© 2026 Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP
JURNAL ILMU LINGKUNGAN
Volume 24 Issue 6 (2026) : 1371-1385 *ISSN 1829-8907*

Etnoekologi Sistem Bera dan Penebangan Selektif pada Pertanian Ladang Berpindah Suku Mbaham Matta di Fakfak, Papua Barat

Yohanes Kamakaula[1*], Trisday Yiin Parari[2], dan Erna Susalmi[3]

[1]Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Papua (UNIPA), Manokwari, Indonesia; email: y.kamakaula@unipa.ac.id
[2]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Papua (UNIPA), Manokwari, Indonesia
[3]Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, Kabupaten Fakfak, Indonesia

ABSTRAK

Sistem ladang berpindah Suku Mbaham Matta di Fakfak, Papua Barat, menyimpan kearifan ekologi yang belum banyak didokumentasikan, khususnya sistem bera dan penebangan selektif. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pengetahuan ekologi lokal (LEK) dalam pengelolaan sistem bera sebagai mekanisme pemulihan kesuburan tanah dan ekosistem hutan tropis, serta menganalisis penebangan selektif dan implikasinya terhadap keberlanjutan ekosistem hutan. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif etnoekologi dengan desain studi kasus tunggal, melalui wawancara mendalam terhadap 20 informan petani dari delapan kampung adat di Distrik Kramomongga, dianalisis menggunakan analisis tematik induktif enam fase Braun dan Clarke teradaptasi kerangka etnoekologi, didukung observasi partisipatif dan penelusuran sejarah ekologi lokal. Hasil penelitian menunjukkan dua temuan utama. Pertama, masyarakat Mbaham Matta memiliki sistem bera yang terstruktur secara ekologis, dengan periode istirahat 5 hingga lebih dari 10 tahun yang bervariasi antarkampung, dikenali melalui indikator ekologi lokal multidomain berupa warna tanah, kelimpahan vegetasi, dan kehadiran fauna sebagai penanda kesiapan lahan. Kedua, penebangan selektif dilakukan dengan mempertahankan pohon besar di tepi areal sebagai penjaga naungan, habitat satwa, penstabil lereng, dan pohon bernilai spiritual, diperkuat teknik pembakaran terbatas serta kontrol sosial-adat berbasis hak ulayat marga. Kedua praktik ini selaras dengan prinsip suksesi ekologi, konservasi biodiversitas, dan penyimpanan karbon, diperkuat kelembagaan adat sebagai mekanisme penegakan kolektif. Desain studi kasus tunggal membatasi generalisasi temuan di luar konteks Mbaham Matta. Penelitian ini merekomendasikan dokumentasi sistematis LEK Mbaham Matta serta integrasinya ke dalam kebijakan pengelolaan hutan berkelanjutan dan rencana tata ruang Papua Barat, mengingat ancaman erosi pengetahuan akibat pergeseran generasi dan tekanan ekonomi ekstraktif.

Kata kunci: etnoekologi, hutan tropis Papua, penebangan selektif, pengetahuan ekologi lokal, sistem bera, Suku Mbaham Matta

ABSTRACT

The swidden agriculture practiced by the Mbaham Matta tribe in Fakfak, West Papua, embodies ecological wisdom that remains poorly documented, particularly its fallow system and selective logging practices. This study aimed to identify local ecological knowledge (LEK) in managing the fallow system as a mechanism for restoring soil fertility and tropical forest ecosystems, and to analyse selective logging practices and their implications for forest ecosystem sustainability. A qualitative ethnoecological single-case study was conducted using in-depth interviews with 20 farmer informants from eight indigenous villages in Kramomongga District, analysed via Braun and Clarke's six-phase inductive thematic analysis adapted to an ethnoecological framework, supported by participatory observation and local ecological history tracing. The results revealed two main findings. First, the Mbaham Matta community maintains an ecologically structured fallow system with resting periods of 5 to over 10 years varying across villages, recognised through multi-domain local ecological indicators—soil colour, vegetation abundance, and faunal presence—as markers of land readiness. Second, selective logging is practiced by retaining large perimeter trees as shade regulators, wildlife habitat, slope stabilisers, and spiritually significant trees, reinforced by controlled burning and clan-based customary social control. Both practices align with the principles of ecological succession, biodiversity conservation, and carbon storage, reinforced by customary institutions as collective enforcement mechanisms. The single-case design limits the generalisability of these findings beyond the Mbaham Matta context. This study recommends systematic documentation of Mbaham Matta's LEK and its integration into sustainable forest management policies and regional spatial planning in West Papua, given the risk of knowledge erosion from generational shifts and extractive economic pressure.

Keywords: ethnoecology, Papuan tropical forest, selective logging, local ecological knowledge, fallow system, Mbaham Matta tribe

Citation: Kamakaula, Y., Parari, T. Y., dan Susalmi, E. (2026). Etnoekologi Sistem Bera dan Penebangan Selektif pada Suku Mbaham Matta, Papua Barat. Jurnal Ilmu Lingkungan, 24(6), 1371–1385, doi:10.14710/jil.24.6.1371-1385

1. PENDAHULUAN

Hutan tropis di Papua memiliki cadangan biodiversitas dan karbon yang sangat signifikan dalam skala global, sekaligus menjadi ruang kehidupan bagi berbagai kelompok masyarakat adat yang telah mengelolanya selama berabad-abad melalui sistem pertanian tradisional (Saiba *et al*., 2023). Salah satu sistem pertanian yang paling luas dipraktikkan di Melanesia, termasuk di wilayah Papua Barat, adalah ladang berpindah atau dikenal dengan sebutan *swidden agriculture*, yaitu sistem pengelolaan petak lahan yang secara siklik memadukan fase pengolahan aktif dengan fase pemulihan hutan (bera) (Sagrim, 2022). Sistem ini kerap dipahami secara keliru sebagai praktik yang merusak lingkungan alam, padahal penelitian kontemporer menunjukkan bahwa dalam konteks adat yang terstruktur, ladang berpindah dapat berfungsi sebagai sistem agroekologi yang berkelanjutan dan adaptif (Berkes, 2026; Sagrim, 2022).

Suku Mbaham Matta yang mendiami wilayah Kabupaten Fakfak, Papua Barat, merupakan salah satu kelompok masyarakat adat yang masih mempertahankan praktik ladang berpindah dalam kehidupan sehari-hari. Studi awal yang dilakukan oleh Ungirwalu *et al*. (2019) telah mendokumentasikan relasi budaya-hutan Suku Baham-Matta melalui praktik budi daya pala (*Myristica argentea*) sebagai bentuk pengetahuan ekologi tradisional atas hasil hutan bukan kayu, namun aspek sistem bera dan penebangan selektif secara spesifik belum dikaji. Dalam sistem ladang berpindah pengelolaan lahan mereka mencakup dua komponen ekologi yang menjadi fokus penelitian ini: (1) sistem bera (bera), yaitu periode pengistirahatan lahan setelah panen yang berfungsi sebagai mekanisme pemulihan kesuburan tanah dan regenerasi vegetasi hutan; dan (2) penebangan selektif, yaitu praktik tebang pilih yang tidak menebang seluruh pohon saat pembukaan lahan, melainkan mempertimbangkan aspek ekologi yang tersirat dalam pengetahuan lokal. Kedua praktik ini merupakan perwujudan dari pengetahuan ekologi lokal (*local ecological knowledge*/LEK) yang telah terbukti mampu mendukung pemulihan ekosistem hutan secara efektif (Haq *et al*., 2023).

Meskipun LEK dalam pengelolaan sumber daya alam semakin diakui dalam literatur internasional (Berkes, 2026; Akalibey *et al*., 2024; Sinthumule, 2023; Petzold *et al*., 2020), dokumentasi sistematis LEK untuk komunitas adat di Papua, khususnya dalam konteks ekologi suksesi dan pemulihan hutan, masih sangat terbatas. Studi-studi di Papua lebih banyak berfokus pada hak ulayat dan tenurial (Sopaheluwakan *et al*., 2023; Kambu *et al*., 2023) atau diversitas tanaman budi daya (Saiba *et al*., 2023), namun jarang menelaah pengetahuan ekologi yang melandasi praktik bera dan penebangan selektif.

Pentingnya dokumentasi LEK ini semakin mendesak mengingat kajian sistematis skala global oleh Aswani *et al*. (2018), yang menganalisis ratusan studi etnoekologi dan menyimpulkan bahwa 77% di antaranya melaporkan erosi pengetahuan ekologi lokal akibat globalisasi, modernisasi, dan masuknya sistem pemasaran, sementara persistensinya hanya terjaga pada praktik tradisional yang diwariskan melalui kelembagaan kuat. Tanpa dokumentasi ilmiah yang sistematis, LEK Mbaham Matta berisiko mengalami nasib serupa di tengah tekanan perubahan generasi dan ekspansi ekonomi ekstraktif di Papua Barat.

Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut melalui pendekatan etnoekologi yang secara eksplisit menautkan LEK sistem bera dan penebangan selektif Mbaham Matta dengan kerangka ekologi hutan tropis kontemporer, alih-alih sekadar mendeskripsikan relasi budaya-hutan secara etnografis seperti kajian sebelumnya (Ungirwalu *et al*., 2019). Berbeda dari penelitian terdahulu di Papua yang berfokus pada hak ulayat dan tenurial tanpa menelaah mekanisme ekologisnya (Sopaheluwakan *et al*., 2023; Kambu *et al*., 2023), penelitian ini mengkaji durasi bera, indikator ekologi lokal multi-domain, dan tipologi seleksi pohon secara sistematis, sekaligus mengonfrontasikannya dengan literatur ekologi suksesi dan konservasi biodiversitas global untuk memperkaya basis data etnoekologi Papua Barat dan mendukung kebijakan pengelolaan hutan berbasis pengetahuan lokal.

Oleh sebab itu, penelitian ini secara spesifik bertujuan: (1) mengidentifikasi dan menganalisis pengetahuan ekologi lokal (LEK) masyarakat Mbaham Matta dalam pengelolaan sistem bera sebagai mekanisme pemulihan kesuburan tanah dan ekosistem hutan tropis; dan (2) menganalisis praktik penebangan selektif dalam sistem ladang berpindah Suku Mbaham Matta beserta implikasinya terhadap keberlanjutan ekosistem hutan.

2. METODE PENELITIAN

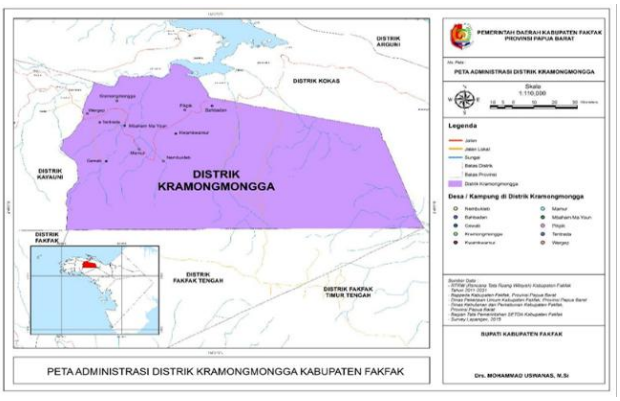
2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada delapan kampung yang merupakan wilayah adat Suku Mbaham Matta, di Distrik Kramomongga yang secara astronomis terletak pada 132° 19'14'' BT dan 2° 54'12'' LS, yang berjarak kurang lebih 32 km dari Kabupaten Fakfak, Papua Barat. Kampung-kampung tersebut meliputi: Nembuktep, Mamur, Gewab, Wargeb, Pikpik, Bahbadan, Kwamkwamur, dan Mbaham Ma Youn. Penelitian berlangsung dari bulan Januari–Maret 2026. Lebih jelasnya Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP



Gambar 1. Peta Kabupaten Fakfak



Gambar 2. Peta Distrik Kramomongga

Dasar pertimbangan pemilihan lokasi penelitian di Distrik Kramomongga yakni: (1) mayoritas penduduk di Distrik Kramomongga adalah suku Mbaham Matta; (2) pekerjaan komunitas suku Mbaham Matta di Distrik Kramomongga sebagai petani ladang berpindah; (3) komunitas ini masih menerapkan pertanian ladang berpindah; dan (4) kemudahan dalam aksesibilitas wilayah.

2.2. Pendekatan dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode etnoekologi (*ethnoecology*), yaitu studi interdisiplin yang menelaah hubungan antara manusia, budaya, dan ekosistem dari perspektif pengetahuan lokal (Berkes, 2026; Molnár *et al*., 2024). Etnoekologi dipilih karena kemampuannya menjembatani pengetahuan lokal dengan kerangka ilmiah ekologi modern, sehingga LEK dapat dianalisis secara sistematis dan diartikulasikan dalam bahasa sains (Akalibey *et al*., 2024). Rancangan penelitian bersifat eksploratori-deskriptif dengan menggunakan studi kasus tunggal (*single-case study*) pada komunitas Mbaham Matta, sesuai dengan konsep kerangka Yin (2018) untuk penelitian fenomena kontekstual yang belum banyak diteliti.

2.3. Informan dan Teknik Pengambilan Sampel

Informan dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling* dengan kriteria: (a) merupakan anggota suku Mbaham Matta; (b) aktif sebagai petani ladang berpindah minimal 5 tahun; dan (c) berdomisili di kampung adat lokasi penelitian. Jumlah informan sebanyak 20 orang dari delapan kampung, terdiri dari 15 petani lokal dan 5 tokoh adat petuanan yang juga berprofesi sebagai petani. Rentang umur informan 35-65 tahun. Dalam pengambilan jumlah informan digunakan kriteria saturasi data untuk menetapkan kecukupan jumlah informan, yaitu titik di mana wawancara tambahan tidak lagi menghasilkan tema atau informasi baru (Creswell & Poth, 2024). Sebelum wawancara dilaksanakan, seluruh informan diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian, hak untuk menolak atau menghentikan partisipasi kapan saja, serta jaminan kerahasiaan identitas, dan memberikan persetujuan lisan (*informed consent*) sebagai prasyarat etis penelitian kualitatif partisipatif yang melibatkan pengetahuan dan narasi masyarakat adat (Creswell & Poth, 2024). Kode inisial informan yang digunakan sepanjang naskah ini merupakan bagian dari upaya menjaga anonimitas sekaligus keterlacakan data sesuai kaidah audit trail penelitian kualitatif.

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga teknik yang saling melengkapi: (1) wawancara mendalam semi-terstruktur (*in-depth interview*) menggunakan panduan wawancara berbasis tema yang dikembangkan dari tinjauan literatur etnoekologi; (2) observasi partisipatif di lahan kebun informan untuk memverifikasi pernyataan lisan dengan praktik lapangan nyata; dan (3) penelusuran sejarah ekologi lokal (*local ecological history*) melalui narasi kronologis penggunaan lahan. Seluruh wawancara direkam audio dengan izin informan, ditranskrip verbatim, dan diverifikasi melalui *member checking* kepada masing-masing informan untuk memastikan akurasi representasi (Creswell & Poth, 2024). Seluruh transkrip verbatim disusun ke dalam tabel tematik per informan yang menjadi basis data primer analisis.

2.5. Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan analisis tematik induktif enam fase sebagaimana dikembangkan oleh Braun & Clarke (2022), yang diadaptasi ke dalam kerangka etnoekologi untuk mengakomodasi pengetahuan lokal sebagai objek analisis (Haq *et al*., 2023). Pendekatan ini dipilih karena fleksibilitasnya dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan menafsirkan pola makna (*theme)* dari data kualitatif yang kaya dan kontekstual (Braun & Clarke, 2023; Campbell *et al*., 2021). Kriteria keterpercayaan (yang meliputi kredibilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas) selama proses koding dan interpretasi mengacu pada pedoman audit trail yang direkomendasikan Nowell *et al*. (2017). Tahapan analisis data penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1. Penulisan laporan menggunakan perspektif etik-emik.

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

Tabel 1. Operasional Enam Fase Analisis Tematik untuk Fokus Sistem Bera & Penebangan Selektif

No	Fase	Prosedur Operasional pada Penelitian Ini (fokus: Sistem Bera & Penebangan Selektif)	Output / Bukti	Kriteria Ketuntasan
1	Familiarisasi Data	Membaca ulang 20 transkrip verbatim (*member-checked*) dengan lensa dua pertanyaan penelitian (LEK sistem bera; praktik penebangan selektif); memo reflektif difokuskan pada istilah lokal terkait durasi bera, tanda kesiapan lahan, dan penanganan pohon.	Memo reflektif; daftar istilah emic	Peneliti dapat memetakan tiap transkrip pada fokus penelitian
2	Coding	*Open coding* pada bagian transkrip yang relevan dengan durasi bera, tanda kesiapan lahan, aturan adat, dan perlakuan pohon; dibandingkan (*constant comparison*) antar informan. Untuk tipologi pohon, *coding* wawancara ditriangulasi dengan catatan observasi partisipatif di lahan.	Log saturasi dan jejak audit kode	Kode/indikator baru berhenti muncul dalam ≥3 wawancara berturut-turut
3	Membangun tema awal	Kode-kode yang berulang dikelompokkan menjadi kandidat sub-tema mengikuti dua sumbu tujuan penelitian: mekanisme pemulihan ekosistem (bera) dan praktik penebangan selektif.	8 kandidat sub-tema awal	Tiap kandidat sub-tema selaras dengan dua tujuan penelitian
4	Peninjauan tema	Kandidat sub-tema diuji koherensi & diferensiasinya, lalu diperkuat dengan kuantifikasi prevalensi memakai Tabel 2, 3, 4 naskah (durasi bera, LEI, tipologi pohon, n=20) sebagai bukti retensi.	Tabel 2, 3, 4 naskah (durasi bera, LEI, tipologi pohon)	8 sub-tema lolos uji, didukung data prevalensi eksplisit
5	Pendefinisian dan Penamaan tema	Sub-tema diberi nama final sesuai judul sub-bab 3.1.1–3.1.4 dan 3.2.1–3.2.4; dua sub-tema (3.1.3, 3.2.3) dirumuskan sebagai sintesis etik-analitik dengan mengonfrontasikan pola emic terhadap literatur ekologi ilmiah (bukan murni dari saturasi wawancara).	2 tema payung, 8 sub-tema final (struktur di atas)	Tiap sub-tema memiliki nama, definisi, kutipan representatif, dan status epistemik (emic/etik) yang eksplisit
6	Penulisan Laporan	Narasi disusun per tema payung (Bagian 3.1 dan 3.2) dengan perspektif etik-emik: kutipan berkode informan (mis. NT: Pikpik 2026) disandingkan dengan literatur ilmiah yang relevan per sub-tema.	Bagian 3.1 dan 3.2 naskah; sitasi "Transkrip Wawancara Informan, 2026"	Tiap klaim di narasi dapat ditelusuri ke kutipan & identitas informan asli

Sumber: Braun & Clarke (2022), yang dioperasionalkan untuk penelitian ini (2026)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perladangan berpindah yang dilakukan oleh suku Mbaham Matta merupakan tradisi turun temurun yang hingga kini masih banyak dipraktikkan. Berdasarkan hasil wawancara, tahapan budidaya perladangan berpindah pada suku Mbaham Matta meliputi; pemilihan lahan (*Weni krot tangge hiriet tatangge*), pembukaan lahan (*Hiret ndo lah*), penebangan pohon (*Adop were ndek nyange*), pembakaran (*Hiriet tom*); penanaman (*Tuk*), pemeliharaan tanaman (*Adop were ndopooh*), pemanenan, penjualan (Warek), dan mengistirahatkan lahan/sistem bera.

Meskipun terdapat beberapa tahapan dalam praktik ladang berpindah suku Mbaham Matta, namun dalam kajian ini hanya difokuskan pada dua tahapan praktik, yakni memberakan lahan atau sistem bera dan penebangan. Kedua fokus kajian tersebut dijadikan tema kajian, yaitu Sistem Bera sebagai Pengetahuan Ekologi Lokal untuk Pemulihan Ekosistem, dan Praktik Penebangan Selektif dan Implikasinya terhadap Keberlanjutan Ekosistem Hutan. Kedua tema payung tersebut masing-masing memiliki 4 (empat) sub-tema, yaitu

3.1. Sistem Bera sebagai Pengetahuan Ekologi Lokal untuk Pemulihan Ekosistem

3.1.1. Struktur dan Durasi Sistem Bera

Suku Mbaham Matta memiliki keyakinan bahwa tanah harus dirawat dengan baik sehingga pemanfaatannya harus tetap dengan menjaga kelestariannya. Wujud keyakinan ini diterapkan pada saat selesai pemanenan yang terakhir, mereka mengistirahatkan lahan, atau lahan diberakan. Hal ini diungkapkan informan dalam kutipan berikut

> *"tong kasi tinggal kebun, biar rumput/semak tumbuh kembali, pohon su tinggi lagi sehingga tanah kembali lembab dan subur" (DG: Bahbadan, 2026).*

Temuan pertama ini mengungkapkan bahwa suku Mbaham Matta menerapkan sistem bera yang terstruktur secara ekologis, meskipun tidak menggunakan terminologi ilmiah. Sistem ini mencerminkan pemahaman mendalam tentang daur kesuburan tanah dan suksesi vegetasi hutan yang selaras dengan prinsip ekologi modern, khususnya pola suksesi sekunder pasca-perladangan berpindah yang telah didokumentasikan pada hutan dataran rendah Papua (Murdjoko *et al*., 2022). Seluruh informan menyatakan rutin mengistirahatkan lahan pasca-panen sebelum membuka lahan baru di lokasi berbeda (Gambar 3).

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

Tabel 2. Durasi Sistem Bera berdasarkan Pernyataan Informan (n=20)

Durasi Bera	Jumlah Informan	Persentase (%)	Kampung Dominan
5–7 tahun	6	30	Nembuktep, Mamur
7–8 tahun	7	35	Wargeb, Bahbadan, Mbamamayong
8–10 tahun	4	20	Pikpik, Kwamkwamur
> 10 tahun	3	15	Gewab, Kwamkwamur

Sumber: Data primer penelitian, Transkrip Wawancara Informan (2026)



Gambar 3. Lahan Bera Suku Mbaham Matta

Durasi bera bervariasi antara 5 hingga lebih dari 10 tahun, bergantung pada kampung dan kondisi lahan (Tabel 2), mencerminkan adaptasi pengetahuan ekologi lokal atau LEK terhadap kondisi ekologi spesifik tiap wilayah adat; pola serupa dilaporkan pada perladangan berpindah tradisional di dataran rendah Papua Nugini, di mana lama masa bera memengaruhi laju pemulihan komunitas mikroba dan kesuburan tanah (Lin *et al*., 2021). Temuan ini konsisten dengan studi terbaru pada komunitas Papua di Indonesia, yang menunjukkan bahwa lahan bera yang terlalu singkat mempercepat penurunan kesuburan tanah dan produktivitas lahan, sementara pengaturan waktu bera yang memadai menjadi kunci keberlanjutan sistem ladang berpindah di kawasan tersebut (Mahmud *et al*., 2025).

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa variasi durasi bera antar-kampung mencerminkan perbedaan kondisi edafik, topografi, dan tekanan populasi terhadap lahan. Kampung Gewab dan Kwamkwamur yang menerapkan bera lebih dari 10 tahun menunjukkan konservasi lebih ketat, relevan secara ekologis karena studi suksesi sekunder hutan dataran rendah di Papua menunjukkan kekayaan vegetasi pada *fallow forest* berumur kurang dari 10 tahun masih jauh lebih rendah dibanding hutan primer, dan pemulihan struktur hutan memerlukan waktu puluhan tahun (Murdjoko *et al*., 2022). Durasi bera lebih pendek (5–7 tahun) di Nembuktep dan Mamur kemungkinan berkaitan dengan tekanan kebutuhan pangan dan keterbatasan lahan per keluarga. Sedangkan bagi komunitas adat Arfak di Distrik Prafi semakin pendeknya siklus bera, selain disebabkan pertambahan penduduk, juga disebabkan oleh perkebunan sawit, kebun keluarga, kebun marga lain, transmigran dan perluasan infrastruktur (Ataribaba *et al*., 2020). Meskipun durasi bera bervariasi pada setiap kampung, namun para informan sepakat bahwa masa durasi bera yang baik antara 8-10 tahun, dan yang terbaik adalah lebih besar dari 10 tahun. Temuan ini sejalan dengan praktik ladang berpindah pada komunitas adat Edmahona di Arguni Bawah Kaimana, yang memberakan lahannya selama 8-10 tahun (Kamakaula, 2023). Pola variasi antara komunitas Mbaham Matta dan Edmahona ini hampir mirip dengan temuan pada ladang berpindah tradisional komunitas Caiçara di Hutan Atlantik Brasil, di mana Visscher *et al*. (2021) menunjukkan bahwa bera moderat bersiklus 10–15 tahun mampu mempertahankan stok karbon dan nitrogen tanah setara hutan primer berusia lebih dari 100 tahun. Bahkan, menurut Limba *et al*. (2017), semakin lama masa bera, semakin baik untuk mencapai kualitas kesuburan tanah pada lahan. Tentunya hal ini menolak anggapan bahwa ladang berpindah inheren merusak kesuburan tanah. Kesejajaran ini memperkuat pernyataan bahwa durasi bera pada pertanian ladang berpindah suku Mbaham Matta bukan sekadar konvensi sosial, melainkan hasil kalibrasi empiris jangka panjang terhadap laju regenerasi ekosistem hutan tropis Papua yang spesifik lokasinya.

Namun demikian, keberlanjutan ekologis sistem bera Mbaham Matta bukanlah kondisi yang dapat dianggap *given*, melainkan bergantung pada terpenuhinya ambang batas durasi bera minimal agar pemulihan ekosistem berlangsung memadai. Sebagaimana ditunjukkan Murdjoko *et al*. (2022), kekayaan vegetasi pada lahan bera berumur kurang dari 10 tahun masih jauh tertinggal dibanding hutan primer, sehingga durasi bera 5–7 tahun yang dipraktikkan di Kampung Nembuktep dan Mamur — meskipun masih diterima secara sosial oleh informan setempat, namun secara ekologis berada pada batas bawah kapasitas pemulihan ekosistem, dan berpotensi tidak memadai apabila tekanan terhadap lahan terus meningkat. Temuan Ataribaba *et al*. (2020) pada komunitas adat Arfak di Distrik Prafi memberikan preseden empiris yang relevan bahwa pemendekan siklus bera di sana tidak semata disebabkan pertambahan penduduk, melainkan juga didorong oleh konversi lahan untuk perkebunan sawit, ekspansi kebun keluarga dan kebun marga lain, masuknya transmigran, serta perluasan infrastruktur — faktor-faktor eksternal yang secara struktural mempersempit luasan lahan adat yang tersedia untuk rotasi. Kondisi serupa berpotensi terjadi pada Suku Mbaham Matta apabila tekanan populasi, ekspansi kebun komersial, atau perubahan tata guna lahan di

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

Fakfak meningkat, sehingga durasi bera terpaksa dipersingkat di bawah ambang ekologis yang diperlukan bagi pemulihan kesuburan tanah dan struktur vegetasi (Lin *et al*., 2021; Murdjoko *et al*., 2022). Dengan kata lain, keberlanjutan sistem bera bersifat kondisional, bukan inheren yakni berkelanjutan selama rasio penduduk terhadap lahan tetap rendah, akses terhadap lahan adat tidak terganggu oleh pengaruh eksternal, dan durasi bera tidak dipaksa memendek melampaui kapasitas regenerasi ekologis hutan tropis dataran rendah Papua.

3.1.2. Sistem Indikator Ekologi Lokal sebagai Penanda Kesiapan Lahan

Aspek menonjol dari sistem bera suku Mbaham Matta adalah indikator ekologi lokal (*local ecological indicators*/LEI) untuk menilai kesiapan lahan dibuka kembali. Hal ini terungkap dalam pernyataan informan;

> *"Ada semak-semak yg tinggi, ada pohon besar, kalau hujan ada air tergenang sedikit yang menandakan kelembaban tanah yang tinggi dan subur"*. (SG: Mamur 2026)

Berbeda dengan metode konvensional yang mengandalkan kalender atau uji laboratorium tanah, Suku Mbaham Matta menggunakan tanda-tanda ekosistem secara langsung. Hal serupa juga dilakukan oleh komunitas adat Edmahona, dengan melihat tinggi pohon, semak belukar yang rimbun dan menghijau, serta warna tanah yang hitam sebagai indikator lahan dapat dibuka untuk ditanami kembali (Kamakaula, 2023). Hal ini oleh Akalibey *et al*. (2024) disebut sebagai monitoring ekologi berbasis persepsi sensorik atau *ecological sensing*.

Sejalan dengan kajian Thompson *et al*. (2020) yang menemukan bahwa masyarakat adat di berbagai belahan dunia konsisten menggunakan kombinasi indikator biofisik multi-taksa dari vegetasi, fauna, dan tanah sebagai sistem pemantauan ekologi jangka panjang yang tidak memerlukan instrumentasi ilmiah namun memiliki sensitivitas temporal sebanding aturan pengetahuan formal. Sistem LEI suku Mbaham Matta merupakan bentuk pemantauan lingkungan partisipatif (*participatory environmental monitoring*) yang telah berjalan lintas generasi jauh sebelum istilah tersebut dikenal dalam literatur ilmiah kontemporer. Pola pemantauan berbasis pengetahuan tradisional yang serupa juga terdokumentasi pada masyarakat Pegunungan Arfak, Papua Barat, di mana Sonbait *et al*. (2021) mencatat bahwa penanda alam dan siklus musim yang diwariskan secara turun-temurun tetap menjadi rujukan utama pengelolaan sumber daya alam lokal, memperkuat bukti bahwa sistem LEI berbasis observasi langsung merupakan ciri umum LEK masyarakat adat Tanah Papua, bukan sekadar temuan spesifik Mbaham Matta.

Hasil analisis tematik berdasarkan data penelitian, ditemukan empat kelompok LEI yang digunakan secara konsisten oleh mayoritas informan (Tabel 3).

Keempat kelompok LEI ini terdokumentasi secara konsisten dalam pernyataan beberapa informan, seperti berikut ini;

> *"Kalau tanah sudah hitam, banyak pohon besar, semak sudah tinggi — itu tandanya tanah sudah subur, sudah siap buka kebun lagi. Kalau tanah masih keras dan merah, tunggu dulu."* (MH: Kwamkwamur 2026)

> *"Yang kami lihat itu tanah hitam, pohon besar, dan semak rimbun. Kalau sudah begitu, bisa buka lagi. Tapi kalau semak belum tinggi, itu artinya tanah belum siap."* (MK: Mbaham Ma Youn 2026)

> *"Kami tunggu sampai hutan betul-betul sudah Kembali, pohon besar sudah ada, burung-burung sudah Kembali, baru kami buka lagi. Itu bukan kebun yang sudah tidak dipakai. Itu hutan yang sedang tumbuh."* (NT: Pikpik 2026)

Dalam praktinya, pernyataan tersebut diwujudkan pada saat suku Mbaham Matta mencari dan membuka lahan kebun baru (Gambar 4).



Gambar 4. Pembersihan Pembukaan Lahan Baru

Tabel 3. Indikator Ekologi Lokal Kesiapan Lahan Bera pada Masyarakat Mbaham Matta

Kelompok Indikator	Indikator Spesifik	Frekuensi Sebutan (n=20)	Pengetahuan Ilmiah
Indikator Tanah	Tanah berwarna hitam gelap, lembab, dan gembur	18 (90%)	Akumulasi bahan organik, peningkatan C-organik dan KTK
Indikator Vegetasi	Semak lebat & tinggi, pohon besar hadir kembali	20 (100%)	Suksesi sekunder tahap lanjut; biomassa vegetasi pulih
Indikator Fauna	Burung kembali bersarang, kehadiran serangga tanah	11 (55%)	Pemulihan jaring trofik; aktivitas dekomposer & mikoriza
Indikator Fisik Tanah	Tanah lunak saat dipijak, tidak keras/kering	14 (70%)	Peningkatan porositas dan aktivitas mesofauna tanah

Sumber: Data primer penelitian, Transkrip Wawancara Informan (2026)

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

Secara eksplisit jawaban dari para informan mengungkapkan bahwa LEI suku Mbaham Matta mencakup tiga domain ekosistem terintegrasi: pedologi (tanah), fitologi (vegetasi), dan zoologi (fauna) adalah integrasi yang mencerminkan pemahaman ekosistemik holistik, bukan komponen tunggal, sejalan dengan Berkes (2026) yang menyebut hal ini sebagai pembeda kunci antara pengetahuan *indigenous* dan pengetahuan pertanian konvensional. Ketiga kelompok LEI tersebut berkorelasi kuat dengan indikator pemulihan kesuburan tanah: tanah berwarna hitam menandakan akumulasi bahan organik, peningkatan humus, dan kapasitas tukar kation (KTK), sebagai penanda pemulihan nitrogen dan fosfor dalam literatur ilmu tanah tropis (Sagrim, 2022; Sugihara *et al*., 2019). Hal ini sejalan dengan temuan Toansiba *et al*. (2021) pada masyarakat Arfak di Papua Barat, yang memberikan gambaran bahwa petani lokal secara konsisten menggunakan warna dan tekstur tanah sebagai penciri utama kesuburan lahan dalam praktik pertanian berkelanjutan, mereka menunjukkan bahwa indikator warna tanah bukan sekadar kearifan lokal Mbaham Matta semata, melainkan pola pengetahuan tanah yang berulang pada berbagai kelompok masyarakat adat di Papua. Kehadiran vegetasi semak dan pohon besar mengindikasikan suksesi sekunder yang membawa unsur hara ke permukaan melalui siklus hara pohon dan dekomposisi seresah (Sagrim, 2022). Konvergensi ini diperkuat studi terbaru di Ekuador Selatan, di mana Hualpa *et al*. (2025) menemukan korelasi signifikan antara persepsi petani terhadap tekstur tanah dan klasifikasi ilmiah, serta korelasi moderat antara warna tanah dan stok karbon organik tanah, ini menegaskan bahwa indikator visual petani, meski kualitatif, memiliki nilai diagnostik yang dapat diintegrasikan dengan data ilmiah, prinsip yang relevan bagi sistem LEI Suku Mbaham Matta di Fakfak.

3.1.3. Suksesi Ekologi dalam Persepsi Lokal

Salah satu temuan signifikan dari penelitian ini adalah bahwa Suku Mbaham Matta memiliki pemahaman tentang suksesi yang terinternalisasi dalam LEK mereka, meskipun belum diekspresikan dengan terminologi ekologi formal. Konsep "hutan yang sedang tumbuh" untuk lahan bera, seperti dinyatakan informan NT, merupakan representasi emic dari proses suksesi sekunder hutan yang secara etic dikenal sebagai regenerasi vegetasi pasca-gangguan (Sagrim, 2022). Persepsi lokal tentang suksesi lahan antara lain;

> *"Itu bukan lahan kosong. Itu lahan yang sedang 'beristirahat' dan 'tumbuh'. Kami tidak bilang itu lahan terlantar, tapi kami bilang itu hutan muda yang akan jadi hutan tua lagi."* (SG: Mamur 2026)

> *"Kalau bera sudah lama, tanaman-tanaman hutan besar datang sendiri. Burung bawa biji. Angin bawa biji. Tanah sendiri yang memanggil pohon kembali."* (AG: Gewab 2026)

Pernyataan AG tentang "tanah yang memanggil pohon" merujuk pada mekanisme dispersi benih dan revegetasi alami, dalam ekologi hutan dikenal sebagai *natural regeneration through seed rain* dan *vegetative sprouting* (Sagrim, 2022; Sopaheluwakan *et al*., 2023). Pengakuan atas agen penyebaran benih (burung, angin) ini menunjukkan sofistikasi ekologis LEK yang melampaui pemahaman teknis sederhana, sejalan dengan bukti empiris bahwa burung *frugivora* memiliki peran sentral, yang membentuk struktur hutan tropis pada tahap suksesi awal (González-Castro *et al*., 2019). Dari perspektif ekologi lanskap, lahan bera berfungsi sebagai *stepping stones* atau refugia dalam matriks lansekap pertanian, mendukung konektivitas ekologi antar sebidang hutan tersisa dan memfasilitasi rekolonisasi spesies hutan sekunder (Mattalia *et al*., 2025; Sopaheluwakan *et al*., 2023)

Bukti mekanistik atas proses pemulihan yang dipersepsikan Suku Mbaham Matta ini turut dikonfirmasi oleh penelitian mikrobiologi tanah pada ladang berpindah di dataran rendah Papua Nugini, yang menunjukkan komunitas bakteri dan fungi tanah mengalami suksesi bertahap berkorelasi dengan usia bera dan jarak geografis dari sumber inokulum hutan primer (Lin *et al*., 2021). Temuan ini memperkuat validitas ilmiah indikator kualitatif "tanah hitam" dan "tanah lunak" Mbaham Matta, karena perubahan komunitas mikroba tanah memengaruhi dekomposisi bahan organik, siklus hara, dan struktur agregat tanah yang menjadi dasar kesuburan yang dirasakan sensorik oleh petani.

3.1.4. Kontrol Sosial-Adat sebagai Mekanisme Penegakan Sistem Bera

Sistem bera dalam ladang berpindah Suku Mbaham Matta bukan sekadar praktik teknis, melainkan dikuatkan oleh tatanan sosial-adat yang berfungsi sebagai mekanisme penegakan (*enforcement mechanism*). Setiap kampung memiliki marga penguasa (*clan with territorial rights*) yang disebut *petuanan,* merupakan orang yang mengatur perputaran penggunaan lahan adat berdasarkan hak ulayat. Struktur ini memastikan tidak ada individu yang dapat membuka lahan bera tanpa persetujuan pemegang hak ulayat yang sah (Sopaheluwakan *et al*., 2023), sebagaimana dinyatakan para informan;

> *"Yang punya hak buka lahan di kampung Nembuktep adalah marga Hegemur dan Bahba sebagai penguasa kampung tersebut. Kalau mau buka di lahan keluarga lain, harus minta izin dulu."* (JG: Nembuktep 2026)

> *"Kalau dari luar kampung mau buka kebun di kampung sini tanpa izin, nanti dia kena penyakit,*

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

roh leluhur marah karena masing-masing hak ulayat sudah dibagi secara adat." (NT: Pikpik 2026)

Mekanisme sanksi spiritual berupa ancaman "penyakit dari roh leluhur" bagi pelanggar hak ulayat merupakan bentuk pencegahan kelembagaan yang efektif. Berkes (2026) mencatat bahwa dalam banyak sistem pengelolaan sumber daya lokal, sanksi supranatural berfungsi sebagai pengganti sanksi sosial untuk mencegah perilaku opportunistik terhadap sumber daya komunal. Dari perspektif teori *common-pool resources* (CPR), tatanan ini selaras dengan prinsip desain Ostrom untuk kelembagaan pengelolaan sumber daya bersama, terutama batas lahan yang jelas, aturan sesuai kondisi lokal, dan mekanisme sanksi berjenjang (Sopaheluwakan *et al*., 2023; Gari *et al*., 2017), sebagaimana terbukti penting bagi keberlanjutan tata kelola hutan adat di berbagai konteks Indonesia (Harada *et al*., 2022; Ungirwalu *et al*., 2021). Dengan demikian, sistem bera Suku Mbaham Matta merupakan integrasi antara LEK ekologi, nilai spiritual, dan tata kelola adat yang secara sinergis membentuk mekanisme pemulihan ekosistem yang efektif dan berkelanjutan (Sopaheluwakan *et al*., 2023).

Signifikansi hak ulayat marga sebagai mekanisme penegakan sistem bera perlu dipahami dalam konteks dinamika kekuasaan adat yang terus berubah di Papua. Ungirwalu *et al*. (2025), dalam kajian atas komunitas Baham-Matta di Kabupaten Fakfak, menemukan bahwa para "raja" (Petuanan) adat yang secara historis memegang otoritas penuh kini mengalami pergeseran kekuasaan akibat masuknya aktor perdagangan luar dan reformasi sistem tenurial negara, meskipun kedudukan simbolis-kultural mereka tetap dihormati. Temuan ini mengindikasikan bahwa sistem kontrol sosial-adat yang menopang praktik bera Mbaham Matta bersifat dinamis dan rentan terhadap erosi otoritas kelembagaan adat seiring dengan perubahan hubungan kekuasaan eksternal, sehingga penguatan pengakuan formal atas hak ulayat menjadi semakin penting dan mendesak. Erosi otoritas kelembagaan adat ini bersifat krusial bagi keberlanjutan sistem bera, karena efektivitas larangan pembukaan lahan tanpa izin — yang selama ini menjaga keteraturan siklus rotasi bera — bergantung sepenuhnya pada legitimasi dan kapasitas penegakan lembaga petuanan. Apabila otoritas ini terus melemah tanpa disertai penguatan pengakuan formal, risiko pembukaan lahan bera secara tidak terkontrol, baik oleh aktor luar maupun anggota komunitas sendiri, akan meningkat, yang pada gilirannya dapat memutus siklus bera sebelum ekosistem pulih sepenuhnya.

Secara keseluruhan, keempat temuan pada sub-bab 3.1 menjawab tujuan pertama penelitian ini, yaitu mengidentifikasi dan menganalisis LEK Mbaham Matta dalam pengelolaan sistem bera. Durasi bera yang terkalibrasi, sistem indikator ekologi lokal multidomain, pemahaman suksesi dalam bahasa emic, serta kontrol sosial-adat berbasis hak ulayat, secara bersama-sama membentuk satu kesatuan pengetahuan yang koheren, bukan elemen-elemen yang berdiri sendiri. Koherensi inilah yang menjadikan sistem bera Mbaham Matta layak didokumentasikan sebagai model LEK fungsional bagi pemulihan ekosistem hutan tropis, sebagaimana ditegaskan Berkes (2026) bahwa efektivitas LEK bergantung pada keterpaduan antara pengetahuan ekologis dan kelembagaan sosial yang menegakkannya.

3.2. Praktik Penebangan Selektif dan Implikasinya terhadap Keberlanjutan Ekosistem Hutan

3.2.1. Logika Seleksi Pohon: Tipologi dan Prinsip-Prinsip Lokal

Temuan yang kedua dari penelitian ini adalah praktik penebangan selektif dalam membuka lahan, yang tertanam dalam LEK Suku Mbaham Matta. Berbeda dengan sistem tebang habis, Suku Mbaham Matta konsisten mempertahankan pohon-pohon tertentu saat membuka lahan kebun, mengikuti prinsip seleksi yang dapat diidentifikasi dan dikodifikasi. Dari analisis tematik data wawancara dan observasi lapangan, teridentifikasi empat tipologi pohon yang konsisten dipertahankan (Tabel 4).

Hasil temuan di lapangan pada saat observasi secara langsung dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 4. Tipologi Pohon yang Dipertahankan dalam Penebangan Selektif Masyarakat Mbaham Matta

Tipologi Pohon	Kriteria Seleksi Lokal	Frekuensi (n=20)	Fungsi Ekologi yang Diakui Lokal	Pengetahuan Ilmiah
Pohon Besar Tepi	Pohon besar di batas/pinggiran kebun	12 (60%)	Naungan, pencegah erosi, habitat burung	Pengaturan naungan; stabilisasi lereng; habitat satwa liar
Pohon Penyangga Naungan	Pohon penaung keladi dari sinar langsung	10 (50%)	Mikroklimat; mengurangi stres panas tanaman	Perbaikan iklim mikro; pengaturan tutupan kanopi
Pohon Sakral/Adat	Pohon tertentu yang diyakini berpenghuni roh	8 (40%)	Perlindungan spiritual; larangan tebang	Spesies kunci budaya; konservasi spiritual
Pohon Pakan Satwa	Pohon berbuah yang jadi sumber pakan burung	7 (35%)	Daya tarik agen penyebar benih	Fasilitasi penyebaran biji; dukungan trofik satwa liar

Sumber: Data primer penelitian, Transkrip Wawancara Informan (2026)

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP



Gambar 5. Penebangan Selektif Ladang Berpindah

Fakta-fakta yang ditemukan di lapangan selama observasi menunjukkan bahwa rata-rata hutan yang ditebang untuk lahan baru merupakan hutan bekas kebun lama. Pelaksanaan penebangan secara selektif ini didukung oleh pernyataan informan pada saat diwawancarai, seperti berikut;

> *"Tidak semua pohon kami tebang. Pohon besar di tepi kami biarkan, untuk burung bersarang, untuk bayangan supaya keladi tidak terlalu panas, dan untuk tanah tidak longsor. Itu sudah aturan dari leluhur kami."* (NT; Pikpik 2026)

> *"Di sini kami punya banyak pohon besar. Waktu buka kebun, kami tebang yang di tengah saja — yang di pinggir dibiarkan. Itu untuk naungan dan untuk burung. Burung-burung itu yang bawa biji-biji hutan kembali."* (NT; Pikpik 2026)

Pernyataan kedua NT, mengakui fungsi burung sebagai agen penyebar benih (*seed disperser*), yang merupakan mekanisme ekologi dengan implikasi kritis bagi pemulihan vegetasi hutan sekunder selama fase bera, merepresentasikan pengetahuan jaring trofik (*trophic web*) dalam LEK Suku Mbaham Matta (Lindenmayer & Laurance, 2017).

> *"Kami pilih pohon yang mau ditebang. Yang besar dan tua di pinggir, itu kami jaga. Yang di tengah dan lebih kecil, itu yang kami tebang dulu. Sesudah panen beberapa kali, nanti pohon besar di tengah kami tebang kalau perlu."* (YB2: Bahbadan 2026)

> *"Pohon-pohon tertentu tidak boleh ditebang. Kalau ditebang bisa kena musibah. Itu aturan adat dari dulu. Pohon itu tempat leluhur kami istirahat."* (WA, Mbaham Ma Youn)

Praktik retensi pohon residual ini bukan fenomena unik pada Suku Mbaham Matta saja, melainkan juga terjadi pada suku Edmahona di Arguni Bawah Kaimana, yang tidak menebang pohon besar sebagai pelindung tanaman dan juga untuk berteduh (Kamakaula, 2023). Kesamaan lintas budaya ini, meski berkembang pada konteks berbeda, mengindikasikan bahwa retensi pohon residual merupakan solusi adaptif konvergen terhadap tantangan ekologis yang sama, yakni: menyeimbangkan produksi pangan jangka pendek dengan konservasi hutan jangka panjang. Pola retensi pohon residual yang serupa juga ditemukan pada Suku Sougb di Distrik Teluk Bintuni, Papua Barat, di mana Rumayomi *et al*. (2025) melaporkan bahwa masyarakat adat setempat secara sengaja mempertahankan sebagian vegetasi selama pembukaan lahan ladang baru guna mendukung proses suksesi sekunder dan peningkatan biodiversitas pada masa bera. Bahkan, Fernandes *et al*. (2022) mendokumentasikan bahwa masyarakat adat Guaraní Mbyá di Hutan Atlantik Brasil sengaja mempertahankan spesies pohon asli dalam plot ladang berpindah sebagai bagian sistem agroforestri berbasis pengetahuan etnoekologi, untuk menjaga konservasi biodiversitas sekaligus keberlanjutan produksi pangan. Kesejajaran temuan antar-suku dalam satu wilayah ekoregion Papua ini memperkuat argumen bahwa retensi pohon residual bukan praktik idiosinkratik Mbaham Matta semata, melainkan pola pengetahuan ekologi lokal yang relatif konsisten di kalangan masyarakat adat Tanah Papua.

3.2.2. Teknik Pembakaran Terbatas sebagai Praktik Konservasi Tanah

Penebangan selektif yang dilakukan oleh suku Mbaham Matta diintegrasikan dengan teknik pembakaran terkontrol (*controlled burn*), yang dilakukan secara serentak dalam satu areal. Informan mengumpulkan daun, ranting, dan pohon-pohon hasil tebangan di lokasi tertentu dalam kebun, sehingga pembakaran terbatas pada areal tersebut dan tidak merambat ke pohon yang dipertahankan (Gambar 5). Pernyataan tersebut secara eksplisit dikemukakan oleh informan berikut;

> *"Kami kumpul daun-daun itu dekat tempat mau tanam keladi, supaya yang terbakar cukup di sana saja. Pohon yang kita mau jaga tidak kena api. Abu dari pembakaran itu yang bikin tanah subur di situ."* (YB2: Bahbadan 2026)

> *"Tebang pohon tengah, daun-daun dan batang kecil dikumpul di areal tanam. Bakar di situ. Pohon pinggir tidak ikut terbakar, dan kita jaga supaya tetap ada untuk naungan dan burung."* (RH, Kwamkwamur 2026)

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP



Gambar 5. Proses Pembakaran Ladang Berpindah

Menurut Sopaheluwakan *et al*. (2023), teknik ini merepresentasikan pembakaran terkontrol yang mengelola vegetasi dan melepaskan nutrisi mineral ke tanah tanpa merusak struktur vegetasi yang dipertahankan. Pemanfaatan abu di zona tanam merupakan mekanisme pemupukan organik efisien, yang mana abu melepaskan kalium, kalsium, dan fosfat yang tersedia secara cepat bagi tanaman (Sagrim, 2022), dikonfirmasi secara eksperimental pada berbagai jenis tanah (Johansen *et al*., 2021). Pemahaman efek pupuk abu ini, meski tidak diekspresikan dalam terminologi kimia, namun diungkapkan oleh informan dalam frasa;

> "Abu yang bikin tanah subur di situ" (YB: Bahbadan 2026)

Praktik serupa juga terdokumentasi pada Suku Sougb di Teluk Bintuni, Papua Barat, yang mengumpulkan sisa tebangan menjadi tumpukan dan membakarnya pada jarak aman dari batas kebun untuk mencegah kebakaran meluas ke vegetasi yang dipertahankan (Rumayomi *et al*., 2025). Validitas ekologis teknik pembakaran terbatas ini turut dikonfirmasi oleh studi kuantitatif kontemporer yang memadukan pengetahuan Indigenous dengan sains Barat. Greenler *et al*. (2024), melalui pengukuran lapangan pada praktik *cultural burning* suku Karuk di California, menunjukkan bahwa pembakaran terkendali berintensitas rendah dan tersegmentasi mampu melepaskan nutrisi mineral tanah secara terkontrol, tanpa merusak struktur tegakan pohon yang dipertahankan, yang sekaligus menekan akumulasi bahan bakar yang berisiko memicu kebakaran tak terkendali. Pola pembakaran tersegmentasi suku Mbaham Matta, yang memusatkan pembakaran pada zona tanam dan menjaga pohon tepi bebas api, secara fungsional, menegaskan bahwa teknik ini adalah manajemen api adaptif yang teruji empiris lintas benua. Hal ini menunjukkan bahwa teknik pembakaran tersegmentasi berbasis LEK bukan merupakan temuan tunggal pada Suku Mbaham Matta, melainkan bagian dari repertoar pengetahuan ekologi yang dianut secara lebih luas oleh masyarakat adat di Tanah Papua.

3.2.3. Implikasi Penebangan Selektif terhadap Keberlanjutan Ekosistem Hutan

Implikasi praktik penebangan selektif Mbaham Matta terhadap keberlanjutan ekosistem hutan tropis dapat ditelaah dari empat dimensi yang saling berkaitan (Tabel 5).

Dari dimensi karbon, pohon-pohon yang dipertahankan berfungsi sebagai penyimpan karbon permanen (*permanent carbon stock*) dalam lanskap pertanian. Bousfield *et al*. (2023) dan Mills *et al*. (2023) menunjukkan bahwa pohon-pohon residual dalam sistem penebangan selektif dapat mempertahankan 40–60% stok karbon dibandingkan dengan sistem *clear-cut*, sehingga sistem ladang berpindah dengan penebangan selektif seperti yang dipraktikkan Mbaham Matta memiliki jejak karbon yang jauh lebih rendah daripada konversi lahan pertanian modern. Dari dimensi biodiversitas, pemeliharaan pohon-pohon besar mendukung kehadiran spesies-spesies yang bergantung pada hutan tua (*old-growth dependent species*), terutama burung frugivor dan mamalia arboreal yang membutuhkan pohon berlubang untuk bersarang dan beristirahat (Bousfield *et al*., 2023; Mills *et al*., 2023). Signifikansi ini semakin besar mengingat bahwa Papua Barat merupakan salah satu wilayah dengan biodiversitas burung tertinggi di dunia, dan banyak spesies endemiknya bergantung pada pohon-pohon tua (Saiba *et al*., 2023).

Tabel 5. Implikasi Penebangan Selektif Mbaham Matta terhadap Keberlanjutan Ekosistem Hutan

Dimensi	Mekanisme	Implikasi Ekologis	Referensi Ilmiah
Karbon	Pohon dipertahankan sebagai carbon stock permanen	Stok karbon per hektar > sistem clear-cut; kontribusi mitigasi iklim	Bousfield *et al*. (2023)
Biodiversitas	Pohon besar = habitat old-growth dependent species	Kehadiran burung & mamalia arboreal; konservasi in-situ keanekaragaman hayati	Bousfield *et al*. (2023) dan Mills *et al*. (2023); Sinthumule (2023)
Konektivitas Ekologi	Pohon tepi = *stepping stones* antar patch hutan	Fasilitasi dispersi benih; re-kolonisasi spesies hutan sekunder	González-Castro *et al*. (2019); Mattalia *et al*. (2025)
Jasa Ekosistem Hidrologi	Kanopi pohon = regulasi curah hujan & siklus air	Pengurangan limpasan permukaan & erosi; stabilitas lereng	Gao & Yu (2017)

Sumber: Sintesis data primer dan literatur (2024)

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

Dari dimensi konektivitas ekologi, pohon-pohon yang dipertahankan di tepi dan sudut kebun berfungsi sebagai "*stepping stones*" ekologi dalam matriks lansekap pertanian — memungkinkan pergerakan satwa liar, aliran gen antar-populasi tanaman, dan dispersi benih dari blok hutan ke lahan bera dan kembali lagi (Mattalia *et al*., 2025; Sopaheluwakan *et al*., 2023). Hal ini pada gilirannya mempercepat proses suksesi sekunder selama fase bera, karena kehadiran pohon residual meningkatkan kedekatan ke sumber benih dan mempersingkat waktu kolonisasi awal (Sagrim, 2022). Dari dimensi jasa ekosistem hidrologi, kanopi pohon-pohon yang dipertahankan berkontribusi pada regulasi siklus air lokal melalui intersepsi curah hujan, peningkatan infiltrasi, dan pengurangan limpasan permukaan, yang secara langsung mengurangi erosi tanah dan melindungi kesuburan lahan dari degradasi (Sagrim, 2022).

Perlu dicatat bahwa atribusi tunggal terhadap ladang berpindah sebagai penyebab deforestasi tropis merupakan simplifikasi yang telah banyak dikritisi dalam literatur kontemporer. Nath *et al*. (2022) menunjukkan bahwa sistem ladang berpindah tradisional dengan siklus rotasi dan periode bera yang terjaga, seperti yang dipraktikkan suku Mbaham Matta, secara fundamental berbeda dari konversi lahan skala besar untuk perkebunan monokultur maupun ekspansi pertanian komersial permanen, dan bahwa generalisasi kebijakan yang menyamakan keduanya berisiko mengabaikan kontribusi positif praktik ladang berpindah tradisional terhadap konservasi tutupan hutan dan mata pencaharian masyarakat adat. Perbedaan ini penting untuk ditegaskan dalam perumusan kebijakan kehutanan Papua Barat agar praktik Mbaham Matta tidak secara keliru disamakan dengan aktivitas deforestasi industrial.

Perlu ditegaskan bahwa argumen diferensiasi ini bersifat kondisional, bukan absolut. Nath *et al*. (2022) sendiri menekankan bahwa manfaat ekologis ladang berpindah tradisional bergantung pada terjaganya siklus rotasi dan periode bera yang memadai; apabila kondisi tersebut terganggu — misalnya akibat pemendekan durasi bera di bawah ambang pemulihan ekosistem sebagaimana diuraikan pada sub-bab 3.1.1, meningkatnya tekanan konversi lahan untuk kebun komersial, atau melemahnya kontrol sosial-adat sebagaimana ditunjukkan Ungirwalu *et al*. (2025) — maka sistem ladang berpindah Mbaham Matta berisiko kehilangan karakter berkelanjutannya dan secara fungsional bergeser mendekati pola degradasi lahan yang menyerupai konversi hutan permanen. Dengan demikian, keempat dimensi keberlanjutan yang dipaparkan pada Tabel 5 (karbon, biodiversitas, konektivitas ekologi, dan jasa hidrologi) merepresentasikan potensi ekologis sistem bera dan penebangan selektif Mbaham Matta dalam kondisi saat ini, bukan jaminan permanen; keberlanjutannya ke depan bergantung pada terjaganya durasi bera yang memadai, kekuatan kelembagaan adat, dan tidak adanya tekanan konversi lahan berskala besar yang dapat menggeser sistem ini keluar dari ambang ekologis yang memungkinkannya berfungsi secara lestari.

3.2.4. Penebangan Selektif dalam Konteks Ritual Adat: Dimensi Biokultural

Praktik penebangan selektif Mbaham Matta tidak dapat dipisahkan dari sistem ritual adat yang melingkupinya. Beberapa informan menyebutkan ritual "*Ndonambuuh*" yang dipimpin tetua adat sebelum pembukaan lahan, di mana izin roh leluhur diminta untuk memperbolehkan penebangan pohon tertentu; pohon yang dianggap "berpenghuni" atau bernilai spiritual secara eksplisit dikecualikan. Hal ini dinyatakan oleh responden;

> *"Ada ritual Ndonambuuh sebelum buka lahan. Tetua adat yang pimpin. Kami minta izin dari leluhur pohon mana yang boleh ditebang. Pohon yang sudah ada penunggunya, yang tidak boleh ditebang, bisa kena malapetaka."* (SG: Mamur 2026)

> *"Kami tidak sembarangan tebang pohon. Ada pohon-pohon yang sudah tua sekali, itu sudah jadi 'penjaga' kebun. Tidak boleh ditebang, karena kalau tidak ada dia, kebun bisa rusak."* (WA, Mbamamayong 2026)

Larangan menebang "pohon tua penjaga kebun" yang disebutkan WA, berdasarkan kepercayaan suku Mbaham Matta bahwa pohon tersebut "memiliki penunggu", yang jika ditebang dapat mendatangkan gangguan eksistensi keberadaan kebun, baik dari hama dan penyakit tanaman, dan juga rawan pencurian. Selain itu, dapat menyebabkan gangguan pada pemilik kebun dan keluarganya, seperti sakit dan sebagainya. Oleh sebab itu pohon besar tidak sembarang ditebang, karena dianggap sakral dan sebagai penunggu dan pengaman lahan kebun. Konsep kepercayaan sebagai salah satu unsur kebudayaan secara tidak sengaja mengonservasi pohon yang dalam ekologi hutan justru paling bernilai: pohon tua berdiameter besar (*large old trees*), habitat utama bagi spesies paling terancam di ekosistem hutan tropis (Lindenmayer & Laurance, 2017). Konsep "pohon tua sebagai penjaga" dapat diinterpretasikan sebagai "*cultural keystone species"* yakni spesies dengan signifikansi budaya dan spiritual melampaui nilai ekonomis atau ekologis eksplisit, namun berkontribusi pada konservasi biodiversitas (Mattalia *et al*., 2025).

Secara teoretis, fenomena ini berakar pada konsep *cultural keystone species* yang dirumuskan Lukawiecki *et al*. (2026), yang mengidentifikasi enam kriteria penentu spesies sebagai *keystone* budaya, antara lain intensitas pemanfaatan, peran dalam narasi dan ritual, daya tahan lintas generasi, dan tingkat

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

keunikan yang sulit digantikan. Pohon "berpenghuni roh" dan "penjaga kebun" yang dilindungi masyarakat Mbaham Matta memenuhi sebagian besar kriteria tersebut, khususnya perannya dalam ritual *Ndonambuuh* dan kedudukannya yang tidak tergantikan dalam sistem kepercayaan lokal, sehingga secara konseptual dapat diklasifikasikan sebagai *cultural keystone species* dalam pengertian Lukawiecki *et al*. (2026), sekalipun mekanisme perlindungannya bersifat spiritual, bukan ekologis eksplisit.

Kritik metodologis terhadap kerangka *cultural keystone species* juga perlu dipertimbangkan agar penerapannya pada suku Mbaham Matta tidak bersifat deduktif semata. Coe dan Gaoue (2020) mempertanyakan validitas sejumlah indeks kepentingan budaya, menyoroti bahwa penetapan suatu spesies sebagai keystone budaya idealnya didasarkan pada bukti empiris dampak hilangnya spesies terhadap stabilitas sosial-budaya komunitas, bukan semata frekuensi penyebutan. Sejalan dengan kritik ini, klasifikasi pohon "berpenghuni roh" menurut suku Mbaham Matta sebagai *cultural keystone species* dalam penelitian ini bersifat interpretatif berdasarkan pola naratif informan, dan memerlukan penelitian lanjutan yang menguji konsekuensi sosial-ekologis apabila pohon tersebut ditebang. Mekanisme penegakan berbasis ritual dan larangan spiritual atas pohon tertentu bukan fenomena yang unik pada Suku Mbaham Matta, melainkan pola yang berulang di berbagai wilayah Tanah Papua. Rumayomi *et al*. (2025) mencatat bahwa Suku Sougb di Teluk Bintuni, Papua Barat, menerapkan larangan tegas menebang pohon di area sumber air dan tempat-tempat yang dianggap keramat sebagai bagian dari prinsip pengelolaan hutan lindung berbasis adat. Pola serupa juga ditemukan pada masyarakat Suku Marind, Yei, dan Kanum di Papua Selatan, yang menerapkan aturan adat Sasi untuk membatasi pemanfaatan sumber daya alam, termasuk pepohonan tertentu, guna menjaga keseimbangan ekosistem (Lestari *et al*., 2025). Konvergensi lintas-suku dan lintas-wilayah dalam satu Pulau Papua ini, meski masing-masing menggunakan istilah dan kosmologi lokal yang berbeda-beda (*Ndonambuuh* pada Mbaham Matta, larangan tempat keramat pada Sougb, dan Sasi pada Marind-Yei-Kanum), menunjukkan bahwa kelembagaan adat berbasis spiritual merupakan mekanisme penegakan kolektif yang relatif umum dijumpai dalam sistem etnoekologi masyarakat adat Papua untuk melindungi sumber daya hutan dari eksploitasi berlebihan.

Secara keseluruhan, temuan sub-bab 3.2 menunjukkan bahwa penebangan selektif yang dipraktikkan oleh suku Mbaham Matta adalah sistem pengetahuan yang terintegrasi secara ekologi, teknis, dan budaya. Integrasi antara prinsip seleksi pohon berbasis fungsi ekologi lokal, teknik pembakaran terbatas (Vázquez-Varela *et al*., 2022), dan perlindungan pohon berbasis nilai spiritual menghasilkan sistem pengelolaan ekosistem yang adaptif dan berkelanjutan. Meski tidak diformulasikan dalam bahasa ilmiah, namun selaras dengan rekomendasi ilmiah terkini tentang reduced-impact logging dan forest ecosystem management di hutan tropis (Akalibey *et al*., 2024; Sopaheluwakan *et al*., 2023).

Temuan-temuan pada sub-bab 3.2 secara langsung menjawab tujuan kedua penelitian ini, yaitu menganalisis praktik penebangan selektif Mbaham Matta beserta implikasinya bagi keberlanjutan ekosistem hutan. Tipologi pohon yang dipertahankan, teknik pembakaran terbatas, dan perlindungan berbasis nilai spiritual bukan praktik yang berdiri sendiri, melainkan satu sistem pengambilan keputusan ekologis yang konsisten diterapkan lintas kampung dan lintas informan. Implikasi empat dimensi keberlanjutan yang diuraikan pada Tabel 5, karbon, biodiversitas, konektivitas ekologi, dan jasa hidrologi, menunjukkan bahwa praktik ini relevan tidak hanya sebagai warisan budaya, tetapi juga sebagai basis kebijakan tata ruang dan pengelolaan hutan berkelanjutan di Papua Barat (Sopaheluwakan *et al*., 2023; Kambu *et al*., 2023).

4. KESIMPULAN

Suku Mbaham Matta memiliki pengetahuan ekologi lokal (LEK) yang terstruktur dalam sistem bera, dengan periode pemulihan 5 hingga lebih dari 10 tahun, indikator multidomain (tanah, vegetasi, fauna), pemahaman suksesi ekologi dalam bahasa lokal, dan kontrol sosial-adat berbasis hak ulayat marga, serta penebangan selektif yang mempertahankan pohon tepi bernilai ekologis-spiritual dan pembakaran terbatas, terbukti mendukung penyimpanan karbon, konservasi biodiversitas, konektivitas habitat, dan stabilisasi lereng. Namun, keberlanjutan kedua praktik ini bersifat kondisional, bergantung pada durasi bera, akses lahan adat, dan efektivitas kelembagaan ada, sehingga berisiko bergeser ke degradasi lahan bila tekanan populasi, ekonomi ekstraktif, atau pelemahan kelembagaan menguat.

Studi ini terbatas pada desain kasus tunggal (20 informan, pada delapan kampung), sehingga generalisasinya terbatas pada konteks Mbaham Matta, dan korelasi indikator ekologi lokal dengan parameter ilmiah masih interpretatif, belum diverifikasi secara biofisik. Urgensi dokumentasi LEK ini sejalan dengan temuan Aswani *et al*. (2018) tentang erosi pengetahuan akibat modernisasi, serta bukti Sze *et al*. (2022) bahwa tumpang tindih kawasan lindung dan lahan adat memiliki integritas hutan tertinggi—memperkuat bahwa pengakuan hak ulayat Mbaham Matta juga merupakan strategi konservasi berbasis bukti ilmiah.

Penelitian ini merekomendasikan: (1) dokumentasi sistematis lanjutan LEK dalam konteks adaptasi perubahan iklim (Petzold *et al*., 2020); (2) integrasi LEK ke kebijakan kehutanan dan tata ruang Papua Barat melalui co-management dan formalisasi

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

hak tenurial komunitas (Kusters *et al*., 2022; Harada *et al*., 2022); serta (3) pemberdayaan masyarakat adat sebagai pengelola hutan melalui program tenurial yang mengakui hak ulayat, mengingat migrasi generasi muda mengancam regenerasi praktik ini (Arwida *et al*., 2024). Penelitian lanjutan disarankan memadukan wawancara etnoekologi dengan pengukuran ekologis empiris untuk memverifikasi LEK secara kuantitatif serta transmisi pengetahuan antargenerasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh petani lokal dan tokoh adat petuanan suku Mbaham Matta yang telah bersedia memberikan informasi pengetahuan dan pengalamannya. Penelitian ini terlaksana atas dukungan Program Studi Agribisnis dan Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Papua (UNIPA), Manokwari, Papua Barat.

DAFTAR PUSTAKA

Akalibey, S., Hlaváčková, P., Schneider, J., Fialová, J., Darkwah, S., & Ahenkan, A. (2024). Integrating indigenous knowledge and culture in sustainable forest management via global environmental policies. Journal of Forest Science, 70(6), 265–280. https://doi.org/10.17221/20/2024-jfs

Arwida, S., Dewayanti, R., Jaung, W., Boedhihartono, A.K., & Sayer, J. (2024). Will the exodus of young people bring an end to swidden farming as a major forest use in SE Asia? Sustainability, 16(13), 5302. https://doi.org/10.3390/su16135302

Aswani, S., Lemahieu, A., & Sauer, W.H.H. (2018). Global trends of local ecological knowledge and future implications. PLOS ONE, 13(4), e0195440. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195440

Ataribaba, Y., Setiawan, I., & Noor, T. I. (2020). Pola Pergeseran Nilai Kearifan Lokal Sistem Ladang Berpindah Pada Masyarakat Arfak Change Of Patterns Local Value Of Shifting Cultivation In Arfak Communities. Mimbar Agribisnis, 6(2), 812-832. https://doi.org/10.25157/ma.v6i2.3570

Berkes, F. (2026). Sacred Ecology. https://doi.org/10.4324/9781003473381

Bousfield, C.G., Massam, M.R., Peres, C.A., & Edwards, D.P. (2023). Large-scale impacts of selective logging on canopy tree beta-diversity in the Brazilian Amazon. Journal of Applied Ecology, 60(6), 1181–1193. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14403

Campbell, K.A., Orr, E., Durepos, P., Nguyen, L., Li, L., Whitmore, C., Gehrke, P., Graham, L., & Jack, S.M. (2021). Reflexive thematic analysis for applied qualitative health research. The Qualitative Report, 26(6), 2011–2028. https://doi.org/10.46743/2160-3715/2021.5010

Braun, V., & Clarke, V. (2022). Thematic Analysis: A Practical Guide. SAGE Publications.

Braun, V., & Clarke, V. (2023). Toward good practice in thematic analysis: Avoiding common problems and be(com)ing a knowing researcher. International Journal of Transgender Health, 24(1), 1–6. https://doi.org/10.1080/26895269.2022.2129597

Coe, M.A., & Gaoue, O.G. (2020). Cultural keystone species revisited: are we asking the right questions? Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 16, 70. https://doi.org/10.1186/s13002-020-00422-z

Creswell, J.W., & Poth, C.N. (2024). Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches (5th ed.). SAGE Publications.

Fernandes, L.M., Visscher, A.M., do Couto, H.T.Z., Marcusso, G.M., & Righi, C.A. (2022). Indigenous agriculture at the beginning of the twenty-first century: the Guaraní Mbyás minority conserves ethnoknowledge and agrobiodiversity within the remnants of the Brazilian Atlantic Forest. Agroforestry Systems, 96, 1211–1224. https://doi.org/10.1007/s10457-022-00780-5

Gao, Q., & Yu, M. (2017). Reforestation-induced changes of landscape composition and configuration modulate freshwater supply and flooding risk of tropical watersheds. PLoS ONE, 12(7), e0181315. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181315

Gari, S.R., Newton, A., Icely, J.D., & Delgado-Serrano, M.M. (2017). An analysis of the global applicability of Ostrom's design principles to diagnose the functionality of common-pool resource institutions. Sustainability, 9(7), 1287. https://doi.org/10.3390/su9071287

González-Castro, A., Yang, S., & Carlo, T.A. (2019). How does avian seed dispersal shape the structure of early successional tropical forests? Functional Ecology, 33(2), 229–238. https://doi.org/10.1111/1365-2435.13250

Greenler, S.M., Lake, F.K., Tripp, W., McCovey, K., Tripp, A., Hillman, L.G., Dunn, C.J., Prichard, S.J., Hessburg, P.F., Harling, W., & Bailey, J.D. (2024). Blending Indigenous and western science: Quantifying cultural burning impacts in Karuk Aboriginal Territory. Ecological Applications, 34(4), e2973. https://doi.org/10.1002/eap.2973

Haq, S.M., Pieroni, A., Bussmann, R.W., Abd-ElGawad, A.M., & El-Ansary, H.O. (2023). Integrating traditional ecological knowledge into habitat restoration: implications for meeting forest restoration challenges. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 19, 33. https://doi.org/10.1186/s13002-023-00606-3

Harada, K., Habib, M., Sakata, Y., & Maryudi, A. (2022). The role of NGOs in recognition and sustainable maintenance of customary forests within indigenous communities: The case of Kerinci, Indonesia. Land Use Policy, 113, 105865. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105865

Hualpa, G., Carrión-Paladines, V., Jiménez, W., Capa-Mora, D., Quichimbo Miguitama, P.G., Fierro, N., & Jiménez, L. (2025). Farmers' indigenous knowledge of soil management in an altitudinal gradient in Southern Ecuador. Sustainability, 17(11), 4983. https://doi.org/10.3390/su17114983

Johansen, J.L., Nielsen, M.L., Vestergård, M., Mortensen, L.H., Cruz-Paredes, C., Rønn, R., Kjøller, R., Hovmand, M., Christensen, S., & Ekelund, F. (2021). The complexity of wood ash fertilization disentangled: effects on soil pH, nutrient status, plant growth and cadmium accumulation. Environmental and Experimental Botany, 185, 104424. https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2021.104424

Kambu, J., Marwa, J., & Murdjoko, A. (2023). Pola pengelolaan ruang area hutan berbasis kearifan lokal masyarakat Distrik Ayamaru Timur Selatan, Kabupaten Maybrat. Jurnal Kehutanan Papuasia,

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

9(2), 252–262. https://doi.org/10.46703/jurnalpapuasia.Vol9.Iss2.500

Lestari, P.A., Lestari, F.D., Abidin, R.Z., Zuliansyah, R.D., Zulfayani, Z., & Suryani, D.R. (2025). Kearifan lokal dalam pelestarian alam: Implementasi adat Sasi pada suku-suku di Bumi Anim Ha. Jurnal Adat dan Budaya Indonesia, 7(1), 72–77. https://doi.org/10.23887/jabi.v7i1.84293

Kusters, K., de Graaf, M., Ascarrunz, N., Benneker, C., Boot, R., van Kanten, R., Livingstone, J., Maindo, A., Mendoza, H., Purwanto, E., Rodríguez, C., Ssemmanda, R., Nam Thang, T., & Zagt, R. (2022). Formalizing community forest tenure rights: a theory of change and conditions for success. Forest Policy and Economics, 141, 102766. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102766

Limba, R. S., Lio, A., & Husain, Y. S. (2017). Shifting Cultivation System of Indigenous Moronene as Forest Conservation on Local Wisdom Principles in Indonesia. Journal of Sustainable Development, 10(4), 121. https://doi.org/10.5539/jsd.v10n4p121

Lin, Q., Baldrian, P., Li, L., Novotny, V., Heděnec, P., Kukla, J., Umari, R., Meszárošová, L., & Frouz, J. (2021). Dynamics of soil bacterial and fungal communities during the secondary succession following swidden agriculture in lowland forests. Frontiers in Microbiology, 12, 676251. https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.676251

Lindenmayer, D.B., & Laurance, W.F. (2017). The ecology, distribution, conservation and management of large old trees. Biological Reviews, 92(3), 1434–1458. https://doi.org/10.1111/brv.12290

Lukawiecki, J., Bowles, E., Menzies, A.K., Chiblow, S., Ford, A.T., McGregor, D., & Popp, J.N. (2026). The concept of cultural keystone species, revisited through the eyes of Indigenous Peoples on northern Turtle Island. Ecology and Society, 31(1), 22. https://doi.org/10.5751/ES-16774-310122

Mahmud, Endayani, S., Stefano, A., Lakehu, A., Mutakim, Wahyudi, Husodo, S.B., & Moeljono, S. (2025). Shifting cultivation and soil conservation strategies among Papuan communities, Indonesia. Asian Journal of Agriculture, 9(2), 671–682. https://doi.org/10.13057/asianjagric/g090235

Mattalia, G., McAlvay, A., Teixidor-Toneu, I., Lukawiecki, J., Moola, F., Asfaw, Z., Cámara-Leret, R., Díaz, S., Franco, F.M., Halpern, B.S., O'Hara, C., Renard, D., Uprety, Y., Wall, J., Zafra-Calvo, N., & Reyes-García, V. (2025). Cultural keystone species as a tool for biocultural stewardship: A global review. People and Nature, 7(5), 947–959. https://doi.org/10.1002/pan3.10653

Mills, M.B., Malhi, Y., Ewers, R.M., Kho, L.K., Teh, Y.A., Both, S., Burslem, D.F.R.P., Majalap, N., Nilus, R., Huaraca Huasco, W., Cruz, R., Pillco, M.M., Turner, E.C., Reynolds, G., & Riutta, T. (2023). Tropical forests post-logging are a persistent net carbon source to the atmosphere. Proceedings of the National Academy of Sciences, 120(3), e2214462120. https://doi.org/10.1073/pnas.2214462120

Molnár, Z., Aumeeruddy-Thomas, Y., Babai, D., Díaz, S., Garnett, S.T., Hill, R., Bates, P., Brondízio, E.S., Cariño, J., Demeter, L., Fernández-Llamazares, Á., Guèze, M., McElwee, P., Öllerer, K., Purvis, A., Reyes-García, V., Samakov, A., & Singh, R.K. (2024). Towards richer knowledge partnerships between ecology and ethnoecology. Trends in Ecology & Evolution, 39(2), 109–115. https://doi.org/10.1016/j.tree.2023.10.010

Murdjoko, A., Brearley, F.Q., Ungirwalu, A., Djitmau, D.A., & Benu, N.M.H. (2022). Secondary succession after slash-and-burn cultivation in Papuan lowland forest, Indonesia. Forests, 13(3), 434. https://doi.org/10.3390/f13030434

Nath, A.J., Reang, D., & Sileshi, G.W. (2022). The shifting cultivation juggernaut: An attribution problem. Global Challenges, 6, 2200051. https://doi.org/10.1002/gch2.202200051

Nowell, L.S., Norris, J.M., White, D.E., & Moules, N.J. (2017). Thematic analysis: striving to meet the trustworthiness criteria. International Journal of Qualitative Methods, 16(1), 1–13. https://doi.org/10.1177/1609406917733847

Petzold, J., Andrews, N., Ford, J.D., Hedemann, C., & Postigo, J.C. (2020). Indigenous knowledge on climate change adaptation: a global evidence map of academic literature. Environmental Research Letters, 15(11), 113007. https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb330

Rumayomi, N.A.A., Murdjoko, A., Ungirwalu, A., Mulyadi, M., Benu, N.M.H., & Djitmau, D.A. (2025). Forest conservation by conserving socio-cultural aspects: A lesson from the Sougb Tribe in Teluk Bintuni, West Papua Province. Jurnal Manajemen Hutan Tropika, 31(3), 288–299. https://doi.org/10.7226/jtfm.31.3.288

Sagrim, M. (2022). Traditional knowledge of land management in Maybrat District, West Papua Province, Indonesia: Implication for agriculture development. Biodiversitas, 23(8), 4144–4151. https://doi.org/10.13057/biodiv/d230836

Saiba, Y., Ungirwalu, A., Murdjoko, A., Brearley, F.Q., Peday, M.H., Yowei, R.N., Imburi, C.S., Runtuboi, Y.Y., Djitmau, D.A., & Sa'diyah, S.H. (2023). Ethnobotany and conservation applications in the Noken making by the Sougb Tribe of West Papua, Indonesia. Biodiversitas, 24(8), 4577–4583. https://doi.org/10.13057/biodiv/d240861

Sinthumule, N.I. (2023). Traditional ecological knowledge and its role in biodiversity conservation: A systematic review. Frontiers in Environmental Science, 11, 1164900. https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1164900

Sonbait, L.Y., Manik, H., Warmetan, H., Wambrauw, Y.L.D., Sagrim, M., Djitmau, D.A., Wanggai, J., Rettob, B.B., & Murdjoko, A. (2021). The natural resource management to support tourism: A traditional knowledge approach in Pegunungan Arfak Nature Reserve, West Papua, Indonesia. Biodiversitas, 22(10), 4466–4474. https://doi.org/10.13057/biodiv/d221040

Sopaheluwakan, W.R.I., Fatem, S.M., Kutanegara, P.M., & Maryudi, A. (2023). Two-decade decentralization and recognition of customary forest rights: Cases from special autonomy policy in West Papua, Indonesia. Forest Policy and Economics, 151, 102951. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.102951

Sugihara, S., Shibata, M., Mvondo Ze, A.D., Tanaka, H., Kosaki, T., & Funakawa, S. (2019). Forest understories controlled the soil organic carbon stock during the fallow period in African tropical forest: a ^{13}C

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

analysis. Scientific Reports, 9, 9835. https://doi.org/10.1038/s41598-019-46406-2

Sze, J.S., Childs, D.Z., Carrasco, L.R., & Edwards, D.P. (2022). Indigenous lands in protected areas have high forest integrity across the tropics. Current Biology, 32(22), 4949–4956.e3. https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.09.040

Thompson, K.-L., Lantz, T.C., & Ban, N.C. (2020). A review of Indigenous knowledge and participation in environmental monitoring. Ecology and Society, 25(2), 10. https://doi.org/10.5751/ES-11503-250210

Transkrip Wawancara Informan. (2026). Rekaman dan transkrip verbatim wawancara mendalam 20 informan petani lokal Suku Mbaham Matta, Kabupaten Fakfak, Papua Barat [Data primer penelitian, tidak dipublikasikan]. Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Papua.

Toansiba, M., Katmo, E.T.R., Krisnawati, & Wambrauw, Y.L.D. (2021). Pengelolaan tanah dalam pengetahuan lokal dan praktik pertanian berkelanjutan pada masyarakat Arfak, Papua Barat. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 26(3), 370–378. https://doi.org/10.18343/jipi.26.3.370

Ungirwalu, A., Awang, S.A., Suryanto, P., & Maryudi, A. (2019). Small scale ecology and society: forest-culture of Papua nutmeg (Myristica argentea Warb.). Jurnal Ilmu Kehutanan, 13(2), 114–126. https://doi.org/10.22146/jik.52091

Ungirwalu, A., Awang, S.A., Runtuboi, Y.Y., Peday, M.Y., Marwa, J., Maitar, B., Murdjoko, A., & Fatem, S.M. (2021). Customary forests in West Papua: contestation of desires or needs? Forest and Society, 5(2), 365–375. https://doi.org/10.24259/fs.v5i2.13350

Ungirwalu, A., Mansoben, J.R., Runtuboi, Y.Y., Fatem, S.M., Peday, M.H., Marwa, J., & Maryudi, A. (2025). The fall of the kings: Power relations and dynamics in Papua's indigenous community in forest resource management. Forest Policy and Economics, 172, 103424. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2025.103424

Vázquez-Varela, C., Martínez-Navarro, J.M., & Abad-González, L. (2022). Traditional fire knowledge: a thematic synthesis approach. Fire, 5(2), 47. https://doi.org/10.3390/fire5020047

Visscher, A.M., de Carvalho da Silva Pereira, M.F., Kuyper, T.W., Lavres, J., Jr., Pellegrino Cerri, C.E., Zarate do Couto, H.T., & Righi, C.A. (2021). Moderate swidden agriculture inside dense evergreen ombrophilous forests can sustain soil chemical properties over 10–15 year cycles within the Brazilian Atlantic Forest. CATENA, 200, 105117. https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105117

Yin, R.K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). SAGE Publications.

Yohanes Kamakaula. (2023). Sistem Ladang Berpindah Komunitas Suku Edmahona di Distrik Arguni Bawah Kabupaten Kaimana. Sosio Agri Papua, 12(1), 71–79. https://doi.org/10.30862/sap.v12i1.335

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP