

# Penentuan waktu perladangan masyarakat Dayak Lundayeh berdasarkan posisi matahari

## Determination of Dayak Lundayeh cultivation time based on the position of the sun

Ulce Oktrivia<sup>1</sup>, Iman Hindarto<sup>1</sup>, Rochtri Agung Bawono<sup>2</sup>, Eko Herwanto<sup>1</sup>, Naurus Zaman Oktaby<sup>4</sup>, Made Prarabda Karma<sup>3</sup>, I Kadek Sudana Wira Darma<sup>4</sup>

Pusat Riset Arkeologi Lingkungan, Maritim, dan Budaya Berkelanjutan, BRIN<sup>1</sup>, Program Studi Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Udayana<sup>2</sup>, Jurusan Arsitektur Universitas Ngurah Rai<sup>3</sup>, Peneliti Independen<sup>4</sup>

[ulce.oktrivia@gmail.com](mailto:ulce.oktrivia@gmail.com)

### Keywords:

Batu tanda; sun position; farming time determination; Krayan

### ABSTRACT

Traditional ecological knowledge and planting time management have led to agricultural success in Krayan. The Lundayeh community in Krayan determines planting time based on sun's position as seen from a sign stone. The problem in this study is in what month do farming activities begin if determined based on sun's position? This study aims to reconstruct the local knowledge of the Lundayeh community. Data collection was conducted by surveys, interviews, and measuring the azimuthal angle from the observation location to the position of the sun. To observe the position of the sun one has to stand on a marker stone and direct the view to the sunset location marker. At the Long Mutan marker stone, the sunset location markers are two hills, Tudal Wir and An Lam. When the sun sets over Tudal Wir Hill, the slash-and-burn process begins, which is around 11 May and 3 August. The activity of spreading seedlings will start when the sun sets over An Lam Hill, which is around 20 September.

### Kata Kunci:

Batu tanda; posisi matahari; penentuan waktu perladangan; Krayan

### ABSTRAK

Pengetahuan ekologi tradisional dan manajemen waktu tanam telah membawa keberhasilan pertanian di Krayan. Masyarakat Lundayeh di Krayan, menentukan waktu tanam berdasarkan posisi matahari yang dilihat dari batu tanda. Permasalahan dalam penelitian ini adalah pada bulan apa kegiatan perladangan mulai dilakukan jika ditentukan berdasarkan posisi matahari? Kajian ini bertujuan merekonstruksi pengetahuan lokal masyarakat Lundayeh. Pengumpulan data dilakukan dengan survei, wawancara, dan pengukuran sudut azimut dari lokasi pengamatan ke posisi matahari. Cara untuk mengamati posisi matahari, yaitu seseorang harus berdiri di atas batu tanda dan mengarahkan pandangan ke penanda lokasi matahari tenggelam. Pada batu tanda Long Mutan, penanda lokasi tenggelamnya matahari berupa dua buah bukit, yaitu Tudal Wir dan An Lam. Ketika matahari tenggelam tepat di atas Bukit Tudal Wir, maka proses tebas dan bakar lahan mulai dilakukan, yaitu sekitar tanggal 11 Mei dan 3 Agustus. Kegiatan menebar bibit akan mulai dilakukan ketika matahari tenggelam tepat di atas Bukit An Lam, yaitu sekitar tanggal 20 September.

Artikel Masuk 13-08-2024  
Artikel Diterima 04-12-2024  
Artikel Diterbitkan 18-12-2024



**BERKALA  
ARKEOLOGI**

VOLUME : 44 No.2, November 2024, 179-196  
DOI : <https://doi.org/10.55981/jba.2024.6201>  
VERSION : Indonesian (original)  
WEBSITE : <https://ejournal.brin.go.id/berkalaarkeologi>

ISSN: 0216-1419

E-ISSN: 2548-7132



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

## PENDAHULUAN

Sejak masa prasejarah manusia menandai bintang yang terang dan pergerakan tahunannya sebagai petanda musim. Pada masa ini, manusia mulai menandai posisi bintang yang terang dengan pola aktivitasnya untuk mencari sumber-sumber makanan. Pengamatan bintang yang terang tersebut dilakukan dengan menandai posisinya terhadap bintang-bintang lain. Pengidentifikasian bintang dilakukan dengan menamainya berdasarkan makhluk-makhluk di sekitarnya, seperti; Ursa Mayor (beruang), Ursa Minor (pemburu), Canis Mayor (anjing), Canis Minor (banteng), dan lain sebagainya ([Stoev et al., 2023](#)).

Pengamatan pergerakan bintang dan benda langit lainnya sebagai penanda musim masih dilakukan oleh beberapa kelompok masyarakat. Masyarakat Jawa mempunyai pengetahuan *pranata mangsa* untuk menandai kegiatan bercocok tanam. Pengetahuan tersebut diperoleh dengan mengamati peredaran matahari (*suryasengkala*) dan tanda-tanda alam, seperti, letak matahari, perilaku hewan atau tumbuhan, hingga kondisi cuaca ([Handayani et al., 2023](#)). Masyarakat Baduy mengamati kemunculan *bentang kidang* (sabuk Orion) sebagai penanda musim bertani ([Iskandar & Iskandar, 2016](#)). Pada ladang yang disebut *huma serang*, tumbuhan di sekitar tempat yang dipilih sebagai ladang harus ditebang ketika bentang kidang terlihat di ufuk timur (April-Mei). Ketika posisi *bentang kidang* berada pada ketinggian yang sama dengan posisi matahari pada pukul 8.00-10.00 (Juni-Juli), maka tanaman mulai dibakar. Selanjutnya ketika posisi *bentang kidang* berada di atas kepala (Juli-Agustus), maka padi akan mulai ditanam. Sekitar lima bulan setelah ditanam (Januari-Februari), padi pada *huma serang* telah siap dipanen ([Iskandar & Iskandar, 2016](#)).

Bintang Orion juga digunakan oleh masyarakat Banjar dan Dayak Meratus di Kalimantan Selatan untuk menandai pemindahan benih padi dari persemaian ke sawah atau *manugal* di ladang. Bagi kedua kelompok masyarakat tersebut, kemunculan gugusan Bintang Pleiades dan Orion di malam hari merupakan penanda musim penghujan. Gugusan bintang ini muncul beriringan dengan pergerakan angin musoon dari arah barat laut pada bulan November sampai Desember ([Ammarell & Tsing, 2015](#)).

Pengetahuan tentang pergerakan benda langit yang terkait dengan kegiatan berladang juga dimiliki oleh masyarakat Lundayeh di Dataran Tinggi Krayan, Nunukan, Kalimantan Utara. Cara untuk menentukan waktu awal berladang dimulai dengan kegiatan *tebas* dan *ngesep* yang ditentukan berdasarkan posisi matahari ketika tenggelam. Pengamatan posisi tenggelamnya matahari juga dilakukan ketika benih padi akan ditebar di ladang. Pengamatan posisi matahari dilakukan di suatu lokasi yang ditandai dengan sebuah batu yang disebut dengan batu tanda. Sedangkan posisi matahari tenggelam ditandai oleh puncak bukit, lembah, ataupun puncak pohon yang tinggi.

Pengetahuan tentang pengamatan posisi matahari telah ditinggalkan oleh masyarakat Lundayeh. Pengenalan kalender masehi yang dibawa oleh misionaris Kristen sekitar 1930-1965 menjadi salah satu penyebab masyarakat Lundayeh meninggalkan tradisi pengamatan posisi matahari. Saat ini waktu persiapan

ladang dan menebar benih di ladang ditentukan berdasarkan kesepakatan bersama seluruh anggota masyarakat dalam satu desa. Masyarakat Lundayeh mulai menyiapkan lahan pada bulan April-Juni, menanam benih antara bulan Agustus sampai September, dan panen antara bulan Februari sampai Maret ([Yuga et al., 1989](#)). Di sisi lain, Schneeberger menyatakan bahwa masyarakat Lundayeh mulai menanam benih padi sekitar bulan Oktober dan dipanen pada bulan April ([Schneeberger, 1945](#)).

Informasi mengenai awal musim berladang, menebar bibit hingga musim panen yang dinyatakan oleh Surya Yuga, dkk ([Yuga et al., 1989](#)) dan Schneeberger ([Schneeberger, 1945](#)) di ketahui berasal dari hasil wawancara dengan masyarakat setempat. Kedua peneliti tersebut tidak membahas teknik penentuan waktu persiapan lahan dan menebar benih padi berdasarkan posisi matahari yang dilakukan oleh masyarakat Lundayeh. Dengan demikian data yang selama ini telah diperoleh belum dapat memberikan gambaran tentang teknik penentuan waktu perladangan.

Pengetahuan lokal masyarakat Lundayeh terkait pengamatan posisi matahari sangat menarik untuk dikaji lebih dalam. Kemampuan menandai posisi matahari pada masyarakat ini menjadi salah satu penentu keberhasilan dalam berladang pada masa lalu. Menurut Padoch, keberhasilan pertanian padi di Krayan bukan hanya disebabkan oleh kondisi lingkungan yang menguntungkan untuk pertanian. Jumlah lahan yang benar-benar sesuai untuk pertanian pun sangat terbatas. Keberhasilan pertanian di kawasan ini disebabkan pengetahuan lokal masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan di sekitarnya ([Padoch, 1986](#)). Masyarakat Lundayeh memiliki sistem pengetahuan akan lokasi-lokasi yang sangat baik untuk sawah maupun ladang berdasarkan warna tanah seperti tanah putih (*mebuda*), hitam (*mitem*), merah (*masia*), kuning (*membirar*) ([Padoch, 1986](#)). Bagi peladang tanah putih adalah jenis tanah yang dihindari. Selain warna tanah, banyaknya variasi tumbuhan dalam satu lahan juga menjadi pertimbangan dalam memilih lahan. Mereka juga mengelola lahan pertaniannya sesuai dengan pengaturan waktu yang tepat mulai dari persiapan lahan hingga penanaman benih padi.

Kepercayaan masyarakat Lundayeh terkait benih ataupun bibit padi yang ditanam melewati waktu yang telah ditetapkan akan menyebabkan gagal panen hal ini yang menjadikan masyarakat Lundayeh mentaati pengaturan waktu tersebut ([Oktrivia et al., 2014](#); [Yuga et al., 1989](#)). Secara umum, waktu tanam yang tepat dapat mengurangi resiko dari gangguan hama dan penyakit tanaman karena terdapat hubungan antara perubahan cuaca dengan dinamika perkembangan hama dan penyakit tanaman ([Subedi et al., 2023](#)). Selain itu, waktu tanam yang tepat dapat mengurangi resiko gagal panen akibat kekurangan air, kebanjiran, maupun batang roboh karena terpaan angin.

Penentuan waktu persiapan ladang dengan cara pengamatan posisi matahari bertujuan untuk menghindari kesalahan waktu untuk mulai persiapan ladang dan menyebar benih padi. Berdasarkan informasi awal, beberapa batu tanda masih dapat ditemukan di Kecamatan Krayan dan Kecamatan Krayan Tengah. Menilik hal tersebut, permasalahan dalam kajian ini adalah kapan kegiatan perladangan hingga waktu menebar bibit padi mulai dilakukan jika ditentukan berdasarkan posisi matahari? Permasalahan ini diajukan untuk

merekonstruksi pengetahuan lokal masyarakat Lundayeh terkait pengamatan matahari. Hal ini disebabkan karena pengetahuan tentang pengamatan matahari telah ditinggalkan oleh sebagian masyarakat Lundayeh terutama generasi mudanya. Kajian ini diharapkan dapat memberikan informasi baru tentang aktivitas pengamatan benda langit (matahari) yang digunakan untuk perladangan masyarakat Lundayeh.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di Dataran Tinggi Krayan, Kabupaten Nunukan pada tahun 2019. Proses pengumpulan data lapangan dilakukan melalui survei ke lokasi-lokasi yang digunakan untuk melihat posisi matahari, yaitu Desa Ba' Liku, Desa Long Mutan, dan di Desa Tang Payeh Kecamatan Krayan Tengah. Keseluruhan batu tanda yang terdapat di lokasi tersebut adalah milik masyarakat Lundayeh.

Dalam kegiatan survei, tim peneliti melakukan pencatatan sekaligus pendokumentasian bentuk, ukuran, bahan, dan lokasi batu tanda. Tujuannya adalah untuk memperoleh gambaran bentuk, lingkungan sekitar batu tanda, dan sebaran batu tanda di Kecamatan Krayan Tengah.

Kegiatan selanjutnya adalah wawancara dengan masyarakat pendukung batu tanda. Wawancara dilakukan dengan narasumber tokoh masyarakat yang memahami tradisi perladangan masyarakat Lundayeh di sekitar Kecamatan Krayan Tengah dan cara mengamati posisi matahari dari batu tanda.

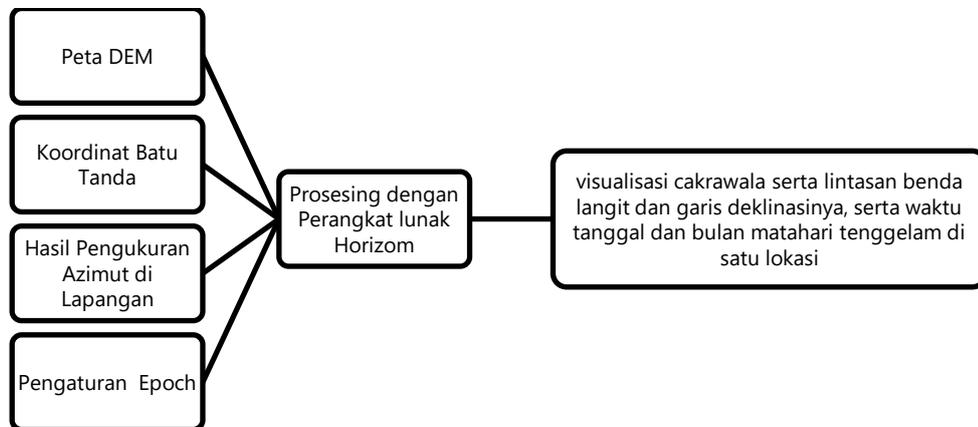
Informasi mengenai cara mengamati posisi matahari dari batu tanda akan digunakan sebagai langkah awal dalam menentukan waktu kegiatan perladangan hingga musim tanam dilakukan. Setelah memperoleh informasi ini maka kegiatan selanjutnya adalah melakukan pengukuran sudut azimut dari batu tanda ke posisi matahari dengan menggunakan kompas.

Hasil pengukuran sudut azimut akan diinput ke dalam perangkat lunak Horizon yang dibuat oleh Andrew Smith dari Universitas Adelaide. Hasil akhir dari pemrosesan dengan perangkat lunak Horizon adalah visualisasi cakrawala serta lintasan benda langit dan garis deklinasinya ([Ruggles, 2015](#)). Selain itu perangkat lunak Horizon juga mampu memberikan waktu berupa tanggal dan bulan ketika matahari tenggelam pada suatu titik yang dilihat dari titik pengamatan.

Pengoperasionalan perangkat lunak ini membutuhkan data DEM (*Digital Elevation Model, Shuttle Radar Topography Mission*) 1 *arcsecond* ataupun 3 *arcsecond* yang dapat diunduh di [usgs.gov](http://usgs.gov). Data DEM akan dimasukkan ke dalam perangkat lunak Horizon. Data DEM akan diproses oleh perangkat lunak Horizon menjadi penampang elevasi di sekitar titik pengamatan. Hasil pemrosesan data DEM akan tampak pada visualisasi cakrawala yang dihasilkan perangkat lunak Horizon.

Dalam perangkat lunak Horizon terdapat pengaturan *epoch* atau masa. Pengaturan ini berkaitan dengan adanya perubahan deklinasi. Sebagai contoh deklinasi maksimum saat ini berada pada  $23.44^{\circ}$  sedangkan pada 2500 sebelum masehi berada pada  $24,0^{\circ}$  ([Ruggles, 2015](#)). Penentuan *epoch* ini akan berpengaruh pada akurasi hasil dari pengamatan posisi tenggelamnya matahari. Penentuan *epoch* dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan hasil wawancara dengan tokoh

masyarakat terkait masa ketika batu tanda masih digunakan untuk melihat posisi matahari. Dengan mengetahui masa ketika batu tanda masih digunakan, diharapkan penentuan *epoch* lebih tepat ([Gambar 1](#)).

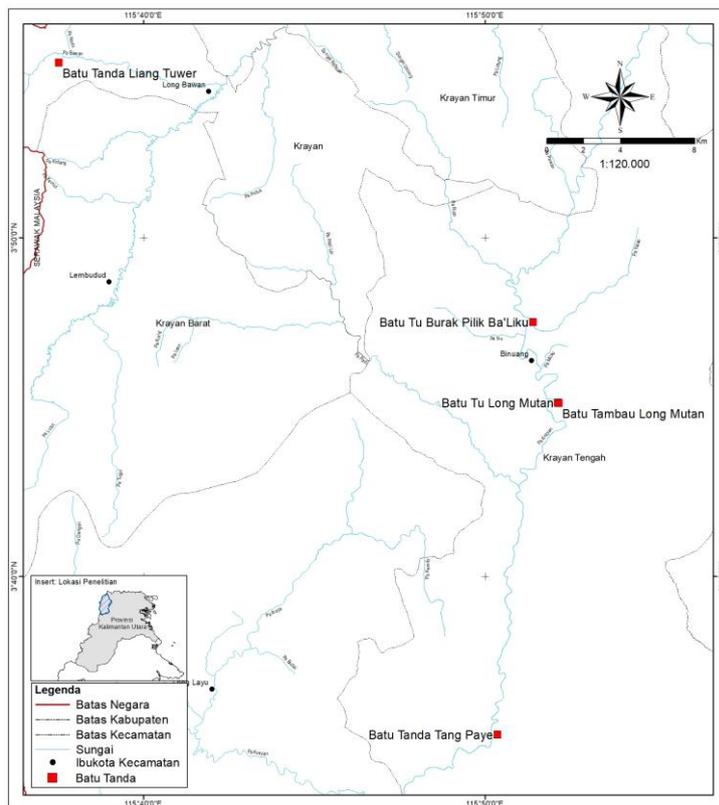


**Gambar 1.** Pemrosesan data menggunakan perangkat lunak Horizon  
(Sumber: Tim Peneliti, 2024)

Secara umum kajian ini hanya berfokus pada pembahasan tentang penentuan waktu awal berladang sampai masa tanam yang ditentukan dengan cara melihat posisi matahari dari batu tanda. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan pembahasan yang meliputi aspek bentuk, sebaran, tradisi perladangan masyarakat Lundayeh dan cara penggunaan batu tanda untuk melihat posisi matahari. Dalam hal ini tidak akan dibahas mengenai kalender perladangan masyarakat Lundayeh secara menyeluruh.

## HASIL PENELITIAN

Setiap desa di Dataran Tinggi Krayan memiliki seseorang yang berpengetahuan untuk menentukan awal musim berladang dengan melihat posisi Matahari. Pengamatan tersebut dilakukan oleh seseorang dengan menempatkan dirinya pada batu tanda. Berdasarkan survei yang telah dilakukan, setidaknya terdapat empat lokasi batu tanda. Satu batu tanda di Liang Tuwer, Kecamatan Krayan dan empat batu tanda di Kecamatan Krayan Tengah. Di Kecamatan Krayan Tengah, batu tanda ini tersebar di tiga desa, yaitu Desa Long Mutan, Desa Ba' Liku, dan Desa Tang Payeh Kecamatan Krayan Tengah ([Gambar 2](#)).



**Gambar 2.** Peta persebaran batu tanda di Dataran Tinggi Krayan, Kabupaten Nunukan, *Sumber: (Ulce Oktrivia, 2024)*

### Batu Tanda Desa Liang Tuwer

Batu Tanda Liang Tuwer terletak di  $3^{\circ}55'10,2''$  Lintang Utara dan  $115^{\circ}37'30,7''$  Bujur Timur dengan ketinggian 1061 meter di atas permukaan laut. Batu tanda ini mempunyai ketebalan 23-45 cm, panjang 94-102 cm dan lebar 56 cm ([Gambar 3](#)). Bagian permukaan atasnya berbentuk datar sedangkan bagian sisi-sisi ujung batu bagian atas terdapat cekungan-cekungan yang merupakan bekas mengasah parang ([Oktrivia et al., 2014](#)). Menurut kepala adat besar Krayan Induk, untuk melihat posisi matahari, seseorang harus berada pada titik tertentu. Pandangannya ditujukan ke arah posisi matahari yang sedang tenggelam. Titik lokasi untuk melihat posisi matahari ditandai dengan batu yang disebut batu tanda. Menurut kepala adat besar Krayan Induk pada bagian permukaan atas batu tanda Liang Tuwer terdapat garis menyilang sebagai tanda arah Matahari. Kendati demikian, ketika survei tahun 2014 dilakukan di batu tanda Liang Tuwer,

tanda tersebut tidak ditemukan. Sehingga tidak dapat diketahui arah pengamatan matahari dan memperkirakan waktu awal perladangan hingga musim panen.



**Gambar 3.** Batu tanda Desa Liang Tuwer, Krayan Induk.  
(Sumber: Balai Arkeologi Provinsi Kalimantan Selatan, 2019)

#### **Batu Tanda (Batu Tu') Desa Long Mutan**

Batu Tu' terletak di Desa Long Mutan, Kecamatan Krayan Tengah. Koordinat astronomisnya berada di 3°45'06,98'' Lintang Utara dan 115°52'07,59'' Bujur Timur dengan ketinggian 804 meter di atas permukaan laut. Lokasi batu ini berada di punggung bukit yang bagian baratnya curam dan terbentang sawah dan perbukitan. Batu tanda ini berbentuk lesung. Bagian bibir lesung terdapat galur-galur sebanyak empat galur. Dua galur berada di sisi barat dan dua galur lainnya di sisi timur. Lesung mempunyai panjang 66 cm, lebar 59 cm, dan tinggi 36 cm. Beberapa bagian dasar dari lesung ini tampak masih tertimbun tanah. Dinding lesung mempunyai ketebalan 9-12 cm dengan beberapa bagian sudah rusak. Batu tanda ini terakhir kali difungsikan sekitar 40 tahun lalu ([Gambar 4](#))



**Gambar 4.** Batu Tu' Desa Long Mutan, Krayan Tengah.  
(Sumber: Balai Arkeologi Provinsi Kalimantan Selatan, 2019)

### Batu Tabau Desa Long Mutan

Dalam Bahasa Lundayeh, batu tabau berarti 'lesung batu tempat makan babi'. Batu ini terletak di Desa Long Mutan, Kecamatan Krayan Tengah. Batu ini berada di timur Batu Tu', jarak tempuhnya dengan berjalan kaki sekitar 10 menit dengan mengikuti punggung bukit. Koordinat astronominya terletak pada  $3^{\circ}45'5,836''$  Lintang Utara dan  $115^{\circ}52'9,257''$  Bujur Timur dengan ketinggian 790 meter di atas permukaan laut. Kondisi batu tabau relatif masih utuh dengan panjang 71 cm, lebar 56 cm dan tinggi 42 cm ([Gambar 5](#)).



**Gambar 5.** Batu Tabau, Desa Long Mutan, Krayan Tengah.  
(Sumber: Balai Arkeologi Provinsi Kalimantan Selatan, 2019)

### Batu Tanda Desa Ba' Liku

Batu tanda Desa Ba' Liku disebut dengan istilah Batu Tu' burak pilik. Batu ini terletak di pinggir Sungai Krayan tepatnya di meander Teberuh Bulan atau di hulu Jeram Paru' Ilem. Koordinat astronominya terletak pada  $3^{\circ}47',29,89''$  Lintang Utara dan  $115^{\circ}51'23,97''$  Bujur Timur dengan ketinggian 783 meter di atas permukaan laut. Bagian permukaan atas batu terdapat arit (goresan) geometris berupa lingkaran. Terdapat pula beberapa bidang atau galur bekas mengasah parang ([Gambar 6](#)). Hingga saat ini, Batu Tu' burak pilik masih dijadikan penanda geografis oleh masyarakat Ba' Liku.



**Gambar 6.** Batu Tu' Burak Pilik Desa Ba' liku, Krayan Tengah  
Sumber: (Balai Arkeologi Provinsi Kalimantan Selatan, 2019)

### **Batu Tanda Desa Tang Payeh**

Batu tanda ini berada di sekitar Sungai Ita' atau di tepian sawah. Koordinat astronomi batu ini pada 3°35'18,830" Lintang Utara dan 115°50'21,480" Bujur Timur dengan ketinggian 869 meter di atas permukaan laut. Batu tanda Desa Tang Payeh berukuran panjang 400 cm dan lebar 250 cm. Permukaan batu ini tampak polos tidak ada tanda goresan (arit) ataupun bekas asahan parang.

Mengacu pada beberapa bentuk batu tanda dalam pembahasan di atas, tampaknya batu tanda hanya digunakan sebagai penanda tempat untuk melihat posisi matahari. Oleh karena itu sebagian besar tidak memerlukan pemrosesan lebih lanjut seperti membentuk batu menjadi lesung ataupun artefak batu lainnya. Batu Tu' dan Batu Tabau tampaknya dijadikan batu tanda setelah batu tersebut dibentuk menjadi lesung batu. Pemanfaatan ulang artefak batu menjadi fungsi lain seperti lesung batu menjadi batu tanda di Long Mutan umum terjadi di Dataran Tinggi Krayan. Hal ini disebabkan karena lokasi permukiman lama di Dataran Tinggi Krayan dihuni secara berulang oleh beberapa kelompok masyarakat Lundayeh lainnya. Penghunian suatu lokasi secara berulang oleh beberapa kelompok masyarakat Lundayeh yang berbeda memungkinkan pemanfaatan kembali artefak-artefak batu. Kelompok yang memanfaatkan kembali lesung batu tersebut kemudian menambahkan galur di kedua sisinya

### **Tradisi Berladang dan Pengamatan Posisi Matahari Masyarakat Lundayeh**

Kelompok masyarakat yang menghuni kawasan Krayan mengenal dua teknik bercocok tanam yaitu lahan kering dan lahan basah. Teknik bercocok tanam tersebut juga membentuk kelompok sosial yang disebut *lun tana' lun* (peladang) dan *lun ba'* (petani sawah) ([Oktrivia et al., 2023](#)). Jenis benih padi yang ditanam oleh kelompok masyarakat tersebut adalah padi adan. Padi ini mempunyai varietas, antara lain; putih, merah, hitam, dan ketan.

Sebelum mengolah lahan basah sebagai lahan pertanian, masyarakat Lundayeh telah lama mengolah lahan kering di daerah perbukitan. Kendati demikian, pada saat ini hampir seluruh masyarakat Lundayeh di Dataran Tinggi Krayan hanya bercocok tanam di lahan basah atau sawah dengan irigasi sederhana. Di Kecamatan Krayan Induk total luas lahan persawahannya mencapai 2.603 ha (1,44 luas Krayan Induk) sedangkan luas perladangan hanya 49 ha (0,03% luas Krayan Induk) ([Kristianto & Napitupulu, 2022](#))

samakan font dengan teks  
Pertanian lahan kering atau perladangan sudah mulai banyak ditinggalkan. Perladangan mulai ditinggalkan oleh masyarakat setempat karena membutuhkan energi lebih besar dalam pengerjaannya. Dalam pengerjaan perladangan di lahan kering, diperlukan persiapan mulai dari menebang pohon, menebas ilalang hingga proses membakar. Hal ini berbeda dengan persiapan lahan sawah yang hanya membuat pagar sawah dan melepas kerbau. Akses lokasi ladang juga relatif lebih susah daripada lahan sawah karena posisinya berada di lereng-lereng bukit. Terlepas dari kesulitannya tersebut, perladangan masih dilakukan di lokasi-lokasi yang jumlah lahan untuk sawah sangat terbatas

Saat ini penentuan waktu tanam benih padi yang dilakukan oleh masyarakat Lundayeh didasarkan pada kalender masehi. Setiap desa atau lokasi memiliki waktu yang berbeda meskipun secara umum berada pada bulan yang hampir sama. Persiapan untuk pembuatan ladang yang meliputi kegiatan *tebas*

dan bakar (*ngesep*) di mulai pada bulan April-Juni. Penyebaran benih padi atau *nugal* dilakukan pada bulan Agustus-September, kemudian dilanjutkan penyiangan pada bulan Oktober. Musim panen dilakukan pada bulan Februari-Maret. Pada padi lahan basah atau sawah, penyemaian benih dilakukan pada bulan Juni-Juli. Musim tanam sekitar Agustus sampai September dan musim panen dimulai sekitar Februari sampai Maret ([Yuga et al., 1989](#)).

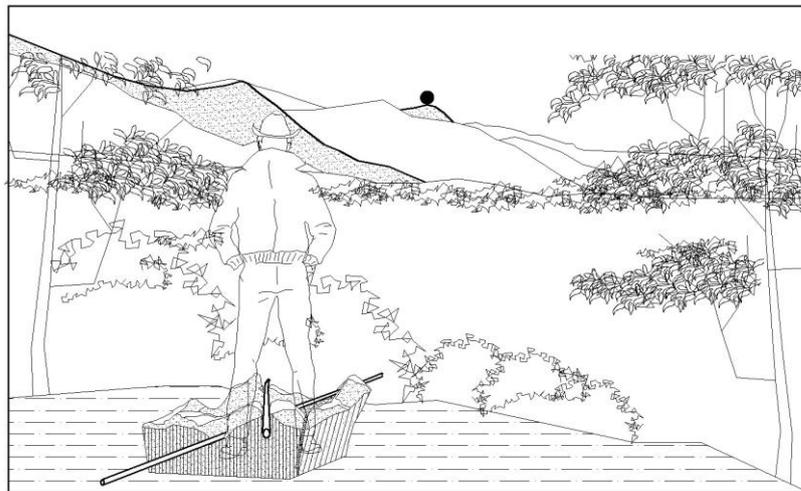
Kegiatan berladang masyarakat Lundayeh di Desa Pa' Yalau dan Ba' Liku, Kecamatan Krayan Tengah sampai sekarang masih meneruskan tata cara dari orang tua mereka dulu seperti mengawali dengan pemilihan lahan ataupun persiapan lahan yang telah digunakan tahun sebelumnya. Hanya saja mereka sudah menggunakan kalender masehi dalam menentukan waktu untuk memulainya. Masyarakat ini memulai berladang proses *nebas* atau membersihkan tanaman, pohon, rumput yang ada di area calon ladang. Alat yang digunakan *nebas* adalah kapak dan gergaji. Sekarang ini, untuk menebas lebih banyak menggunakan gergaji mesin. Pada umumnya, *nebas* dilakukan pada bulan Juli-Agustus namun setiap lokasi desa memiliki waktu yang berbeda untuk memulai musim ladang.

Selesai proses *nebas*, selanjutnya dilakukan *ngesep* atau membakar pohon, rumput yang telah dibersihkan. Tujuannya agar ladang menjadi bersih dan mendapatkan kesuburan dari abu sisa pembakaran. *Ngesep* dilakukan pada Agustus-September ketika cuaca kering dan berangin. Apabila saat pembakaran terjadi hujan, ladang yang akan dikerjakan dipercaya tidak akan menghasilkan panen yang baik ([Oktrivia et al., 2014](#)). Berikutnya adalah *nugal* atau tanam. Tahap ini dilakukan tidak lama setelah proses pembakaran. Biasanya dilakukan pada bulan September atau Oktober. Selanjutnya, dilakukan penyiangan dengan membersihkan rerumputan di sela-sela batang padi yang sudah tinggi. Proses terakhir adalah panen yang biasanya dimulai pada bulan Januari-Februari. Panen biasanya dilakukan secara bergotong-royong (*feruyung*) dan bergantian dari lahan satu ke lahan lainnya. Oleh karena itu, tidak menutup kemungkinan panen juga akan berlanjut pada bulan-bulan berikutnya ([Oktrivia et al., 2014](#)).

Penetapan waktu untuk mulai kegiatan *nebas* dan *ngesep* serta *nugal* ditentukan berdasarkan posisi matahari. Pengetahuan untuk melihat posisi matahari dan menentukan musim tanam ini tidak dimiliki oleh semua orang. Cara untuk menentukan posisi matahari yaitu, seseorang yang memiliki pengetahuan tersebut berdiri di suatu lokasi yang ditandai dengan batu tanda. Seseorang tersebut kemudian menghadap ke arah jatuhnya matahari pada waktu sore hari ([Gambar 7](#)). Terdapat dua atau tiga tanda untuk posisi tenggelamnya matahari.

Terkait penanda posisi tenggelamnya matahari terdapat tempat-tempat khusus yang digunakan sebagai penanda, yaitu; puncak bukit, cekungan di antara dua bukit ataupun sebuah puncak pohon besar. Penanda tenggelamnya matahari tersebut mempunyai posisi yang hampir sejajar dari barat laut ke barat daya ataupun sebaliknya. Masing-masing penanda berfungsi sebagai penanda waktu untuk mulai berladang, yaitu; *nebas*, *ngesep*, dan *nuggal*. Apabila hanya terdapat dua penanda posisi tenggelamnya matahari, maka hal ini berarti tanda yang pertama berfungsi sebagai pertanda mempersiapkan ladang. Tanda yang kedua

digunakan sebagai pertanda waktu untuk mengakhiri seluruh proses menanam padi di ladang.



**Gambar 7.** Ilustrasi pengamatan posisi matahari  
Sumber: (Made Prabda Karma, 2024)

Letak penanda lokasi tenggelamnya matahari yang berada di sebelah barat daya dan barat laut batu tanda disebabkan karena posisi terbit dan tenggelamnya matahari tidak tepat di arah timur dan di arah barat. Kondisi ini disebabkan oleh evolusi dan revolusi bumi (Astuti et al., 2023). Evolusi dan revolusi bumi menyebabkan matahari akan terbit dan tenggelam pada sudut yang berbeda pada setiap harinya. Pergeseran ini disebut gerak semu matahari (Astuti et al., 2023). Gerak semu matahari menyebabkan musim di wilayah tropis terbagi menjadi dua, yaitu musim kering dan basah. Musim kering dengan pola temperatur fluktuatif terjadi pada Juni-Agustus. Pada bulan September-November terjadi musim peralihan dari musim kering ke basah dengan temperatur menurun. Musim basah terjadi pada bulan Desember-Februari kemudian kembali musim peralihan dari musim basah ke kering pada Maret-Mei dengan temperatur naik (Aflahah et al., 2019).

## **DISKUSI DAN PEMBAHASAN**

### **Penentuan Awal Berladang**

Sebelum mengenal kalender masehi masyarakat di Desa Long Mutan, Krayan Tengah memulai berladang dengan melihat posisi matahari. Cara menentukan waktu untuk melihat posisi matahari masih belum jelas. Namun menurut tetua adasimuthat Desa Ba'liku waktu yang tepat untuk melihat posisi matahari bisa dihitung berdasarkan bulan mati atau ketika fase bulan baru dan bulan hidup (purnama). Masyarakat Ludayeh memiliki istilah terkait nama-nama bulan yakni bulan purnama disebut dengan *betung*, bulan setengah purnama disebut dengan *merit*, dan bulan sabit disebut dengan *lipan baka* (taring babi). Di lain sisi salah satu tetua adat Desa Long Mutan menyatakan bahwa lokasi Batu Tanda yang umumnya berada tidak terlalu jauh dari permukiman lama, memudahkan seseorang yang memiliki kemampuan ini untuk mencoba mengamati posisi matahari setiap waktu.

Informasi terkait cara pengamatan posisi matahari disampaikan oleh tetua adat dari Desa Long Mutan, Krayan Tengah. Menurutnya, batu tanda (Batu Tu') mempunyai galur-galur pada permukaannya. Galur-galur tersebut digunakan untuk meletakkan dua buah batang kayu dengan posisi bersilang. Ujung kayu sisi utara mengarah pada Bukit Tudal Wir ( $3^{\circ}45'40,4''$  LU dan  $115^{\circ}50'21,13''$ E BT) dan kayu sisi selatan mengarah pada Bukit An Lam ( $3^{\circ}45'4,95''$ LU dan  $115^{\circ}51'8,59''$ BT) ([Gambar 8](#)). Jika matahari sudah masuk ke dalam ujung kayu sisi utara (Bukit Tudal Wir), maka saat membakar untuk ladang. Kegiatan membakar ladang ini dapat diakhiri sebelum ujung kayu sisi selatan yang mengarah ke Bukit An Lam. Jika matahari tepat di atas dari Bukit An Lam, maka dimulai waktu *nugal*. Pada batu tanda (Batu Tu') hanya terdapat dua titik penanda posisi matahari tenggelam. Sehingga waktu panen padi tidak lagi dilakukan dengan pengamatan posisi matahari. Padi akan dipanen ketika gabah pada malai padi mulai menguning.

Informasi mengenai pengamatan posisi matahari dari batu tanda serta lokasi penanda posisi matahari tenggelam hanya diperoleh dari tetua adat di Desa Long Mutan. Sedangkan untuk batu tanda lainnya tidak diperoleh informasi yang jelas terutama terkait lokasi penanda posisi tenggelamnya matahari. Informasi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar penentuan waktu persiapan perladangan hingga waktu *nugal*. Pengamatan posisi tenggelamnya matahari dilakukan di Batu Tu'. Lokasi penanda tenggelamnya matahari di Desa Long Mutan adalah dua puncak bukit, yaitu Bukit Tudal Wir dan Bukit An Lam. Kedua bukit ini berada di sebelah barat Batu Tu' sehingga pengamatan dapat dilakukan pada sore hari ketika matahari tenggelam. Teknik pengamatannya dengan memperhatikan keselarasan arah antara posisi tenggelamnya matahari dengan kayu yang bersilang di atas Batu Tu'.



**Gambar 8.** (a) Posisi titik pengukuran dari ujung kayu dan (b) posisi titik pengukuran di atas Batu Tu' (kanan)  
 Sumber: (Rochtri Agung Bawono, 2019)

Dua batang kayu yang bersilang di atas Batu Tu' menurut tetua adat Desa Long Mutan mengarah ke Bukit Tudal Wir dan Bukit An Lam. Jika mengikuti arah batang kayu, maka berdasarkan pengukuran menggunakan kompas kedua kayu tidak tepat mengarah ke puncak Bukit Tudal Wir dan An Lam. Pengukuran mengikuti batang kayu yang dikatakan mengarah ke Bukit Tudal Wir diperoleh hasil azimut 292°. Sedangkah hasil pengukuran arah batang kayu ke Bukit An Lam adalah 242°. Azimut 292° terjadi pada tanggal 2 Juni dan 10 Juli. Pada tanggal tersebut posisi matahari tenggelam tidak berada di atas Bukit Tudal Wir ([Tabel 1](#)) kondisi serupa tampak pada azimut 242°. Posisi azimut 242° telah melebihi titik balik selatan matahari yaitu pada azimut 245° yang terjadi pada tanggal 19 sampai 25 Desember. Persiapan lahan untuk ladang dilakukan sekitar 2 Juni hingga 10 Juli sebenarnya tdk menjadi masalah karena saat ini masyarakat Lundayeh yang berladang masih mempersiapkan lahan pada bulan ini. Namun apabila *nugal* baru dilakukan pada tanggal 19 sampai 25 Desember maka curah hujan akan semakin meningkat yang berakibat buruk pada perkecambahan benih.

**Tabel 1.** Hasil pengukuran Azimut dan bulan ketika matahari tenggelam di Bukit Tudal Wir dan An Lam

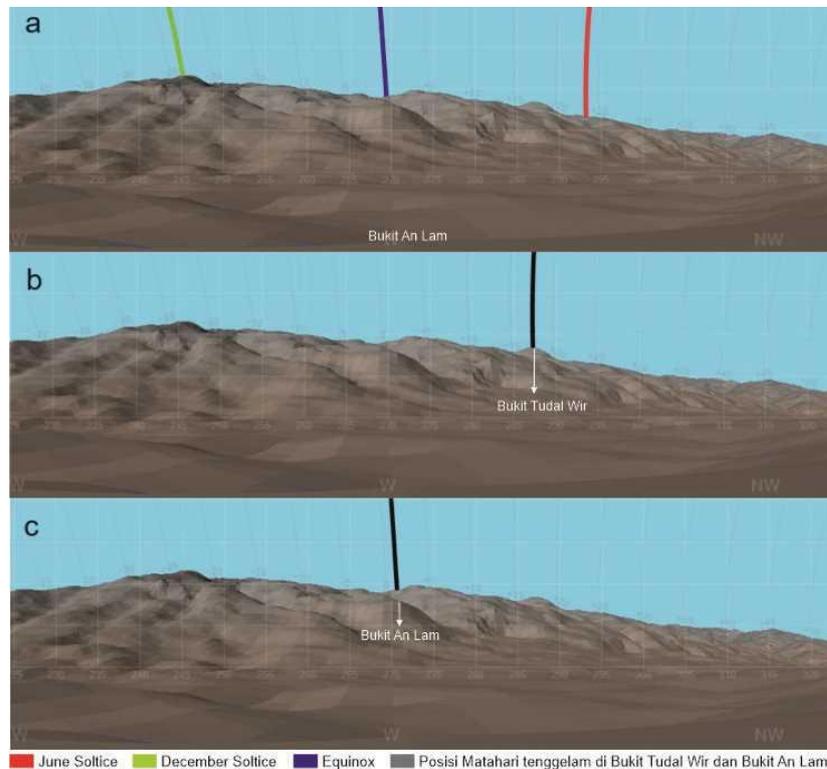
Arah Pengukuran	Bukit Tudal Wir		Bukit Anlam	
	Azimut	Bulan	Azimut	Bulan
Diukur mengikuti arah kayu	292°	2 Juni dan 10 Juli	242°	19-25 Desember
Diukur langsung ke puncak bukit An Lam dan Tudal Wir	287,30°	11 Mei dan 20 Agustus	271,20°	20 September

Sumber: (Ulce Oktrivia, 2024)

Beberapa faktor mungkin menjadi penyebab mengapa hasil pengukuran dengan titik kedua ujung kayu tidak tepat mengarah ke puncak Bukit Tudal Wir dan Bukit An Lam. Faktor tersebut kemungkinan adalah posisi Batu Tu' telah bergeser atau berpindah tempat, kesalahan pengukuran, dan kedua ujung kayu hanya menjadi penunjuk arah pengamatan. Panjang kayu dan posisi peletakan kayu di atas *batu tu* akan sangat berpengaruh terhadap arah kedua bukit yang berfungsi sebagai penanda posisi matahari tenggelam. Oleh karena itu, pengukuran azimut dilakukan dari bagian tengah atau atas Batu Tu' dan kemudian dibidik dengan kompas ke arah Bukit Tudal Wir dan Bukit An Lam. Hal ini mengacu pada informasi mengenai cara melihat posisi matahari. Pada umumnya informasi yang kami peroleh dari sekitar batu tanda Desa Liang Tuwer, Desa Ba'Liku, dan Desa Tang' Payeh pengamatan posisi matahari dilakukan tepat di atas batu tanda. Pengukuran dari bagian atas atau tengah *batu tu* telah disetujui oleh tetua adat Desa Long Mutan. Dengan syarat azimutnya tetap mengarah ke Bukit Tudal Wir dan Bukit An Lam.

Hasil pengukuran yang dilakukan di atas Batu Tu' ke Bukit Tudal Wir menghasilkan azimut 287°. Sedangkan azimut dari Batu Tu' ke Bukit An Lam adalah 271° ([Tabel 1](#) dan [Gambar 9](#)). Hasil pengukuran ini kemudian dibuat pemodelan posisi matahari tenggelam dengan batuan perangkat lunak Horizon. *Epoch* yang digunakan dalam perangkat lunak Horizon ditentukan pada tahun 1970. Berdasarkan analisis dengan perangkat Horizon maka diketahui bahwa pada tanggal 11 Mei posisi tenggelamnya matahari tepat di Bukit Tudal Wir dengan azimut 287,30°. Posisi matahari kemudian bergeser menuju titik balik

utara atau *June solstice* (Gambar 9). Matahari kembali tenggelam di atas Bukit Tudal Wir pada tanggal 3 Agustus (Tabel 1 dan Gambar 7). Pada tanggal 20 September matahari tenggelam di puncak Bukit An Lam dengan Azimut 271,20°. Matahari kembali tenggelam di Puncak Bukit An Lam setelah melewati titik balik selatan atau *December solstice* sekitar tanggal 24 Maret (Gambar 9).



**Gambar 9.** Posisi Matahari tenggelam dilihat dari Batu Tu'  
 Sumber: (Ulce Oktrivia, 2024)

Hasil pemrosesan dengan perangkat lunak Horizon dapat dikompilasikan menjadi masa berladang. Masyarakat Desa Long Mutan mulai mempersiapkan lahannya bersamaan dengan tenggelamnya matahari di Bukit Tudal Wir (Mei-Agustus). Persiapan lahan ini dilakukan dengan *menebas*, dan membakar sisa-sisa pohon atau tumbuhan yang telah ditebang Apabila lahan yang akan digunakan sebagai ladang baru pertama digunakan, maka waktu yang dibutuhkan umumnya lebih lama. Sehingga waktu persiapan lahan bisa terjadi sejak bulan Mei. Proses persiapan lahan tersebut berakhir di bulan September menjelang matahari tenggelam di Bukit An Lam. Selanjutnya, mereka mulai *nugal* benih padi pada bulan September.

## KESIMPULAN

Batu tanda hanya difungsikan sebagai penanda tempat untuk melihat posisi matahari. Meskipun hanya digunakan sebagai penanda tempat untuk melihat posisi matahari, Batu Tanda Long Mutan (Batu Tu') memiliki galur galur untuk meletakan kayu dan pada Batu Tanda Ba' Liku terdapat goresan garis. Kayu dan goresan garis difungsikan sebagai pengingat arah pengamatan posisi

matahari. Rekonstruksi penggunaan batu tanda (*batu pun*), pengukuran terhadap posisi tenggelamnya matahari, dan dibantu dengan perangkat lunak Horizon menghasilkan gambaran waktu perladangan di Desa Long Mutan. Pada saat aktivitas pengamatan posisi matahari masih dilakukan, masyarakat Desa Long Mutan mulai mempersiapkan ladang pada bulan Mei-Agustus. Pada bulan ini matahari tenggelam di Bukit Tudal Wir. Selanjutnya, waktu *nugal* dilakukan pada bulan September atau ketika Matahari tenggelam di Bukit An Lam. Menilik siklus musim di wilayah tropis maka persiapan lahan untuk ladang akan terjadi pada musim kering. Sedangkan pada saat mulai *nugal*, hujan sudah mulai turun. Hujan yang mulai turun pada bulan September memiliki intensitas yang rendah. Hal ini memberi keuntungan karena intensitas hujan yang rendah tidak menyebabkan lahannya mengalami longsor.

### **SARAN / REKOMENDASI**

Diharapkan pemodelan serupa dengan didukung peralatan, waktu, dan data curah hujan tahunan yang sesuai dapat dikembangkan lagi untuk menghasilkan interpretasi yang lebih komprehensif. Selain itu diperlukan wawancara yang lebih mendalam kepada masyarakat Lundayeh Krayan tentang kalender perladangan masyarakat Lundayeh.

### **PERNYATAAN PENULIS**

Para penulis dengan nama Ulce Oktrivia dan Imam Hindarto adalah kontributor utama. Para penulis dengan nama Rochtri Agung Bawono, Eko Herwanto, Naurus Zaman Oktaby, Made Prarabda Karma, I Kadek Sudana Wira Darma adalah Kontributor anggota. Artikel ini telah dibaca dan disetujui oleh seluruh penulis. Urutan pencantuman nama penulis dalam artikel ini telah berdasarkan kesepakatan seluruh penulis. Para penulis tidak menerima pendanaan untuk penyusunan artikel ini. Para Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan yang terkait dengan artikel ini. Meskipun tulisan ini adalah salah satu hasil penelitian yang didanai oleh DIPA Balai Arkeologi Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2019, tidak ada yang mempengaruhi isi dan substansi dari artikel ini. Para penulis mematuhi aturan Hak Cipta yang ditetapkan oleh Berkala Arkeologi.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Tulisan ini kami dedikasikan untuk sahabat kami Almarhum Eko Herwanto atas peran sertanya dalam penelitian-penelitian di Dataran Tinggi Krayan. Tak lupa kami ucapkan terima kasih kepada para informan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aflahah, E., Hidayati, R., Hidayat, R., & Alfahmi, F. (2019). Pendugaan hotspot sebagai indikator di Kalimantan berdasarkan faktor iklim. *Jurnal pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan*, 9(2), 405–418. <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.2.405-418>
- Ammarell, G., & Tsing, A. L. (2015). Cultural production of skylore in Indonesia. In C. L. N. Ruggles (Ed.), *Handbook of archaeoastronomy and ethnoastronomy* (pp. 2207–2214). Springer Science Business Media.
- Astuti, W., Wakia, N., & Mapua, D. (2023). Penentuan awal waktu salat dan arah kiblat ditinjau dari gerak semu tahunan matahari. *Hisabuna*, 4(1), 40–57.
- Handayani, R. D., Prasetyo, Z. K., & Wilujeng, I. (2023). *Pranata mangsa dalam tinjauan sain* (A. E. Azizah, Ed.; Edisi Revisi). Badan Riset dan Inovasi Nasional.
- Iskandar, J., & Iskandar, B. S. (2016). Ethnoastronomy-the Baduy agricultural calendar and prediction of environmental perturbations. *Biodiversitas*, 17(2), 694–703. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d170244>
- Kristianto, L. K., & Napitupulu, R. (2022). Analisis wilayah pengembangan ternak dan ruminansia Di Kecamatan Krayan, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. In Harwanto, A. N. Syamsi, D. P. Candrasari, H. S. Widodo, A. P. Nugroho, L. Safitri, N. Hidayat, & C. N. Hidayah (Eds.), *Prosiding seminar teknologi dan agribisnis peternakan IX* (pp. 233–242). Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman.
- Oktrivia, U., Hindarto, I., Bawono, R. A., & Herwanto, E. (2014). *Perkembangan kebudayaan di Kayan Mentarang*. Balai Arkeologi Kalimantan Selatan.
- Oktrivia, U., Hindarto, I., Bawono, R. A., & Herwanto, E. (2023). Batu pun: arkeologi dan mitos Dayak Lundayeh di Lembah Kurid, Krayan, Nunukan. *Naditira Widya*, 17(2), 119–132. <https://doi.org/10.24832/nw.v17i2.531>
- Padoch, C. (1986). Agricultural site selection among permanent field farmers: An example from East Kalimantan, Indonesia. *Journal of ethnobiology*, 6(2), 279–288.
- Ruggles, C. L. N. (2015). Analyzing orientations. In C. L. N. Ruggles (Ed.), *Handbook of archaeoastronomy and ethnoastronomy* (pp. 411–425). Springer Science Business Media.
- Schneeberger, W. F. (1945). The Kerayan-Kalabit Highland of Central Northeast Borneo. *Geographical review*, 35(4), 544. <https://doi.org/10.2307/210795>
- Stoev, A., Shopov, Y., Maglova, P., Ognyanov, O., & Raykova, L. (2023). Prehistoric astronomical observatories and paleoclimatic records in Bulgaria estimate astroclimate during 4000–4500 BCE: A critical assessment. *quaternary*, 6(1). <https://doi.org/10.3390/quat6010006>
- Subedi, B., Poudel, A., & Aryal, S. (2023). The impact of climate change on insect pest biology and ecology: Implications for pest management strategies, crop production, and food security. *Journal of agriculture and food research*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100733>
- Yuga, S., Risyahaibban, Sila, S., Arifin, Z., & Mardikasri. (1989). *Peralatan produksi tradisional dan perkembangannya di daerah Kalimantan Timur* (Suwardi, H. Achmad, & A. Aziz, Eds.). Departemen Pendidikan dan Kebudayaan

Direktorat Sejarah dan Nilai Tradisional Proyek Inventarisasi dan Dokumentasi Kebudayaan Daerah.

