

TESIS

**AKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BATU TOALIAN DI LEANG JARI MAROS
SULAWESI SELATAN**

***ACTIVITY OF USING TOALIAN STONE TOOLS IN LEANG JARIE MAROS
SOUTH SULAWESI***

Disusun dan diajukan oleh:

FAHRAN REZA

F0422 21 006



**PROGRAM STUDI MAGISTER ARKEOLOGI
PASCASARJANA FAKULTAS ILMU BUDAYA
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2023

HALAMAN PENGAJUAN

**AKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BATU TOALIAN DI LEANG JARIE
MAROS SULAWESI SELATAN**

Tesis

Sebagai salah satu syarat mencapai gelar magister

Program Studi Arkeologi

Disusun dan diajukan oleh

FAHRAN REZA

F042221006

Kepada

PROGRAM MAGISTER ARKEOLOGI

FAKULTAS ILMU BUDAYA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**AKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BATU TOALIAN DI LEANG JARIE
MAROS SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

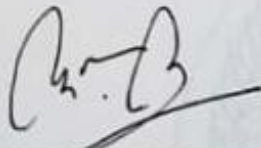
FAHRAN REZA

F042221006

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Studi Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Hasanuddin pada tanggal 2 Oktober 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

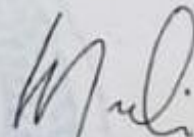
Menyetujui:

Pembimbing Utama



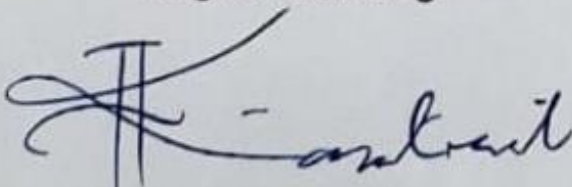
Dr. Muhammad Nur, M.A.
NIP 197009112005021004

Pembimbing Pendamping



Dr. Hasanuddin, M.A.
NIP 196210241991031001

**Ketua Program Studi
Magister Arkeologi**



Dr. Khadijah Tahir Muda, M.Si
NIP196511041999032001

**Dekan Fakultas Ilmu Budaya
Universitas Hasanuddin**



Prof. Dr. Akin Duli, M.A.
NIP196407161991031010

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Perbandingan Nisan Arca antara Wilayah Pesisir dan Pedalaman di Sulawesi Selatan" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing Ibu Dr. Rosmawati, M. Si sebagai Pembimbing Utama dan Ibu Dr. Khadijah Tahir Muda, M. Si sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di **Walennae: Jurnal Arkeologi Sulawesi (p-ISSN 1411-0571/e-ISSN 2580-121X)** Domain URL :<https://walennae.unhas.ac.id/> sebagai artikel dengan judul "Perbandingan Morfologi Nisan Arca antara Wilayah Pesisir dan Wilayah Pedalaman di Sulawesi Selatan".

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 3 Oktober 2023

Riska Faradilla Nazar



NIM F042221003

KATA PENGANTAR

Asslamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ungkapan pertama yaitu Alhamdulillah rabbil alamin Tesis ini berjudul “Aktivitas Penggunaan Alat Batu Toalian di Leang Jarie, Maros Sulawesi Selatan”. Karya ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan masa studi pada program pendidikan magister (S2) di Program Studi Arkeologi, Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Hasanuddin. Tesis ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi penulis, pembaca, dan secara lebih luas bermanfaat bagi perkembangan ilmu arkeologi.

Selama proses penyusunan tesis, penulis acap kali dihadapkan dengan rasa kurang bertanggungjawab atau tidak sadar posisi sehingga rasa malas dan apatis terus menghantui. Namun, atas dukungan dan arahan dari berbagai pihak, baik dalam lingkungan keluarga maupun di lingkungan kampus sehingga penulis dapat kembali tercerahkan dan menyelesaikan karya ini. Sehubungan dengan itu, melalui lembaran terbatas ini penulis berkenan menghaturkan banyak terima kasih kepada beberapa pihak yang penulis maksudkan, diantaranya:

1. Teruntuk kedua orang tua penulis yang memenuhi seluruh pandangannya, harapannya dan doanya kepada Allah Swt supaya kebaikan dan keberhasilan terus tercurahkan kepada penulis. Terima kasih bapak (Muh. Aras Ceddang Alm) dan ibu (Radiah Almh) telah menjalankan tanggungjawabnya sebagai orang tua serta telah menjadi motivasi penulis untuk tetap kuat dan terus melangkah maju. Kehilangan orang tua tercinta telah menjadi duka bagi setiap orang. Kendati demikian, kehidupan akan terus berjalan dan penulis sadar bahwa larut dalam kesedihan tidak akan mengubah suatu kenyataan. Untuk itu, semoga penulis akan tetap terus berjalan di koridor kebaikan dunia yang fana ini dan terus mendoakan ketenangan serta kedamaian *emma-bapaku*. Sekali lagi, terima kasih *emma-bapaku*, penulis akan terus mencintai merindukan dan membahagiakanmu.
2. Rektor Universitas Hasanuddin Prof. Dr. Jamaluddin Jompa, M. Sc dan jajarannya.
3. Dekan Fakultas Ilmu Budaya Prof. Dr. Akin Duli, M.A dan jajarannya.
4. Ketua Program Studi Magister Arkeologi Dr. Khadijah Tahir Muda, M.Si., serta tenaga pendidik Prof. Akin Duli. M.A., Dr. Hasanuddin, M.A., Dr. Rosmawati, S.S., M.Si., Dr. Erni Erawati, M.Si., Dr. Muhammad Nur, M.A., Dr. Supriadi,

S.S., M.A, Dr. Yadi Mulyadi, S.S., M.A., Dr. Muh. Nur, M.A., Dr. Andi Muhammad Akhmar, M.A., Dr. Frederick Mendey, M.Sc., Ph.D., dan Dr. Eng. Ilham Alimuddin, S.T., M. Gis. yang telah berdedikasi memberikan pendidikan kepada penulis. Pada bagian ini juga penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya kepada bapak/ibu/kak apabila ada kesalahan penulis baik disengaja maupun tidak disengaja selama proses menuntut ilmu.

5. Terima kasih kepada Dr. Muhammad Nur, M.A., dan Dr. Hasanuddin, M.A selaku pembimbing tesis. Transfer pengetahuan serta pengalamannya akan selalu penulis abadikan ke dalam memori yang rapuh ini.
6. Kepada pihak-pihak yang ada di lingkungan Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN) Sulawesi Selatan, diantaranya Drs. Budianto Hakim, kak Pai, kak Ammang, kak Ipul, kak Nono dan kak Hasli penulis haturkan banyak terima kasih atas arahan dan masukannya selama proses analisis temuan di BRIN.
7. Kepala Sekretariat Departemen Arkoelogi, Bapak Syarifuddin, S.E. dan seluruh staf administrasi Fakultas Ilmu Budaya yang turut membantu dalam pengurusan administrasi selama perkuliahan
8. Teman-teman seangkatan, Riska Faradilla Nazar, Indah Aslindah, Rismawati Achmad, Dodi Satriadi, Suryanto, dan Muh. Aprisal Oka. Terima kasih banyak telah kebersamai penulis selama proses perkuliahan.
9. Perhatian dalam kata yang terlintas ketika penulis memikirkanmu. Teruntuk saudaraku (Asiah dan Herlina M. Aras) terima kasih untukmu telah menjadi kakak yang senantiasa memberikan kebaikan, baik itu perhatian maupun dukungan kepada penulis. Semenjak kepergian kedua orang tua, penulis sadar bahwa kalian berdua telah mengambil alih peran orang tua. Maka dari itu, membahagiakanmu adalah bagian dari tujuan penulis.
10. Terima kasih kepada keponakanku tercinta (Ashila, Athifa, Fadil dan Afdal) yang selalu berdoa dan memberikan semangat untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini. Om berharap semoga kalian semua dapat menjadi anak yang soleh dan solehah serta dapat mengutamakan kebaikan.
11. Terima kasih kepada kak bair dan kak anti yang telah membantu penulis dalam hal mengakses temuan di Badan Riset dan Inovasi Nasional Sulawesi Selatan.
12. Terima kasih kepada bro lan yang telah senantiasa menemani penulis selama analisis laboratorium di lab terpadu MIPA UNHAS.

13. Terakhir, rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berjasa namun belum sempat penulis cantumkan dalam lembaran singkat ini. Jasamu akan terus penulis kenang hingga sampai akhir hayat.

“Karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis bukanlah ahli dalam menyempurnakan karena kesempurnaan hanya milik sang maha khalik”

Makassar, 27 September 2023

Penulis

ABSTRAK

Fahrhan Reza, “Aktivitas penggunaan alat batu Toalian di Leang Jarie Maros Sulawesi Selatan”, dibimbing oleh Muhammad Nur dan Hasanuddin.

Temuan prasejarah di pulau Sulawesi bagian Selatan dicirikan dengan industri alat serpih-bilah Toala yang menonjol pada kala Holosen. Mengingat, data-data alat batu memiliki potensi untuk mengungkap banyak informasi, seperti informasi terkait pola-pola subsistensi dan adaptasi lingkungan yang dapat dijelaskan melalui deskripsi fungsi suatu alat batu. Salah satu cara terbaik untuk menjelaskan fungsi suatu alat adalah dengan melacak jejak pemakaian (*use-wear*) dan residu material yang dikerjakan secara mikro. Tujuannya dari penelitian ini yaitu untuk memberikan gambaran mengenai variasi jejak pakai alat batu, mengetahui jenis aktivitas yang pernah berlangsung dalam penggunaan alat batu dan untuk mengetahui perilaku adaptasi manusia dalam menggunakan alat batu. Oleh karena itu, dilakukanlah penelitian fungsi alat batu Toalian pada situs Leang Jarie Maros Sulawesi Selatan. Metode yang digunakan untuk menjawab permasalahan fungsi alat batu yaitu analisis mikroskopis jejak pakai dan residu. Hasil penelitian menunjukkan adanya 117 alat batu yang memiliki potensi area penggunaan dengan jejak pakai berupa keretakan, striasi, pembundaran, kilapan dan residu. Berdasarkan variabel jejak pakai, alat batu situs Leang Jarie memiliki indikasi aktivitas penggunaan seperti menyerut, meraut, menggergaji dan membelah material lunak sampai material keras. Selain itu, hasil penelitian ini juga memberikan gambaran bahwa sipembuat alat batu Toalian Leang Jarie telah memiliki kemampuan dalam beradaptasi dengan lingkungannya. Hal ini terlihat dari jenis bahan atau material yang digunakan, kemampuan dalam pengolahan tumbuhan serta berlangsungnya aktivitas lain yang sifatnya bukan subsistensi.

Kata Kunci: alat batu, jejak pakai, residu, Toalian, mikroskopis, material

ABSTRACT

Fahran Reza, *“Toalian Stone Tool Use Activity in Leang Jarie Maros South Sulawesi”* Supervised by Muhammad Nur and Hasanuddin

Prehistoric finds on the island of South Sulawesi are characterized by the prominent Toala flake-blade tool industry of the Holocene. Considering that stone tool data has the potential to reveal a lot of information, such as information related to patterns of subsistence and environmental adaptation that can be explained through the description of the function of a stone tool. One of the best ways to explain the function of a tool is to trace the use-wear and residues of micro-worked materials. The purpose of this study is to provide an overview of the variation of stone tool use-wear, to determine the types of activities that have taken place in the use of stone tools and to determine human adaptation behavior in using stone tools. Therefore, Toalian stone tool function research was conducted at the Leang Jarie site in Maros, South Sulawesi. The method used to answer the problem of stone tool function is microscopic analysis of use-wear and residue. The results showed that there are 117 stone tools that have potential areas of use with traces of use in the form of fractures, striations, rounding, gloss and residue. Based on the use-wear variables, the stone tools of Leang Jarie site have indications of use activities such as grating, sharpening, sawing and splitting soft to hard materials. In addition, the results of this study also illustrate that the Toalian Leang Jarie stone tool makers have the ability to adapt to their environment. This can be seen from the types of materials or materials used, the ability to process plants and other activities that are not subsistence in nature.

Keywords: stone tools, use-wear, residues, Toalean, microscopic, material

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pengantar.....	7
2.2 Tinjauan Konseptual Dasar Analisis Tipologi.....	7
2.2.1 Maros Point	8
2.2.2 Mikrolit	9
2.2.3 Penyerut.....	9
2.2.4 Serpih-bilah (<i>flake-blade</i>).....	10
2.3 Tinjauan Konseptual Fungsi Alat	10
2.3.1 Dasar Analisis jejak pakai (<i>use-wear</i>) atau <i>tracelogy</i>	12
2.3.2 Dasar Analisis Residu (<i>residues</i>).....	15
2.4 Tinjauan Regional Fungsi Alat Batu.....	18
2.4.1 Riwayat Kajian Fungsi Alat Batu di Asia Tenggara.....	18
2.4.2 Riwayat Kajian Fungsi Alat Batu di Kawasan Wallacea	20
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Pengumpulan Data.....	23
3.2 Pengolahan Data.....	23
3.3 Interpretasi Data	28
3.4 Kerangka Berpikir	29
BAB IV LINGKUNGAN SITUS DAN DATA EKSKAVASI.....	30
4.1 Aspek Geologi dan Flora-Fauna	30
4.2 Potensi Arkeologi.....	33

4.3	Deskripsi Situs dan Hasil Ekskavasi	35
4.4	Stratigrafi dan Lapisan Budaya	36
BAB V HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		40
5.1	Klasifikasi Artefak Batu	40
5.2	Analisis Tipologis	41
5.3	Analisis Mikroskopis (<i>Use-Wear and Residues</i>).....	46
4.3	Fungsi Alat dan Aktivitas Adaptasi	67
BAB VI PENUTUP		71
6.1	Kesimpulan	71
6.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Temuan Maros point situs Leang Jarie	8
Gambar 2. Temuan alat mikrolit dari penggalian di Situs Balang Metti. Mikrolit tipe geometrik (A, B, C, D, E, F, G). Mikrolit tipe asimetris (I, J, K, L, M, N)	9
Gambar 3. Alat penyerut di situs Batu Ejayya	10
Gambar 4. Tipe keretakan bending (A), snap (B) dan Hertzian (C).....	12
Gambar 5. Tipe kerusakan berupa striasi melintang.....	13
Gambar 6. Sampel kilapan pada sisi tajaman	14
Gambar 7. Aktivitas menyerut (a), aktivitas meraut (b) dan aktivitas menggergaji (c)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. jenis residu yang melekat di alat batu (a) resin dengan residu tumbuhan, (b) resin dengan serat kayu, (c) resin dengan residu kayu, (d) resin dengan residu kayu serta serat, (e) sel epidermis bagian dalam dari kayu basah, dan (f) serat tumbuhan.....	17
Gambar 9. Residu darah yang melekat pada alat batu (a) dan oker atau bahan hematit pada alat batu (b dan c).	18
Gambar 10. Sampel alat batu serpih tidak diretus (A), sampel alat batu serpih yang diretus (B) telah dimodifikasi lebih lanjut atau diretus.	24
Gambar 11. Teknik pengukuran alat batu yang meliputi panjang, lebar dan tebal (A) bentuk tajaman alat batu seperti lurus, cembung dan cekung (B) arah pemangkas alat batu (C) dan persentase jumlah korteks (D)	25
Gambar 12. Kerangka Berpikir.....	29
Gambar 13. Peta geologi regional lengan Selatan Sulawesi dan lokasi formasi batu gamping Tonasa yang menjadi objek penelitian (Sumber: (Sukanto, 1982; Wilson & Bosence, 1996).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 14. Lanskap gugusan Tonasa di Kabupaten Maros.....	32
Gambar 15. Sebaran situs prasejarah pada kawasan karst Maros-Pangkep dan Bone	33
Gambar 16. Denah situs dan kotak ekskavasi tahun 2018 dan 2019 Situs Leang Jarie (Sumber: Hakim, 2019).....	35
Gambar 17. Aktivitas kegiatan ekskavasi di situs Leang Jarie 2019	36
Gambar 18. Stratigrafi kotak ekskavasi di situs Leang Jarie.....	37
Gambar 19. Sampel alat batu tidak dimodifikasi (a) dan sampel alat batu dimodifikasi (b)	41
Gambar 20. Metrik ASTD dan ASD dengan variabel panjang, lebar, tebal dan berat alat batu Leang Jarie dalam bentuk histogram	42
Gambar 21. Metrik tipe alat batu Leang Jarie dengan variabel panjang, lebar, tebal dan berat dalam bentuk box-plot	43
Gambar 22. Jumlah tipe bentuk tajaman alat batu dalam diagram bar	43

Gambar 23. Jumlah jenis arah penyerpihan alat batu situs Leang Jarie	44
Gambar 24. Ringkasan persentase korteks pada alat batu dalam bentuk diagram bar	45
Gambar 25. Ringkasan jumlah jenis material alat batu situs Leang Jarie	45
Gambar 26. Jejak pakai berupa keretakan snap kilapan (a) dan (b) (100X)	46
Gambar 27. Jejak pakai berupa keretakan snap (a.1) dan kilapan pada tajaman (a.2) (100X)	47
Gambar 28. Jejak pakai keretakan bending dan snap (125X) (a.1 dan a.2) serta residu merah pada permukaan alat (425X) (b)	48
Gambar 29. Jejak pakai berupas striasi longitudinal (110X) (a), keretakan snap (120X) (b) dan kilapan (320X) (b.2)	48
Gambar 30. Jejak pakai berupa keretakan snap (100X) (a) dan striasi longitudinal 185X (b)	49
Gambar 31. Jejak pakai berupa keretakan dan kilapan (185X) (a), striasi transversal dan kilapan (285X) (b)	50
Gambar 32. Keretakan berupa snap (100X) (a) dan striasi transversal (b)	50
Gambar 33. Striasi transversal (100X) (a) dan keretakan bending (100X) (b) ...	51
Gambar 34. Kilapan pada sisi tajaman (500X) (a) dan residu merah (450X) (b) 51	
Gambar 35. Jejak pakai berupa striasi transversal (250X) (a) dan keretakan snap (100X) (b)	52
Gambar 36. Keretakan bending (100X) (a) dan striasi transversal (100X) (b) ...	52
Gambar 37. Keretakan bending (100X) (a) dan striasi transversal (100X) (b) ...	53
Gambar 38. Striasi transversal (100X) (a.1) dan kilapan (320X) (a.2)	53
Gambar 39. Kilapan pada alat batu pada sisi tajaman (125X)	54
Gambar 40. Jejak pakai berupa striasi transversal dan kilapan (250X)	55
Gambar 41. Jejak pakai berupa keretakan terjal (100X) (a dan b)	55
Gambar 42. Jejak pakai berupa kilapan pada sisi alat batu	56
Gambar 43. Jejak pakai berupa striasi (100X) (a) dan kilapan (b)	57
Gambar 44. Kilapan pada tajaman (a.1) (100X) dan striasi transversal (100X) (a.2)	57
Gambar 45. Striasi transversal (250X) (a.1) dan kilapan (550X) (a.2)	58
Gambar 46. Jejak pakai berupa kilapan dan striasi (a.b) (350X)	59
Gambar 47. Jejak pakai berupa keretakan dan striasi transversal (125X) (a) dan striasi transversal serta kilapan (250X) (b)	59
Gambar 48. Jejak pakai berupa keretakan snap dan striasi transversal (125X) 61	
Gambar 49. Jejak pakai berupa kilapan (200X)	61
Gambar 50. Keretakan snap pada ujung tajaman (100X)	62

Gambar 51. Keretakan snap (100X) (a.1) dan kilapan pada sisi tajaman (350X) (a.2)	62
Gambar 52. Kerekatan snap pada ujung tajaman (125X) (a.1 dan a.2)	63
Gambar 53. Striasi transversal pada sisi tajaman (125X)	63
Gambar 54. Jejak pakai berupa kilapan pada ujung tajaman (350X)	64
Gambar 55. Kilapan pada alat batu Leang Jarie (Sumber: Penluis) (a&b) dan kilapan pada alat batu Goa Topogaro (B&D) (sumber: Fuentes et al., 2021)	68
Gambar 56. Residu merah pada alat batu Leang Jarie (a,c), residu merah pada alat batu (b) (sumber: Lombard, 2007) dan residu merah pada plakat batu Cappalombo 1 (d) (sumber: Suryatman, 2021).....	69

DAFTAR TABEL

Table 1. Variabel, skala pengukuran dan kategori atribut dalam analisis ciri fisik alat batu.....	27
Table 2. Atribut jejak pakai, skala pengukuran dan kategori atribut dalam analisis jejak pakai	27
Table 3. Hasil pertanggalan Radiocarbon Dating Situs Leang Jarie tahun 2018 dan 2019. Semua sampel diuji di laboratorium The University of Waikato menggunakan model pengukuran OxCal v4.3.2 dan Intcal atmospheric curve (Ramsey 2017; Reimer et al. 2013).....	38
Table 4. Jumlah dan berat temuan arkeologi setiap lapisan pada lima kotak	39
Table 5. Hasil klasifikasi artefak batu situs Leang Jarie 2018 dan 2019.....	40
Table 6. Ringkasan persentase bentuk tajaman alat batu situs Leang Jarie persentase= n/117	Error! Bookmark not defined.
Table 7. Ringkasan jejak pakai alat batu Leang Jarie berdasarkan sub-tipe persentase= n/117	65
Table 8. Ringkasan aktivitas alat batu Leang Jarie persentase= n/117.....	66

BAB PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Periode Holosen adalah masa ketika manusia sangat bergantung dengan ketersediaan yang ada di alam, hal tersebut mendasari munculnya pola adaptasi untuk bertahan hidup. Perubahan pola hunian manusia yang semula berada di alam terbuka kemudian mengopukasi di gua maupun ceruk (Simanjuntak, 2002; Aubert, *et al.*, 2014). Pemilihan gua atau ceruk sebagai hunian lebih ideal dibandingkan di alam terbuka. Banyak kemudahan yang didapatkan di dalam gua maupun ceruk, diantaranya ruang permanen yang dapat menampung pelbagai aktivitas sehari-hari dan terlindung dari fluktuasi cuaca (Butzer, 1984; Nurani, 1999; Setiawan, 2007). Kajian referensi menyebutkan bahwa, salah satu kawasan gua dan ceruk dengan potensi situs prasejarah yang sangat melimpah berada di Pulau Sulawesi bagian Selatan. Pulau ini memiliki kekayaan situs dari kala Holosen awal hingga pertengahan Holosen. Temuan prasejarah di pulau ini dicirikan dengan industri serpih-bilah Toala yang menonjol pada kala Holosen (Duli & Nur, 2016).

Himpunan artefak serpih Toala telah digali sejak tahun 1902-1903 oleh Paul Sarasin dan Firtz Sarasin, mereka melakukan ekskavasi pada gua di kawasan Lamoncong, Bone. Hasil dari penelitian itu kemudian mereka terbitkan tulisan yang berjudul *Reisen in Celebes* yang merupakan terbitan pertama tentang prasejarah Sulawesi. Meskipun tulisan ini masih dianggap spekulatif, namun setidaknya dapat memperkenalkan budaya gua di Sulawesi Selatan dengan panggilan budaya Toalean¹ (Heekeren, 1972). Setelah penyingkapan awal tersebut, penelitian lanjutan dilakukan oleh Van Stein Callenfels (1933) dan Van Heekeren (1935; 1937). Hasil penelitiannya mampu merumuskan dasar-dasar tipologi pertama dari artefak batu yang berasal dari Sulawesi Selatan (Heekeren, 1972; Forestier, 2007). Rumusan tipologi tersebut didasarkan dari hasil komparasi dengan penelitian-penelitian sebelumnya (Sumantri, 1996).

¹ Pelras dalam karyanya *Toalian* merupakan istilah yang diasosiasikan dengan periode akhir kebudayaan paleolitik Sulawesi Selatan dan hingga kini masih digunakan oleh para ahli prasejarah. Selain itu, Bellwood juga dalam beberapa karyanya menggunakan istilah *Toalian* dalam menyebut ciri khas budaya preneolitik Sulawesi Selatan.

H. R. Van Heekeren (1972) mengemukakan bahwa, artefak budaya Toalian adalah industri alat dengan ciri alat serpih, bilah, mikrolit, mata panah bergerigi dan alat tulang. Berdasarkan penemuan budaya Toalian di Situs Panganreang Tudea Bantaeng, Heekeren (1972) membagi budaya tersebut ke dalam tiga lapisan budaya yaitu Toalian I atau Toalian awal dicirikan alat batu serpih dan bilah yang masih kasar. Lapisan II atau Toalian tengah dicirikan alat batu serpih dan bilah tanpa modifikasi lebih lanjut, mata panah dengan dasar cembung dan mikrolit, sedangkan Toalian III atau Toalian akhir dicirikan mata panah bersayap dan bergerigi (*Maros Point*), alat tulang, alat-alat cangkang moluska dan fragmen tembikar (Heekeren, 1972).

Lapisan budaya Toalian yang dirumuskan oleh Van Heekeren didukung oleh Glover (1972) dengan berkontribusi dalam melengkapi pertanggalan hasil ekskavasi di Situs Ulu Leang 1 dan Leang Burung 1. Budaya Toalian tertua sekitar 7000-6000 tahun lalu, dicirikan oleh mikrolit geometris, artefak berpunggung, batu inti berkutub ganda (*bipolar core*), lancipan tulang dan serut dari kerang. Kisaran 6.000 tahun yang lalu, ditemukan lancipan berukuran kecil dengan dasar cekung atau cembung dan tepi acap kali bergerigi. Selanjutnya, antara 4.000 tahun lalu, lancipan kembali ditemukan yang terkonsentrasi dengan tembikar (Glover & Presland, 1985; Forestier, 2007).

Rumusan budaya Toalian sebelumnya telah memberikan acuan kepada para arkeolog/peneliti gua-gua prasejarah di Indonesia. Salah satu pentingnya kajian lebih mendalam artefak batu budaya Toalian adalah karena kekhasan industrinya dalam teknokompleks yang diakui dalam kronologi prasejarah Indonesia (Bellwood, 2000; Bulbeck, *et al.*, 2001). Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian intensif dilakukan dalam kurun waktu terakhir ini. Seperti penelitian yang dilakukan di situs Balang Metti, Kawasan Bontocani Kabupaten Bone. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan lapisan budaya yang menandakan pengetahuan tentang alat mikrolit di dataran tinggi Sulawesi Selatan sudah ada. Lapisan tersebut telah menggambarkan budaya Toalian akhir yang muncul pada akhir Holosen sebelum ekspansi besar-besaran dari penutur Austronesia di Pulau Sulawesi (Suryatman, *et al.*, 2017).

Masih dalam kawasan yang sama, penelitian juga dilakukan di situs Cappalombo 1 pada tahun 2017 dan 2018. Hasil penelitian menerangkan bahwa lapisan budaya Toalian berumur 6410-6300 calBP. Lapisan budaya terdiri dari dua

fase teknologi yang berbeda, terlihat dari dominasi temuan Maros point di lapisan pertama justru mulai tereduksi pada lapisan kedua. Berbeda halnya dengan alat mikrolit asimetris dan geometris, dominasi temuannya justru meningkat pada lapisan kedua. Bahan material cenderung sama, bahan didominasi material chert dan berasosiasi dengan fragmen tembikar (Fakhri, *et al.*, 2018).

Beralih di kawasan karst Mallwa, Kabupaten Maros. Lapisan budaya berupa Maros point yang berasosiasi dengan fragmen tulang milik pemburu-pengumpul Toaliantelah ditemukan di situs Leang Panningge, dengan hasil pertanggalan 7264-7165 calBP (Carlhoff, *et al.*, 2021). Selain itu, masih dalam kawasan yang sama penelitian juga dilakukan di situs Sibokoreng pada tahun 2019. Hasil penelitian menunjukkan lapisan budaya Toalianberumur 8900±30 BP dan 8160±30 BP. Himpunan artefak batu ditemukan pada situs tersebut terdiri dari serpih yang diretus dan tidak diretus. Serpih diretus yang paling menonjol berupa Maros point dan mikrolit, sedangkan serpih tidak diretus berupa bilah (*blade*) (Hasanuddin, *et al.*, 2019; Hasanuddin, *et al.*, 2021; Suryatman, 2021).

Suryatman *et al.*, (2019) kembali lagi melakukan penelitian pada kawasan karst Simbang Kabupaten Maros, tepatnya di situs Leang Jarie. Adapun konsentrasi penelitiannya yaitu untuk menunjukkan bukti teknologi Maros Point tertua di kawasan budaya Toalean. Data penelitian yang digunakan merupakan hasil ekskavasi Balai Arkeologi Sulawesi Selatan pada tahun 2018. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa teknologi Maros Point di Leang Jarie yang berumur 8000 BP, cenderung sederhana dalam memanfaatkan *support* serta serpih yang tidak simetris selama ukurannya kecil, tipis dan memiliki ujung yang runcing (Suryatman, *et al.*, 2019; Hakim, *et al.*, 2019)

Penelitian artefak batu tidak hanya berfokus pada persoalan Teknologi dan morfologi saja. Akan tetapi, dapat ditinjau berdasarkan fungsi alat batu dengan analisis mikroskopis jejak pakai (*use-wear*). Seperti penelitian yang pernah dilakukan di situs Leang Burung 1 pada tahun 1997 dengan analisis mikroskopis alat batu. Hasil penelitian tersebut menghasilkan lima kategori fungsi yaitu untuk memotong tumbuhan lunak, maraut tumbuhan keras, meraut tumbuhan dengan sisi dorsal, meraut tumbuhan dengan sisi ventral dan fungsi yang tidak teridentifikasi (Di Lello, 1997). Kemudian, penelitian di situs Leang Burung 2 juga ditemukan alat serpih *chert* yang memiliki kilapan pada sisi tajaman, diindikasikan

sebagai alat yang digunakan dalam proses pengolahan tumbuhan (Glover, 1981; Brumm, *et al.*, 2018).

Penelitian serupa dilakukan pada kawasan karst Bontocani pada tahun 2019 dan 2021, tepatnya di situs Cappalombo dan Gua Batti. Berdasar pada kajian mikroskopis jejak pakai, hasil penelitian dari kedua situs tersebut menggambarkan adanya aktivitas penggunaan alat batu dalam menunjang keberlangsungan hidup, seperti aktivitas menyerut ditandai dengan jejak pakai berupa keretakan landai (*feather fracture*), keretakan cukup terjal (*hinge fracture*) yang membentuk cekungan, striasi melintang dan mengalami pembundaran serta terdapat kilapan pada alat batu. Aktivitas mengiris memiliki variabel jejak pakai hampir sama dengan aktivitas menyerut, namun membedakannya hanya striasi yang berorientasi membujur pada alat. Untuk aktivitas membelah ditandai dengan variabel jejak pakai berupa keretakan terjal, umumnya melebar dan dangkal serta menyisakan kilapan pada sisi. Selanjutnya, aktivitas menggergaji ditandai dengan jejak pakai berupa keretakan terjal yang bergerigi, striasi membujur dan terdapat kilapan pada sisi (Nurhelfia M, 2019; Reza, 2021).

Pada situs Cenra-cenrae, Mallawa Maros pada tahun 2021 ditemukan empat alat batu berupa penyerut dari hasil ekskavasi dan masih menyisakan residu yang menempel pada sisi tajam. Temuan tersebut diuji mikrostrukturnya dan menunjukkan material merah yang terkonfirmasi sebagai elemen darah yang membeku. Asumsinya bahwa alat tersebut difungsikan untuk mengolah atau menguliti binatang yang mungkin akan dikonsumsi. Kemudian, ditemukan juga fragmen tulang yang cukup melimpah dalam lapisan yang sama, sehingga dapat mendukung interpretasi data tersebut (Hasanuddin, *et al.*, 2021).

Berdasarkan rangkaian penelitian di atas menunjukkan bahwa, umumnya penelitian artefak batu Toalian hanya berfokus pada penjelasan morfologi dan teknologi saja, penelitian mengenai fungsi alat batu masih jarang dilakukan serta belum bisa mengimbangi rasio sebaran alat batu yang telah ditemukan. Mengingat, data-data alat batu memiliki potensi untuk mengungkap banyak informasi, seperti informasi terkait pola-pola subsistensi dan adaptasi lingkungan yang dapat dijelaskan melalui deskripsi fungsi suatu alat batu. Salah satu cara terbaik untuk menjelaskan fungsi suatu alat adalah dengan melacak jejak pemakaian (*use-wear*) dan residu material yang dikerjakan secara mikro (Kamminga, 1982; Fullagar, 2006; Fuentes, *et al.*, 2019, 2020). Oleh karena itu,

kajian mikroskopis jejak pakai (*use-wear*) dan residu (*residues*) alat batu Toaliandianggap perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh tingkah laku manusia (*human behaviour*) terhadap perkembangan kehidupannya.

1.2 Rumusan Masalah

Temuan alat batu dapat diartikan sebagai alat yang digunakan oleh manusia pada masa lampau dalam menunjang keberlangsungan hidupnya, baik itu digunakan untuk pengadaaan makanan maupun pengolahan makanan. Terkait bentuk adaptasi lingkungan eksistensi temuan di situs Leang Jarie telah memberikan informasi awal mengenai hubungan antara alat batu dan sumber daya lingkungan, dibuktikan dengan temuan tipe alat batu Toalianberupa maros point, mikrolit dan alat serpih-bilah lainnya dalam satu lapisan dengan fragmen tulang fauna darat maupun biota laut yang memiliki jejak pengolahan (Hakim, *et al.*, 2018; 2019; Fakhri *et al.*, 2021). Selain itu juga terdapat asumsi yang selama ini berkembang bahwa fungsi alat batu di Asia Tenggara erat kaitannya dengan pemanfaatan tumbuhan (Borel *et al.*, 2013; Fuentes *et al.*, 2019, 2020, 2021; Fullagar *et al.*, 2006; Mijares, 2008; Pawlik, 2010; Xhaufclair *et al.*, 2020, 2023; Xhaufclair & Pawlik, 2010). Namun, beberapa asumsi tersebut masih perlu dibuktikan secara komprehensif apakah alat batu ToalianLeang Jarie benar-benar difungsikan dalam pemanfaatan sumber daya lingkungan seperti pengolahan fauna dan tumbuhan. Maka dari itu, untuk menjelaskan gambaran mengenai fungsi alat diperlukan penelitian yang pengamatannya dapat melacak jejak-jejak pemakaian dan residu material secara mikroskopis.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka penulis mengajukan tiga pertanyaan penelitian, yaitu:

1. Bagaimana jejak penggunaan alat batu di situs Leang Jarie?
2. Bagaimana aktivitas yang dilakukan dengan menggunakan alat batu?
3. Bagaimana gambaran adaptasi lingkungan dalam penggunaan alat batu?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan penjelasan permasalahan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memberikan informasi mengenai variasi jejak pemakaian alat batu Toalean.

2. Menjelaskan aktivitas-aktivitas apa saja yang pernah terjadi di situs Leang Jarie dalam penggunaan alat batu.
3. Menjelaskan bagaimana gambaran adaptasi lingkungan dengan menggunakan alat batu di situs Leang Jarie.

Adapun manfaat dari penelitian ini yakni, mampu menghadirkan data terbaru terkait fungsi alat batu Toaliandi Sulawesi Selatan dalam dimensi yang lebih luas. Hasil penelitian ini juga sebagai langkah awal dalam memperkenalkan kajian mikroskopis yang lebih kompleks dalam menganalisis temuan arkeologi di Sulawesi Selatan. Selain itu, penelitian ini juga dapat menambah referensi penelitian prasejarah, khususnya teknologi dan perilaku manusia pemburu-pengumpul (*hunter-gatherer*) Toaliandi kawasan karst Sulawesi Selatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengantar

Sesuai dengan pembahasan sebelumnya, penelitian ini akan menggunakan analisis mikroskopis jejak pakai (*use-wear*) dan residu (*residues*) untuk mengetahui fungsi dari alat batu ToalianLeang Jarie. Maka dari itu, sangat dibutuhkan suatu penjabaran konseptual terkait metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Pada bagian ini, penjabaran dimulai dengan tinjauan konseptual dasar analisis tipologi, tujuannya untuk memberikan pemahaman kolektif mengenai gambaran dasar tipologi objek kajian (tekno-kompleks Toalean). Kemudian, penjabaran mengenai tinjauan konseptual dasar analisis fungsi dan penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan tema penelitian.

2.2 Tinjauan Konseptual Dasar Analisis Tipologi

Tipologi arkeologi merupakan bentuk klasifikasi yang khas dengan mewakili bagian teori klasifikasi dan aplikasi. Klasifikasi tipologi diartikan sebagai sebuah sistem klasifikasi untuk mengelompokkan artefak sesuai dengan atribut dan ciri yang dapat diamati. Spaulding (1953), menyatakan bahwa klasifikasi ke dalam tipe adalah proses penemuan kombinasi atribut. Atribut merupakan penanda dalam menentukan suatu tipe, maka penentuan atribut harus sesuai dengan tujuan dan kriteria dalam penelitian. Terkadang tipologi memberikan bobot yang lebih berat untuk karakteristik tertentu daripada yang lain, artinya atribut tertentu diberi bobot yang lebih berat daripada yang lain dalam beberapa tipologi, sehingga menghasilkan tipologi yang berbeda (Odell, *Lithic Anlysis*, 2004).

Ada dua jenis pendekatan dalam tipologi, yaitu pendekatan monohetik dan pendekatan Polihetik. Pengklasifikasian pendekatan monohetik didasarkan pada identifikasi atribut tunggal. Contoh pendekatan monohetik pengklasifikasian berdasarkan tajaman alat batu, sedangkan pendekatan polihetik tidak menggunakan atribut tunggal untuk membuat klasifikasi, kata lain dapat menggunakan lebih dari satu atribut (Odell, *Lithic Anlysis*, 2004).

Pengklasifikasian dalam penelitian ini difokuskan pada penentuan fungsi yang didasari dengan adanya atribut berupa tajaman pada alat batu Toalean. Tekno-kompleks Toalian merupakan industri alat batu berukuran kecil di Indonesia yang mempunyai karakter tersendiri dan hanya terkonsentrasi di jazirah Sulawesi Selatan. Industri Toalian berkembang pesat pada masa preneolitik dan

menunjukkan teknologi yang cukup rumit karena membutuhkan kecermatan dan ketelitian dalam proses pembuatannya (Suryatman, et al., 2019; Perston, et al., 2020). Budaya litik Toalianterbagi atas beberapa tipe ataupun karakteristik artefak diagnostik yang dapat membedakannya dengan budaya sebelumnya atau budaya setelahnya, contohnya seperti Maros point, mikrolit, penyerut dan alat serpih-bilah lainnya. Berikut ini penjelasannya:

2.2.1 Maros Point

Maros point merupakan alat serpih kecil yang unik dalam kebudayaan ToalianSulawesi Selatan (Gambar 4). Berbentuk segitiga, mempunyai pangkal serta margin yang saling bertemu di ujung. Maros point dilaporkan pada awal 1900-an oleh sarasin bersaudara dalam penggaliannya, mereka menggambarkannya sebagai mata panah dengan gerigi. Setelah itu, gambaran mengenai Maros point juga dikemukakan oleh Glover dan Presland (1979; 1980), mereka memberikan penjelasan sebagai segitiga sama kaki dengan teknik modifikasi retus pada bagian margin, retus dikaitkan dengan fungsi bukan diperuntukkan sebagai estetik atau gaya.

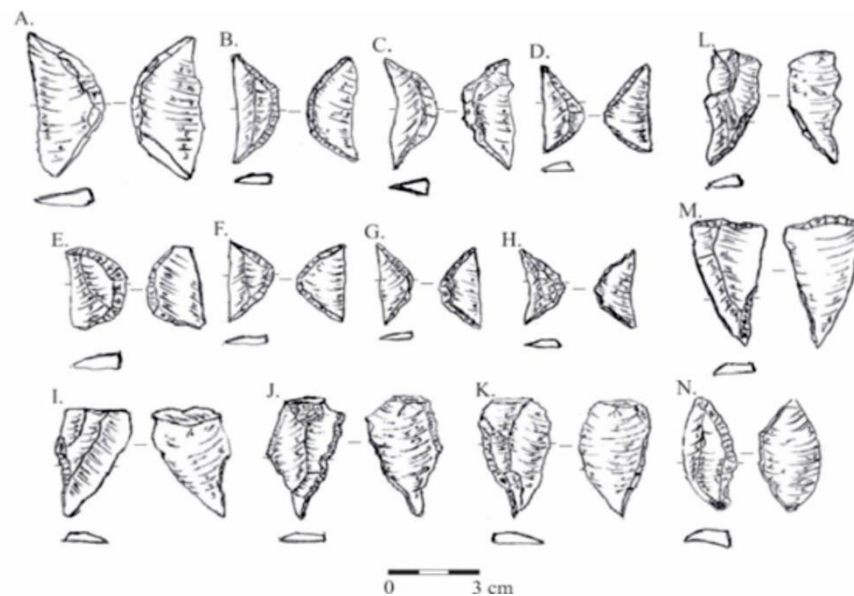


Gambar 1. Temuan Maros point situs Leang Jarie
(Sumber: Hakim, et al., 2019)

Penelitian terkini juga mempertegas bahwa keberadaan retus atau gerigi pada margin memiliki fungsi yang lebih dari arti simbolik, gerigi Maros point ketika diuji balistik memiliki akselerasi yang baik dan terbukti efektif untuk melumpuhkan target hewan buruan (Ferdianto et al., 2022) Sampai saat ini, Maros point digambarkan sebagai mata panah bersayap, mempunyai pangkalan serta terdapat gerigi dengan teknik retus pada kedua sisi atau marginnya (Chapman, 1969; Suryatman, et al., 2019; Perston, et al., 2020).

2.2.2 Mikrolit

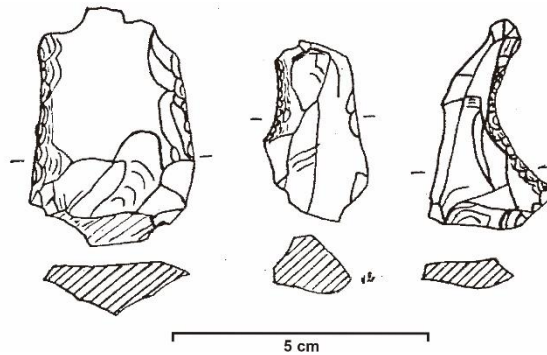
Mikrolit adalah alat batu kecil yang telah dimodifikasi serta dianggap sebagai bagian dari peralatan (Lewis, 2015). Mikrolit juga dikenal sebagai artefak berpunggung (*backed artifact*) merupakan serpih kecil dengan retus sepanjang margin atau sisinya. Alat ini dimodifikasi dengan cara membentuk punggung dari peretusan (*retouched*) dua arah (*bidirectional*), menggunakan teknik bipolar untuk membuat sisi yang terjal dan tajam (90°) (Hiscock 2006, 78; Malonay and O'Connor 2014).



Gambar 2. Temuan alat mikrolit dari penggalian di Situs Balang Metti. Mikrolit tipe geometrik (A, B, C, D, E, F, G). Mikrolit tipe asimetris (I, J, K, L, M, N)
(Sumber: Suryatman, 2017)

2.2.3 Penyerut

Penyerut merupakan alat batu Toalian yang selalu ditemukan dalam penggalian gua-gua prasejarah di Sulawesi Selatan. Penyerut digambarkan sebagai serpihan dengan margin atau sisi yang telah mengalami pengurangan (*subtraction*) material akibat penggunaan bukan karena modifikasi lebih lanjut (Tringham et al., 1979). Chapman (1969) dalam penelitiannya di situs Batu Ejayya menggambarkan alat penyerut mempunyai persentase bentuk tepian, didominasi bentuk cekung (43%), lurus (47%) dan cembung (10%). Kemudian, alat batu di Gua Batti Bontocani juga menunjukkan dominan bentuk tepian alat cekung (Reza, 2021).



Gambar 3. Alat penyerut di situs Batu Ejayya
(Sumber: Chapman, 1969)

2.2.4 Serpih-bilah (*flake-blade*)

Serpih-bilah digolongkan ke dalam alat batu Toalian yang tidak dimodifikasi (*unmodified*). Serpih dalam kumpulan alat batu Toalian biasanya berukuran kecil dan diproduksi dengan sedikit usaha dalam mereduksi batu inti (*core*) (Moore & Perston, 2016). Serpih dibentuk dengan memukul batu inti secara langsung (*direct percussion*) menggunakan palu batu. Jika ditinjau berdasarkan bentuk, bilah berbeda dengan serpih. Bilah adalah serpihan sisi paralel yang berukuran dua kali lebarnya dan dihasilkan dengan cara mereduksi batu inti (Inizan, *et al.*, 1999; Ballin, 2021). Akan tetapi, penelitian di situs Leang Jarie sebelumnya memberikan data empirik bahwa bilah adalah bagian dari kontinum atau rangkaian bentuk serpihan (Suryatman, *et al.*, 2019). Sampai saat data penelitian belum menunjukkan adanya tren industri bilah di Sulawesi Selatan selama periode Holosen.

2.3 Tinjauan Konseptual Fungsi Alat

Fungsi alat selalu didasari dengan pertanyaan bagaimana suatu alat maupun peralatan digunakan pada masa lampau, atas dasar untuk mendapatkan pemahaman mengenai apa yang dilakukan manusia pada masa lampau (*human behaviour*) maka perlu adanya pemahaman terlebih dahulu bagaimana fungsi suatu alat (Price & Burton, 2012). Penjelasan mengenai fungsi alat batu dapat ditinjau berdasarkan pengamatan bentuk, analogi etnografi, analogi eksperimen dan pengamatan jejak pakai maupun residu secara mikroskopik (Andrefsky, 2005).

Data etnografi dapat menjadi petunjuk untuk memahami fungsi alat batu dan material apa saja yang dimanfaatkan (Fullagar *et al.*, 2006; Sillitoe & Hardy, 2003). Analogi ini dilakukan dengan cara menginterpretasikan fungsi suatu alat batu dengan cara membandingkan alat batu tersebut dengan alat batu yang sampai

saat ini digunakan oleh masyarakat tertentu dalam menunjang keberlangsungan hidupnya (Sharer & Ashmore, 1979; Marreiros, *at al.*, 2015). Studi etnografi di Papua New Guinea melaporkan adanya sekelompok orang yang disebut suku Wola masih menggunakan alat batu dalam menunjang aktivitas sehari-hari sampai pada awal 1980-an. Suku Wola sudah mengenal bahan baku yang baik dalam membentuk alat, mereka memanfaatkan bahan baku chert sebagai bahan baku utama karena memiliki ketahanan dan tingkat ketajaman yang tinggi. Serpih alat batu yang mereka buat digunakan untuk memotong bambu dan mengukir bambu. (Sillitoe & Hardy, 2003). Namun, yang kemudian menjadi permasalahan dalam konteks alat batu Toalian yaitu sampai dewasa ini, belum didapatkan data etnografi mengenai penggunaan alat batu Toalian khususnya pada teritori Sulawesi Selatan Indonesia.

Selanjutnya, analogi eksperimental secara teknis dilakukan dengan cara melakukan eksperimen atau percobaan membuat replika alat batu kemudian alat batu tersebut digunakan untuk melakukan aktivitas pengolahan seperti memotong, meraut, membelah dan sebagainya. Setelah itu, jejak pakai alat batu hasil eksperimen akan dibandingkan dengan jejak pakai alat batu masa lampau menggunakan analisis mikroskopis (Xhaufclair & Pawlik, 2010; Xhaufclair, *et al.*, 2020). Upaya untuk menjelaskan fungsi tertentu pada suatu alat batu membutuhkan observasi rinci terhadap sejumlah variabel yang memadai dan yang terpenting kombinasi replikasi ekperimental dan analisis mikroskopis sangat penting untuk mendapatkan afinitas yang lebih objektif antara variabel yang diamati dan fungsi alat (Kononenko, 2011).

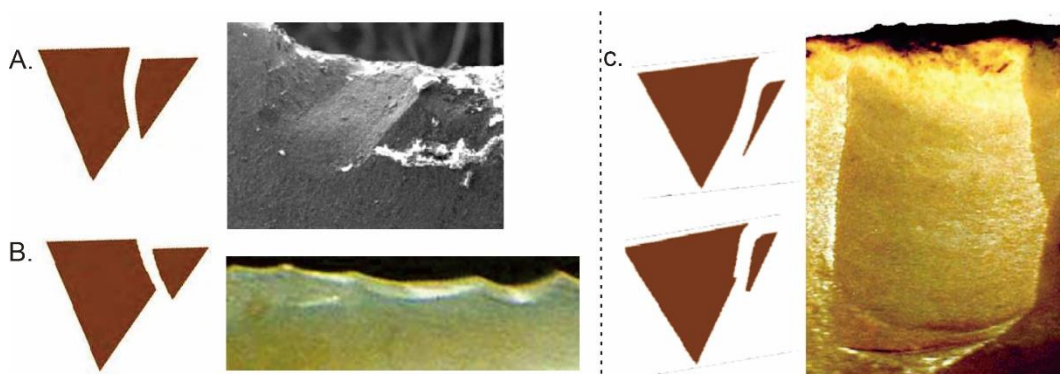
Analisis mikroskopis digolongkan ke dalam sub-arkeometri (*chemical archaeology*), istilah umum ini dianggap sebagai metode laboratorium dalam arkeologi. Secara penerapan, metode ini dilakukan untuk mengamati material organik dan anorganik secara mikro yang terikat pada temuan arkeologi. Sejak awal, interpretasi fungsional pada alat prasejarah menjadi sangat penting untuk dikaji. Faktanya, referensi pertama untuk interpretasi fungsional pada alat batu telah dirumuskan sejak abad 19 akhir dan awal 20-an oleh peneliti John Evans (1987), John Spurrell and Morse Pfeiffer (1912), Cecil Curvew (1930) dan Denis Peyrony (1949), secara umum berfokus pada analisis jejak pakai permukaan alat batu. Menurut Fullagar (2006) deskripsi mengenai fungsi alat, fungsi situs dan aktivitas-aktivitas yang pernah terjadi di dalam situs serta evaluasi teori perubahan budaya dapat dijelaskan dengan analisis mikroskopis jejak pakai (*use-wear*) dan

residu. Jejak pakai merupakan jejak pemakaian pada tajaman dan permukaan alat, sedangkan residu adalah material yang menempel pada suatu alat atau artefak (Marniati & Fajari, 2008). Analisis jejak pakai dan residu selalu berlandaskan pada kerusakan pada sisi atau permukaan alat yang disebabkan penggunaan (Odell, 2004; Fullagar & Matherson, 2013).

2.3.1 Dasar Analisis jejak pakai (*use-wear*) atau *tracelogy*

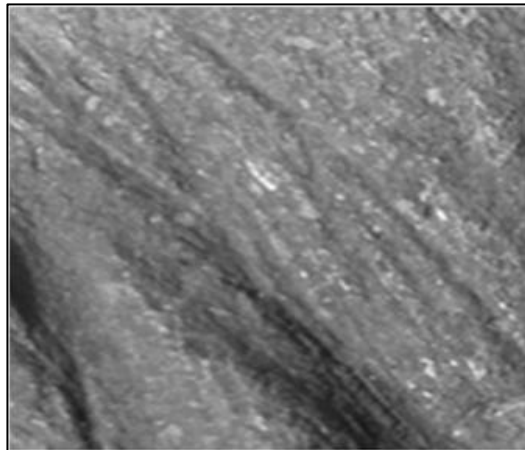
Menurut Marreiros *et al.*, (2015) dalam karyanya yang berjudul "*use-wear and residue analysis in archaeology*" Jejak pakai pada alat batu maupun tulang terdiri atas beberapa variabel, seperti retakan (*use fracture*), striasi (*striation*) dan kilap (*polish*) dan sisa-sisa residu (*residue remains*).

Variabel berupa keretakan makro dan mikro terdapat pada suatu alat batu maupun tulang disebabkan karena penggunaan dan aktivitas retus. Keretakan atau kerusakan pada sisi alat batu disebabkan karena penggunaan alat dalam aktivitas tertentu. Kajian eksperimen memberikan panduan cara untuk membedakan antara keretakan karena penggunaan dan keretakan karena modifikasi yaitu dengan cara mengukur interval dan bentuk kerusakan pada sisi alat batu, jika kerusakan memiliki bentuk dan interval yang hampir sama maka itu dapat dikatakan sebagai keretakan yang disebabkan modifikasi. Keretakan (*fracture*) terbagi menjadi tiga bentuk yaitu bending, snap, dan hertzian. Dalam hal ini, yang menjadi pembeda antara bending dan snap yaitu terletak pada dalam-dangkalnya keretakan, bending memiliki keretakan yang cukup dalam sampai permukaan alat batu jika dibandingkan dengan snap. Bentuk keretakan hertzian umumnya berakhir dengan kemiringan yang landai atau sudut 90°(Gambar 4) (Kamminga, 1982).



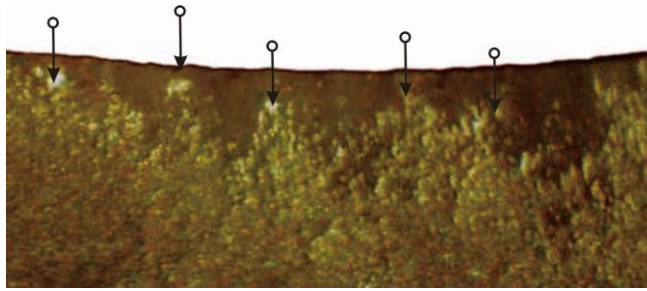
Gambar 4. Tipe keretakan bending (A), snap (B) dan Hertzian (C)

Striasi merupakan goresan atau alur-alur pada permukaan alat yang disebabkan oleh persinggungan abrasif antara alat dan material yang dikerjakan (Gambar 5), orientasi goresan dapat memberikan gambaran mengenai gerak kerja pada suatu alat pada saat penggunaan.” Vaughan dalam karyanya “in Use-wear analysis of flaked stone tools” (1985) mengklasifikasikan tipe striasi: dalam (*deep*), dangkal (*superficial*) dan arah striasi (*direction indicator*). Striasi dalam merupakan garis atau alur yang secara terus menerus pada permukaan alat; striasi dangkal ditandai dengan rangkaian garis-garis linear pada area kecil, belum sampai pada permukaan alat; arah striasi merupakan arah dari goresan pada alat yang timbul karena gerakan tertentu, arah goresan seperti, transversal, longitudinal dan diagonal dan perpaduan dari beberapa arah.



Gambar 5. Tipe kerusakan berupa striasi melintang

Variabel kilapan merupakan jejak pemakaian yang tampak seperti kilapan pada ujung tajam, disebabkan karena alat bersinggungan dengan material, khususnya yang mengandung silika. Para peneliti umumnya berasumsi bahwa hadirnya kilapan yang berbeda-beda pada alat berkaitan dengan spesifik material yang dikerjakan, hal ini juga akan menjadi catatan dasar dalam proses analisis, olehnya itu kalsifikasi dan kuantitas bentuk kilapan akan menjadi hal dasar dalam analisis fungsional suatu alat. Berdasarkan tipe kerusakan yang telah dijabarkan sebelumnya, Kamminga (1989) juga menggolongkan penumpulan (*rounding*) ke dalam variabel jejak pakai, penumpulan terbentuk ketika tajam alat terkikis yang lama kelamaan akan menjadi tumpul dan membundar.



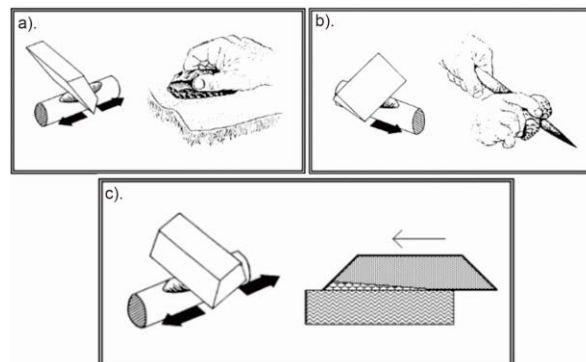
Gambar 6. Sampel kilapan pada sisi tajaman

Selain itu, terdapat juga aktivitas penggunaan suatu alat batu yang secara umum menghasilkan tiga gerakan utama yaitu gerakan melintang, membujur, dan melubangi. Ketiga gerakan tersebut kemudian terbagi lagi ke dalam aktivitas penggunaan yang lebih spesifik, seperti aktivitas menyerut (*scraping*), memotong (*cutting*), membelah (*splitting*) dan menggergaji (*sawing*). Sebagai panduan untuk menentukan aktivitas penggunaan alat batu dan golongan material yang dimanfaatkan yaitu dengan menggunakan rumusan dari Odell (1981); Keeley (1980), grace (1989) dan Estevez dan Urquijo (1996). Walaupun penelitian dari beberapa ahli ini terbilang sudah cukup lama terbitannya, namun masih dianggap linear dijadikan sebagai panduan dalam penelitian karena dari beberapa penguraian prosedurnya terbilang sangat jelas dan objektif. Penjelasannya sebagai berikut:

Aktivitas menyerut ditandai dengan keretakan pada ujung alat yang umumnya memiliki sudut tajaman landai, terjal dan sangat terjal (Snap, bending dan Hertzian). Memiliki zona aktif yang memanjang dan melebar (Estevez & Urquijo, 1996). Aktivitas ini dilakukan dengan tekanan (*pressure*) tertentu pada mata tajaman yang didorong atau ditarik secara transversal pada permukaan material yang dimanfaatkan (Keely, 1980; Grace, 1989). Aktivitas meraut umumnya memiliki kaitan dengan jejak pakai keretakan landai sampai terjal dan terdapat striasi transversal. Aktivitas ini dilakukan dengan tekanan tertentu pada tajaman, didorong atau ditarik secara melintang pada permukaan material yang dimanfaatkan, aktivitas ini juga hampir sama dengan aktivitas menyerut. Aktivitas membelah ditandai dengan jejak pakai keretakan landai sampai terjal dan memiliki zona yang aktif memanjang dan melebar. Dilakukan dengan cara pukulan, kekuatan dan jarak tertentu tajaman alat batu secara transversal diarahkan ke bidang materi yang dikerjakan. Untuk kasus aktivitas mengiris atau memotong dan menggergaji ditandai dengan kehadiran jejak pakai striasi longitudinal dan keretakan landai sampai terjal. Namun untuk aktivitas menggergaji biasanya

memiliki keretakan yang membentuk gerigi dengan sudut yang tidak menentu. Aktivitas ini dilakukan dengan cara memberikan tekanan kepada sisi tajam alat batu kemudian digerakkan maju-mundur pada bagian materi yang dikerjakan.

Aktivitas-aktivitas tersebut juga cenderung memiliki afinitas dengan material tertentu, contohnya adalah aktivitas meraut umumnya hanya dilakukan dengan material dengan resistensi medium hingga keras seperti kayu dan tulang (Odell, 1981). Material yang dikerjakan dengan alat batu, secara umum juga dapat dibagi berdasarkan tingkat kekerasannya seperti, materi lunak (*soft*), materi sedang (*medium*) dan materi keras (*hard*). Daging, kulit segar (*fresh hide*) digolongkan sebagai material lunak. Kayu keras (*hard wood*), tanduk yang direndam air (*soaked antler*), dan kulit kerang (*dry hide*) digolongkan sebagai materi sedang. Kemudian, tanduk kering (*dry antler*), tulang, cangkang kerang, dan batu termasuk dalam material keras (Grace, 1989).



Sampai saat ini, penelitian dengan menggunakan analisis mikroskopis jejak pakai (*use-wear*) dianggap efektif dalam memecahkan permasalahan mengenai fungsi dari beberapa teknologi alat batu di Pulau Wallacea (Fuentes, et al., 2019; 2020).

2.3.2 Dasar Analisis Residu (*residues*)

Analisis residu merupakan upaya mengidentifikasi organik dan anorganik residu yang menempel atau melekat pada temuan arkeologi dapat memberikan bukti mengenai fungsi suatu artefak. Analisis residu pada artefak khususnya alat batu secara tujuan dapat memberikan informasi mengenai bagaimana eksploitasi lingkungan manusia serta dapat menjelaskan pola diet manusia di masa lalu (Marniati, 2007). Menurut Richards & Britton (2020) mengidentifikasi jenis material pada artefak akan memberikan pemahaman mengenai strategi pengadaan

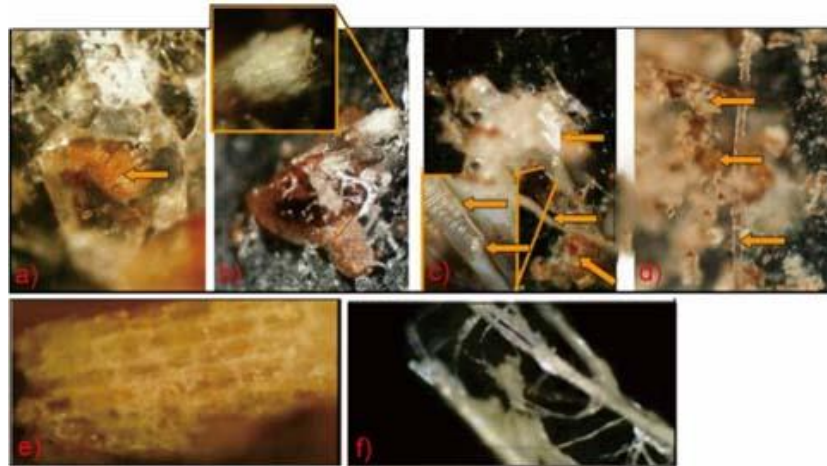
makanan, pengolahan makanan dan pola diet. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya residu:

- a) Sifat fisik artefak (porositas, area permukaan dan komposisi mineral)
- b) Sifat fisik dan unsur kimia penyusun organik (padat, cair, ukuran dan kekerasan)
- c) Cara kontak antara artefak dan komponen organik (waktu, suhu, tekanan yang diterapkan dan pengulangan penggunaan).

Residu dapat ditemukan pada artefak anorganik seperti alat batu yang telah bersinggungan dengan material organik baik itu tumbuhan, jaringan hewan, resin atau tar. Residu yang berupa protein mampu bertahan dalam jangka waktu sangat lama. Residu protein dapat berupa darah dan jaringan sel (*tissue*) yang di dalamnya mengandung DNA. Hal yang perlu diperhatikan dalam analisis residu adalah material yang diserap biasanya tidak terlihat atau tidak tersedimen pada permukaan alat, biasanya langsung terakumulasi dalam artefak melalui pori-pori dan pecahan ataupun retakan (Richards & Britton, 2020). Berikut ini panduan dasar dari jenis-jenis residu tumbuhan yang biasanya melekat pada alat:

- a) Jaringan tumbuhan (*plant tissue*) dan serat (*fibers*) dapat diidentifikasi dengan dinding sel ganda, vakuola besar dan kloroplas organel. Dinding sel tumbuhan pada dasarnya terdiri dari serat selulosa yang tertanam dalam hemiselulosa, lignin dan protein. Jaringan tumbuhan seringkali berpola melintang dan berwarna terang serta dapat tembus pandang di bawah perbesaran daya tinggi. Serat cenderung seperti jaringan penunjang yang dapat berkembang di salah satu atau semua bagian komponen tumbuhan (Lombard, 2008; Fullagar R. , 2006).
- b) Butir pati (*starch*) dapat diidentifikasi sampai ke tingkat spesies, namun dalam prosesnya membutuhkan ekstraksi residu dan mikroskop cahaya langsung. Butir pati dapat tembus cahaya, tetapi ketika rusak butir pati akan kehilangan bentuk yang khas dan menjadi buram atau sukar untuk diidentifikasi spesiesnya. Butir pati biasanya memiliki ukuran 1-175 μm , biasa berbentuk segitiga, melingkar dan segitiga. Variabel ukuran dan bentuk dapat menjadi panduan dalam mengidentifikasi spesies tumbuhan karena setiap pola diartikan spesies tanaman yang berbeda (Lombard, 2008).

- c) Resin termasuk dalam mikro-residu tumbuhan, memiliki tampilan yang transparan seperti kaca dan warnanya coklat kekuningan serta berbentuk bulat.



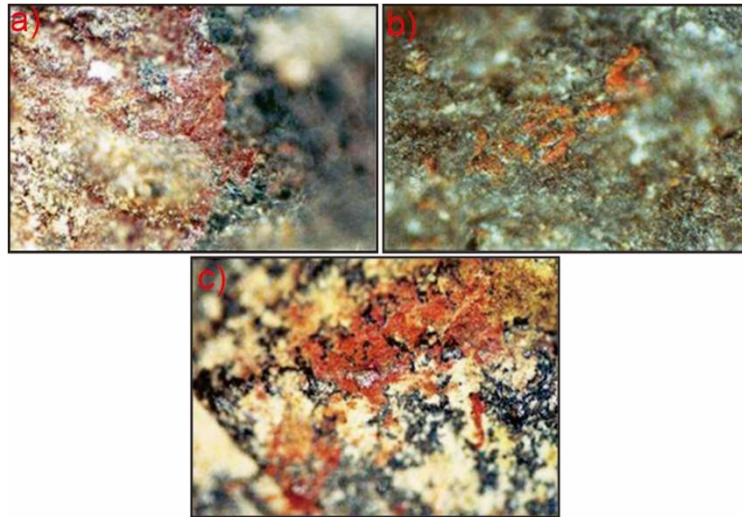
Gambar 7. jenis residu yang melekat di alat batu (a) resin dengan residu tumbuhan, (b) resin dengan serat kayu, (c) resin dengan residu kayu, (d) resin dengan residu kayu serta serat, (e) sel epidermis bagian dalam dari kayu basah, dan (f) serat tumbuhan.
(sumber: Lombard, 2007)

Alifah (2017) juga menambahkan informasi bahwa dengan analisis mikroskopis residu dapat menjawab pertanyaan mengenai perubahan lingkungan dan adaptasi manusia. Penelitiannya mengenai studi arkeobotani menggunakan analisis residu berupa fitolit (*phytolith*) dan butir pati (*starch*) pada artefak dan sedimentasi material. Hasil penelitiannya memberikan gambaran mengenai tumbuhan yang pernah hidup dan dimanfaatkan oleh manusia pada masa lampau. Informasi lain yang dapat dihasilkan dari analisis tersebut tidak hanya berkaitan dengan studi lingkungan, tetapi dapat juga mengungkap pola adaptasi dan subsistensi manusia pada masa lampau (Alifah, 2017).

Selain mikro-residu tumbuhan, terdapat juga mikro-residu hewan dan pigmen, berikut ini panduan dasar jenis-jenisnya:

- a) Darah (*bloods*) termasuk dalam mikro-residu, sel darah merah atau eritrosit hewan khususnya mamalia tidak mempunyai inti dan berebentuk cakram dengan diameter rata-rata 7.2 μm . Sel darah merah tidak dapat dilihat dengan pengamatan mata telanjang, hanya dapat diamati atau dilacak dengan menggunakan alat yang pengamturnya secara mikro (min. 500x). Darah amfibi, burung, dan reptil memiliki sel inti yang berbentuk memanjang (Lombard & Wadley, 2007; 2014).

- b) Oker (*ochre*) atau oksida besi merah Fe_2O_3 yang kemudian disebut sebagai pigmen biasanya ditemukan dalam proses ekskavasi di situs prasejarah Sulawesi Selatan, Material ini umumnya berwarna merah didapatkan di permukaan alat batu. Alat batu yang menyisahkan mikro-residu oker diindikasikan sebagai alat yang digunakan dalam pengerjaan oker (Lombard & Wadley, 2007; 2014).



Gambar 8. Residu darah yang melekat pada alat batu (a) dan oker atau bahan hematit pada alat batu (b dan c).
(Sumber: Lombard, 2007)

Selama analisis residu terdapat hal yang perlu keras diperhatikan yaitu kontaminasi dengan material lain, tujuannya untuk menjaga konteks asli dari permukaan dan sisi alat batu (Evans & Donahue, 2005) . Selain itu juga, dapat menangani kekeliruan dalam menginterpretasi data arkeologi.

2.4 Tinjauan Regional Fungsi Alat Batu

Ulasan tinjauan regional memuat mengenai riwayat penelitian-penelitian yang berkaitan dengan fungsi alat batu dalam konteks skala regional baik itu kawasan Asia Tenggara maupun Wallacea, tujuannya untuk memberikan gambaran mengenai cakupan penelitian sebelumnya sehingga kontribusi maupun kebaruan dari penelitian ini dapat tersampaikan dengan jelas. Adapun uraiannya sebagai berikut:

2.4.1 Riwayat Kajian Fungsi Alat Batu di Asia Tenggara

Dalam riwayat kajian fungsi alat batu di Asia Tenggara, terdapat dua daerah yang memiliki potensi temuan alat batu yang telah dikaji secara intensif, yang

pertama penelitian yang pernah dilakukan Palawan Filipina dan ke-dua penelitian Papua New Guinea. Penelitian di Gua Tabon Palawan Filipina memberikan informasi mengenai adanya himpunan tekno-kompleks alat batu serpih yang berkembang pada masa pleistosen sampai pertengahan holosen, kebudayaan ini memiliki ciri khas tidak dretus dan peneliti menamakannya dengan sebutan "Tabonian"(Patole-Edoumba, 2009). Dalam riset terkini Xhaufclair et al (2020; 2023), melaporkan bahwa alat batu Tabonian difungsikan manusia pada masa lalu untuk memotong maupun meraut tumbuhan, pada intinya erat kaitannya dengan aktivitas mengolah tumbuh-tumbuhan. Didapatkan alat batu yang menunjukkan adanya jaringan tumbuhan yang masih terikat pada tajaman alat, kemungkinan digunakan untuk menyerut tumbuhan dan membuat peralatan seperti keranjang dan tali. Pendapat ini berdasar pada analogi eksperimental dan data etnografi yang kemudian dianalisis secara mikroskopik, atribut seperti keretakan pada tajaman, striasi, kilapan dan residu menjadi indikator utama yang digunakan dalam mengamati jejak pakai.

Kemudian, bukti aktivitas pemburu-pengumpul dan para petani daerah pasifik didapatkan di situs Kuk Swamp Papua New Guinea. Menurut hasil penelitian, ada dua fase kebudayaan yang pernah berlangsung di daerah ini, fase pertama 10220-9910 calBP yang diindikasikan sebagai representasi dari proses pertanian yang pernah berlangsung atau masih sebagai bentuk eksploitasi tumbuhan, sedangkan pada fase ke-dua yang berlangsung 6950-6440 cal BP diinterpretasikan sebagai bukti kebudayaan pertanian sebelum ekspansi dari besar-besaran dari penutur bahasa austronesia setelah 3500 cal BP(T. P. Denham, 2003). Kuk Swamp telah menjadi suatu daerah yang dijadikan pusat perdebatan tentang asal-usul pertanian di pasifik (T. Denham et al., 2003). Walaupun studi mengenai teknologi alat batu belum mutakhir, Fullagar et al (2006) melihat bahwa studi fungsi alat batu yang meliputi jejak pakai dan residu dapat menjembatani maupun memvalidasi interpretasi sebelumnya. Dalam penelitiannya menggunakan sampel alat batu (n=67) untuk dianalisis secara mikro dengan perbesaran tinggi dan rendah. Didapatkan alat batu dengan jejak pengerjaan kayu atau tumbuhan, terdapat alat batu yang memiliki jejak pakai berupa kilapan yang sama dengan hasil eksperimen pengerjaan material seperti alang-alang dan tulang. Kombinasi analisis jejak pakai dan residu menunjukkan banyak alat batu pernah bersinggungan lebih dari dua material, sehingga dapat dikatakan sebagai alat multi-fungsi. Hasil analisisnya juga memberikan informasi

pertama mengenai proses pengolahan tumbuhan dengan alat batu pada situs Kuk selama transisi periode Holosen sampai periode agrikultur atau pertanian.

Masih dalam teritori yang sama tepatnya di situs FAO Pulau Garua yang menyimpan sumber obsidian dalam jumlah besar sehingga menghasilkan alat batu prasejarah sebagai bukti okupasi manusia pada periode pertengahan Holosen sampai Holosen akhir (6000-2000 BP) (Torrence, 2002). Material obsidian merupakan bahan yang sangat baik dimanfaatkan dalam membuat alat batu, memiliki kandungan silika (SiO_2) yang tinggi sehingga dapat menghasilkan sisi alat batu yang tajam. Merujuk dari hipotesis yang diusulkan peneliti sebelumnya mengenai perubahan dan kesinambungan budaya dalam perilaku manusia pada periode Holosen awal dan Holosen akhir, Konenko (2011) melakukan suatu penelitian di situs FAO dengan maksud untuk menyajikan informasi mengenai fungsi alat batu obsidian yang meliputi jejak pemakaian dan residu. Menurutnya, fungsional alat batu dapat menjadi data untuk memberikan perbandingan dari kedua periode tersebut. Melalui analisis mikroskopik didapatkan alat batu obsidian dengan jejak pengolahan seperti tumbuhan palem, ikan, umbi-umbian dan kerang. Perbedaan yang cukup signifikan, temuan alat batu obsidian Holosen Tengah memiliki intensitas jejak pemakaian yang lebih dominan jika dibandingkan alat batu Holosen akhir. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan alat batu Holosen akhir tidak produktif karena pengaruh kondisi lingkungan tertentu.

2.4.2 Riwayat Kajian Fungsi Alat Batu di Kawasan Wallacea

Kawasan Wallacea merupakan batasan wilayah untuk wilayah Indonesia bagian tengah dengan luas total daratan mencapai 347.000 km² (H.Bisjoe, 2015). Kajian referensi saat ini menyebutkan bahwa kawasan ini memiliki potensi temuan alat batu yang melimpah sehingga menjadi bukti okupasi manusia modern pada masa lalu. Temuan alat batu di Pulau Sulawesi dalam perspektif fungsional, telah diteliti oleh (Sinha & Glover, 1984), menggunakan eksperimen penggunaan alat batu dengan teknologi kompleks dari situs Ulu Leang 1 dan Leang Burung 2 Sulawesi Bagian Selatan. Akan tetapi, hasil eksperimennya memiliki rincian yang tidak jelas, banyak data mengenai spesies tumbuhan tidak terekam dengan jelas sehingga menghasilkan abstraksi penjelasan fungsi alat. Masih dalam permasalahan yang serupa, pada tahun 1997 Di Lelo juga melakukan penelitian dengan menggunakan variabel kilapan pada serpih alat batu yang ditemukan di Leang Burung 1. Dia menyimpulkan bahwa alat batu digunakan untuk memotong

material lunak (*soft material*) seperti tumbuh-tumbuhan. Namun, variabel data yang digunakan dianggap belum merepresentasikan jejak pemakaiannya dan masih ada beberapa material yang spesifik tidak teridentifikasi.

Studi fungsional alat batu lainnya pada kawasan Wallacea, pernah dilakukan di situs Leang Sarru Pulau Talaud yang berada di antara Pulau Filipina bagian Selatan dan Pulau Sulawesi bagian Utara. Temuan alat batu di situs ini secara umum digunakan untuk menyerut material yang tergolong lunak sampai keras dengan variabel kerusakan berupa kilapan dan striasi. Alat batu di situs ini diasumsikan pernah bersinggungan dengan material tumbuhan (Fuentes et al., 2019).

Tanpa perbedaan yang signifikan dengan hasil penelitian fungsi alat batu di Talaud, situs Topogaro Sulawesi tengah juga menunjukkan adanya kerusakan alat seperti keretakan, kilapan, striasi dan residu merupakan hasil persinggungan dengan material lunak sampai material keras. Material yang memungkinkan pernah bersinggungan dengan alat batu Topogaro seperti tumbuhan palem, bambu, rotan dan rumput serta tulang. Hal ini kemudian dijadikan sebagai dasar bahwa temuan alat batu di Topogaro erat kaitannya dengan aktivitas pengolahan tumbuhan (Fuentes et al., 2021; Ono et al., 2020).

Tidak sampai di situ saja, bukti aktivitas pengolahan tumbuhan dengan menggunakan alat batu oleh manusia modern pada periode Pleistosen akhir juga tersampaikan pada hasil penelitian yang dilakukan di Liang Bua Pulau Flores, berada pada ujung pantai Selatan Pulau Sulawesi. Dalam studi mengenai kilapan pada alat batu di situs ini dengan rentan umur (58–11.75 cal BP), diperkirakan digunakan dalam gerak kerja menyerut maupun memotong tumbuhan yang memiliki kandungan silika seperti rumput, bambu, alang-alang dan palem. Alat batu di situs ini juga diasumsikan tidak hanya digunakan dalam pengolahan tumbuhan, melainkan juga digunakan dalam pengolahan fauna .

Hal yang menarik dalam kasus penelitian fungsi alat batu di Asia Tenggara, khususnya di kawasan Wallacea yaitu lahirnya asumsi atau hipotesis bahwa alat batu Asia Tenggara difungsikan untuk pengolahan maupun pemanfaatan tumbuhan (Borel et al., 2013; Fuentes et al., 2019, 2020, 2021; Fullagar et al., 2006; Mijares, 2008; Pawlik, 2010; Xhaufclair et al., 2020, 2023; Xhaufclair & Pawlik, 2010). Hadirnya metodologi jejak pakai (*use-wear*) dan residu (*residues*) dalam penjabaran penelitian sebelumnya di Asia Tenggara, khususnya pada kawasan Wallacea telah

memberikan panduan untuk menjawab permasalahan fungsi alat batu khususnya alat-alat batu Toalian Sulawesi Selatan dengan dominasi bahan chert.