

# TEKNOLOGI LITIK DI SITUS TALIMBUE, SULAWESI TENGGARA: TEKNOLOGI BERLANJUT DARI MASA PLEISTOSEN AKHIR HINGGA HOLOSEN

Suryatman<sup>1</sup>, Sue O' Connor<sup>2</sup>, David Bulbeck<sup>2</sup>, Ben Marwick<sup>3</sup>, Adhi Agus Oktaviana<sup>4</sup>, dan  
Unggul Prasetyo Wibowo<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Balai Arkeologi Sulawesi Selatan, Jl. Pajjanyang No. 13, Sudiang Makassar 90242, Indonesia  
suryatman.arkeologi@gmail.com

<sup>2</sup> The Australian National University, Departement of Archaeology and Natural History ACT 2604, Australia  
sue.oconnor@anu.edu.au dan david.bulbeck@anus.edu.au

<sup>3</sup> University of Washington, Department of Anthropology, United States of America  
University of Wollongong, Centre for Archaeological Science New South Wales 2522, Australia  
bmarwick@uw.edu

<sup>4</sup> Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Jalan Raya Condet Pejaten No.4, Jakarta Selatan 12510, Indonesia  
adhi.agus@kemdikbud.go.id

<sup>5</sup> Museum Geologi, Jl. Diponegoro No. 57, Bandung 40122, Indonesia  
uungpw@yahoo.com

**Abstract.** *The Lithic Technology at Talimbue Site, Southeast Sulawesi: Continuing Technology from Late Pleistocene up to Holocene Periods.* The Talimbue site at Southeast Sulawesi is packed with lithic and these offer a new perspective on the lithic technology of Sulawesi. The absence of information on the prehistoric lithic technology of Southeast Sulawesi is a factor of interest that makes research on knowledge of the Talimbue site necessary. Lithic artefacts were manufactured from the terminal Pleistocene to the Late Holocene. This research will disentangle the details of the lithic technology at the Talimbue Site. The analyzed flaked stone artefacts fall into 3 categories, which are retouched flakes, debitage and cores. For its part, debitage was classified into 3 categories, which are complete flakes, broken flakes and debris. The retouch index was also measured so as to provide a quantitative estimate of the level of retouch intensity of the retouched flakes. The results of the analysis indicate changes in the stone flake technology during the period of occupation of the Talimbue Site. The change of technology occurs because the process of adaptation caused by a change of environment.

**Keywords:** *Lithic, Technological change, Period of occupation*

**Abstrak.** Temuan litik yang sangat padat di Situs Talimbue di Sulawesi Tenggara menunjukkan sebuah persepektif baru dalam kajian teknologi litik di Sulawesi. Kekosongan informasi teknologi litik masa prasejarah di wilayah Sulawesi Tenggara adalah hal yang menarik dikaji dalam penelitian di Situs Talimbue. Artefak litik digunakan dari masa Pleistosen Akhir hingga masa Holosen Akhir. Penelitian ini akan menguraikan secara detail bagaimana teknologi litik di Situs Talimbue. Artefak batu diserpah yang dianalisis menjadi 3 kategori, yaitu serpih diretus, serpihan dan batu inti. Serpihan kemudian diklasifikasi menjadi 3 kategori, yaitu serpih utuh, serpih rusak dan tatal. Pengukuran indeks retus juga dilakukan bertujuan untuk mengestimasi secara kuantitatif tingkat intensitas retus terhadap serpih yang telah diretus. Hasil penelitian menunjukkan perubahan teknologi artefak batu diserpah terjadi selama masa hunian di Situs Talimbue. Perubahan teknologi terjadi karena adanya proses adaptasi yang disebabkan oleh perubahan lingkungan.

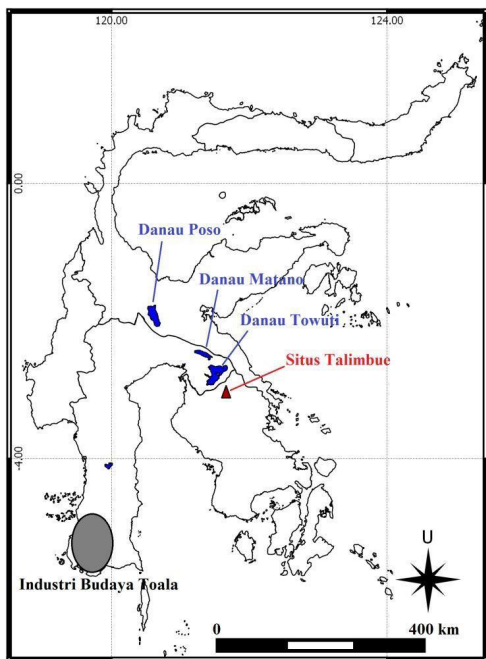
**Kata Kunci:** Litik, Perubahan teknologi, Fase hunian

## 1. Pendahuluan

Teknologi litik di Sulawesi pertama kali diperkenalkan oleh H.R. van Heekeren pada

tahun 1950 dengan membuat tipologi litik fase budaya Toala berdasarkan penggalan Callenfels pada tahun 1937 (Heekeren 1972: 111–115).

Naskah diterima tanggal 29 Juni 2016, diperiksa 22 Oktober 2016, dan disetujui tanggal 9 November 2016.

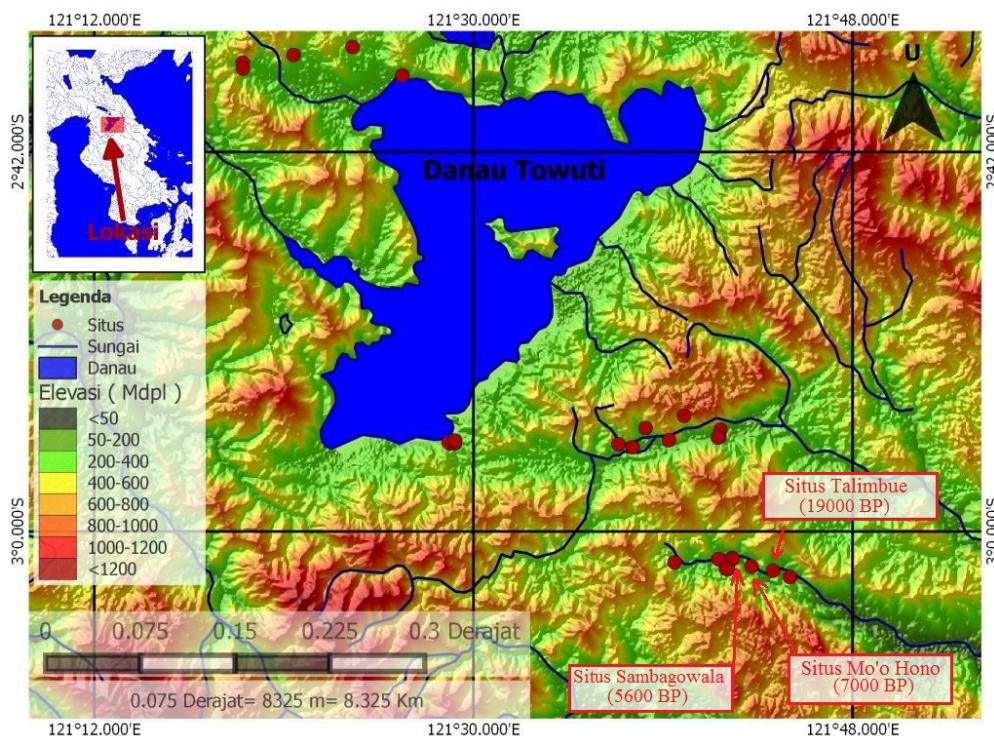


Peta 1. Lokasi Situs Talimbue di wilayah Kepulauan Sulawesi (Sumber: Bakosurtanal)

Istilah budaya Toala kemudian digunakan untuk merujuk pendukung budaya gua-gua prasejarah di Sulawesi Selatan (Bellwood 2007: 193–96). Teknologi litik yang dikenal dengan nama “Maros Point dan Geometric

Microolith” memperlihatkan tekno-kompleks yang khas di wilayah Asia Tenggara Kepulauan. Ian Glover (1976) menyebutkan pertanggalan tertua teknologi Toala dari Situs Ulu Leang 1 adalah 8000 BP-7000 BP (Glover 1976: 113–115; 1978: 60–101). Namun, teknologi Lancipan Maros dan Geometrik Mikrolit adalah teknologi yang diperkirakan dikenal pada pertengahan Holosen atau sekitar 5500-3300 BP (Bulbeck, Pasqua, and Di Lello 2000: 71–104). Selain teknologi Toala, Teknologi litik lain yang telah dilaporkan beberapa tahun terakhir adalah teknologi litik hasil penelitian di Situs Talimbue di Sulawesi Tenggara.

Penemuan Situs Talimbue dengan temuan arkeologi yang padat menunjukkan sebuah perspektif baru dalam kajian prasejarah yang selama ini hanya terfokus di wilayah selatan Sulawesi. Penemuan situs dari penelitian yang bertema “*The Archaeology of Sulawesi: A Strategic Island for Understanding Modern Human Colonization and interactions Across Our Region*” merupakan kerjasama dari instansi Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Balai



Peta 2. Peta lokasi Situs Talimbue, Mo’o Hono dan Sambagowala serta beberapa situs-situs lainnya (Sumber: SRTM Sulawesi Selatan dan Bakosurtanal dengan modifikasi)

Arkeologi Makassar, dan *Australian National University* (ANU). Survei dimulai tahun 2011 dan 2012 dan berhasil menemukan beberapa situs yang berpotensi di sekitar kawasan Rauta, yang berada di sebelah tenggara Danau Towuti. Ekskavasi yang dilakukan pada tiga situs menunjukkan pertanggalan tertua di Situs Talimbue dengan umur 19000 BP (Peta 2). Situs Sambagowala menghasilkan pertanggalan tertua 5600 BP sedangkan Situs Mo'o Hono menghasilkan pertanggalan tertua 7000 BP (O'Connor *et al.* 2014: 56–67).

Temuan litik adalah salah satu temuan arkeologi yang sangat padat di Situs Talimbue dari masa hunian awal hingga masa hunian akhir. Kajian analisis litik di Situs Talimbue dianggap perlu dilakukan karena informasi teknologi artefak batu di Sulawesi Tenggara masih mengalami kekosongan. Informasi teknologi litik dengan penelitian yang tersistematis selama ini hanya difokuskan di wilayah Sulawesi Selatan sedangkan beberapa wilayah lainnya belum dilakukan secara serius. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknologi litik dari masa Pleistosen akhir hingga Holosen di wilayah Sulawesi Tenggara secara umum dan di Situs Talimbue secara khusus. Pertanyaan yang akan diajukan dalam tulisan ini adalah bagaimana teknologi litik di Situs Talimbue? Apakah ada perubahan teknologi yang terjadi dari masa Pleistosen akhir hingga masa Holosen akhir? Jika ada, mengapa terjadi perubahan teknologi? Apakah teknologi litik di Situs Talimbue menunjukkan kesamaan dengan teknologi Toala?

## 2. Metode

Temuan litik yang dianalisis adalah temuan dari hasil penggalian Kotak E pada tahun 2013 dengan kedalaman hingga 430 cm dari permukaan tanah. Temuan litik sangat padat sehingga sampel temuan yang dianalisis hanya satu kotak ekskavasi. Temuan pada Kotak E adalah temuan yang dianalisis karena menunjukkan

temuan yang lebih padat dibandingkan Kotak B. Temuan litik diklasifikasi menjadi 3 kategori, yaitu alat Serpih diretus, serpihan, dan batu inti. Serpih diretus adalah serpih yang dimodifikasi dengan cara diretus (*retouched*) pada bagian tepian tajam serpihan. Serpihan (*debitage*) adalah litik dari hasil pemangkasan awal yang tidak memperlihatkan indikasi pengerjaan ulang (*secondary working*). Serpihan diklasifikasi menjadi 3 kategori, yaitu serpih utuh (*complete flake*), serpih rusak (*broken flake/froksimal flake*), dan tatal (*debris dan flake fragmentation*).

Serpih utuh adalah serpihan yang terlepas dari batu inti karena adanya dampak pukulan dengan pelepasan (*termination*) yang dihasilkan adalah lurus (*feather*), menjorok ke dalam (*plunging*) dan bergantung (*hinge*). Serpih rusak adalah serpih yang terlepas dari batu inti karena adanya dampak pukulan namun mengalami kerusakan pada saat penyerpihan (*step termination*). Serpih utuh dan serpih rusak memperlihatkan indikasi dataran pukul (*striking platform*), luka pukul dan bulbus (*bulb of percussion*). Tatal adalah serpihan yang terlepas yang tidak memperlihatkan adanya dampak pemukulan. Tatal tidak memperlihatkan adanya atribut bulbus dan dataran pukul (Andrefsky 2005: 127–129).

Pengukuran indeks retus (*Retouched Index*) dilakukan bertujuan untuk mengestimasi secara kuantitatif tingkat intensitas retus terhadap serpih yang diretus (Clarkson 2008: 290–292). Metode pengukuran indeks retus yang akan digunakan telah diperkenalkan oleh Clarkson (Clarkson 2002: 65–71). Semakin tinggi intensitas retus pada satu alat maka semakin tinggi pula tingkat modifikasi pada alat tersebut.

Metode indeks retus dilakukan dengan membagi bagian sisi serpih diretus menjadi 16 zona, dimana 8 zona pada bagian *dorsal*, dan 8 zona pada bagian *ventral*. Setiap zona yang yang diretus hingga ke bagian pusat akan memperoleh nilai skor "1", sedangkan yang diretus hanya pada bagian tepian memperoleh skor "0,5". Semua

skor dijumlahkan dan dibagi 16 berdasarkan jumlah zona. Nilai index angka “1” menunjukkan retus total serpih, sedangkan angka “0” berarti tidak mempunyai retus (Andrefsky 2005: 175-178).

Temuan litik selanjutnya diukur berdasarkan ukuran panjang dan berat. Dilakukan pengukuran panjang maksimum pada semua serpih yang diretus. Pengukuran panjang dan tebal juga dilakukan pada semua serpih utuh. Lebar dan tebal dataran pukul diukur pada kategori serpih utuh dan serpih rusak, namun untuk serpih yang rusak terbelah (*Longitudinal Break*) hanya dilakukan pengukuran pada bagian tebal. Serpih rusak yang terbelah mempunyai informasi ukuran lebar dataran pukul yang bias.

Batu inti diklasifikasi menjadi 3 tipe berdasarkan arah dan teknik pangkasan, yaitu dataran pukul tunggal (*Singel Platform*), dataran pukul ganda (*Multiple Platforms*), *bipolar* (*Bipolar Core*). Batu inti yang sulit diidentifikasi digolongkan menjadi tipe yang tidak teridentifikasi. Aplikasi yang digunakan untuk penginputan database adalah *Microsoft Access*

2010. Selanjutnya data akan dianalisis dengan menggunakan aplikasi *Microsoft XL 2010* dan aplikasi statistik *R Studio Version 3.0.1*.

### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Penelitian

##### 3.1.1 Deskripsi Situs, Stratigrafi dan Hasil Pertanggalan

Situs Talimbue secara administratif terletak di Desa Walandawe, Kecamatan Routa, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Secara astronomis berada pada titik 3° 1' 51,7" LS dan

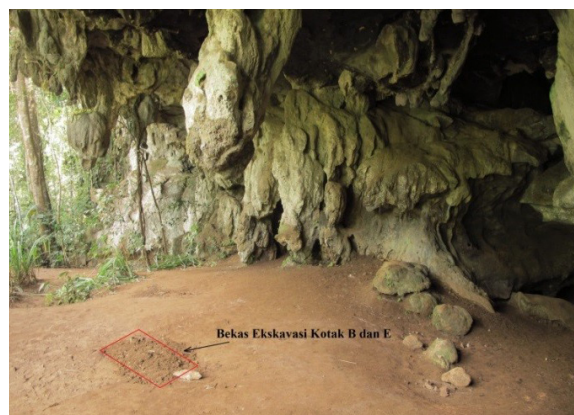
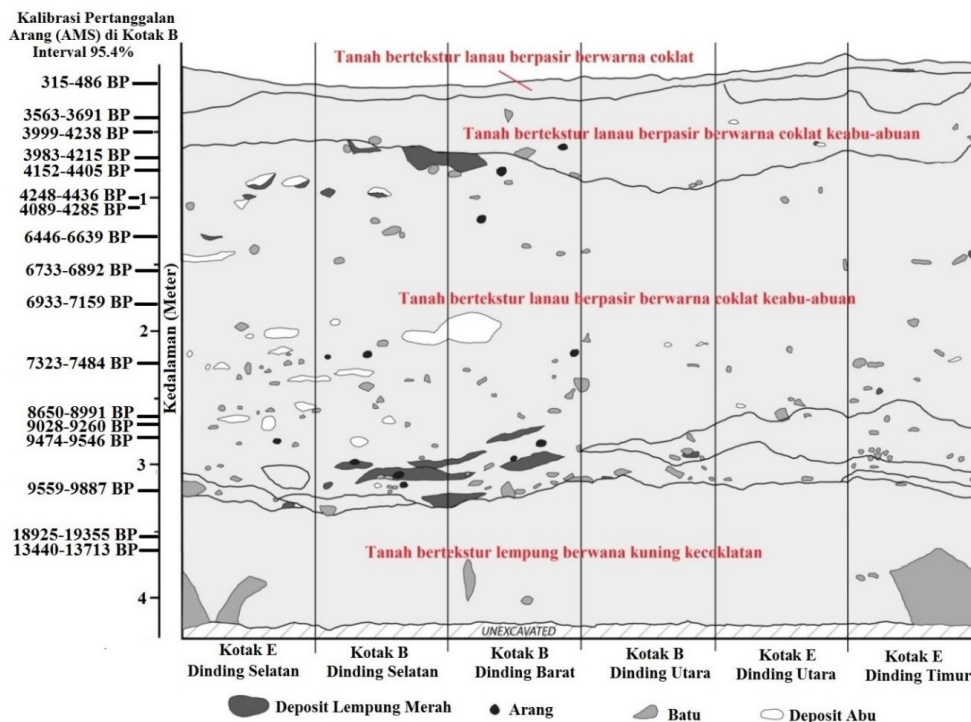


Foto 1. Kotak ekskavasi B dan E pada permukaan Situs Talimbue (Sumber: O'Connor 2013)



Gambar 1. Stratigrafi Kotak B dan E serta hasil pertanggalan arang pada Kotak B dari beberapa spit (Sumber: O'Connor 2014)

**Tabel 1.** Pembagian fase hunian dan perkiraan kronologi dari hasil pertanggalan metode *AMS dating* pada Kotak B

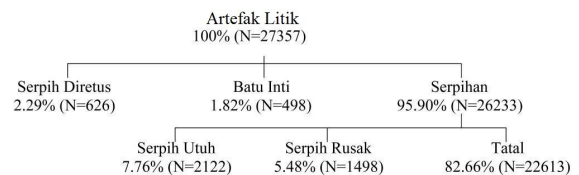
Fase Hunian	Perkiraan Kronologi	Spit	Kedalaman
Holosen Akhir	4500-2000 BP	1-20	0-100 cm
Holosen Tengah	7000-4500 BP	21-36	100-180 cm
Holosen Awal	10000-7000 BP	37-64	180-320 cm
Pleistosen Akhir	19000-10000 BP	65-86	320-430 cm

121° 41' 38,0" BT dengan ketinggian 320 meter dari permukaan laut (Mdpl). Situs Talimbue berupa gua dengan tinggi mulut 8 m, lebar 23 m dan kedalaman 13 m. Penggalan yang dilakukan pada tahun 2013 membuka 5 kotak ekskavasi dengan nama A, B, C, D, dan E. Kotak A, C dan E yang berdekatan hanya digali hingga kedalaman 80 cm, sedangkan Kotak B dan E yang berdekatan digali hingga kedalaman 430 cm (Gambar 3 dan 4). Kronologi hunian dari hasil pertanggalan dibagi menjadi 4 fase hunian (Tabel 1). Fase hunian terdiri dari Fase Pleistosen Akhir (19000-10000 BP), Holosen Awal (10000-7000 BP), Holosen Tengah (7000-4500 BP) dan Holosen Akhir (4500-2000 BP).

### 3.1.2 Hasil Identifikasi Kategori Litik

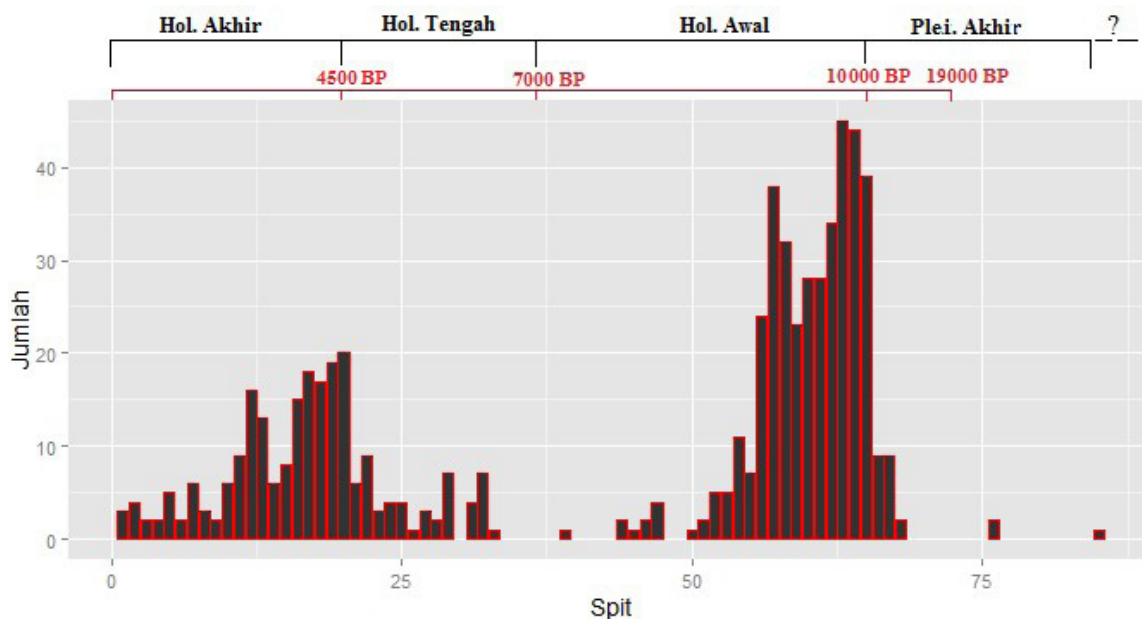
Jumlah temuan litik yang dianalisis adalah 27357 artefak. Hasil identifikasi kategori litik

(Gambar 5) menunjukkan bahwa jumlah serpih yang diretus adalah 2,29% (n=626). Kategori batu inti berjumlah 1,82% (n=498). Serpihan yang ditemukan sangat dominan dengan jumlah persentase mencapai 95,90% (n=26233). Serpihan terdiri dari serpih utuh berjumlah 7,76% (n=2122), serpih rusak berjumlah 5,48% (n=1498), dan total berjumlah 82,66% (n=22613).

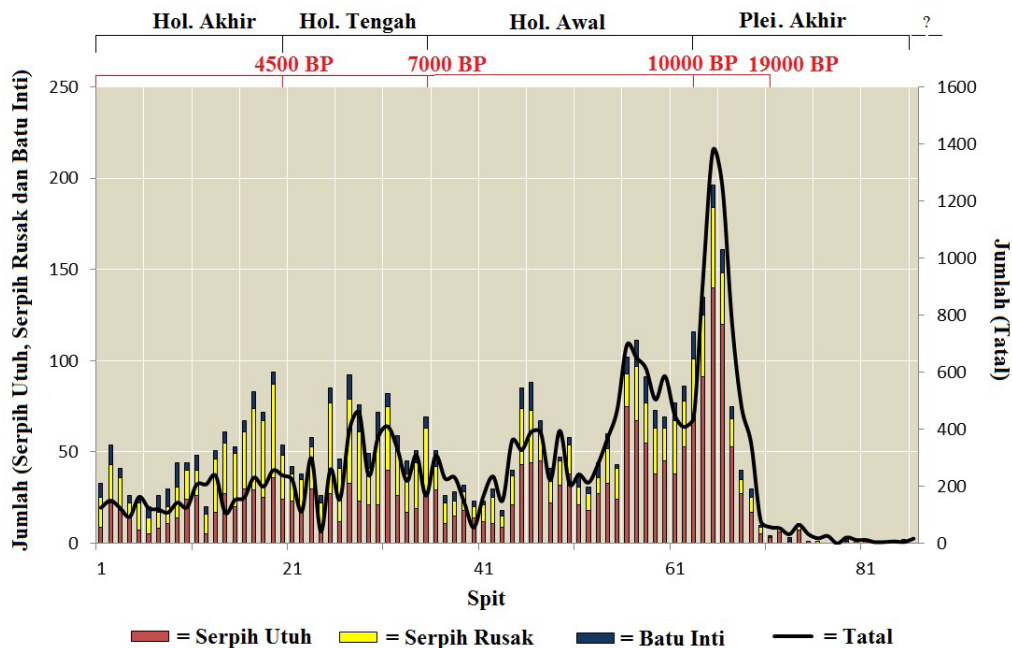


**Bagan 1.** Jumlah persentase setiap kategori artefak litik dari hasil identifikasi

Serpih diretus pada setiap spit menunjukkan frekuensi jumlah yang fluktuatif (lihat Grafik 1). Perubahan jumlah terjadi



**Grafik 1.** Frekuensi jumlah artefak batu serpih diretus pada setiap spit Kotak E, Situs Talimbue



Grafik 2. Frekuensi jumlah temuan serpih utuh, serpih rusak, batu inti dan tatal pada setiap spit, Kotak E, Situs Talimbue

pada masa peralihan fase Pleistosen Akhir hingga Holosen Awal. Serpih diretus berkurang signifikan pada masa peralihan Holosen Awal hingga Holosen Tengah, namun kembali meningkat pada masa peralihan Holosen Tengah hingga Holosen Awal. Perubahan frekuensi jumlah juga terjadi pada kategori serpihan (serpih utuh, serpih rusak, dan tatal) dan batu inti (Grafik 2). Jumlah serpihan dan batu inti meningkat signifikan pada masa peralihan antara Pleistosen Akhir dan Holosen Awal. Frekuensi jumlah tatal tidak berbeda dengan frekuensi jumlah serpih pada masa Pleistosen Akhir hingga permulaan Holosen Awal. Namun pada masa pertengahan Holosen Awal hingga Holosen Akhir frekuensi jumlah tatal cenderung berkurang. Pada masa Pleistosen akhir hingga Holosen Awal, frekuensi jumlah serpih utuh lebih tinggi dibandingkan serpih rusak, namun pada Fase Holosen Tengah hingga Holosen Akhir, serpih rusak lebih tinggi dibandingkan serpih utuh.

### 3.1.3 Bahan Material Teknologi Litik

Bahan material yang dominan ditemukan adalah *chert* dengan persentase 98,74%

(n=27012). Bahan lain adalah kuarsa dengan jumlah persentase 1,18% (n=322) dan vulkanik dengan jumlah persentase 0,09% (n=23). Bahan material *chert* adalah bahan utama pembuatan artefak batu diserpih di Situs Talimbue. Warna bahan material *chert* yang ditemukan adalah coklat gelap (*Dark Greenish Brown*) dan warna abu-abu kehijauan (*Greenish Grey*).

Kedua warna bahan material *chert* tersebut cukup mudah ditemukan di sekitar situs. Dari survei yang dilakukan, bahan yang berwarna coklat gelap ditemukan tersingkap di permukaan tanah dengan jarak sekitar ± 1200 m dari situs. Bahan berwarna abu-abu kehijauan ditemukan tersingkap pada permukaan tanah di sebuah puncak bukit berjarak sekitar ± 2000 m dari situs (Foto 3, 4, dan 5). Bahan material *chert* yang berwarna hijau abu-abu berasal dari formasi batuan ultrabasa opiolit (*Ultramafic Ophiolite Rock*) sedangkan *chert* berwarna coklat gelap adalah bahan *chert* bagian dari formasi matano (*Chert Member of Matano*). Kedua bahan material tersebut terbentuk dari lingkungan samudra laut dalam yang kemudian terangkat ke permukaan daratan (Rusmana *et al.* 2010: 1).



Foto 3 dan 4. Artefak batu diserpah yang memperlihatkan bahan material chert berwarna coklat gelap dan abu-abu-kehijauan (Sumber: Suryatman 2014); Singkapan batuan chert berwarna coklat gelap yang ditemukan sekitar  $\pm 1200$  m sebelah barat laut Situs Talimbue (Sumber: Puslit Arkenas/ANU/Wibowo)

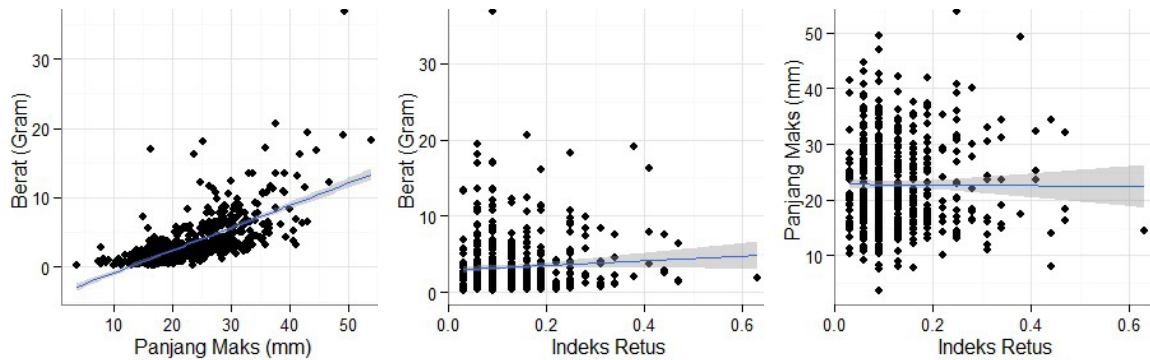


Foto 5. Batuan chert berwarna abu-abu kehijauan yang tersingkap sekitar  $\pm 2000$  m di sebelah selatan Situs Talimbue (Sumber: Puslit Arkenas/ANU/Wibowo)

### 3.1.4 Analisis Serpik Diretus

Serpik diretus mempunyai ukuran panjang maksimum berkisar antara 3,7 mm hingga 53,89 mm. Hasil perhitungan indeks retus menunjukkan rata-rata nilai 0,13 ( $sd=0,08$ ) dengan kisaran antara 0,03 hingga 0,63. Rata-rata nilai indeks retus pada umumnya menunjukkan intensitas retus yang cukup rendah.

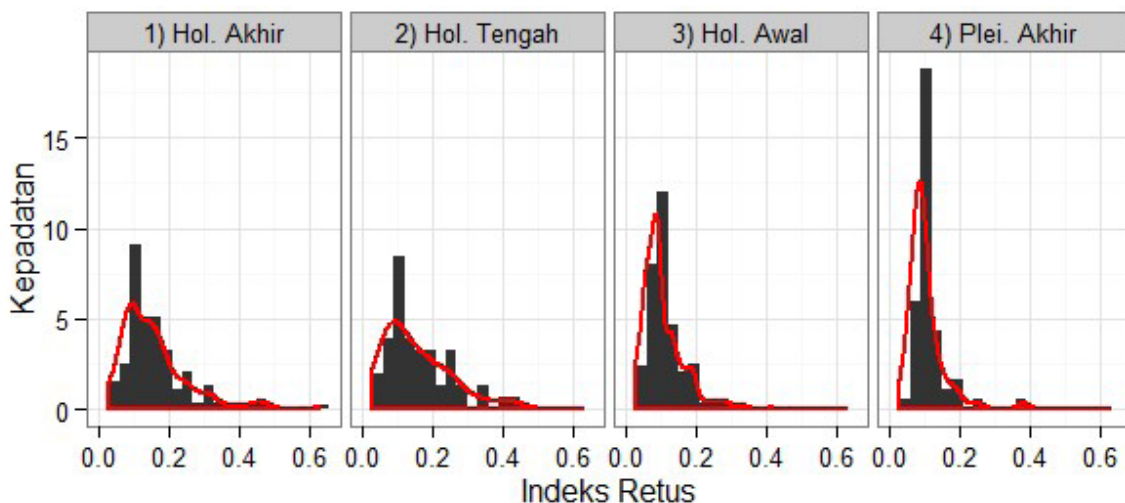
Ukuran berat dan panjang maksimum serpik diretus berkorelasi positif kuat ( $r=0,70$ ). Kedua data ukuran memperlihatkan hasil yang tidak berkorelasi dengan nilai indeks retus serpik (Gambar 2). Data ukuran berat yang dapat dijelaskan dari nilai indeks retus hanya 0,48% ( $R^2=0,0048$ ), sedangkan data ukuran panjang maksimum yang dapat dijelaskan dari nilai indeks retus hanya 0,01% ( $R^2=0,0001$ ).



Gambar 2. Diagram *scatterplot* serta uji korelasi dan regresi linear data ukuran berat, panjang maksimum dan indeks retus serpih diretus Situs Talimbue (Sumber: Suryatman)

Tabel 2. Ringkasan statistik nilai indeks retus, berat dan panjang maksimum serpih setiap fase hunian di Situs Talimbue

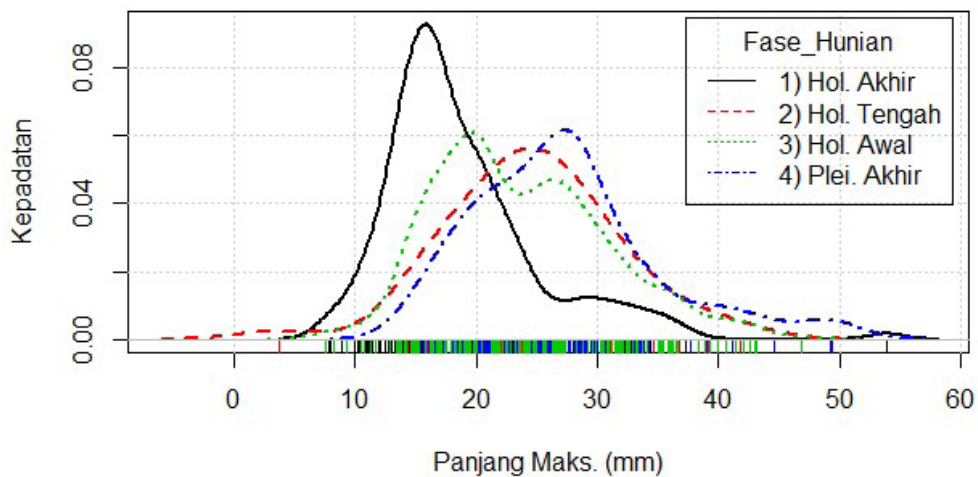
Variabel Data	Masa Hunian	Rata-Rata	SD	Median	Min-Max	Jumlah
Indeks Retus	Holosen Akhir	0,16	0,10	0,13	0,03-0,63	176
	Holosen Tengah	0,16	0,10	0,13	0,03-0,44	51
	Holosen Awal	0,11	0,06	0,09	0,03-0,41	337
	Pleistosen Akhir	0,10	0,05	0,09	0,03-0,38	62
Berat (Gram)	Holosen Akhir	2,19	2,73	1,41	0,22-18,34	176
	Holosen Tengah	4,52	4,51	3,41	0,2016,16	51
	Holosen Awal	3,27	3,27	2,48	0,2420,58	337
	Pleistosen Akhir	5,56	5,56	3,32	0,4236,90	62
Panjang Maksimum (mm)	Holosen Akhir	18,73	6,47	17,00	7,84-53,89	176
	Holosen Tengah	24,62	6,95	24,83	3,70-41,83	51
	Holosen Awal	23,76	7,09	22,53	7,53-46,86	337
	Pleistosen Akhir	27,22	7,62	26,84	15,44-49,44	62



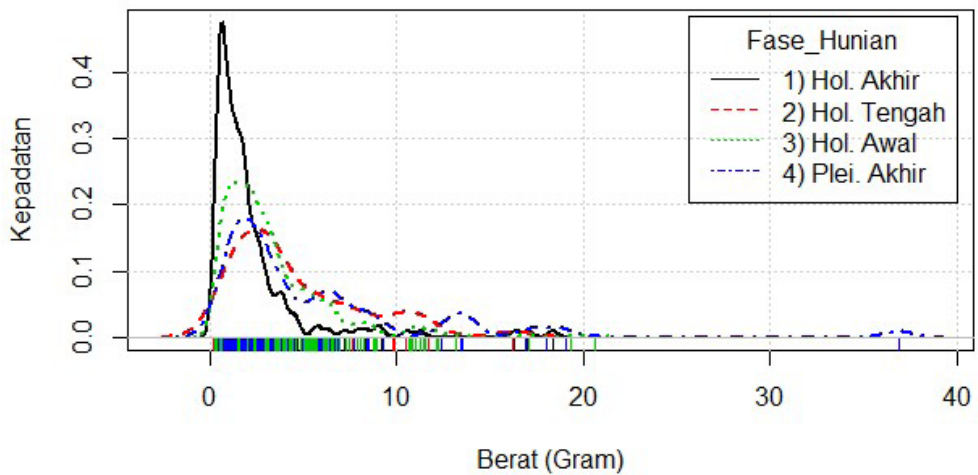
Gambar 3. Diagram histogram dan estimasi kepadatan probabilitas Nilai Indeks Retus serpih diretus yang semakin besar pada fase hunian akhir di Situs Talimbue (Sumber: Suryatman)

Nilai indeks retus terlihat berbeda pada setiap fase hunian di Situs Talimbue. Uji statistik komparasi metode *Kruskal Wallis Test* (*Nonmetric Test*) data ukuran dan indeks retus memperlihatkan perbedaan yang signifikan ( $df=3$ ;  $p<0,05$ ). Nilai indeks retus semakin tinggi hingga pada masa hunian akhir (Tabel 2 dan Gambar 3). Perbedaan yang signifikan





**Gambar 4.** Diagram estimasi kepadatan probabilitas ukuran panjang maksimum serpih direktus yang semakin kecil pada fase hunian akhir di Situs Talimbue (Sumber: Suryatman)



**Gambar 5.** Diagram estimasi kepadatan probabilitas ukuran berat serpih direktus yang semakin kecil pada fase hunian akhir di Situs Talimbue (Sumber: Suryatman)

terjadi antara fase hunian Holosen Awal dengan fase Holosen Tengah. Uji statistik metode *Wilcoxon Test (Nonmetric Test)* antara nilai Indeks Retus antara fase Holosen Awal dan Holosen Tengah menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $W=11287,5$ ;  $p\text{-value}<0,05$ ). Nilai indeks retus tidak berbeda signifikan antara fase Holosen Tengah dengan Holosen Akhir ( $W=4418$ ;  $p\text{-value} = 0,8645$  [ $p>0,05$ ]) dan antara Pleistosen Akhir dengan Holosen Awal ( $W=10657$ ;  $p\text{-value} = 0,794$  [ $p>0,05$ ]).

Data ukuran berat dan panjang maksimum berbanding terbalik dengan nilai indeks retus. Uji statistik metode *Kruskal Wallis Test* data ukuran panjang maksimum ( $df=3$ ;  $p<0,05$ ) dan

berat ( $df=3$ ;  $p<0,05$ ) memperlihatkan perbedaan yang signifikan. Data ukuran panjang maksimum dan berat serpih direktus semakin kecil pada masa yang lebih mudah (Tabel 2, Gambar 4 dan 5).

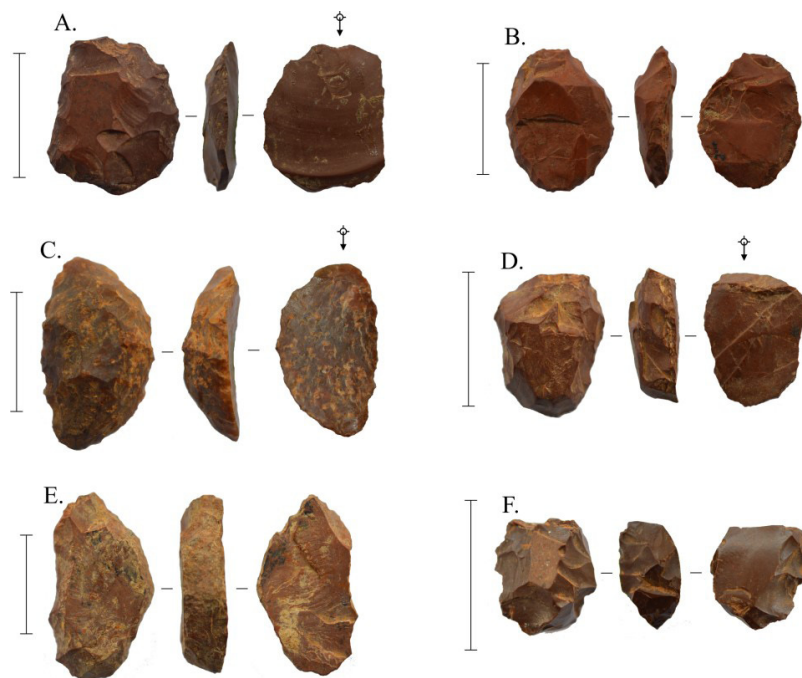
Nilai indeks retus yang semakin tinggi menunjukkan intensitas retus untuk memodifikasi alat juga semakin tinggi. Hal tersebut terlihat dengan semakin dominannya temuan tipe alat serut memusat (*Convergent Scrapper*) pada masa antara peralihan Holosen Tengah dengan Holosen Akhir (Gambar 15). Tipe alat serut memusat memperlihatkan indikasi peretusan serpih yang intensif pada kedua tepian lateral sehingga retus bersambung pada tepian distal (Hiscock dan Clarkson 2008: 111). Tipe alat

tersebut memperlihatkan pengerjaan dengan cara diretus pada semua sisi tepian, baik pada bagian *lateral* dan *distal*. Beberapa alat ditemukan bahkan diretus pula pada bagian *proksimal*. Serpilh diretus dari tepian tajam hingga pada bagian dalam atau bagian pusat. Bagian sisi yang diretus sebagian besar adalah bagian *dorsal*. Tipe alat seperti ini dominan ditemukan pada pada spit 7, 16, 17, 18, 19, 20, dan 21. Tipe alat serut memusat cenderung kecil dengan kisaran antara 2 cm hingga 3,8 cm. Serpilh diretus tipe ini mengalami pengecilan karena intensitas retus yang dilakukan cenderung tinggi.

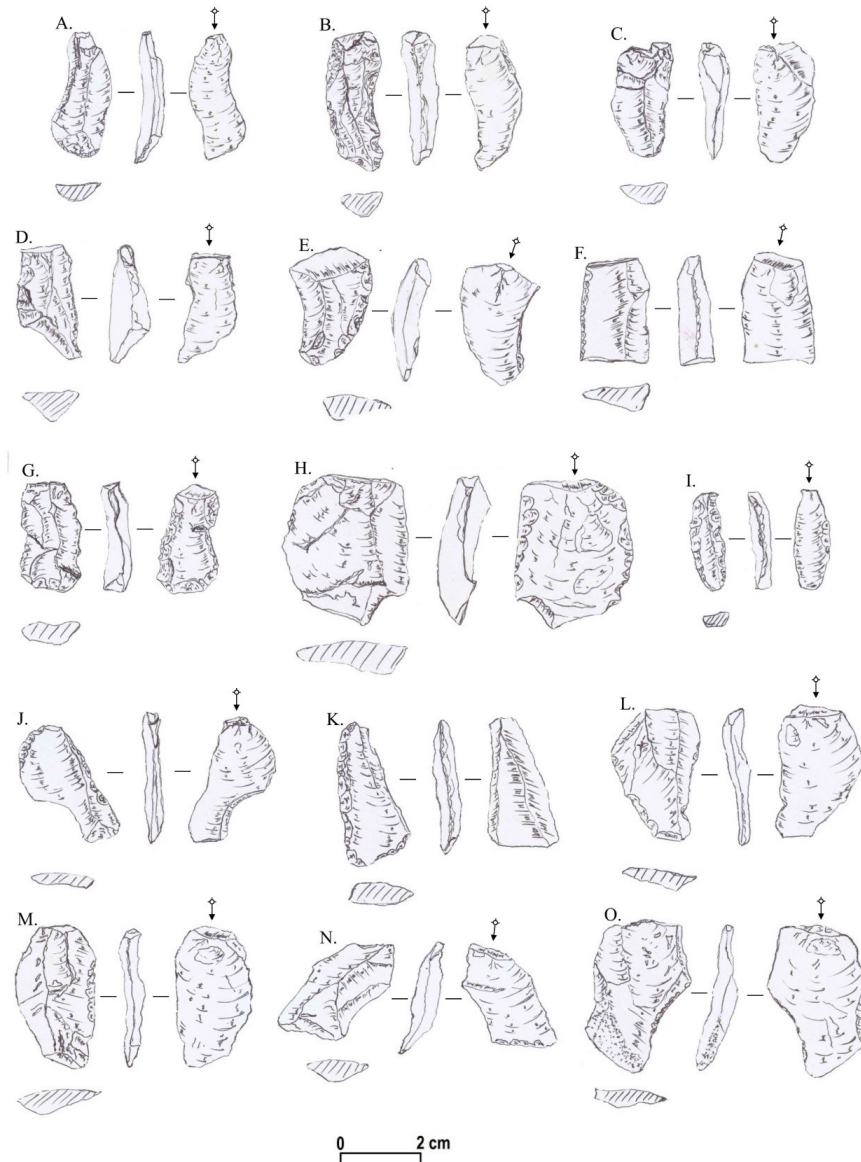
Tipe serpilh diretus lain yang dominan ditemukan pada masa peralihan Pleistosen hingga Holosen Awal adalah tipe Serut Tunggal (*Single Scrapper*) dan Serut Dobel (*Double Scrapper*). Tipe Serut Tunggal memperlihatkan indikasi peretusan hanya pada salah satu sisi tajam lateral atau distal, sedangkan tipe Serut Dobel memperlihatkan indikasi peretusan pada kedua sisi tajam lateral (Hiscock dan Clarkson 2008). Serpilh yang dipilih berukuran panjang dan mempunyai tajam pada salah

satu sisinya. Tidak ada pola bentuk dasar serpilh yang ingin diretus (Gambar 6). Intensitas retus cenderung rendah karena sisi yang diretus hanya bagian tertentu saja. Retus juga tidak dilakukan hingga pada sisi tengah, karena si pembuat alat mungkin hanya ingin menghasilkan sisi tajam yang telah mengalami penumpulan. Beberapa serpilh diretus bahkan mengalami penumpulan karena intensif diretus hanya terfokus pada satu tepian saja.

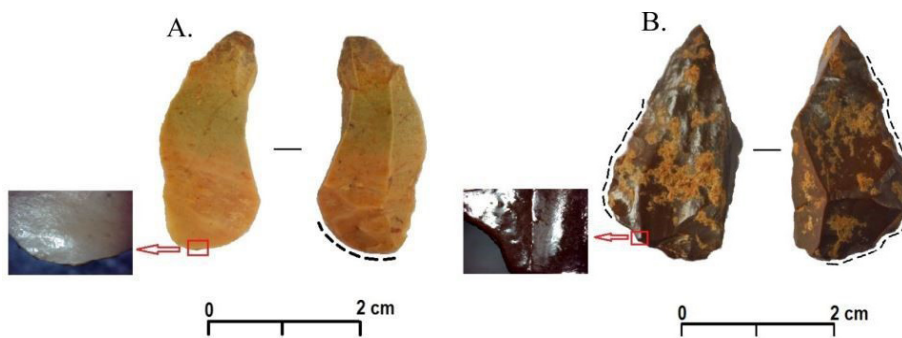
Tepian tajam yang diretus semakin tumpul dan ukuran serpilh juga terlihat semakin kecil. Tipe alat tersebut adalah tipe alat Serut Melintang (*Transverse Scrapper*) (Hiscock and Clarkson 2008). Kondisi serpilh yang diretus seperti ini karena intensitas penggunaan dan peretusan pada salah satu tepian tajam cukup tinggi. Beberapa serpilh diretus juga mempunyai kilapan (*Silica gloss*) pada bagian tajam. Beberapa artefak tersebut ditemukan pada spit 19, 29, dan 32. Kilapan terlihat pada bagian sisi tajam ventral dan di sisi lainnya yang telah diretus (Gambar 7). Hal ini menunjukkan serpilh diretus terkadang digunakan mungkin untuk



**Foto 6.** Serpilh diretus tipe Serut Memusat (*Convergent Scrapper*) dengan tingkat intensitas retus tinggi dari Situs Talimbue (A. BF S 528/E/20, B. D S 3104/E/19, C. CF S 79/E/7, D. CF S 421/E/21, E. D S 4710/E/25, F. D S 2634/E/17). Skala 2 cm (Sumber: Balar Sulsel)



**Gambar 6.** Serpih diretus tipe Serut Tunggal (*Single Scraper*) dan Serut Doppel (*Double Scraper*) dari Situs Talimbue (A. CF S 272/E/16, B. CF S 331/E/10, C. S 302/E/17, D. BF S 410/E/21, E. BF S 330/E/18, F. BF S 489/E/19, G. CF S 369/E/19, H. CF S393/E/20, I. CF S 441/E/22, J. BF S 523/E/20, K. D S 5730/E/28, L. CF S 1624/E/61, M. CF S 982/E/46, N. CF S 1253/E/55, O. CF S 1161/E/52) (Sumber: Balar Sulsel)



**Gambar 7.** Serpih yang memperlihatkan kilapan (*silica gloss*) pada sisi tajam yang diretus (A. CF S 272/E/16, B. DB S 14188/E/55). Foto mikro menggunakan kamera foto Digital Microscope 800X (Sumber: Balar Sulsel)

menyerut kayu seperti bambu. Kayu berperan penting dalam ekonomi prasejarah di daerah tropis khususnya di wilayah Asia Tenggara (Forestier 2007: 35). Alat serpih yang biasanya memiliki kilapan pada bagian tepian mungkin saja diasah namun jarang sekali memiliki kerusakan yang signifikan pada bagian tajaman (Moore *et al.* 2009: 515–517).

### 3.1.5 Analisis Serpihan

Serpihan menunjukkan berat rata-rata 1,05 gram (sd=2,63) dengan kisaran antara 0,06 gram hingga 102,46 gram. Uji statistik metode *Wilcoxon Test* menunjukkan bahwa data berat serpih rusak lebih besar dibandingkan serpih utuh dengan perbedaan yang signifikan ( $w = 1346475$ ;  $p\text{-value} < 0,05$ ). Serpih rusak mempunyai rata-rata berat 1,48 gram (sd= 2,52) sedangkan Serpih utuh mempunyai ukuran rata-rata berat 1,19 gram (sd=2,50).

Hasil uji statistik metode *Wilcoxon Test* data

lebar dataran pukul memperlihatkan perbedaan yang signifikan ( $W = 1158951$ ;  $p\text{-value} < 0,05$ ). Data ukuran tebal juga memperlihatkan perbedaan yang signifikan ( $W = 1346251$ ;  $p\text{-value} < 0,05$ ). Serpih utuh menunjukkan ukuran dataran pukul yang lebih kecil dibandingkan serpih rusak (Tabel 3). Serpih yang cenderung rusak terjadi apabila serpih yang ingin dihasilkan cenderung besar. Sebaliknya, serpih cenderung utuh apabila yang dihasilkan lebih kecil.

Hasil uji statistik metode *Kruskall Wallis Test* pengukuran serpih utuh menunjukkan perbedaan yang signifikan antara data panjang ( $df = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,05$ ) dan tebal ( $df = 3$ ;  $p\text{-value} < 0,05$ ) serpih pada setiap fase hunian. Serpih utuh semakin panjang dan tebal pada fase hunian akhir (Tabel 4). Perbedaan yang signifikan terjadi pada antara fase peralihan Holosen Awal dengan Holosen Tengah (Gambar 8 dan 9). Ukuran serpih utuh terlihat semakin besar pada masa hunian akhir.

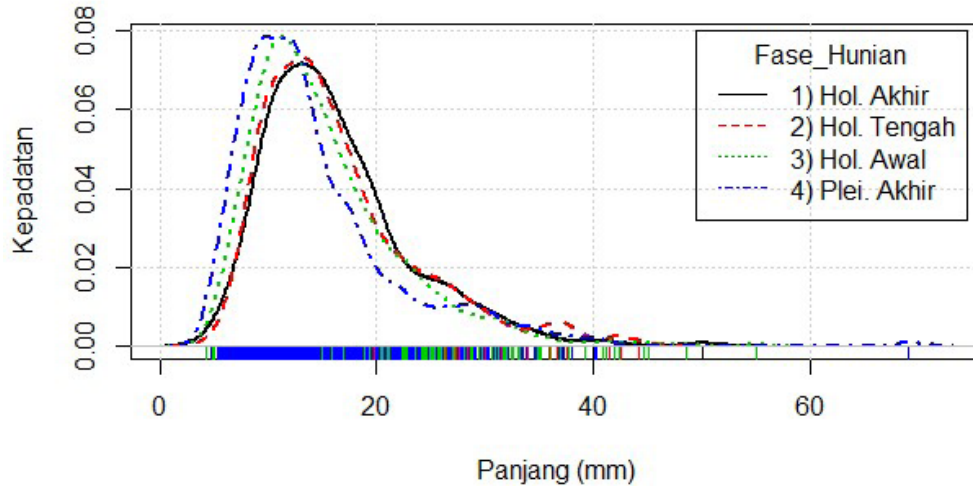
**Tabel 3.** Ringkasan statistik ukuran lebar dan tebal dataran pukul antara serpih utuh dan serpih rusak

Variabel	Kategori	Rata-rata	SD	IQR	Min	Median	Max	Jumlah
Lebar (mm)	Serpih Utuh	7,67	4,29	4,60	1,04	6,47	45,87	2122
	Serpih Rusak	8,25	4,26	4,79	2,00	7,17	30,87	1222
Tebal (mm)	Serpih Utuh	3,10	2,14	2,19	0,14	2,52	33,94	2122
	Serpih Rusak	3,49	2,14	2,33	0,55	3,00	32,00	1498

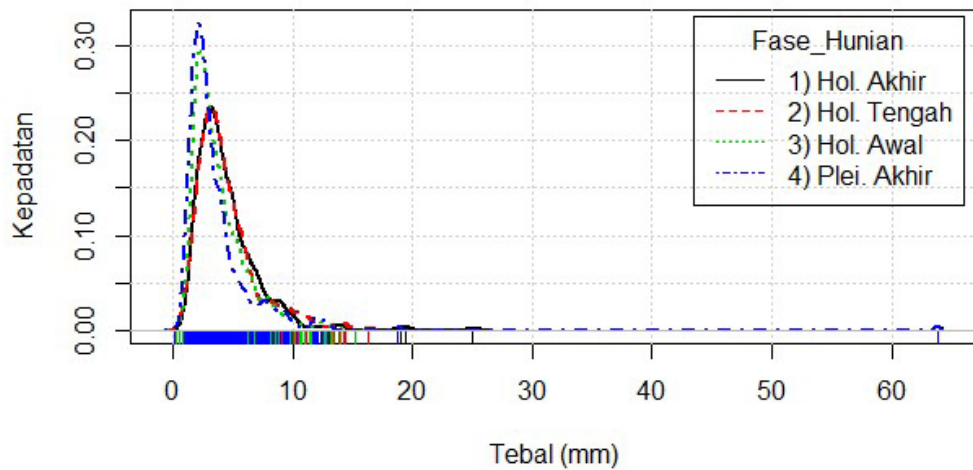
Catatan: Terdapat 276 serpih rusak yang tidak mempunyai ukuran lebar karena ditemukan dalam kondisi rusak terbelah (*Longitudinal Break*)

**Tabel 4.** Ringkasan statistik ukuran panjang dan tebal serpih utuh pada setiap fase hunian

Variabel Data	Fase Hunian	Rata-rata	SD	Median	Min-Max	Jumlah
Panjang (mm)	Holosen Akhir	16,28	6,68	15,00	4,00-50,05	371
	Holosen Tengah	16,50	7,20	14,60	5,42-44,27	374
	Holosen Awal	15,21	6,79	13,61	4,19-55,04	991
	Pleistosen Akhir	14,38	7,54	12,45	4,75-69,17	386
Tebal (mm)	Holosen Akhir	4,51	2,67	4,00	1,00-25,02	371
	Holosen Tengah	4,54	2,54	3,90	0,86-16,25	374
	Holosen Awal	3,83	2,25	3,27	0,14-15,27	991
	Pleistosen Akhir	3,72	3,91	2,76	0,10-63,80	386
Berat (Gram)	Holosen Akhir	1,35	2,92	0,52	0,06-39,04	371
	Holosen Tengah	1,37	2,26	0,60	0,06-19,52	374
	Holosen Awal	1,09	1,84	0,47	0,06-20,71	991
	Pleistosen Akhir	1,14	3,52	0,33	0,06-60,42	386



**Gambar 8.** Diagram estimasi kepadatan probabilitas ukuran panjang serpih utuh yang menunjukkan ukuran yang semakin besar pada fase hunian akhir di Situs Talimbue (Sumber: Suryatman)



**Gambar 9.** Diagram estimasi kepadatan probabilitas ukuran tebal serpih utuh yang menunjukkan ukuran yang semakin besar pada fase hunian akhir di Situs Talimbue (Sumber: Suryatman)

### 3.1.6 Analisis Batu Inti

Batu inti yang berjumlah 498 menunjukkan ukuran rata-rata panjang maksimum 27,62 mm ( $sd=8,27$ ) dengan ukuran rata-rata lebar maksimum 19,62 mm ( $sd=6,89$ ). Ukuran berat rata-rata batu inti adalah 10,24 gram ( $sd=9,76$ ). Batu inti dengan tipe Dataran Pukul (DP) ganda menunjukkan jumlah persentase 36,55% ( $n=182$ ), sedangkan tipe DP tunggal berjumlah 18,07% ( $n=90$ ). Batu inti tipe *bipolar* hanya berjumlah 11,85% ( $n=59$ ). Batu inti tidak teridentifikasi berjumlah 33,53% ( $n=167$ ). Batu inti yang tidak teridentifikasi (UI) adalah batu inti yang ditemukan dalam kondisi rusak. Batu inti arah pangkasan *bipolar* memperlihatkan

ukuran yang lebih kecil dibandingkan dataran pukul ganda dan tunggal (Tabel 5). Uji statistik metode *Wilcoxon Test* menunjukkan perbedaan berat yang signifikan antara batu inti *bipolar* dengan DP tunggal ( $W = 1126$ ;  $p\text{-value } p < 0,05$ ) dan antara batu inti *bipolar* dan DP ganda ( $W = 1348,5$ ;  $p\text{-value } < 0,05$ ). Pemangkasan *bipolar* menjadi salah satu strategi pemangkasan apabila batu inti semakin kecil dan semakin sulit untuk dipangkas (Clarkson 2007: 83–89; Hiscock 2015: 8–10).

Jumlah tipe batu inti pada setiap fase hunian menunjukkan perbedaan yang signifikan (*Chi Square Test*:  $X^2 = 17,8957$ ;  $df = 9$ ;  $p\text{-value} = 0,0364$ ; [ $p < 0,05$ ]). Batu inti tipe *bipolar*

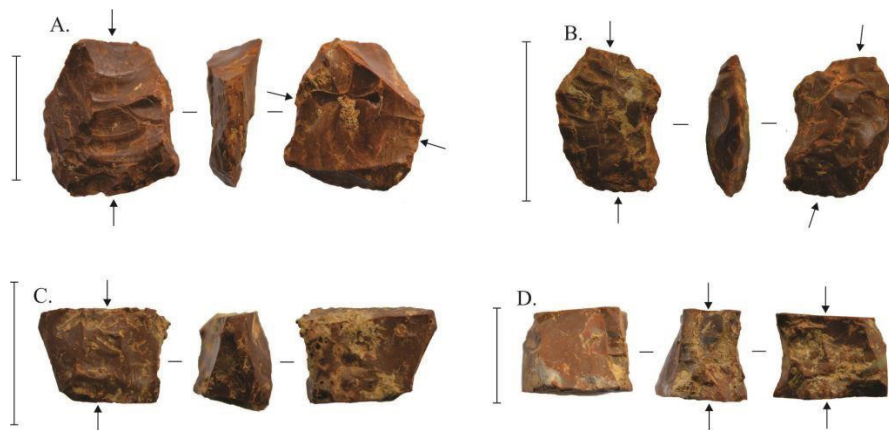


Foto 7. Batu inti yang dipangkas dengan teknik bipolar (A. Core S386/E/56, B. Core S391/E/58, C. Core S321/E/48, D. Core S325/E/50). Skala 2 cm (Balar Sulsel)

Tabel 5. Ringkasan statistik ukuran panjang maksimum, lebar maksimum dan berat batu inti berdasarkan tipe dataran pukul

Variabel Data	Tipe	Rata-rata	SD	Median	Min-Max	Jumlah
Panjang Maks. (mm)	<i>Bipolar</i>	22,64	6,19	21,74	12,13-46,00	59
	DP Ganda	30,53	8,57	29,13	7,00-56,66	182
	DP Tunggal	27,14	7,70	26,09	14,37-51,92	90
	Tidak Teridentifikasi	26,47	7,75	25,95	10,00-64,00	167
Lebar Maks. (mm)	<i>Bipolar</i>	13,27	4,72	12,34	6,69-27,45	59
	DP Ganda	22,55	6,10	21,35	7,95-41,32	182
	DP Tunggal	20,62	7,82	19,54	7,57-48,88	90
	Tidak Teridentifikasi	18,12	5,65	17,03	8,00-41,00	167
Berat (Gram)	<i>Bipolar</i>	4,05	4,67	2,42	0,60-23,85	59
	DP Ganda	14,22	11,89	11,10	0,56-70,70	182
	DP Tunggal	9,62	7,38	7,99	0,94-31,50	90
	Tidak Teridentifikasi	8,43	7,73	5,64	0,92-50,46	167

Tabel 6. Jumlah dan persentase tipe batu inti pada setiap masa hunian di Situs Talimbue

Fase Hunian	Tipe Batu Inti								Total	
	<i>Bipolar</i>		DP Ganda		DP Tunggal		Tidak Teridentifikasi			
	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
Holosen Akhir	17	12,8	35	26,3	35	26,3	46	34,6	133	100,0
Holosen Tengah	11	9,1	47	38,8	26	21,5	37	30,6	121	100,0
Holosen Awal	25	12,8	80	41,0	24	12,3	66	33,8	195	99,9
Pleistosen Akhir	6	12,2	20	40,8	5	10,2	18	36,7	49	99,9

ditemukan pada setiap fase hunian dan tidak memperlihatkan perbedaan persentase yang signifikan (Tabel 6). Batu inti DP ganda dan DP tunggal memperlihatkan perbedaan persentase yang berbanding terbalik. Persentase DP ganda cenderung semakin sedikit sedangkan DP tunggal semakin banyak.

### 3.2 Pembahasan

Analisis data menunjukkan bahwa terjadi perubahan teknologi litik selama masa hunian antara 19000 hingga 2000 tahun lalu di Situs Talimbue. Perubahan tersebut terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama diperkirakan berlangsung pada masa peralihan Pleistosen Akhir hingga

pertengahan Holosen Awal atau pada masa antara 19000 hingga 8500 BP. Produktivitas pembuatan artefak litik sangat tinggi terlihat dengan banyaknya jumlah serpih yang diretus dan minimum jumlah serpih (jumlah total serpih utuh dan rusak) yang dihasilkan. Minimum jumlah serpih meningkat berkorelasi dengan jumlah total. Walaupun jumlah serpih diretus lebih banyak, tetapi intensitas peretusan dalam memodifikasi alat masih tergolong rendah. Tipe serpih diretus yang dominan ditemukan hanya Serut Tunggal dan Serut Dobel. Tingkat keberhasilan menyerpih masih tergolong tinggi terlihat dengan masih dominannya serpih utuh yang ditemukan dibandingkan serpih yang rusak. Namun demikian ukuran serpih utuh yang dihasilkan masih cenderung kecil.

Perubahan tahap kedua terjadi pada fase pertengahan Holosen Awal hingga pertengahan Holosen Tengah atau pada masa antara 8500 BP hingga 6500 BP. Produktivitas pembuatan artefak litik semakin menurun terlihat dengan semakin berkurangnya jumlah serpih pada tahap ini. Jumlah serpih diretus bahkan mengalami penurunan yang sangat signifikan. Penurunan produktivitas litik terjadi mungkin karena adanya perubahan lingkungan yang terjadi pada masa ini. Keberhasilan menyerpih perlahan semakin berkurang terlihat dengan semakin bertambahnya jumlah serpih yang rusak. Hal tersebut diikuti pula dengan ukuran serpih utuh yang perlahan semakin besar.

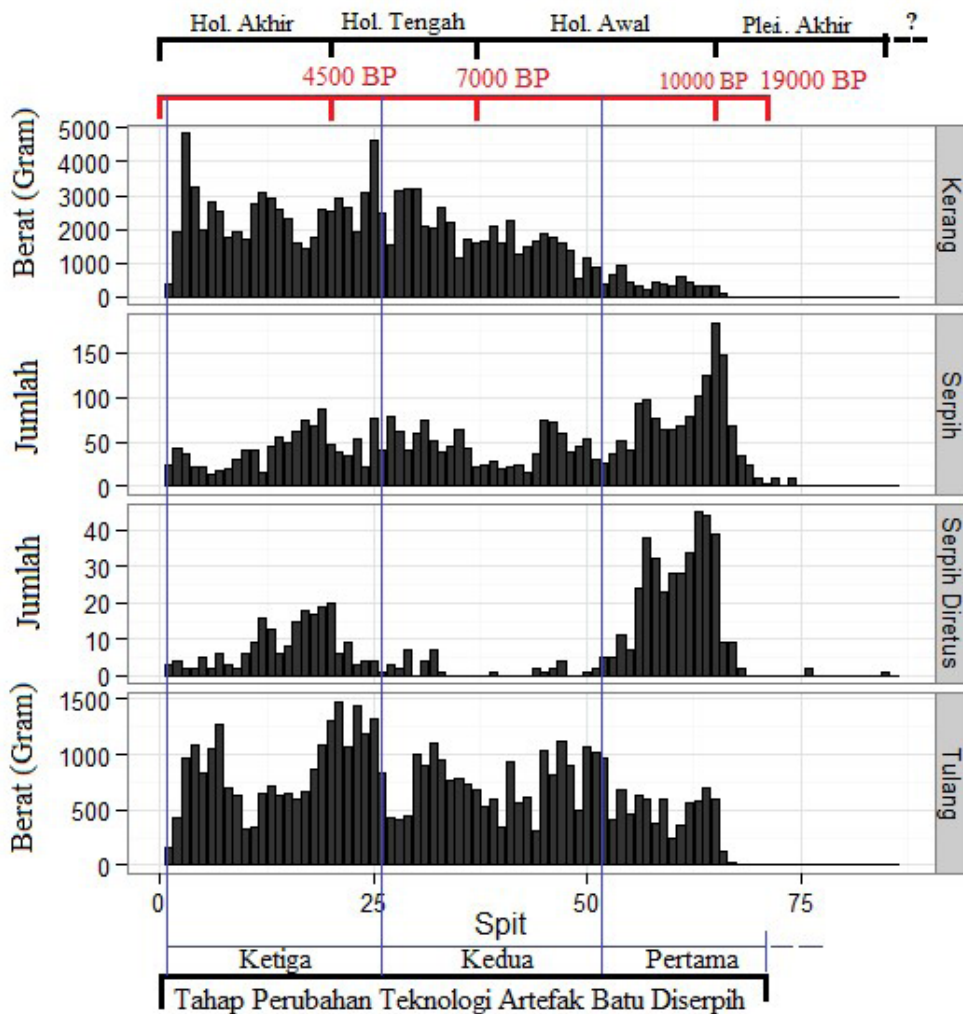
Perubahan tahap ketiga terjadi pada fase pertengahan Holosen Tengah hingga Holosen Akhir atau pada masa antara 6500 BP hingga 2000 BP. Minimum jumlah serpih pada tahap ini terlihat tidak berbeda signifikan dengan tahap kedua, tetapi jumlah total yang dihasilkan cenderung berkurang dibandingkan tahap kedua. Jumlah serpih diretus meningkat signifikan pada tahap ini dibandingkan dengan tahap kedua. Namun demikian, jumlah serpih diretus pada tahap pertama jauh lebih banyak dibandingkan tahap ketiga. Data ini

menunjukkan bahwa kebutuhan alat serpih yang difungsikan sebagai alat pemotong cenderung lebih tinggi pada tahap pertama dibandingkan tahap ketiga. Walaupun jumlah serpih diretus lebih sedikit, tetapi intensitas peretusan untuk memodifikasi alat pada tahap ini lebih tinggi dibandingkan pada tahap pertama. Beberapa serpih diretus dengan tipe penyerut terpusat telah ditemukan.

Tingkat kegagalan menyerpih semakin tinggi terlihat dengan semakin banyaknya jumlah serpih rusak dibandingkan dengan tahap sebelumnya. Hal tersebut diikuti pula dengan ukuran serpih utuh yang semakin besar. Mungkin keinginan untuk menghasilkan serpih utuh yang berukuran besar semakin tinggi sehingga mengakibatkan tingkat keberhasilan menyerpih yang semakin rendah. Keinginan mereka untuk menghasilkan serpih utuh yang berukuran lebih besar dikarenakan kebutuhan intensitas peretusan terhadap serpih juga semakin tinggi.

Perubahan teknologi artefak batu bisa terjadi karena adanya proses adaptasi di lingkungan sekitar (Andrefsky 2009: 90–103). Perubahan lingkungan di sekitar situs mungkin berdampak terhadap pola makan yang kemudian mempengaruhi perubahan teknologi artefak batu. Perubahan tahap pertama menunjukkan frekuensi jumlah serpih dan serpih diretus meningkat signifikan, namun frekuensi kerang sangat rendah (Gambar 9). Pada tahap kedua, frekuensi serpih dan serpih diretus mengalami penurunan yang signifikan, namun frekuensi kerang meningkat signifikan. Frekuensi fragmen tulang meningkat namun terlihat tidak signifikan. Pada tahap ketiga, frekuensi serpih diretus kembali meningkat signifikan. Frekuensi serpih meningkat tetapi terlihat tidak signifikan. Frekuensi fragmen tulang terlihat meningkat signifikan dibandingkan tahap sebelumnya. Frekuensi kerang juga meningkat tetapi terlihat tidak signifikan.

Spesies cangkang kerang yang sangat monoton ditemukan adalah spesies kerang



**Gambar 10.** Frekuensi perbandingan jumlah serpih, serpih diretus, berat kerang dan fragmen tulang pada setiap spit. Jumlah serpih merupakan total jumlah serpih utuh dan rusak. Berat kerang dan fragmen tulang merupakan berat dari Kotak B dan E, sedangkan serpih dan serpih utuh hanya berasal dari penggalian Kotak E. (Sumber: Suryatman)

*Tylomelania SP.* Kerang jenis ini adalah kerang habitat air tawar yang banyak dijumpai di sungai-sungai kawasan karts atau di danau mulai dari tempat yang dangkal hingga kedalaman sekitar 20 m. Habitat kerang tersebut cenderung di sungai yang cukup deras dan menempel pada batu atau batang-batang pohon yang terendam air (Marwoto dan Isnaningsih 2013: 31–37).

Sungai yang tidak jauh dari situs, mungkin pernah mengalami pasang surut yang mengakibatkan perubahan pola makan terutama dalam mengonsumsi kerang. Pada masa peralihan Pleistosen Akhir ke Holosen Awal, sungai di sekitar Situs Talimbue mungkin pernah surut sehingga kerang spesies *Tylomelania SP* sulit ditemukan. Hal tersebut berdampak

terhadap produktivitas pembuatan artefak batu cukup tinggi. Namun ketika cangkang kerang mudah ditemukan, produktivitas pembuatan artefak batu cenderung rendah, terutama dalam meretus serpih.

#### 4. Penutup

Teknologi artefak batu diserpil di Situs Talimbue menghasilkan serpihan yang sangat banyak dengan jumlah persentase 95,90%. Teknik modifikasi serpih dilakukan hanya dengan cara diretus pada sisi tepian tajam. Serpih diretus yang ditemukan dengan persentase jumlah 2,29% secara umum hanya dilakukan pada satu sisi saja (*Unifacial Retouched*).



Tidak ada indikasi teknologi lancipan (*point*) pada alat serpih di Situs Talimbue. Peretusan yang dilakukan mungkin hanya untuk mempertajam kembali sisi tepian tajam yang telah digunakan untuk menyerut atau memotong. Beberapa alat serpih mungkin digunakan untuk mengolah kayu terutama bambu. Hal tersebut ditunjukkan dengan ditemukannya beberapa alat serpih yang mempunyai kilapan pada tepian tajam.

Batu inti tipe *bipolar* yang ditemukan memperlihatkan ukuran yang lebih kecil dibandingkan batu DP tunggal dan DP ganda. Teknik pemangkasan *bipolar* digunakan apabila batu inti yang akan dipangkas berukuran kecil. Pemangkasan *bipolar* menjadi salah satu strategi pemangkasan apabila batu inti semakin kecil dan semakin sulit untuk dipangkas. Pemangkasan dengan menggunakan tangan akan sulit dilakukan apabila batu inti mempunyai ukuran yang kecil. Mungkin kualitas bahan material yang cukup baik sulit ditemukan sehingga mereka mencoba melakukan pemangkasan walaupun batu inti yang ada berukuran kecil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perubahan teknologi litik selama masa hunian Pleistosen Akhir hingga Holosen Akhir. Perubahan terjadi karena adanya perubahan pola makan terutama dalam mengkomsumsi kerang. Perubahan pola makan mungkin dampak dari perubahan lingkungan yang terjadi di sekitar situs.

Teknologi litik di Situs Talimbue berbeda dengan teknologi industri budaya Toala yang pada umumnya ditemukan di wilayah Sulawesi Selatan. Tidak ada indikasi Lancipan Maros dan Mikrolit yang ditemukan hingga masa hunian akhir di Situs Talimbue. Bahan material *chert* yang digunakan juga berbeda dengan bahan material *chert* yang pada umumnya digunakan dalam teknologi industri budaya Toala. Warna bahan *chert* di Situs Talimbue adalah coklat gelap dan abu-abu kehijauan. Bahan material ini banyak ditemukan di sekitar situs yang

tersingkap di permukaan tanah. Dua material *chert* dari wilayah ini terbentuk di laut dalam dimana *chert* coklat gelap berasal dari endapan samudra laut dalam sedangkan yang berwarna hijau berasal dari kerak samudera yang terangkat ke permukaan. Material *chert* untuk teknologi industri budaya Toala berasal dari batuan gamping tersilikakan yang tersisipkan pada formasi batuan gamping.

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada penyandang dana penelitian dari lembaga riset *Australian Research Council Discovery Grant* (DP110101357) yang diberikan kepada Sue O'Connor, Jack Fenner, Jenelle Stevenson, dan Ben Marwick. Selanjutnya, ucapan terima kasih kepada Kepala Pusat Penelitian Arkeologi Nasional pada waktu itu yaitu Prof. Ris. Dr. Bambang Sulistyanto dan Kepala Balai Arkeologi Sulawesi Selatan yaitu Drs. Made Sudarmika selaku pimpinan di lembaga riset Indonesia yang membantu pelaksanaan penelitian di wilayah Sulawesi Tenggara. Ucapan terima kasih juga kepada Prof. Ris. Dr. Bagyo Prasetyo dan Drs. Budianto Hakim sebagai peneliti dari Indonesia yang membantu pelaksanaan penelitian ini.

### **Daftar Pustaka**

- Andrefsky, William Jr. 2005. *Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bellwood, Peter. 2007. *Prehistory of the Indo-Malaysian Archipelago*. Sydney: ANU E Press.
- Bulbeck, David, Monique Pasqua, and Adrian Di Lello. 2000. "Culture History of the Toalean of South Sulawesi, Indonesia." *Asian Perspectives* 39 (1): 71–108.
- Clarkson, Chris. 2002. "An Index of Invasiveness for the Measurement of Unifacial and Bifacial Retouch: A Theoretical, Experimental and Archaeological Verification." *Journal of Archaeological Science* 29: 65–75.

- . 2007. *Lithic in the Land of the Lightning Brothers: The Archaeology of Wardaman Country, Northern Territory*. Terra aust. Canberra: ANU E Press.
- . 2008. "Changing Reduction Intensity, Settlement, and Subsistence in Wardaman Country, Northern Australia." CHAP. In *Lithic Technology: Measures of Production, Use and Curation*, edited by Jr Andrefsky William, 286–316. Cambridge: Cambridge University Press.
- Forestier, Hubert. 2007. *Ribuan Gunung Ribuan Alat Batu "Prasejarah Song Keplek, Gunung Sewu, Jawa Timur*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia.
- Glover, Ian. 1976. "Ulu Leang Cave, Maros: "A Preliminary Sequence of Post Pleistocene Cultural Development in South Sulawesi." *Archipel* 11: 54–113.
- . 1978. "Survey and Excavation in The Maros District, South Sulawesi, Indonesia: The 1975 Field Season." *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association* 1: 113-154.
- Heekeren, H.R. van. 1972. *The Stone Age of Indonesia*. 2nd ed. The Hague: Martinus Nijhoff.
- Hiscock, Peter. 2015. "Making It Small in the Palaeolithic: Bipolar Stone-Working , Miniature Artefacts and Models of Core Recycling." *World Archaeology*, no. February: 37–41.
- Hiscock, Peter, and Chris Clarkson. 2008. "The Construction of Morphological Diversity: A Study of Mounsterian Implement Retouching at Combe Grenal." In *Lithic Technology*, edited by William Andrefsky Jr, 106–35. Cambridge: Cambridge University Press.
- . 2009. "The Analysis of Stone Tool Procurement, Production, and Maintenance." *Journal of Archaeology Research* 17: 65–103. doi:10.1007/s10814-008-9026-2.
- Marwoto, Ristiyanti M, and Nur R. Isnainingsih. 2013. "Keong Air Tawar Endemik Marga Tylomelania Sarasin & Sarasin, 1897 (Moluska, Gastropoda, Pachychilidae) Dari Kawasan Karst Maros, Sulawesi Selatan." *Zoo Indonesia* 22 (1): 31–38.
- Moore, M.W., Thomas Sutikna, Jatmiko, Mike J. Morwood, and Adam Brumm. 2009. "Continuities in Stone Flaking Technology at Liang Bua, Flores, Indonesia." *Journal of Human Evolution* 57 (5). Elsevier Ltd: 503–26.
- O'Connor et al. 2014. "Final Report on the Project "The Archaeology of Sulawesi: A Strategic Island for Understanding Modern Human Colonization and Interactions Across Our Region." Jakarta.
- Rusmana, Sukidno, Sukarna, Haryono, and Simanjuntak T. 2010. *Peta Geologi Lembar Lasusua, Kendari, Sulawesi*. Bandung: Pusat Survei geologi, Badan Geologi.