambar 4-k-o), yang dapat diidentifikasi melalui fitur khas (*distinctive feature*) yang ada pada fitolit *SPHERICAL ECHINATE*. Namun demikian, jumlah fitolit sagu yang ditemukan sangat sedikit, yakni hanya lima, sedangkan fitolit kelapa sebanyak 305.

Tabel 2 Tabulasi Fitolit Berdasarkan Kelompok Tumbuhannya

Kelompok dan morfotipe fitolit	Morfotipe dan Jumlah Fitolit													TOTAL		
	A						B			C		D				
	ENTIRE	ELONGATE	SINUATE	ELONGATE	DENTATE	ELONGATE	BULBOUS	ACUTE	ACUTE	BLOCKY	TRACHEARY	EPIDERMAL PHYT.	PSILATE		SPHERICAL ORNATE	BILOBATE
KTB.4	38	1	4	0	2	12	0	2	130	0	0	1	310	500		
KTB.5	28	4	0	1	3	82	3	0	30	183	1	3	162	500		

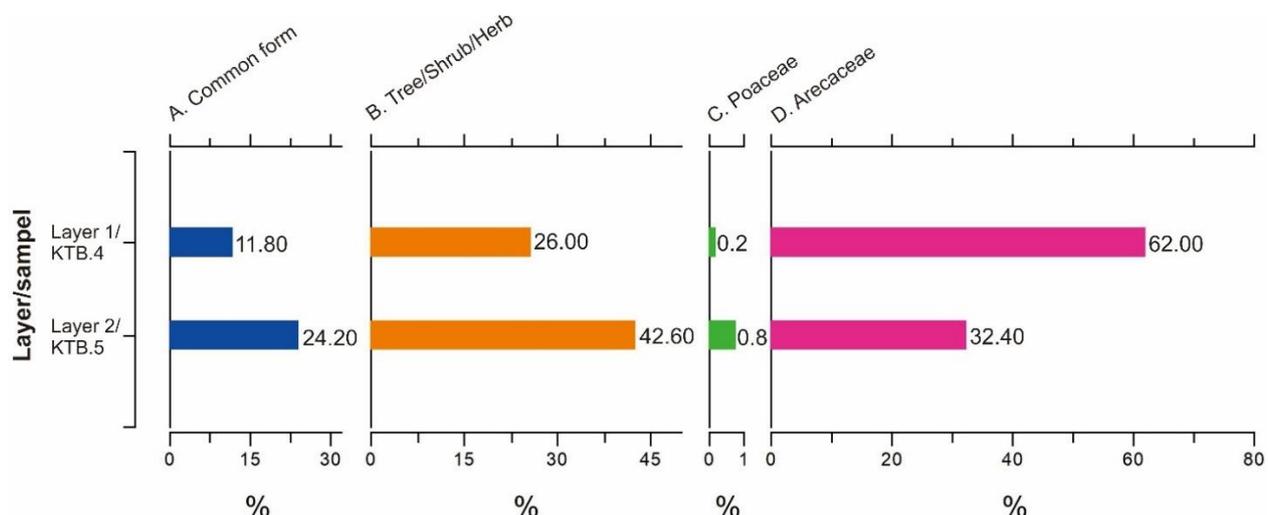
Catatan: KTB.4: Lapisan tanah atas, KTB.5: Lapisan tanah bawah; (A) kelompok fitolit umum (*common form*), (B) kelompok fitolit *Tree/Shrub/Herb*, (C) kelompok fitolit *Poaceae*, dan (D) kelompok fitolit *Arecaceae*

Sumber: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2022. Tabel disusun oleh M. Dziyaul F. Arrozain

Fitolit tumbuhan kelapa dan sagu dapat diidentifikasi secara kualitatif melalui perbedaan bentuk *spheroid*, ukuran diameter, jumlah duri (*spine*), dan bentuk duri (Gambar 5). Fitolit kelapa memiliki bentuk *spheroid* yang agak pipih (*ellips*) dengan ukuran diameter rata-rata 7,684 mikrometer (μm). Jumlah duri (*spine*) pada permukaan fitolit kelapa berkisar 17-18 dengan bentuk duri yang tegak dan tajam (*sharp*) (Benvenuto et al. 2015; Fenwick, Lentfer, and Weisler 2011; Pearsall et al. 2015). Di sisi lain, fitolit sagu berukuran lebih besar daripada fitolit kelapa, dan rata-rata berukuran 14.086 μm , serta memiliki bentuk *spheroid* berupa lingkaran sempurna. Jumlah duri (*spine*) pada fitolit sagu rata-rata sebanyak 20 dan berbentuk relatif agak datar dan membulat (*rounded*) (Benvenuto et al. 2015; Fenwick et al. 2011; Okazaki et al. 2020b, 2020a).

Kelompok tumbuhan yang dominan di lapisan atas setelah keluarga *Arecaceae*, yakni kelompok tumbuhan *tree/shrub/herb*. Jumlah kelompok tumbuhan *tree/shrub/herb* mencapai 26% dari total keseluruhan fitolit, berjumlah 130 fitolit (Tabel 2 dan Gambar 3). Adapun morfotipe fitolit yang merepresentasikan kelompok tumbuhan *tree/shrub/herb* hanya *SPHERICAL PSILATE* (Gambar 4-r). Fitolit *SPHERICAL PSILATE* tidak memiliki fitur khas. Fitolit ini hanya berbentuk bulat dengan permukaan yang halus. Meskipun fitolit tersebut tidak memiliki fitur khas, tetapi kemunculan fitolit ini banyak dijumpai pada tumbuhan berkayu (An 2016; An and Xie 2022;

(Collura and Neumann 2017). Oleh sebab itu, keberadaan fitolit SPHERICAL PSILATE dapat merepresentasikan adanya tumbuhan berkayu di lapisan ini.



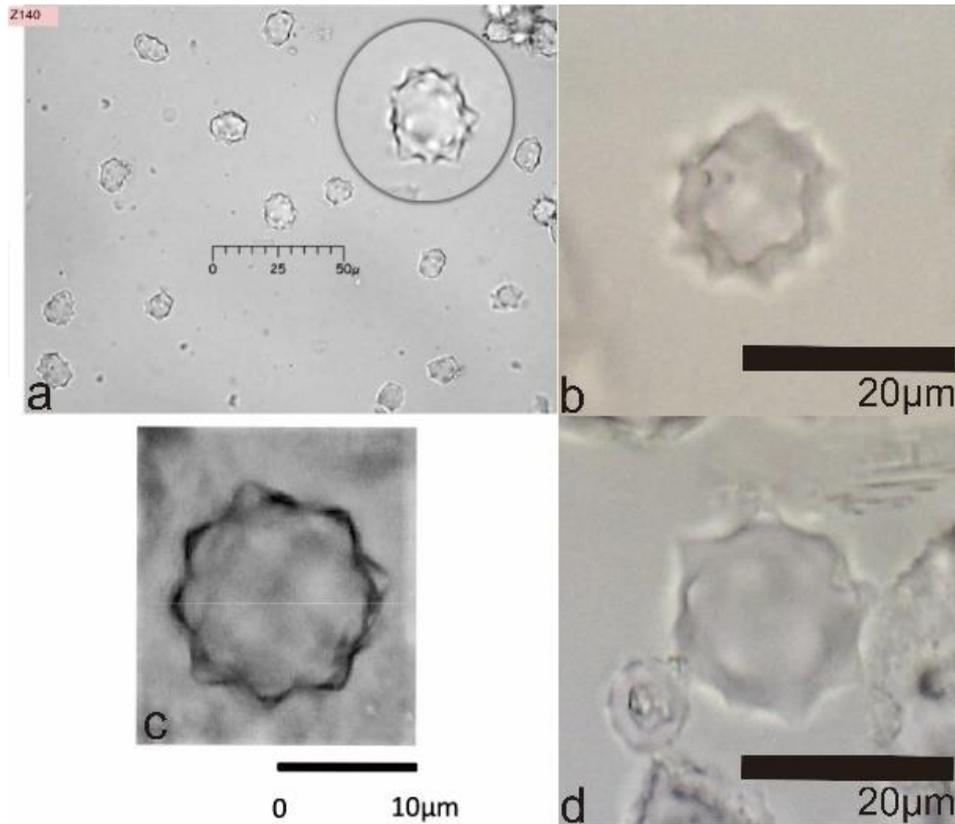
Sumber: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2022 (pengolahan data menggunakan C2 Program®)

Gambar 3 Diagram Fitolit dari Empat Kelompok Tumbuhan di Situs Kuta Baginda (Grafik oleh M. Dziyaul F. Arrozain)



Sumber: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2022 (pengolahan data menggunakan Image Raster 3.0)

Gambar 4 Keragaman Fitolit dari Lapisan Atas (Sampel KTB.4). Keterangan a-c: BLOCKY; d-e: ELONGATE DENTATE; f-g: ELONGATE ENTIRE; h: BULLIFORM FLABELLATE; i-p: SPHERICAL ECHINATE; q: ACUTE BULBOUS (POINT); r: SPHERICAL PSILATE (Gambar oleh M. Dziyaul F. Arrozain)

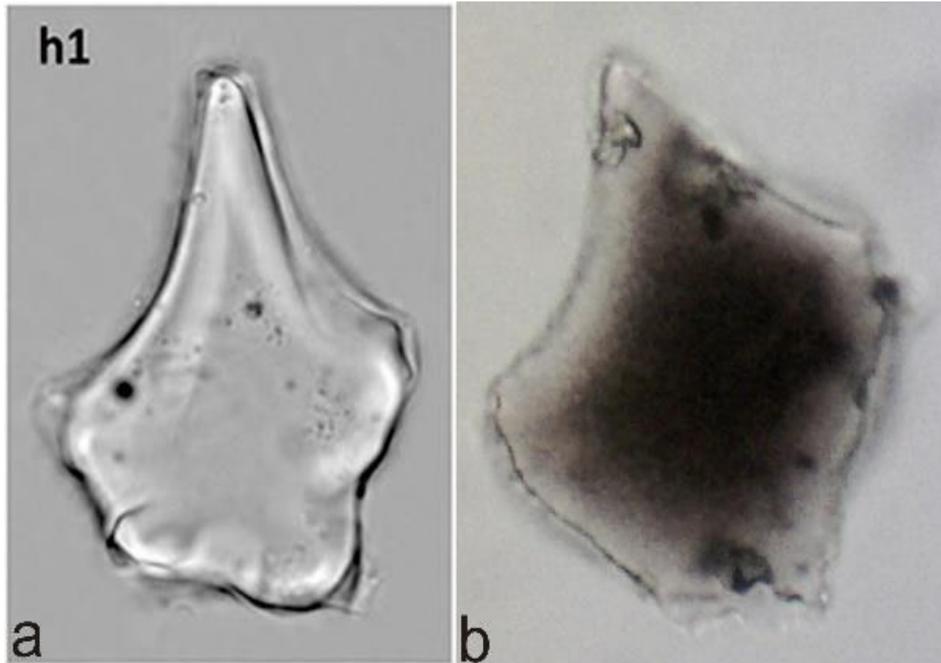


Sumber: a: [Pearsall et al. 2015](#), c: [Okazaki et al. 2020b](#), b dan d: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2022
Gambar 5 Komparasi Fitolit Kelapa (*Cocos* spp.) (a & b) dan Sagu (*Metroxylon* spp.) (c dan d) dari Lapisan Atas Situs Kuta Baginda dengan Fitolit Sampel Referensi

Fitolit dari kelompok tumbuhan keluarga Poaceae (rumput-rumputan) yang terdapat dalam lapisan atas kotak TP-03 jumlahnya sangat sedikit, yakni hanya 0,2% atau hanya satu ([Tabel 2](#) dan [Gambar 3](#)). Fitolit kelompok tumbuhan ini berupa *BULLIFORM FLABELLATE* yang berbentuk seperti kipas (*fan-shaped*) ([Gambar 4-h](#)). Jika mengacu identifikasi fitolit *BULLIFORM FLABELLATE* yang dilakukan oleh [Chen, Li, dan Tsang \(2020\)](#), fitolit yang ditemukan di lapisan atas berjenis rumput Bambusoideae. Hal ini tampak dari adanya karakter morfotipe berupa *outline* bentuk fitolit yang agak memanjang dengan ukuran sisi panjang lebih besar daripada sisi lebarnya (*elongated outline*) ([Gambar 6](#)). Ujung atas fitolit mempunyai bentuk yang runcing (*sharp pointed*) dan ujung bawah atau ujung kipas cenderung tak beraturan (*irregular wavy bottom*). Lebih lanjut, pada fitolit bambu yang ditemukan di lapisan atas ini terdapat fitur berupa sisipan karbon yang masuk pada bagian dalamnya (*encapsulated cytoplasmic carbon*).

Adapun kelompok tumbuhan *common form* dapat diidentifikasi melalui fitolit morfotipe *ELONGATE ENTIRE*, *ELONGATE SINUATE*, *ELONGATE DENTATE*, *ACUTE BULBOUS*, *BLOCKY*, dan *EPIDERMAL PHYTOLITH*. Jumlah fitolit dari kelompok ini yakni 59 buah atau sekitar 11.80% ([Tabel 2](#) dan [Gambar 3](#)). Fitolit morfotipe *ELONGATE* umumnya berasal dari luruhan daun dari segala jenis tumbuhan. Namun, berdasarkan acuan identifikasi fitolit yang dilakukan oleh [An \(2016\)](#) dan [Collura and Neumann \(2017\)](#), morfotipe *ELONGATE DENTATE* yang ditemukan di lapisan ini memiliki ciri dari tumbuhan rumput-rumputan dengan karakter duri (*spine*) yang pendek dan rapat ([Gambar 4-e](#)). Adapun fitolit *ACUTE BULBOUS* hanya terdapat satu fitolit tanpa adanya fitur khas ([Gambar 4-q](#)). Hal ini menyebabkan fitolit *ACUTE BULBOUS* tidak dapat diidentifikasi lebih detail jenis tumbuhannya.

Fitolit lain yang dapat diidentifikasi, yakni fitolit morfotipe *BLOCKY* ([Gambar 4-a-c](#)). Fitolit *BLOCKY* yang ditemukan di lapisan ini tidak memiliki fitur khas berupa garis punggung (*ridges*) ([An 2016](#)). Tidak adanya garis tersebut mengindikasikan bahwa fitolit *BLOCKY* tersebut berasal dari tumbuhan rumput-rumputan. Meskipun demikian, fitolit *BLOCKY* yang ditemukan pada lapisan atas ini memiliki kondisi permukaan yang rusak, yakni berlubang tampak seperti terkorosi (*partial dissolution phytolith or corroded phytolith*). Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh pelapukan kimiawi oleh kadar *potential of hydrogen* (pH) tanah yang relatif tinggi (basa) ([Piperno 2006](#)) atau proses tafonomi fitolit itu sendiri ([Jenkins 2009](#)).



Sumber: a: [Chen et al. 2020](#), b: Hasil analisis fitolit Kuta Baginda, Berau 2022

Gambar 6 Komparasi Fitolit Bambu (*Bambusoideae*) dari Lapisan Atas Situs Kuta Baginda (b) dengan Fitolit Sampel Referensi

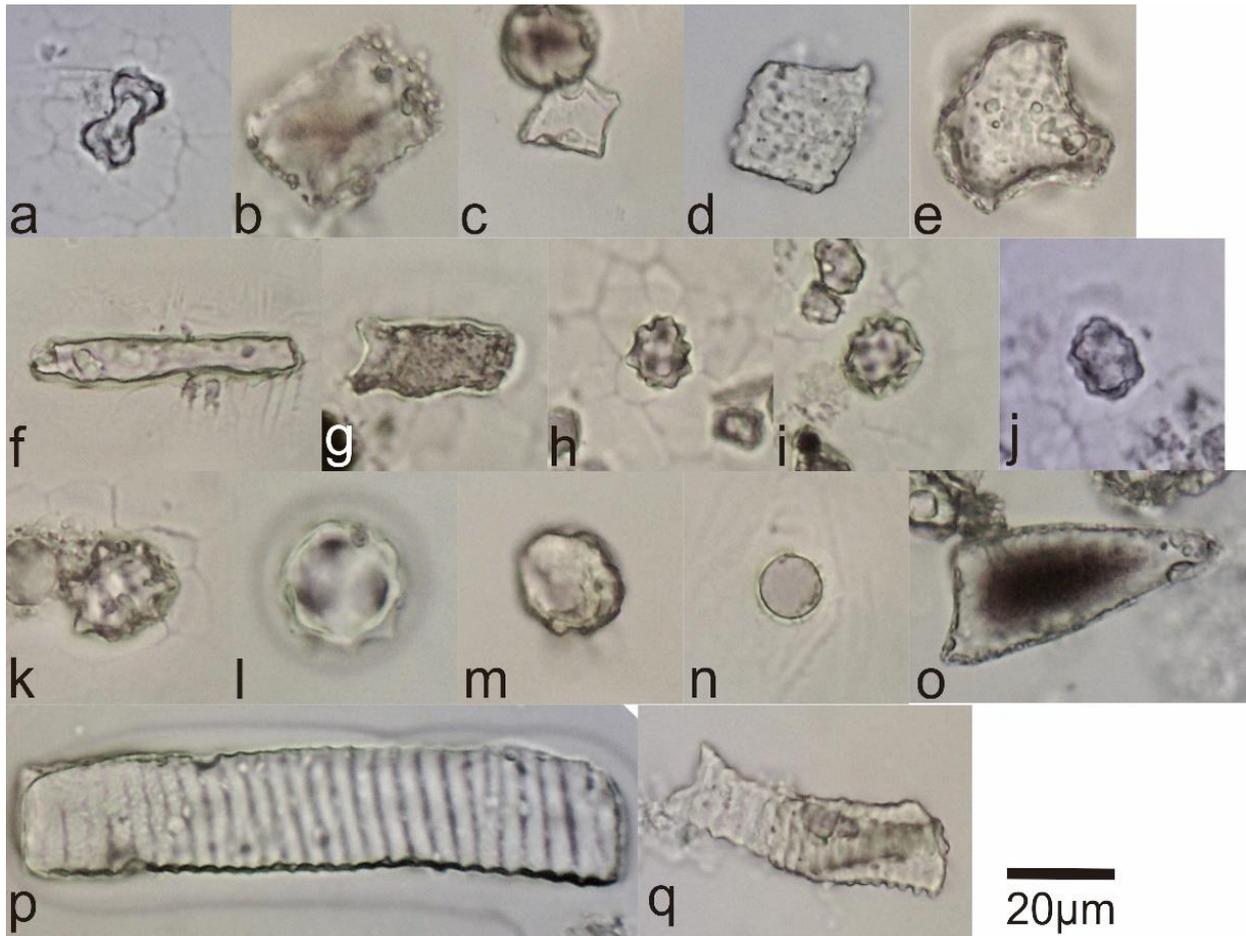
Keragaman Fitolit di Lapisan Bawah (*Layer 2 - KTB.5*)

Keragaman fitolit pada lapisan bawah dari kotak ekskavasi TP-03 mempunyai komposisi morfotipe fitolit yang tidak jauh berbeda dengan lapisan atas (*layer 1*). Perbedaan antara fitolit lapisan atas dan bawah tampak pada jumlah individu fitolit di tiap kelompok tumbuhan.

Kelompok tumbuhan *tree/shrub/herb* dominan pada lapisan bawah atau *layer 2* (sampel KTB.5). Jumlah fitolit kelompok tersebut sebanyak 123 atau sekitar 42.60% dari jumlah total ([Tabel 2](#) dan [Gambar 3](#)). Morfotipe fitolit yang merepresentasikan kelompok tumbuhan *tree/shrub/herb*, yakni *SPHERICAL PSILATE* ([Gambar 7-n](#)) dan *SPHERICAL ORNATE NODULATE* ([Gambar 7-m](#)). Fitolit *SPHERICAL PSILATE* yang ditemukan di lapisan bawah (*layer 2*) mempunyai karakteristik yang sama dengan fitolit dari lapisan atas (*layer 1*), yakni berbentuk bulat tanpa adanya ornamentasi permukaan (polos). Morfotipe tersebut merepresentasikan tumbuhan berkayu (*wood plant*) ([An 2016](#); [An and Xie 2022](#); [Collura and Neumann 2017](#)) ([Gambar 8](#)). Di sisi lain, fitolit *SPHERICAL ORNATE NODULATE* merupakan fitolit dengan fitur khas berupa ornamentasi permukaan yang berbentuk tonjolan (*nodule*). Sama halnya dengan *SPHERICAL PSILATE*, *SPHERICAL NODULATE* juga merupakan representasi dari tumbuhan berkayu (*wood plant*) ([Barboni, Bremond, and Bonnefille 2007](#); [Collura and Neumann 2017](#)) ([Gambar 8](#)).

Dominasi kelompok tumbuhan di lapisan bawah ditunjukkan oleh kelompok tumbuhan *Arecaceae* (palem-paleman). Kelompok tumbuhan ini berjumlah 162 atau 32.40% dari jumlah keseluruhan fitolit ([Tabel 2](#) dan [Gambar 3](#)). Jumlah fitolit dari kelompok ini di lapisan bawah lebih sedikit, yaitu 148 individu, dibandingkan dengan lapisan atas. Meskipun demikian, representasi tumbuhan yang tampak dari morfotipe *SPHERICAL ECHINATE* masih sama dengan lapisan atas, yakni fitolit marga kelapa (*Cocos* spp.) ([Gambar 7-h-k](#)) dan sagu (*Metroxylon* spp.) ([Gambar 7-l](#)). Lebih lanjut, jumlah fitolit sagu yang ditemukan dalam lapisan bawah lebih sedikit dari jumlah fitolit kelapa, yakni hanya sembilan individu.

Sama seperti identifikasi kelapa dan sagu di lapisan atas, fitolit kelapa dan sagu dari lapisan bawah diidentifikasi melalui morfologi *spheroid*, ukuran diameter fitolit, jumlah duri (*spine*) pada permukaan, dan bentuk duri ([Gambar 9](#)). Fitolit kelapa umumnya memiliki bentuk *spheroid ellips* dengan ukuran diameter rata-rata 7,684 μm . Jumlah duri (*spine*) pada permukaan fitolit kelapa berkisar 17-18 dengan bentuk duri yang tegak dan tajam (*sharp*) ([Benvenuto et al. 2015](#); [Fenwick et al. 2011](#); [Pearsall et al. 2015](#)). Di sisi lain, fitolit sagu memiliki rata-rata ukuran, yakni 14.086 μm dan berbentuk *spheroid* lingkaran. Jumlah duri (*spine*) pada fitolit sagu rata-rata berjumlah 20 dan berbentuk relatif agak datar dan membulat (*rounded*) ([Benvenuto et al. 2015](#); [Fenwick et al. 2011](#); [Okazaki et al. 2020b, 2020a](#)).



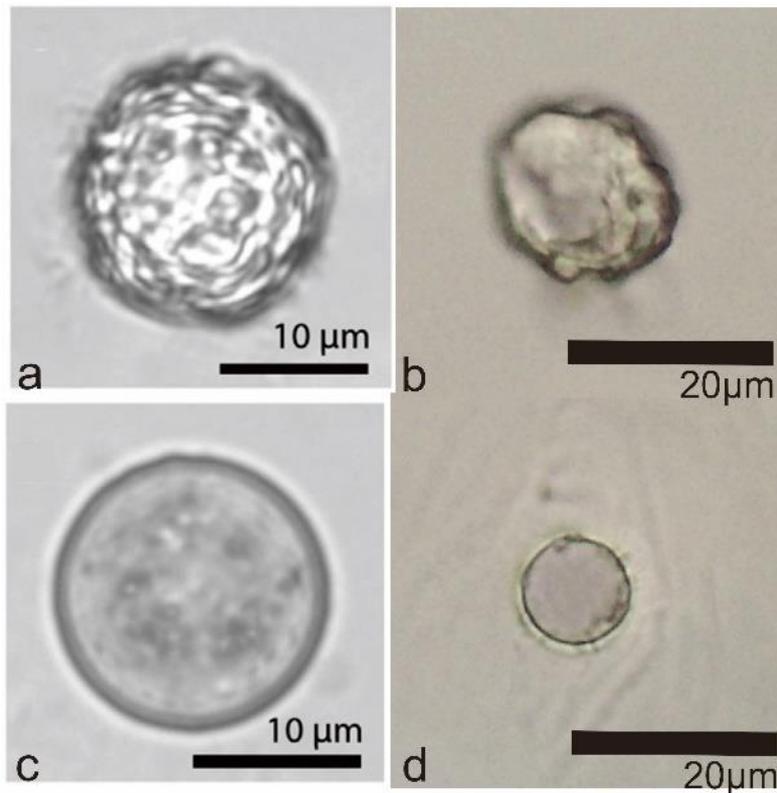
Sumber: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2022 (pengolahan data menggunakan Image Raster 3.0)

Gambar 7 Keragaman Fitolit Dari Lapisan Bawah (Sampel KTB.5). Keterangan a: *BILOBATE*; b-d: *BLOCKY*; e: *BULLIFORM FLABELLATE*; f-g: *ELONGATE SINUATE*; h-m: *SPHERICAL ECHINATE*; n: *SPHERICAL PSILATE*; o: *ACUTE BULBOUS (POINT)*; p-q: *TRACHEARY* (Gambar oleh M. Dziyaul F. Arroza'in)

Kelompok tumbuhan Poaceae (rumput-rumputan) juga sangat sedikit di lapisan bawah ini. Terdapat empat fitolit yang merepresentasikan fitolit rumput-rumputan, yakni satu fitolit morfotipe *BILOBATE* dan tiga fitolit morfotipe *BULLIFORM FLABELLATE* (Gambar 7-e). Kondisi tersebut menyebabkan persentase kelompok tumbuhan ini hanya sebesar 0.8% (Tabel 2 dan Gambar 3). Meskipun demikian, fitolit rumput yang didapatkan dari lapisan bawah ini dapat diidentifikasi lebih detail. Fitolit *BILOBATE* (Gambar 7-a) merupakan penciri dari rumput *sub-family* Panicoideae (Bourel and Novello 2020; Lu and Liu 2003; Twiss 1992). Adapun fitolit *BULLIFORM FLABELLATE* memiliki karakteristik mirip fitolit *sub-family* Oryzoideae (*Oryzoideae-like*) (Gambar 10). Hal ini tampak dari bagian kipas yang memiliki bentuk lebar dan belah simetris dan leher fitolit yang pendek dan berujung datar (Chen et al. 2020). Namun demikian, fitolit tersebut tidak mempunyai fitur khas padi untuk dapat disebut fitolit padi (*rice phytolith*), baik berupa *tent-like decoration* maupun *ear-shaped* di bagian kipasnya (Fuller, Castillo, and Kingwell-Banham 2019; Pearsall et al. 1995; Tang et al. 2022).

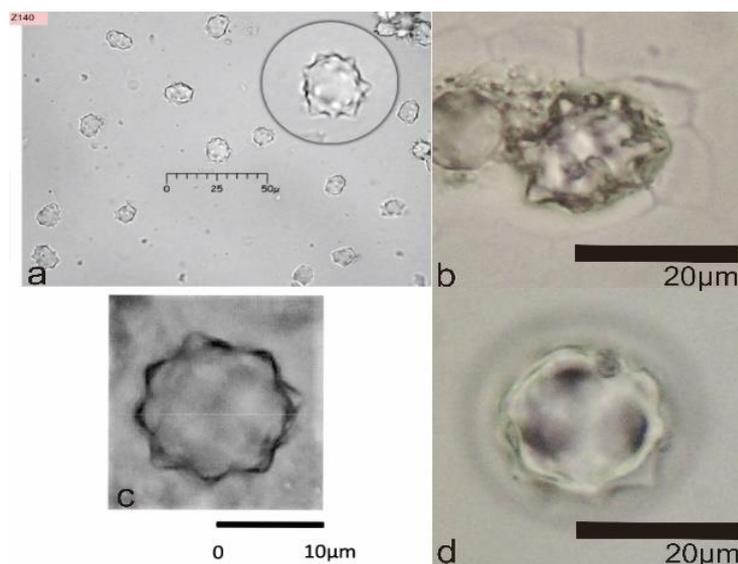
Adapun jumlah kelompok tumbuhan *common form* pada lapisan bawah ini lebih banyak daripada lapisan atas, yakni 121 fitolit atau sebanyak 24,20% dari total keseluruhan fitolit (Tabel 2 dan Gambar 3). Kelompok tumbuhan ini didominasi oleh fitolit morfotipe *BLOCKY* yang berjumlah 82. Secara umum fitolit *BLOCKY* yang ada di lapisan bawah tidak memiliki fitur khas garis punggung (*ridges*) (Gambar 7-b-d). Hal ini mengindikasikan bahwa fitolit *BLOCKY* tersebut berasal dari rumput-rumputan (An 2016). Fitolit morfotipe *ELONGATE ENTIRE* dan *ELONGATE SINUATE* didapatkan juga pada lapisan ini dengan jumlah masing-masing 28 dan empat. Kedua fitolit tersebut merupakan bagian dari daun yang ditemukan di setiap jenis tumbuhan. Adapun fitolit *ACUTE BULBOUS* didapatkan sangat sedikit, yakni empat fitolit. Morfotipe tersebut tidak memiliki fitur khas, dan dapat ditemukan di seluruh jenis tumbuhan (International Committee for Phytolith Taxonomy (ICPT) 2019) (Gambar 7-o). Begitu

pula dengan morfotipe *TRACHEARY* (Gambar 7-p-q). Fitolit ini berasal dari jaringan *xylem* tumbuhan dan relatif dijumpai di seluruh jenis tumbuhan (Strömberg 2003).



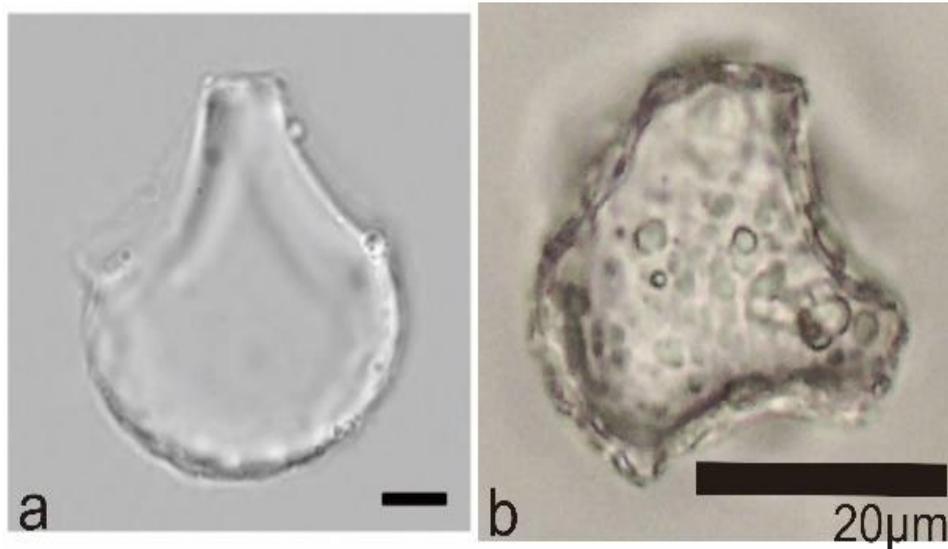
Sumber: a & c: Collura dan Neumann, 2017, b & d: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2022

Gambar 8 Komparasi Fitolit Tumbuhan Berkayu (*wood plant*) *SPHERICAL ORNATE NODULATE* (a & b) dan *SPHERICAL PSILATE* (c & d) dari Lapisan Bawah Situs Kuta Baginda dengan Fitolit Sampel Referensi



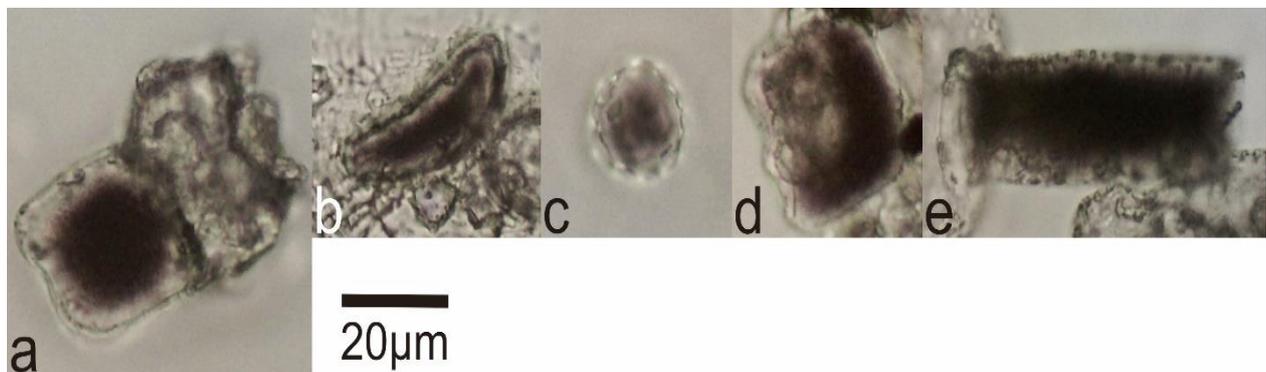
Sumber: a & c: Collura & Neumann, 2017, b & d: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2022

Gambar 9 Komparasi Fitolit Kelapa (*Cocos* spp.) (a & b) dan Sagu (*Metroxylon* spp.) (c & d) dari Lapisan Bawah Situs Kuta Baginda dengan Fitolit Sampel Referensi



Sumber: a: [Chen et al. 2020](#), b: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2022
Gambar 10 Komparasi Fitolit Rumput mirip *Oryzoideae* (*Oryzoideae-like*) dari Lapisan Bawah Situs Kuta Baginda (b) dengan Fitolit Sampel Referensi (a)

Pada lapisan bawah juga ditemukan fitolit dengan fitur inklusi karbon (*encapsulate cytoplasmic carbon*) berjumlah 122. Karbon tersebut masuk ke bagian dalam fitolit dan menyelubungi hampir keseluruhan bagiannya, kecuali pada bagian tepi fitolit. Fitolit dengan *encapsulate cytoplasmic carbon* rata-rata dijumpai pada fitolit dengan morfotipe *BLOCKY*, *ELONGATE ENTIRE*, *RENIFORM*, dan *SPHERICAL ECHINATE* ([Gambar 11](#)). Fitolit *BLOCKY* menunjukkan kelompok tumbuhan Poaceae, sedangkan fitolit *SPHERICAL ECHINATE* menunjukkan tumbuhan keluarga Arecaceae. Adapun fitolit berbentuk *ELONGATE ENTIRE* dan *RENIFORM* tidak dapat diidentifikasi lebih detail karena tidak adanya fitur khas.



Sumber: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2022 (pengolahan data menggunakan Image Raster 3.0)
Gambar 11 Keragaman Fitolit *Encapsulated cytoplasmic carbon* dari Lapisan Bawah (Sampel KTB.5). Keterangan a,d: *BLOCKY*; b: *RENIFORM*; c: *SPHERICAL ECHINATE*; e: *ELONGATE ENTIRE* (Gambar oleh M. Dziyaul F. Arrozain)

Kondisi fitolit yang ditemukan pada lapisan bawah ini juga tidak semuanya utuh. Beberapa fitolit memiliki kondisi permukaan yang rusak berlubang, seperti mengalami korosi (*partial dissolution phytolith or corroded phytolith*). Fitolit tersebut banyak ditemukan di morfotipe fitolit ukuran besar, yakni *ACUTE BULBOUS*, *BLOCKY*, dan *BULLIFORM FLABELLATE* ([Gambar 7-b,c,e,o](#)). Kondisi tersebut dan kemungkinan penyebabnya sama dengan beberapa fitolit dari lapisan atas. Rekapitulasi keseluruhan fitolit yang didapatkan dari lapisan tanah atas dan bawah dalam kotak ekskavasi TP-03 situs Kuta Baginda serta diagram fitolitnya dapat dilihat pada [Tabel 2](#) dan [Gambar 3](#).

Berdasarkan hasil identifikasi fitolit dari kedua lapisan tanah kotak ekskavasi TP-03 dapat diketahui bahwa kelompok tumbuhan *common form* didominasi oleh morfotipe *ELONGATE ENTIRE* dan *BLOCKY*. Kedua

morfotipe tersebut selalu muncul dengan jumlah relatif banyak. Adapun fitolit morfotipe *ELONGATE SINUATE* dan *ACUTE BULBOUS* juga tampak pada lapisan tanah atas dan bawah, tetapi dalam jumlah tidak banyak. Beberapa fitolit dari kelompok ini, yakni *ELONGATE DENTATE*, *TRACHEARY*, dan *EPIDERMAL PHYTOLITH* hanya ditemukan pada salah satu lapisan saja.

Pada kelompok tumbuhan *tree/shrub/herb* fitolit yang ditemukan hanya berupa *SPHERICAL PSILATE* dan *SPHERICAL ORNATE NODULATE*. Bentuk-bentuk fitolit lain yang juga menjadi indikator khas kelompok ini, seperti *SPHERICAL ORNATE GRANULATE*, *SPHERICAL ORNATE SCALARIFORM*, dan *SCLERENCHYMA* (Collura and Neumann 2017) tidak didapatkan. Meskipun demikian, jumlah fitolit pada kelompok tumbuhan *tree/shrub/herb* pada kedua lapisan mencapai lebih dari 100. Jumlah tersebut sangat signifikan sebagai penanda kondisi lingkungan sekitar situs.

Secara kuantitas kelompok tumbuhan keluarga Poaceae (rumput-rumputan), baik pada lapisan atas maupun bawah, paling sedikit dibandingkan dengan kelompok tumbuhan lainnya. Hanya didapatkan kurang dari lima fitolit tumbuhan Poaceae dengan morfotipe berupa *BILOBATE* dan *BULLIFORM FLABELLATE* saja.

Adapun kelompok tumbuhan keluarga Arecaceae (palem-paleman) memiliki jumlah fitolit yang banyak. Bahkan, di antara keragaman morfotipe *SPHERICAL ECHINATE*, terdapat beberapa fitolit dengan fitur khas. Hal ini dapat membantu identifikasi jenis fitolit hingga tingkatan yang lebih detail, seperti fitolit marga kelapa (*Cocos* spp.) dan sagu (*Metroxylon* spp.). Dengan banyaknya jumlah fitolit kelompok ini, bahkan terdapat bukti peningkatan kuantitas sekitar 50% pada lapisan atas, dapat menjadi indikator penting guna menginterpretasikan perubahan dominasi vegetasi dan faktor yang mempengaruhi.

Beberapa fitolit dari lapisan atas dan lapisan bawah kotak ekskavasi TP-03 juga memiliki fitur khas berupa inklusi karbon (*encapsulate cytoplasmic carbon*) dan permukaan yang tampak terkorosi (*partial dissolution phytolith or corroded phytolith*). Karakteristik tersebut ditemukan merata pada sampel dari kedua lapisan tanah. Selain itu, ada kecenderungan kedua fitur tersebut terjadi pada fitolit yang berukuran besar, seperti *ACUTE BULBOUS*, *BLOCKY*, dan *BULLIFORM FLABELLATE*.

Keragaman Tumbuhan di Situs Kuta Baginda dan Kemungkinan Pemanfaatannya

Berdasarkan fitolit yang berhasil diidentifikasi dari kedua lapisan tanah di kotak ekskavasi TP-03, diketahui bahwa terdapat perubahan kuantitas dan dominasi tumbuhan di sekitar situs Kuta Baginda pada dua fase penghunian situs, yakni penghunian awal oleh komunitas Dayak pada abad ke-14 M dan penghunian pada fase yang lebih muda, yakni sesudah abad ke-14 M (Tabel 2 dan Gambar 3). Perbedaan dominasi tumbuhan selama masa penghunian situs Kuta Baginda dapat diuraikan sebagai berikut,

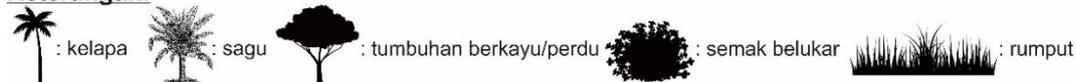
Fase Penghunian Awal Abad ke-14 Masehi

Pada fase penghunian awal di situs Kuta Baginda terdapat kelompok tumbuhan berupa pohon berkayu atau semak yang lebih banyak dari tumbuhan palem, serta sedikit tumbuhan rumput-rumputan (Gambar 12). Jenis tumbuhan palem didominasi oleh spesies kelapa (*Cocos nucifera* L.), serta sebagian kecil tumbuhan sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.). Adapun jenis rumput yang tumbuh di sekitar situs Kuta Baginda merupakan jenis rumput dataran rendah. Variasi jenis rumput dataran rendah dapat berupa rumput gajah (*Cenchrus purpureus* Morrone), suket sapan (*Arundinella setosa* Trin.), rumput austru (*Paspalum dilatatum* Poir.), atau rumput ilalang (*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.) (Sastrapradja and Afriastini 1980).

Adanya dominasi tumbuhan berkayu atau semak di situs Kuta Baginda pada fase awal penghunian dipengaruhi oleh faktor pedologi. Hal tersebut tampak pada karakter lapisan bawah yang merupakan lapisan tanah *Mollisol* dengan sub-ordo *Rendolls* (Anggraeni et al. 2021). Tanah tersebut terbentuk dari batuan gamping yang mengalami pelapukan sehingga memiliki warna coklat kekuningan (Mackinnon et al. 1996). Batuan gamping di sekitar area Dumaring, Berau, merupakan hasil pengangkatan terumbu karang yang membentuk formasi batu gamping terumbu (Burhan and Situmorang 1995). Kondisi tanah yang agak keras tersebut menyebabkan beberapa tumbuhan tidak dapat tumbuh subur. Hal ini selaras dengan keberadaan tumbuhan palem pada fase ini yang tidak begitu lebat. Sebaliknya, tanah gamping *Mollisol* merupakan lingkungan yang cocok untuk tumbuhan berkayu atau semak.



Keterangan:



Sumber: Hasil Analisis Fitolit Kuta Baginda, Berau 2021

Gambar 12 Ilustrasi Kondisi Variasi Tumbuhan di Situs Kuta Baginda (Gambar oleh M. Dziyaul F. Arrozain)

Vegetasi pada fase penghunian awal situs Kuta Baginda berupa tumbuhan berkayu atau semak dengan tumbuhan palem yang tidak begitu rapat, sehingga sangat menunjang untuk dijadikan sebagai lokasi hunian oleh komunitas Dayak pada abad ke-14 M. Komunitas penghuni awal situs Kuta Baginda tampaknya telah melakukan pembersihan lahan dengan membakar pohon atau semak guna mendapatkan lahan yang luas untuk area hunian. Hal tersebut dibuktikan dari adanya fitolit dengan inklusi karbon (*encapsulated cytoplasmic carbon*) yang melimpah pada lapisan tanah bawah (*layer 2*). Keberadaan fitolit dengan inklusi karbon pada lapisan tanah bawah menunjukkan adanya aktivitas pembersihan lahan dengan cara dibakar (Anggraeni 2012; Bowdery 1999). Dalam konteks situs Kuta Baginda, dugaan mengenai pemanfaatan lahan sebagai lokasi hunian didukung oleh hasil riset Anggraeni et al. (2021) yang mendapatkan temuan artefaktual dan ekofak dalam jumlah banyak, serta satu fitur bekas tiang rumah di kotak ekskavasi TP-03 pada kedalaman 35 cm dari permukaan tanah. Data etnografi etnis Dayak menunjukkan bahwa kebutuhan terhadap lahan yang luas berkaitan dengan ukuran rumah panggung yang panjang yang dapat memuat banyak anggota keluarga (Hartatik 2009). Oleh sebab itu, bukti aktivitas pembersihan lahan (*land clearing*) melalui keberadaan fitolit dengan inklusi karbon dapat mendukung adanya gubahan lahan yang dilakukan oleh komunitas Dayak di situs Kuta Baginda sebagai area hunian.

Adanya tumbuhan berkayu (*wood plant*) juga menjadi bukti pendukung penghunian situs Kuta Baginda. Tumbuhan berkayu merupakan bahan material untuk menunjang aktivitas manusia, salah satunya sebagai bahan bangunan. Kajian etnografi menunjukkan bahwa komunitas Dayak menggunakan bahan kayu yang kuat sebagai material utama rumah tradisional. Kayu-kayu tersebut antara lain kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teysm dan Binnend), kayu amaron (*Vatica rassak* (Korth.) Blume), dan kayu kumpat (*Talauma candollei* Blume) (Royyani dan Efendy 2015). Meskipun semua jenis tumbuhan berkayu tersebut belum dapat diidentifikasi melalui morfotipe fitolit, analogi etnografis terhadap jenis kayu yang digunakan untuk membangun rumah tradisional Dayak dapat digunakan untuk menjawab kemungkinan pemanfaatan tumbuhan berkayu (*wood plant*) oleh penghuni awal situs Kuta Baginda.

Hasil identifikasi keragaman tumbuhan juga menunjukkan adanya jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh komunitas Dayak penghuni awal situs Kuta Baginda untuk mendukung pemenuhan kebutuhan sehari-hari, salah satunya adalah spesies kelapa (*Cocos nucifera* L.). Kelapa merupakan kelompok tumbuhan palem-paleman asli (*native*) yang tumbuh di lingkungan pesisir Kalimantan. Keberadaan kelapa tersebar di seluruh pesisir di lingkungan tropis di seluruh dunia. Kondisi tersebut tidak lepas dari adanya pengaruh air sebagai medium penyebaran kelapa di lingkungan pesisir (Dransfield et al. 2008). Sebagai tumbuhan yang dapat dikonsumsi, selain dapat dimanfaatkan daging buahnya, bagian-bagian lain dari kelapa juga dapat dimanfaatkan. Air dan sari kelapa (santan) juga dapat digunakan untuk penambah rasa pada makanan. Selain itu, data etnografi menunjukkan bahwa komunitas Dayak memanfaatkan minyak kelapa untuk obat oles luka (Setyowati 2005; Susiarti dan Setyowati 2005).

Selain kelapa, tumbuhan yang dapat diidentifikasi dan diperkirakan hidup di sekitar situs Kuta Baginda dan menunjukkan adanya potensi pemanfaatan sebagai sumber pangan, yakni spesies sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.). Sagu dikenal luas sebagai sumber karbohidrat. Data etnografi komunitas Dayak juga menunjukkan hal serupa. Makanan khas Dayak berupa *lempeng* menunjukkan bahwa sagu telah dikenal lama sebagai salah satu sumber pangan (Kuni, Hardiansyah, and Idham 2015). Menurut Dransfield et al. (2008), sagu merupakan tumbuhan asli (*native*) yang banyak tumbuh di sekitar Kepulauan Maluku dan Papua (Dransfield et al. 2008). Namun, tumbuhan tersebut juga tumbuh di beberapa tempat di luar habitat aslinya, salah satunya di pesisir Kalimantan (Flach and Rumawas 1996). Oleh sebab itu, wajar apabila di beberapa komunitas Dayak, seperti Dayak Kerabat, sagu bahkan sengaja ditanam sebagai sumber makanan mereka (Kuni et al. 2015).

Fase Penghunian Setelah Abad ke-14 Masehi

Dominasi tumbuhan di situs Kuta Baginda pada fase penghunian setelah abad ke-14 M mengalami perubahan signifikan. Meskipun ragam vegetasi relatif sama, jumlah tiap individu dari tiap kelompok tumbuhan mengalami perubahan. Pada fase tersebut, ketika kuantitas semua kelompok tumbuhan mengalami penurunan, kuantitas tumbuhan palem tampak meningkat tajam. Tumbuhan palem yang pada fase penghunian awal lebih sedikit daripada penghunian setelah abad ke-14 M menunjukkan peningkatan drastis pada fase penghunian yang lebih muda. Sebaliknya, kelompok pohon berkayu atau semak yang awalnya cukup banyak mengalami penurunan yang signifikan pada fase penghunian selanjutnya. Adapun kuantitas tumbuhan rumput-rumputan yang tidak tinggi pada awal penghunian tampak makin mengalami penurunan pada fase berikutnya (Gambar 3, 12). Fase tersebut diasosiasikan dengan lapisan tanah atas yang secara pedologi juga menunjukkan perbedaan dengan lapisan bawah.

Pemanfaatan tumbuhan di situs Kuta Baginda pada fase penghunian setelah abad ke-14 M kemungkinan tidak jauh berbeda dengan penghunian pada fase sebelumnya. Hal ini diketahui dari adanya kesamaan jenis tumbuhan ekonomis yang dapat diidentifikasi, yakni kelapa, sagu, dan pohon berkayu. Meskipun demikian, dugaan mengenai pemanfaatan tumbuhan pada kedua fase ini perlu disertai dengan analisis residu pada artefak untuk memperoleh bukti pendukung yang lebih kuat.

Perubahan dominasi tumbuhan pada lapisan atas tampaknya tidak lepas dari pemanfaatan bukit di kawasan situs Kuta Baginda sesudah abad ke-14 M. Hal ini dikarenakan karakter tanah pada lapisan ini memiliki kesamaan dengan karakter tanah yang ada di permukaan aktual. Peningkatan kuantitas kelompok tumbuhan palem, khususnya kelapa, seiring dengan peningkatan jumlah sisa fauna dan temuan artefaktual, yang memberi indikasi meningkatnya intensitas hunian (Anggraeni et al. 2021).

Pada masa sekarang situs ini juga difungsikan sebagai kebun kelapa. Pemanfaatan lahan sebagai kebun kelapa menyebabkan adanya pembersihan lahan dari segala tumbuhan liar, termasuk tumbuhan berkayu atau semak. Lebih lanjut, laporan riset Anggraeni et al. (2021) memaparkan bahwa keberadaan tumbuhan kelapa (*Cocos nucifera* L.) tersebar merata di seluruh penjuru situs, baik di atas bukit maupun di kaki bukit Kuta Baginda. Meskipun demikian, beberapa jenis palem lain juga tumbuh di sekitar situs Kuta Baginda saat ini, seperti enau (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr.) dan rotan hutan (*Calameae*). Adapun jenis tumbuhan berkayu yang tumbuh di sekitar situs Kuta Baginda, yakni kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.). Rumput-rumputan jenis rumput menjangan (*Chromolaena* spp.) dan rumput-rumput lainnya (*Poaceae*) juga tersebar di situs Kuta Baginda saat ini (Anggraeni et al. 2021) (Gambar 13).

Kemiripan variasi tumbuhan hasil analisis fitolit dengan kondisi di lapangan saat ini berkaitan erat dengan faktor pedologi. Lapisan tanah bagian atas merupakan tanah organosol. Tanah ini muncul sejak dari permukaan tanah hingga kedalaman ± 20 cm (Anggraeni et al. 2021). Tanah organosol yang dijumpai di situs Kuta Baginda berwarna coklat gelap dengan material organik tumbuhan yang sangat padat. Material tumbuhan yang terdeposisi di lapisan tanah organosol tersebut berasal dari tumbuhan yang hidup setelah abad ke-14 M hingga saat ini.



Sumber: [Anggraeni et al. 2021](#)

Gambar 13 Tumbuhan di Situs Kuta Baginda (Foto oleh Sheila Ayu Rachmadiena)

PENUTUP

Situs Kuta Baginda merupakan salah satu situs hunian komunitas Dayak yang dimulai pada abad ke-14 M dan berlanjut pada masa sesudahnya. Fitolit yang diperoleh dari sisa tanah (*loose dirt*) yang melekat pada fragmen gerabah menunjukkan adanya keragaman jenis tanaman yang tumbuh di lingkungan situs Kuta Baginda dan sekitarnya. Tumbuhan berkayu atau semak lebih dominan daripada jenis palem dan rumput-rumputan pada fase awal penghunian situs Kuta Baginda, yaitu pada abad ke-14 M. Fitolit yang diperoleh dari fase awal juga banyak mengandung karbon akibat pembakaran yang terjadi di sekitar situs. Adapun keragaman vegetasi pada fase penghunian selanjutnya menunjukkan perubahan yang signifikan. Perubahan tersebut tampak dari meningkatnya kuantitas tumbuhan palem dan menurunnya tumbuhan berkayu atau semak dan rumput-rumputan. Tren tersebut berlanjut sebagaimana keragaman vegetasi yang tampak di kawasan situs Kuta Baginda kini berupa dominasi pohon palem dengan sedikit tumbuhan berkayu atau semak dan rumput-rumputan. Perubahan dominasi jenis tumbuhan tersebut dapat menunjukkan dengan jelas adanya campur tangan para penghuni situs yang berpengaruh terhadap kondisi lahan dan keanekaragaman tumbuhan. Setelah fase penghunian 100 tahun pertama, penghuni fase selanjutnya tampak lebih bergantung pada tumbuhan palem, khususnya kelapa, seiring dengan meningkatnya kebutuhan terhadap tumbuhan yang bernilai ekonomis tersebut.

Jenis tumbuhan di sekitar situs Kuta Baginda diketahui dapat menunjang kebutuhan hidup sehari-hari, baik sebagai sumber pangan dan obat maupun sebagai bahan material untuk aktivitas sehari-hari, termasuk pembuatan rumah panggung sepanjang masa penghunian situs. Akan tetapi, dugaan adanya pemanfaatan jenis tumbuhan yang dapat dikonsumsi, seperti kelapa dan sagu, masih perlu dibuktikan lebih lanjut dengan keberadaan mikrofossil tumbuhan berupa fitolit dan butir pati yang diperoleh dari residu artefak. Sedikitnya fitolit sagu dibandingkan dengan fitolit kelapa perlu diteliti lebih lanjut, apakah terkait dengan berkurangnya konsumsi sagu atau disebabkan oleh hal lain. Hal tersebut perlu dilakukan untuk melengkapi gambaran mengenai tren pemanfaatan tumbuhan dan cara hidup komunitas penghuni situs Kuta Baginda secara lebih detail, baik pada fase awal penghunian situs maupun pada fase selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari riset payung berjudul "Migrasi, Perkembangan Budaya, dan Arus Balik Penutur Austronesia di Berau, Kalimantan Timur pada Masa Neolitik hingga Logam Awal Tahap II" oleh tim riset

yang dipimpin oleh Dr. Anggraeni, M.A. pada tahun 2021. Riset payung tersebut didanai oleh Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (Puslit Arkenas) nomor kontrak SP DIPA-023.11.1.690382/2021. Diucapkan pula terima kasih kepada Ketua Departemen Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada periode 2020-2021, Dr. Mimi Savitri, M.A. atas izin penggunaan Laboratorium Departemen Arkeologi untuk melakukan analisis fitolit. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan Tim Penelitian Arkeologi Berau tahun 2021 yang telah membantu dalam pengumpulan data di situs Kuta Baginda, yakni Yuka Nurtanti Cahyaningtyas, Ida Bagus Putu Prajna Yogi, Devi Mustika Sari, Muhammad Abizar Algifary, Sheila Ayu Rachmadiena, dan Tito M. Rizky.

DAFTAR PUSTAKA

- Algifary, Muhammad Abizar. 2023. "Konsumsi dan Nilai Sosial Ekonomi Ikan di Situs Kuta Baginda, Dumaring, Berau, Kalimantan Timur." Gadjah Mada University.
- An, Xiao Hong. 2016. "Morphological Characteristics of Phytoliths from Representative Conifers in China." *Palaeoworld* 25(1):116–27. doi: 10.1016/J.PALWOR.2016.01.002.
- An, Xiaohong, and Binrong Xie. 2022. "Phytoliths from Woody Plants: A Review." *Diversity* 2022 14(5):339. doi: 10.3390/D14050339.
- Anggraeni. 2012. "The Austronesian Migration Hypothesis As Seen From Prehistoric Settlements on the Karama River, Mamuju, West Sulawesi." The Australian National University.
- Anggraeni, Mahirta, Yuka Nurtanti Cahyaningtyas, Ida Bagus Putu Prajna Yogi, Devi Mustika Sari, Muhammad Abizar Algifary, M. Dziyaul F. Arrozain, Sheila Ayu Rachmadiena, and Tito M. Rizky. 2021. *Laporan Penelitian Arkeologi: Migrasi, Perkembangan Budaya dan Arus Balik Penutur Austronesia di Berau, Kalimantan Timur pada Masa Neolitik Hingga Logam Awal Tahap II*. Jakarta.
- Arrozain, M. Dziyaul F. 2021. "Karakteristik Lingkungan Vegetasi Situs Kendenglembu, Banyuwangi Berdasarkan Analisis Fitolit." Universitas Gadjah Mada.
- Barboni, Doris, Laurent Bremond, and Raymonde Bonnefille. 2007. "Comparative Study of Modern Phytolith Assemblages from Inter-Tropical Africa." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 246(2–4):454–70. doi: 10.1016/j.palaeo.2006.10.012.
- Benvenuto, María Laura, Mariana Fernández Honaine, Margarita Luisa Osterrieth, and Eduardo Morel. 2015. "Differentiation of Globular Phytoliths in Arecaceae and Other Monocotyledons: Morphological Description for Paleobotanical Application." *Turkish Journal of Botany* 39(2):341–53. doi: 10.3906/bot-1312-72.
- Bourel, Benjamin, and Alice Novello. 2020. "Bilobate Phytolith Size Matters for Taxonomical and Ecological Identifiability of Chad Grasses: A Case Study on 15 Species." *Review of Palaeobotany and Palynology* 275:104114. doi: 10.1016/j.revpalbo.2019.104114.
- Bowdery, Doreen. 1995. "Phytolith Analysis Applied to Archaeological Sites in the Australian Arid Zone." Australian National University.
- Bowdery, Doreen. 1999. "Phytoliths from Tropical Sediments: Reports from Southeast Asia and Papua New Guinea." *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association* 18(0): 159–68. doi: 10.7152/BIPPA.V18I0.11711.
- Burhan, G., dan R. L. Situmorang. Eds. 1995. "Peta Geologi Lembar Tanjung Redeb, Kalimantan." *Map Indonesia*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Chen, Iju, Kuang ti Li, and Cheng hwa Tsang. 2020. "Silicified Bulliform Cells of Poaceae: Morphological Characteristics That Distinguish Subfamilies." *Botanical Studies* 61(5):1–25. doi: 10.1186/s40529-020-0282-x.
- Collura, Lucia Veronica, and Katharina Neumann. 2017. "Wood and Bark Phytoliths of West African Woody Plants." *Quaternary International* 434:142–59. doi: 10.1016/j.quaint.2015.12.070.

- David, Bruno, and Julian Thomas. 2008. "Landscape Archaeology: Introduction." Pp. 27–43 in *Handbook of Landscape Archaeology*, edited by B. David and J. Thomas. New York: Routledge.
- Deng, Zhenhua, Hsiao chun Hung, Mike T. Carson, Adhi Agus Oktaviana, Budianto Hakim, and Truman Simanjuntak. 2020. "Validating Earliest Rice Farming in the Indonesian Archipelago." *Scientific Reports* 10(1):1–9. doi: 10.1038/s41598-020-67747-3.
- Dincauze, Dena Ferran. 2000. *Environmental Archaeology: Principles and Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dransfield, John, Natalie W. Uhl, Conny B. Asmussen, William J. Baker, Madeline M. Harley, and Carl E. Lewis. 2008. *Genera Palmarum: The Evolution and Classification of Palms*. First edition. Kew: Kew Royal Botanical Garden.
- Evans, John G. 2003. *Environmental Archaeology and the Social Order*. London: Routledge.
- Fenwick, Rohan S. H., Carol J. Lentfer, and Marshall I. Weisler. 2011. "Palm Reading: A Pilot Study to Discriminate Phytoliths of Four Arecaceae (Palmae) Taxa." *Journal of Archaeological Science* 38(9):2190–99. doi: 10.1016/j.jas.2011.03.016.
- Flach, M., and F. Rumawas, eds. 1996. *Plant Resources of South-East Asia No.9: Plants Yielding Non-Seed Carbohydrates*. Volume 9. Leiden: Backhuys Publisher.
- Fuller, Dorian Q., Cristina Castillo, and Eleanor Kingwell-Banham. 2019. "Rice : A User Guide for Archaeologists 2019." *Institute of Archaeology, University College London* 1–38.
- Hartatik. 2009. "Rumah Panjang Dan Perubahan Fungsinya Kajian Sosial Pada Masyarakat Dayakdi Kabupaten Kutai Barat." *Naditira Widya* 3(2):244–52. doi: 10.24832/NW.V3I2.149.
- International Committee for Phytolith Taxonomy (ICPT). 2019. "International Code for Phytolith Nomenclature (ICPN) 2.0." *Annals of Botany* 124(2):189–99. doi: 10.1093/aob/mcz064.
- Jenkins, Emma. 2009. "Phytolith Taphonomy: A Comparison of Dry Ashing and Acid Extraction on the Breakdown of Conjoined Phytoliths Formed in Triticum Durum." *Journal of Archaeological Science* 36(10):2402–7. doi: 10.1016/j.jas.2009.06.028.
- Kuni, Bitenia Elen, Gusti Hardiansyah, and M. Idham. 2015. "Etnobotani Masyarakat Suku Dayak Kerabat Di Desa Tapang Perodah Kecamatan Sekadau Hulu Kabupaten Sekadau." *Jurnal Hutan Lestari* 3(3):383–400. doi: 10.26418/jhl.v3i3.11211.
- Lu, Houyuan, and Kam Biu Liu. 2003. "Morphological Variations of Lobate Phytoliths from Grasses in China and the South-Eastern United States." *Diversity and Distributions* 9(1):73–87. doi: 10.1046/j.1472-4642.2003.00166.x.
- Mackinnon, Kathy, Gusti Hatta, Hakimah Halim, and Arthur Mangalik. 1996. *Ecology of Kalimantan: Indonesian Borneo*. Volume III. Singapore: Periplus.
- Okazaki, Masanori, Mitsuhsa Baba, Toshihiko Momose, Marcelo A. Quevedo, Ma Kristine, and L. Aban. 2020a. "Conical Projection Measurement of Sago Palm (Metroxylon Sagu Rottb.) Phytoliths in Leyte, Philippines." *Sago Palm* 28(1):22–28. doi: 10.57418/SAGOPALM.28.1_22.
- Okazaki, Masanori, Mitsuhsa Baba, Toshihiko Momose, Marcelo A. Quevedo, Ma Kristine, and L. Aban. 2020b. "Phytolith Assemblages in Sago Palm (Metroxylon Sagu Rottb.) Leaflets." *Sago Palm* 28(2):35–48. doi: 10.57418/SAGOPALM.28.2_35.
- Pearsall, Deborah M. 2018. *Case Studies in Paleoethnobotany: Understanding Ancient Lifeways through the Study of Phytoliths, Starch, Macroremains, and Pollen*. First edition. London: Routledge.
- Pearsall, Deborah M., Ann Biddle, Karol Chandler-Ezell, Shawn Collins, Neil Duncan, Bill Grimm, Thomas Hart, Amanda Logan, Meghann O'Brien, Sara Stewart, Cesar Veintimilla, and Zhijun Zhao. 2015. "Phytoliths in the Flora of Ecuador: The University of Missouri Online Phytolith Database." *Flora of Ecuador Project*. Retrieved February 15, 2024 (<http://phytolith.missouri.edu>).

- Pearsall, Deborah M., Dolores R. Piperno, Elizabeth H. Dinan, Marcelle Umlauf, Zhuun Zhao, and Robert A. Benfer. 1995. "Distinguishing Rice (*Oryza Sativa* Poaceae) from Wild *Oryza* Species through Phytolith Analysis: Results of Preliminary Research." *Economic Botany* 49(2):183–96. doi: 10.1007/BF02862923.
- Piperno, Dolores R. 2006. *Phytoliths: A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists*. Oxford: Altamira Press.
- Royyani, Mohammad Fathi, and Oscar Efendy. 2015. "Kajian Etnobotani Masyarakat Dayak Di Desa Tau Lumbis, Kabupaten Nunukan, Propinsi Kalimantan Utara, Indonesia." *Berita Biologi* 14(2):177–85. doi: 10.14203/BERITABIOLOGI.V14I2.1852.
- Sastrapradja, Setijadi, and Johar Jumiati Afriastini. 1980. *Jenis Rumput Dataran Rendah*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Setyowati, Francisca Murti. 2005. "Etnobotani Masyarakat Dayak Ngaju Di Daerah Timpah Kalimantan Tengah." *Jurnal Teknologi Lingkungan* 6(3):502–10. doi: 10.29122/JTL.V6I3.358.
- Steward, Julian H. 1955. *Theory of Culture Change: The Methodology of Multilinear Evolution*. Chicago: University of Illinois Press.
- Strömberg, Caroline A. E. 2003. "The Origin and Spread of Grass-Dominated Ecosystems during the Tertiary of North America and How It Relates to the Evolution of Hypsodonty." *Equids Volume 1*. Berkeley: University of California.
- Strömberg, Caroline A. E., Regan E. Dunn, Camilla Crifò, and Elisha B. Harris. 2018. "Phytoliths in Paleoecology." Pp. 235–87 in *Methods in Paleoecology: Reconstructing Cenozoic Terrestrial Environments and Ecological Communities*, edited by D. A. Croft, D. F. Su, and S. W. Simpson. Bern: Springer.
- Sullivan, K. A., and L. Kealhofer. 2004. "Identifying Activity Areas in Archaeological Soils from a Colonial Virginia House Lot Using Phytolith Analysis and Soil Chemistry." *Journal of Archaeological Science* 31(12):1659–73. doi: 10.1016/J.JAS.2004.04.007.
- Susiarti, Siti, and Francisca Murti Setyowati. 2005. "Traditional Spices of Dayak Kenyah Society in East Kalimantan." *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 6(4):285–87. doi: 10.13057/biodiv/d060415.
- Tang, Xiangang, Houyuan Lu, Zhibin Cao, and Jinshui Xie. 2022. "Morphological Characteristics of Homozygous Wild Rice Phytoliths and Their Significance in the Study of Rice Origins." *Science China Earth Sciences* 65(1):107–17. doi: 10.1007/S11430-021-9835-6/METRICS.
- Twiss, Page C. 1992. "Predicted World Distribution of C3 and C4 Grass Phytoliths." Pp. 113–28 in *Phytolith Systematics: Emerging Issues*, edited by G. Rapp and S. C. Mulholland. New York: Springer.
- Watling, Jennifer, Sanna Saunaluoma, Martti Pärssinen, and Denise Schaan. 2015. "Subsistence Practices among Earthwork Builders: Phytolith Evidence from Archaeological Sites in the Southwest Amazonian Interfluves." *Journal of Archaeological Science: Reports* 4:541–51. doi: 10.1016/J.JASREP.2015.10.014.
- Zurro, Debora. 2018. "One, Two, Three Phytoliths: Assessing the Minimum Phytolith Sum for Archaeological Studies." *Archaeological and Anthropological Sciences* 10(7):1673–91. doi: 10.1007/s12520-017-0479-4.