
Karakteristik Tanah Dan Status Kesuburan Lahan Ladang Bepindah Di Kabupaten Maybrat Provinsi Papua Barat Daya

Niko Kareth¹⁾, Rafael M. Osok^{2*)}, A. Marthin Kalay¹⁾, Abraham Talahaturuson³⁾

¹⁾ Program Magister Prodi Ilmu Pertanian, Program Pascasarjana Universitas Pattimura Ambon

²⁾ Program Magister Prodi Pengelolaan Lahan, Program Pascasarjana Universitas Pattimura Ambon

³⁾ Laboratorium Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon

* Korespondensi: rafael.osok@lecturer.unpatti.ac.id

ABSTRAK

Sistem perladangan berpindah menunjukkan beberapa kesamaan, namun juga memiliki variasi tergantung pada kondisi biofisik wilayah dan budaya masyarakat, terutama dalam aspek sosial dan ekonomi yang memengaruhi pola penggunaan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji (1) karakteristik lahan ladang berpindah, (2) status kesuburan tanah, dan (3) arahan pemanfaatan lahan ladang berpindah untuk pengembangan tanaman pangan lokal di Kabupaten Maybrat. Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2024 di lahan ladang berpindah Kampung Huberita, Distrik Ayamaru Timur. Variabel yang diamati meliputi karakteristik lahan (jenis tanah, geologi, topografi, penggunaan lahan, sistem tanam, jenis komoditas), sifat fisik tanah (kadar air, bobot isi, berat jenis partikel, porositas), sifat kimia tanah (pH, KTK, KB, C-organik, N-total, P₂O₅, K₂O, dan basa-basa seperti Ca, Mg, Na, K). Hasil menunjukkan bahwa praktik tebang-bakar memengaruhi sifat fisik dan kimia. Kadar air dan bobot isi tanah meningkat pada lahan berumur 3 minggu dan 3 bulan, namun permeabilitas tanah menurun akibat rendahnya kandungan bahan organik. pH tanah meningkat, sementara C-organik menurun pada umur 3 bulan. K dan P tersedia sangat tinggi, terutama di Ayamaru. KTK meningkat seiring naiknya kadar Ca dan Mg. Secara keseluruhan, kesuburan meningkat sementara waktu, tetapi mulai menurun setelah bulan ketiga karena berkurangnya bahan organik dan unsur hara.

Kata Kunci: Distrik Aifat, Karakteristik tanah, Kesuburan tanah, Ladang berpindah, Maybrat

Soil Characteristics and Fertility Status of Shifted Farmland in Maybrat Regency, Southwest Papua Province

ABSTRACT

Shifting farming systems show some similarities, but they also vary depending on the biophysical conditions of the region and the culture of the community, especially in the social and economic aspects that affect land use patterns. This study aims to examine (1) the characteristics of migratory farmland, (2) the status of soil fertility, and (3) the direction of the use of migratory farmland for the development of local food crops in Maybrat Regency. Research was conducted in May 2024 on the land of moving fields in Huberita Village, East Ayamaru District. The observed variables included land characteristics (soil type, geology, topography, land use, cropping system, commodity type), soil physical properties (moisture content, content weight, particle specific gravity, porosity), soil chemical properties (pH, KTK, KB, C-organic, N-total, P₂O₅, K₂O, and bases such as Ca, Mg, Na, K). The results showed that the practice of slashing affected the physical and chemical properties of the soil. Moisture content and soil content weight increased in 3 weeks and 3 months old land, but soil permeability decreased due to low organic matter content. The pH of the soil increases, while the C-organic decreases at 3 months of age. K and P are very high, especially in Ayamaru. Overall, fertility increases temporarily but declines after the third month due to reduced organic matter and nutrients.

Keywords: Aifat district, Soil characteristics, Soil fertility, Shifting cultivation, Maybrat.

PENDAHULUAN

Sistem perladangan berpindah (*shifting cultivation*) merupakan bentuk pertanian tradisional yang telah lama dipraktikkan oleh masyarakat di berbagai wilayah tropis, termasuk Indonesia. Sistem ini masih digunakan secara luas di daerah pedesaan seperti Papua, Maluku, Sulawesi, Sumatra, dan Kalimantan ^{[1][2][3][4][5]}. Meskipun memiliki kesamaan umum, praktik perladangan berpindah menunjukkan variasi tergantung pada kondisi biofisik dan sosial budaya setempat yang berpengaruh terhadap pola penggunaan lahan.

Menurut Sulistinah ^[2], perladangan berpindah masih diminati karena biaya produksinya rendah. Proses pembukaan lahan hanya memerlukan alat sederhana dan api, sementara abu hasil pembakaran dapat berfungsi sebagai pupuk alami. Namun, masa tanam pada sistem ini relatif singkat, yaitu 1 hingga 3 tahun, tergantung pada kesuburan tanah. Di beberapa wilayah, seperti di Nagari Silayang, Sumatera Barat, meningkatnya praktik ladang berpindah juga dipicu oleh penurunan harga karet yang berdampak pada pendapatan petani ^[5].

Di Papua, sistem ladang berpindah telah menjadi bagian dari tradisi masyarakat dan diwariskan secara turun-temurun. Sistem ini juga berkaitan erat dengan kearifan lokal dan pemanfaatan hutan sebagai sumber kehidupan utama ^[6]. Praktik ini didukung oleh rendahnya kepadatan penduduk di Papua ^{[4][7]}. Di Kabupaten Maybrat, Papua Barat, ladang berpindah juga telah lama menjadi bagian dari sistem pertanian masyarakat. Faktor sosial ekonomi seperti usia petani, tingkat pendidikan, tanggungan keluarga, dan luas lahan sangat memengaruhi keberlanjutan praktik ini ^[8]. Kacang tanah merupakan komoditas utama karena memiliki nilai ekonomi tinggi, diikuti oleh tanaman pangan lain seperti umbi-umbian, keladi, jagung, pisang, serta hortikultura seperti cabai, tomat, dan terong. Namun, skala produksi masih terbatas, dengan luas lahan sekitar $\frac{1}{4}$ ha, modal benih kurang dari Rp200.000, dan hasil panen rata-rata sekitar 300 kg ^[7].

Meskipun potensi sumber daya lahan di Kabupaten Maybrat cukup besar, hingga kini belum tersedia data lengkap mengenai sifat fisik, kimia, dan biologi tanah pada lahan ladang berpindah. Informasi ini penting untuk perbaikan teknik budidaya dan pengembangan komoditas lokal unggulan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji kondisi lahan ladang berpindah berumur 3 minggu dan 3 bulan, serta membandingkannya dengan lahan hutan dan bekas ladang berumur 3 dan 5 tahun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji (1) karakteristik lahan ladang berpindah, (2) status kesuburan tanah, dan (3) arahan pemanfaatan lahan ladang berpindah untuk pengembangan tanaman pangan lokal di Kabupaten Maybrat, Provinsi Papua Barat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2024 di dua lokasi lahan ladang berpindah, yaitu Kampung Susmuk (Distrik Aifat) dan Kampung Huberita (Distrik Ayamaru Timur), Kabupaten Maybrat. Lokasi pengamatan ditentukan secara *purposive sampling* berdasarkan jenis penggunaan lahan, yaitu: lahan hutan (Aifat 1, Ayamaru 1), lahan ladang berpindah umur 3 bulan (Aifat 2), lahan ladang berpindah umur 3 minggu (Ayamaru 2), lahan bekas ladang umur 5 tahun (Aifat 3), dan lahan bekas ladang umur 3 tahun (Ayamaru 3).

Pekerjaan lapangan mencakup pengamatan karakteristik lahan, meliputi sistem pembukaan lahan, kondisi tanah, penggunaan lahan, sistem penanaman, dan jenis komoditas yang dibudidayakan. Pengamatan tanah dilakukan melalui pengeboran (*boring*) dan pengambilan sampel pada kedalaman 0–20 cm. Sampel tanah terdiri atas: sampel tidak terganggu, diambil menggunakan ring sampel untuk analisis sifat fisik tanah; sampel terganggu, diambil secara komposit dari delapan titik per lokasi ($\pm 1,5$ kg per sampel) untuk analisis sifat kimia tanah ^[9].

Selain analisis tanah, dilakukan pula wawancara dan pengisian kuesioner kepada petani peladang berpindah di lokasi penelitian.

Data yang dikumpulkan mencakup informasi tentang luas lahan, lama penggunaan lahan, serta teknik budidaya yang digunakan.

Analisis Tanah dan Pengolahan Data

Analisis sifat tanah terdiri atas dua komponen utama, yaitu sifat fisik dan kimia tanah:

- Sifat fisik tanah. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air tanah, bobot isi tanah, berat jenis partikel, dan porositas. Analisis dilakukan di Laboratorium Konservasi Tanah dan Air, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon.
- Sifat kimia tanah. Analisis mencakup pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), kandungan karbon organik (C-organik), nitrogen total (N-total), fosfor tersedia (P_2O_5), kalium tersedia (K_2O), serta kadar basa-basa (Ca, Mg, Na, dan K). Distribusi partikel tanah (pasir, debu, dan liat) juga dianalisis. Seluruh analisis kimia dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah Maros, BPTP Sulawesi Selatan.

Pengolahan data dan penilaian tingkat kesuburan tanah, baik dari aspek fisik, kimia, maupun biologi, mengacu pada Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah yang dikeluarkan oleh Pusat Penelitian Tanah^[10].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik lahan lokasi penelitian

Lokasi penelitian berada di Distrik Aifat dan Distrik Ayamuru, Kabupaten Maybrat, yang termasuk wilayah dataran tinggi dengan dominasi topografi berupa perbukitan dan pegunungan. Ketinggian wilayah berkisar antara 290–343 meter di atas permukaan laut (m dpl). Distrik Aifat terletak pada ketinggian 343 m dpl dengan kelerengan bervariasi dari landai (0–8%) hingga curam (>45%), sedangkan Distrik Ayamuru memiliki ketinggian sekitar 320 m dpl dengan kelerengan dominan antara landai (3–8%) hingga agak miring (8–15%). Usahatani

ladang berpindah di kedua distrik umumnya dilakukan pada lahan dengan kemiringan landai hingga agak miring.

Rata-rata curah hujan bulanan selama periode 2019–2023 di lokasi penelitian tergolong tinggi, yaitu sebesar 426,88 mm. Curah hujan tertinggi tercatat sebesar 747,6 mm pada Juli 2020, sedangkan curah hujan terendah sebesar 25,8 mm terjadi pada Januari 2019. Rata-rata jumlah hari hujan mencapai 260 hari per tahun, dengan puncak hari hujan terjadi pada bulan Juni (26 hari) dan Juli (25 hari), yang menunjukkan pola peningkatan hari hujan seiring meningkatnya curah hujan bulanan, terutama pada periode Juni hingga Oktober.

Secara geologi, wilayah penelitian berada pada formasi karst atau batu gamping, sehingga tanah yang terbentuk didominasi oleh tanah rensina. Tanah ini memiliki kedalaman solum antara 40–60 cm, tekstur lempung hingga lempung berdebu, dan pada daerah cekungan bertekstur lempung liat hingga lempung liat berdebu. Struktur tanah tergolong stabil dengan drainase baik dan pH tanah berkisar antara 6,8–7,0. Ciri khas tanah rensina adalah keberadaan singkapan batuan di permukaan dan fragmen batuan (berukuran 2–75 mm) dalam tanah.

Tanah rensina umumnya dimanfaatkan untuk budidaya tanaman hortikultura (sayuran, kacang-kacangan) dan tanaman pangan seperti umbi-umbian. Penggunaan lahan di wilayah ini sebagian besar masih berupa hutan dengan tutupan rapat di wilayah perbukitan, serta terdapat ladang aktif, bekas ladang, dan hutan sekunder. Hutan di Distrik Aifat dan Ayamuru memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat adat, baik dari aspek sosial, ekonomi, budaya, maupun ekologi, dan dikelola secara berkelanjutan berdasarkan kearifan lokal.

Sifat fisik tanah lahan ladang berpindah

Sifat fisik tanah yang dianalisis adalah distribusi partikel pasir, debu dan liat, dan tekstur tanah, permeabilitas tanah, kadar air tanah dan bobot isi tanah.

Tabel 1. Distribusi partikel dan tekstur tanah di lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru

No	Lokasi Sampel	pasir (%)	debu (%)	liat (%)	tekstur
1.	Aifat 1 – hutan	43	49	8	lempung berdebu
2.	Aifat 2 – ladang 3 bulan	28	63	9	lempung berdebu
3.	Aifat 3 – bekas ladang 5 tahun	37	58	5	lempung berdebu
4.	Ayam 1 – hutan	30	60	10	lempung berdebu
5.	Ayam 2 – ladang 3 minggu	29	56	15	lempung berdebu
6.	Ayam 3 – bekas ladang 3 tahun	30	50	20	lempung berdebu

Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tekstur tanah di lokasi penelitian didominasi oleh lempung berdebu (silt loam), yang termasuk dalam kelompok tekstur halus. Kandungan debu pada lapisan atas tanah berkisar antara 49–63%, tergolong tinggi. Kandungan pasir berkisar 28–43% (kategori sedang), sedangkan kandungan liat kurang dari 20% (kategori rendah).

Tanah bertekstur lempung berdebu memiliki kemampuan menyerap dan menahan

air yang baik. Oleh karena itu, tekstur ini sangat berpengaruh terhadap sifat fisik tanah seperti permeabilitas, bobot isi, dan kadar air. Selain itu, tekstur lempung berdebu juga mendukung kesuburan tanah karena memiliki kemampuan menahan air dan unsur hara secara lebih efisien. Tanah dengan tekstur ini umumnya memiliki kapasitas tukar kation (KTK) sedang hingga tinggi, sehingga lebih mampu menyimpan unsur hara dibandingkan tanah dengan tekstur kasar seperti pasir^[11].

Tabel 2. Kondisi sifat fisik tanah di lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru

No.	Lokasi Sampel	Permeabilitas Tanah (cm/jam)	Kelas Permeabilitas	Kadar Air Tanah (%)	Bobot Isi Tanah (g/cm ³)
1.	Aifat 1 – hutan	30.68	Cepat	29.24	0.86
2.	Aifat 2 – ladang 3 bulan	11.96	Sedang	31.13	1.07
3.	Aifat 3 – bekas ladang 5 thn	26.93	Cepat	32.08	1.17
4.	Ayam 1 – hutan	43.08	Cepat	26.71	0.73
5.	Ayam 2 – ladang 3 minggu	13.19	Sedang	37.76	0.97
6.	Ayam 3 – bekas ladang 3 thn	39.45	Cepat	38.57	1.04

Permeabilitas, Kadar air tanah, Bobot isi

Hasil pengukuran sifat fisik tanah, yaitu permeabilitas, kadar air, dan bobot isi di lokasi penelitian (Distrik Aifat dan Ayamaru), menunjukkan variasi nilai yang relatif kecil antar lokasi. Namun, terdapat perbedaan yang nyata antara jenis penggunaan lahan. Permeabilitas tanah pada lahan hutan dan lahan bekas ladang (yang telah ditumbuhi semak belukar) lebih tinggi dibandingkan dengan lahan ladang berpindah (Tabel 2).

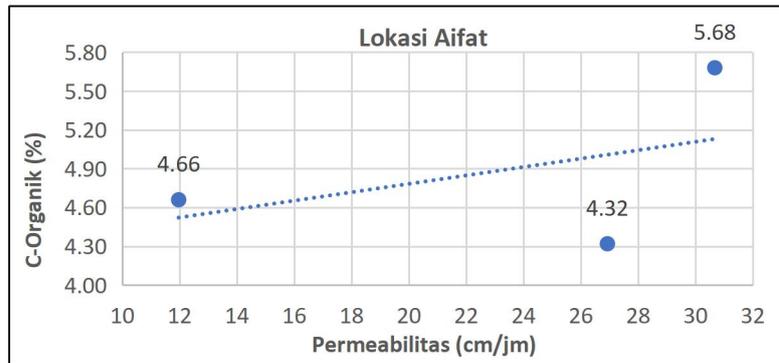
Perbedaan ini disebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik pada

hutan dan semak belukar, yang berasal dari akumulasi serasah permukaan. Kandungan bahan organik tersebut mendukung terbentuknya struktur tanah yang lebih stabil dan poros, serta diperkuat oleh peran akar tanaman dalam menciptakan pori-pori tanah yang memperlancar infiltrasi air. Hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya hubungan positif antara kandungan bahan organik dan permeabilitas tanah di kedua wilayah penelitian (Gambar 1 dan 2), di mana lahan ladang berpindah memiliki permeabilitas lebih rendah karena kandungan bahan organiknya lebih sedikit (Tabel 4). Hal

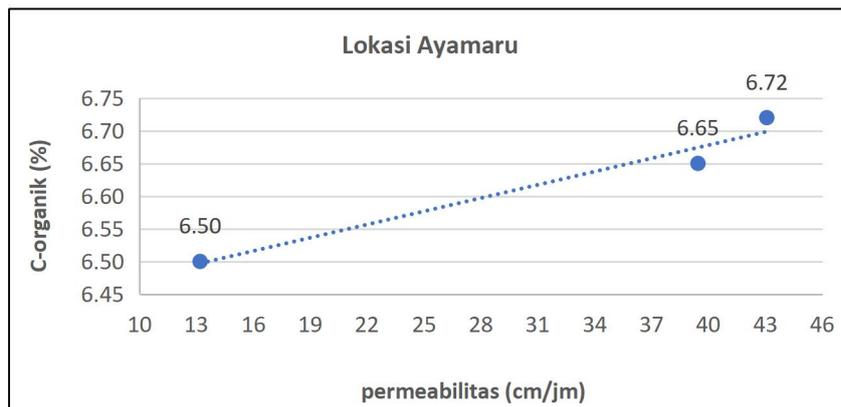
ini juga ditemukan oleh Mulyono et al. [12] bahwa bahan organik meningkatkan agregasi tanah dan pembentukan pori-pori, sehingga memperbaiki permeabilitas.

Sebaliknya, kadar air tanah pada lapisan atas lahan ladang berpindah di Aifat

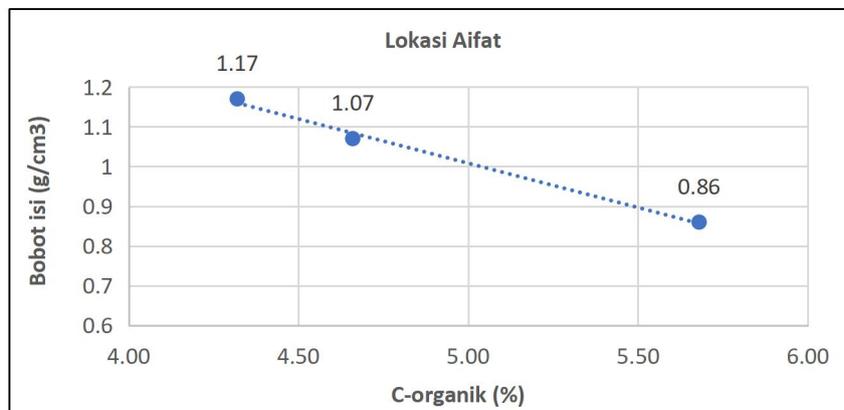
dan Ayamaru tergolong tinggi, yaitu lebih dari 25%. Nilai ini menunjukkan bahwa tanah di lokasi penelitian masih mampu menyimpan air dengan baik. Namun, kadar air bervariasi tergantung pada jenis penggunaan lahan dan umur lahan setelah dibuka.



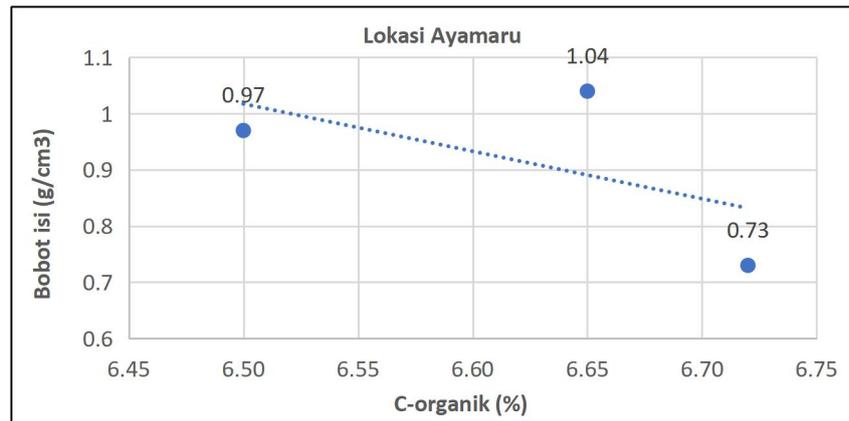
Gambar 1. Hubungan kandungan bahan organik dengan permeabilitas di lokasi Aifat



Gambar 2. Hubungan kandungan bahan organik dengan permeabilitas di lokasi Ayamaru



Gambar 3. Bobot isi tanah meningkat ketika bahan organik tanah menurun



Gambar 4. Bobot isi tanah meningkat ketika bahan organik tanah menurun

Kadar air tanah yang tinggi pada lahan ladang berpindah, khususnya di Aifat (Aifat 2) dan Ayamaru (Ayamaru 2), diduga disebabkan oleh beberapa faktor lingkungan dan pengelolaan lahan. Lahan ladang yang baru dibuka dan ditanami memiliki kemampuan yang lebih besar dalam menampung air hujan, terutama karena kondisi topografi yang relatif datar serta tekstur tanah yang dominan lempung berdebu. Selain itu, kandungan bahan organik yang masih tinggi pada permukaan tanah (Tabel 4) turut meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air.

Panda *et al.* [13] menjelaskan bahwa bahan organik yang tersebar di permukaan tanah dapat mengisi pori non-kapiler, mengecilkan ukuran pori, dan meningkatkan kemampuan tanah mengikat air. Di samping itu, sistem olah tanah minimum yang diterapkan oleh petani di lokasi penelitian yakni dengan teknik tugal tanpa pembuatan bedengan, tidak mengganggu lapisan permukaan tanah secara signifikan, dan membiarkan sisa-sisa pembakaran tetap berada di permukaan. Praktik ini berkontribusi dalam mempertahankan struktur tanah dan meningkatkan infiltrasi air. Menurut Zahro *et al.* [13], pengolahan tanah minimum atau konservasi dapat meningkatkan kemampuan tanah menyerap air melalui perbaikan struktur tanah.

Sementara itu, bobot isi tanah pada lahan ladang berpindah cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan lahan hutan dan bekas

ladang (Gambar 3 dan 4). Hal ini berkaitan dengan rendahnya kandungan bahan organik serta berkurangnya aktivitas akar tanaman, yang biasanya berperan dalam menjaga kegemburan tanah. Aktivitas pembukaan lahan, termasuk pembakaran dan penanaman, sering kali menyebabkan pemadatan tanah akibat injakan kaki petani di permukaan lahan. Sinaga *et al.* [14] menyebutkan bahwa hilangnya tutupan vegetasi menyebabkan tanah terbuka, sehingga pukulan air hujan langsung terhadap permukaan tanah dapat merusak agregat tanah, menyumbat pori, dan meningkatkan kepadatan tanah, yang tercermin dalam peningkatan nilai bobot isi.

Sifat kimia tanah lahan ladang berpindah

Sifat kimia tanah lokasi penelitian yang dikaji dalam penelitian ini meliputi pH Tanah, C-Organik dan N-Total, K-Tersedia, P-Tersedia, Kapasitas Tukar Kation (KTK), dan Kejenuhan Basa (KB).

pH tanah

Reaksi Tanah (pH) merupakan salah satu faktor pembatas kesuburan tanah. pH tanah menggambarkan kondisi reaksi larutan terlarut unsur-unsur hara mineral untuk diserap perakaran tanaman. Kondisi pH tanah yang optimum adalah sekitar pH netral (pH 6,5-7), dimana pada kondisi ini hampir semua unsur hara berada dalam kondisi tersedia bagi tanaman [15].

Tabel 3. pH tanah lahan ladang berpindah pada lokasi penelitian

Lokasi sampel	pH	Kriteria ^{*)}
Aifat 1 – hutan	5,02	Masam
Aifat 2 – ladang 3 bulan	6,46	Agak masam
Aifat 3 – bekas ladang 5 thn	5.12	Masam
Ayam 1 – hutan	5,62	Agak masam
Ayam 2 – ladang 3 minggu	6,25	Agak masam
Ayam 3 – bekas ladang 3 thn	5,53	Agak masam

*) Kriteria penilaian hasil analisis berdasarkan PPT Bogor (1983)

Tabel 3 menunjukkan bahwa ada kenaikan pH pada lahan ladang berpindah baik pada lokasi Aifat maupun Ayamaru. Memperhatikan umur penggunaan lahan yang masih pendek yaitu 3 bulan (Aifat 2) dan 3 minggu (Ayamaru 2), kenaikan pH pada lahan ladang berpindah dapat dikaitkan dengan sisa-sisa pembakaran pada saat ladang dibuka, dan abu sisa pembakaran mengandung mineral basa seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), dan natrium (Na), dan ketika abu bercampur dengan tanah, ion-ion ini dapat meningkatkan pH. Firmansyah dan Subowo^[16] dan Wibowo *et al.*^[17] mengatakan bahwa kebakaran lahan pada awalnya akan menurunkan kandungan bahan organik tanah dan selanjutnya dalam jangka pendek mampu meningkatkan pH tanah, meningkatkan N-NH⁴⁺, fosfor tersedia, dan basa-basa Na⁺, K⁺ dan Mg²⁺, menurunnya KTK. Sedangkan, pH tanah lahan hutan dan lahan bekas ladang berpindah (semak belukar) yang lebih lebih

rendah dapat terjadi karena pada lahan hutan dan bekas ladang memiliki banyak serasah daun, ranting, dan sisa tanaman yang jatuh ke tanah, dan saat bahan organik ini membusuk, mikroorganisme menghasilkan asam organik seperti asam humat dan asam fulvat, yang menurunkan pH tanah^[18].

Bahan Organik (C-Organik, Nitrogen dan ratio C/N)

Bahan organik tanah di lokasi penelitian ditunjukkan oleh persentase C-Organik dan Nitrogen (N) yang ada didalam tanah, dan ratio C/N yang mencerminkan tingkat dekomposisi bahan organik dan ketersediaan nitrogen untuk tanaman serta mikroorganisme. Oleh sebab itu, kandungan C-Organik dan N merupakan faktor penting penentu kualitas tanah. Semakin tinggi kadar C-Organik semakin tinggi kandungan bahan organik tanah dalam tanah, dan kualitas tanah semakin baik.

Tabel 4. Kandungan C-organik dan Nitrogen (N-total) di Lokasi penelitian

Lokasi sampel	C-Organik		Nitrogen		Ratio	
	(%)	kategori*	(%)	Kategori	C/N	Kategori
Aifat 1 – hutan	5.68	sangat tinggi	0.32	sedang	18	tinggi
Aifat 2 – ladang 3 bulan	4.66	tinggi	0.34	sedang	14	sedang
Aifat 3 – bekas ladang 5 tahun	4.32	tinggi	0.29	sedang	15	sedang
Ayamaru 1 – hutan	6.72	sangat tinggi	0.40	sedang	17	tinggi
Ayamaru 2 – ladang 3 minggu	6.50	sangat tinggi	0.37	sedang	17	tinggi
Ayamaru 3 – bekas ladang 3 tahun	6.65	sangat tinggi	0.41	sedang	16	tinggi

* Pusat Penelitian Tanah^[10].

Kandungan C-Organik tanah di lokasi penelitian tergolong sangat tinggi hingga tinggi, bahkan lahan ladang berpindah (Aifat 2 dan Ayamaru 2) masih tergolong tinggi dan sangat tinggi. Sedangkan Nitrogen di lokasi penelitian cenderung stabil pada kategori sedang baik pada lahan hutan, ladang berpindah maupun lahan bekas ladang. Hal ini menunjukkan bahwa nitrogen di lokasi penelitian (Aifat dan Ayamaru) cenderung seimbang meskipun ada gangguan seperti pembukaan lahan atau pembakaran. Menurut Hartatik, *et al* ^[19] nitrogen bersumber dari bahan organik yang tersimpan dalam tanah, dan kandungan N dalam tanah sebagian besar berasal dari bahan organik seperti daun, akar, dan serasah yang membusuk, sehingga kondisi ini sangat mempengaruhi distribusi N pada lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru. Hal ini didukung hasil penelitian Beja, *et al* ^[20] yang mengatakan bahwa meningkatnya kandungan N total (%) pada lahan ladang yang baru digunakan, diduga berasal dari cadangan bahan organik tanah yang cukup dari hasil dekomposisi sisa - sisa serasah tanaman yang sudah lapuk selama lahan tersebut diberakan. Di lokasi penelitian petani

membakar bekas tebangan dan sisa-sisa tanaman yaitu dengan cara mengumpul dan menumpuk pada beberapa tempat sehingga tidak semua permukaan lahan terbakar, dan tidak semua bahan organik mengalami gangguan saat pembakaran.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa C-Organik pada lahan ladang berpindah dengan umur pakai 3 minggu lebih tinggi dibandingkan lahan ladang berpindah berumur pakai 3 bulan, Hal ini dapat terjadi karena dengan adanya pembakaran akan menghasilkan sejumlah besar abu, terutama pada kedalaman 0 – 10 cm dari sisa-sisa hasil pembakaran yang mengandung sisa karbon, menyebabkan kandungan C-organik tinggi ^{[17][21]}.

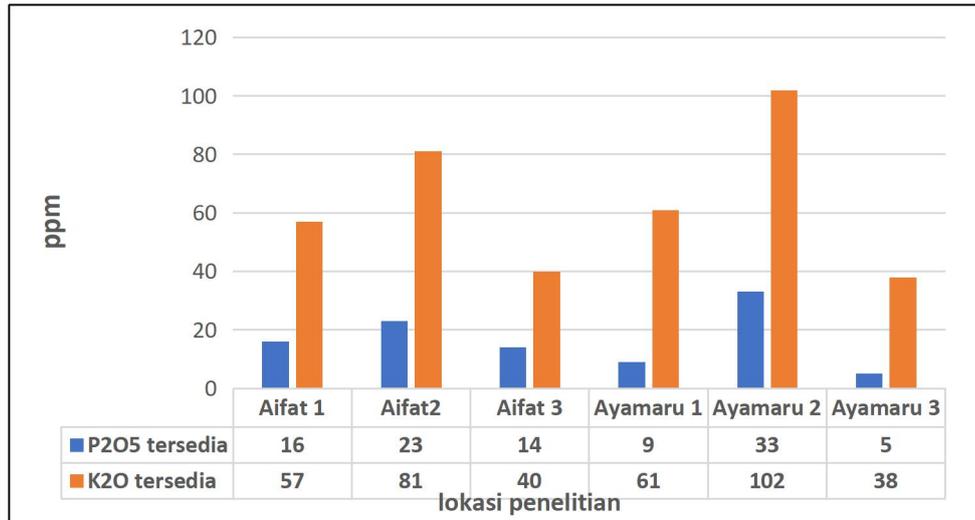
P₂O₅ tersedia dan K₂O tersedia

Fosfor pentoksida (P₂O₅) dan Kalium oksida (K₂O) adalah bentuk fosfat (P) dan kalium (K) dan keduanya adalah unsur hara makro esensial yang sering digunakan dalam pupuk untuk meningkatkan kesuburan tanah, karena memiliki berbagai peran penting dalam pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Tabel 5. Kandungan Fosfat dan Kalium tersedia di lokasi penelitian

Lokasi sampel	P ₂ O ₅ tersedia		K ₂ O tersedia	
	ppm	Kategori	ppm	Kategori
Aifat 1 – hutan	16	Sedang	57	Tinggi
Aifat 2 – ladang 3 bulan	23	Sedang	81	Sangat tinggi
Aifat 3 – bekas ladang 5 tahun	14	Rendah	40	Sedang
Ayamaru 1 – hutan	9	Sangat rendah	61	Sangat tinggi
Ayamaru 2 – ladang 3 minggu	33	Tinggi	102	Sangat tinggi
Ayamaru 3 – bekas ladang 3 tahun	5	Sangat rendah	38	Sedang

* Pusat Penelitian Tanah, 1983



Gambar 5. Kandungan P₂O₅ tersedia dan K₂O tersedia di lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru

Tabel 5, dan Gambar 5 menunjukkan kandungan fosfat (P) tersedia (P₂O₅ tersedia) dan Kalium (K) tersedia (K₂O tersedia) di lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa K tersedia lebih tinggi dari P tersedia di semua penggunaan lahan (hutan, ladang dan bekas ladang) baik di lokasi Aifat maupun Ayamaru, dan bila dibandingkan antara penggunaan lahan, K tersedia di lahan ladang berpindah mempunyai nilai yang jauh lebih tinggi dari hutan dan lahan bekas ladang, baik di Aifat maupun Ayamaru. Selanjutnya K tersedia di lokasi Ayamaru 2 (ladang berumur 3 minggu) mempunyai kandungan K yang lebih tinggi (102 ppm) dari K di ladang berumur 3 bulan di lokasi Aifat 2 (81 ppm), ada perbedaan sekitar 26%. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa P tersedia lebih tinggi di lahan ladang berpindah dibandingkan lahan hutan dan lahan bekas kebun baik di Aifat maupun Ayamaru.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa pembukaan lahan dengan cara pembakaran menyebabkan terjadinya peningkatan K tersedia (sangat tinggi), dan fosfat (sedang-tinggi) pada tanah lapisan atas (0-20 cm) lahan ladang di lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru. Selain itu, K dan P tersedia lebih tinggi pada lahan ladang berpindah berumur 3 minggu dibandingkan dengan lahan ladang berpindah berumur 3

bulan. Hasil penelitian ini didukung penelitian Masulili ^[21], yang mengatakan bahwa pembakaran sisa vegetasi meningkatkan K tersedia karena kalium adalah unsur yang sangat mudah larut dan tidak mudah menguap saat pembakaran. Abu dari sisa pembakaran mengandung K dalam bentuk yang langsung tersedia bagi tanaman, berbeda dengan fosfor (P) yang lebih mudah terikat oleh mineral tanah.

Oleh sebab itu, pada lahan hutan dan lahan bekas ladang (3 tahun dan 5 tahun) di lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru, K tersedia lebih rendah dari ladang berpindah karena tidak ada penambahan K dari abu yang bersumber dari hasil pembakaran. Hasil ini juga didukung oleh Rizal *et al*, ^[29] yang mengatakan bahwa rata-rata nilai P tersedia pada lahan yang terbakar lebih besar sekitar 95% dari lahan yang tidak terbakar, dan rata-rata nilai P tersedia pada lahan terbakar adalah sedang, namun rendah pada lahan yang tidak terbakar. Penelitian sebelumnya oleh Gimeno, *et al* ^[22] juga mengatakan bahwa kandungan fosfor pasca pembakaran berasal dari abu sisa pembakaran dan berasal dari kombinasi abu dan partikel tumbuhan. Meningkatnya P tersedia pada tanah pasca terbakar juga disebabkan oleh pelepasan P organik dan mineralisasi bahan mineral tanah akibat suhu yang tinggi.

KTK dan Kation Dapat Tukar (Na, K, Ca, Mg)

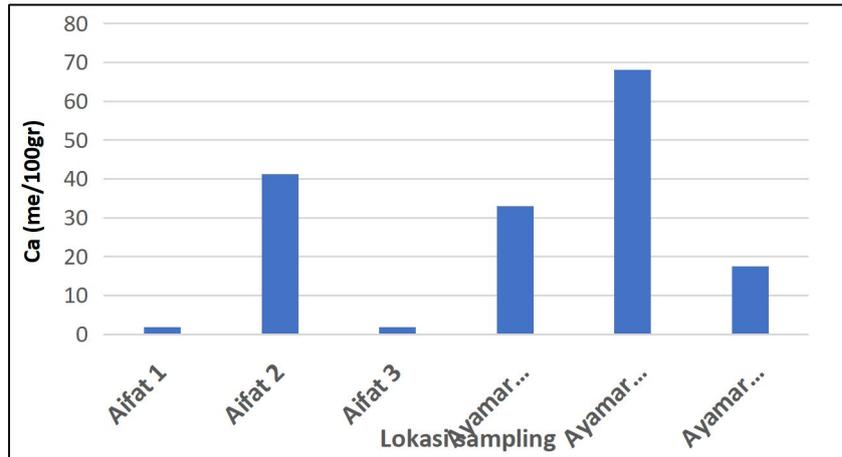
Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah adalah kemampuan suatu tanah untuk mempertukarkan ion di dalam tanah, dan KTK suatu tanah sangat ditentukan oleh jenis mineral liat, persentase liat, pH tanah, dan kandungan bahan organik di dalam tanah. Sedangkan Na^+ , K^+ , Ca^{2+} dan Mg^{2+} adalah unsur-unsur kation basa tanah penting setelah Nitrogen (N) dan Fosfat (P) yang berperan mendukung pertumbuhan tanaman ^[15].

Tabel 6 menunjukkan bahwa KTK di lokasi penelitian Aifat mempunyai KTK tinggi pada lahan hutan (Aifat 1) dan lahan ladang berpindah (Aifat 2) dan sedang pada lahan bekas ladang 5 tahun (Aifat 3), sedangkan lokasi Ayamaru memiliki KTK yang tinggi di semua penggunaan lahan (hutan, ladang berpindah dan bekas ladang 3 tahun). Nilai KTK yang tinggi di lokasi Aifat dan Ayamaru dapat dikaitkan dengan kondisi kandungan C-Organik yang tinggi hingga

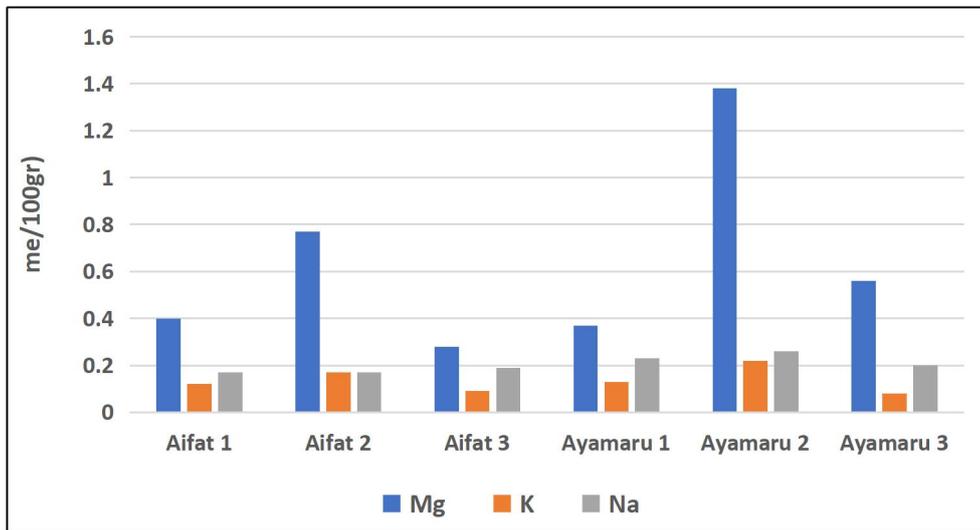
sangat tinggi di lokasi penelitian (Tabel 4). Tinggi rendahnya nilai KTK dalam berkaitan dengan kandungan kandungan C-organik, yaitu semakin tinggi kandungan C-Organik semakin tinggi nilai KTK dan sebaliknya semakin rendah kandungan C-Organik semakin rendah nilai KTK ^{[23][24]}, sedangkan hasil penelitian Sari, *et al* ^[25] menjelaskan bahwa KTK berkorelasi positif dengan ketersediaan bahan organik dalam tanah. Meningkatnya humus karena jumlah bahan organik yang tinggi mengakibatkan jumlah koloid tanah meningkat sehingga KTK dalam tanah status haranya akan tinggi. Tabel 6 dan Gambar 6 juga menunjukkan bahwa KTK meningkat di lahan ladang berpindah Aifat 2 (tinggi) dan Ayamaru 2 (sangat tinggi), berkaitan atau dipengaruhi oleh peningkatan Ca^{2+} yang cukup besar di kedua lokasi tersebut (Aifat dan Ayamaru). Menurut Wasis ^[26], lahan yang baru terbakar secara nyata meningkatkan pH, KTK dan kejenuhan basa(KB) tanah.

Tabel 6. Kandungan basa-basa dan Nilai Tukar Kation (KTK) di Lokasi penelitian

Lokasi sampel	Kation-tation dapat tukar (me/100 g)								KTK	
	Ca		Mg		K		Na		me/100g	
Aifat 1 – hutan	1.80	Sangat rendah	0.40	Rendah	0.12	Rendah	0.17	Rendah	35.44	Tinggi
Aifat 2 – ladang 3 bulan	41.25	Sangat tinggi	0.77	Rendah	0.17	Rendah	0.17	Rendah	25.95	Tinggi
Aifat 3 – bekas ladang 5 tahun	1.75	Sangat rendah	0.28	Sangat rendah	0.09	Sangat rendah	0.19	Rendah	24.72	Sedang
Ayamaru 1 – hutan	33.01	Sangat tinggi	0.37	Sangat rendah	0.13	Rendah	0.23	Rendah	35.61	Tinggi
Ayamaru 2 – ladang 3 minggu	68.06	Sangat tinggi	1.38	Sedang	0.22	Rendah	0.26	Rendah	42.55	Sangat tinggi
Ayamaru 3 – bekas ladang 3 tahun	17.54	Tinggi	0.56	Rendah	0.08	Sangat rendah	0.20	Rendah	34.75	Tinggi



Gambar 6. Kandungan Calsium (Ca²⁺) di lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru



Gambar 7. Kandungan basa-basa (Na⁺, K⁺, Mg²⁺) di lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru

Selanjutnya, pada Gambar 6 dan 7 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kandungan Ca Mg yang besar di lahan ladang berpindah (Aifat 2 dan Ayamaru 2) dibandingkan dengan lahan hutan dan lahan bekas ladang, namun, kandungan Ca dan Mg di lokasi Ayamaru 2 (ladang 3 minggu) jauh lebih tinggi dibandingkan lokasi Aifat 2 (ladang 3 bulan). Adanya pembakaran selain meningkatkan pH juga terjadi akumulasi dari kation basa yang berasal dari biomas tanaman yang terbakar, khususnya Ca dan Mg yang mengalami peningkatan pada lapisan tanah teratas [16][17][27], dibandingkan dengan lahan hutan dan lahan bekas ladang

Hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa sifat kimia tanah lahan ladang berpindah yang berumur 3 minggu di lokasi Ayamaru 2 lebih tinggi dibandingkan lahan ladang berpindah berumur 3 bulan di lokasi Aifat 2. Hal ini karena, setelah pembakaran, abu yang mengandung Ca, Mg, K, Na, dan P masih tersisa di permukaan tanah, sehingga meningkatkan kadar unsur hara yang tersedia, dan juga pH tanah. Menurut Wasis *et al* [28], pembakaran hutan terbukti memperbaiki kesuburan tanah mineral secara nyata sehingga masyarakat tidak perlu memberikan kapur dan pupuk. Namun Seiring waktu, abu dapat mengalami pencucian oleh air hujan, sehingga kandungan unsur hara

menurun pada ladang yang sudah berumur 3 bulan. Oleh sebab itu, keadaan ini tidak dapat berlangsung dalam jangka waktu yang lama, karena setelah ditanami dalam beberapa kali musim tanam, kesuburan tanah menurun dan tidak produktif lagi ^{[21][29]}.

Status Kesuburan Tanah

Penetapan status kesuburan tanah bertujuan untuk menentukan kesuburan suatu lahan yang diukur berdasarkan parameter sifat tanah. Penetapan status kesuburan tanah di lokasi penelitian dengan mempertimbangkan kondisi sifat kimia seperti, C-Organik, K -

tersedia, P – tersedia, Kapasitas Tukar Kation (KTK), dan Kejenuhan Basa (KB). Hasil penetapan tersebut menunjukkan karakteristik dan kesuburan dari tanah di lokasi penelitian, Aifat dan Ayamaru. Penetapan status kesuburan tanah dilakukan melalui 2 (dua) tahapan, yaitu diawali dengan penilaian terhadap pengukuran parameter kesuburan tanah yang terdiri atas KTK, KB, C-Organik, P-total dan K-total. Selanjutnya dilakukan penetapan status kesuburan tanah dengan mencocokkan hasil analisis berdasarkan Kombinasi Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburan.

Tabel 7. Status kesuburan tanah di Lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru

No.	lokasi	Parameter	Nilai	Kelas ^{*)}	Status kesuburan Tanah
1	Aifat 2	KTK (me/100 g)	25,95	T	TINGGI
		KB (%)	>70	ST	
		C-Organik (%)	4,66	T	
		P ₂ O ₅ (ppm)	23	S	
		K ₂ O (ppm)	81	ST	
2	Ayamaru 2	KTK (me/100 g)	42,55	ST	TINGGI
		KB (%)	53	T	
		C-Organik (%)	6.5	ST	
		P ₂ O ₅ (ppm)	33	T	
		K ₂ O (ppm)	102	ST	

(*) PPT Bogor, 1983

Hasil penetapan status kesuburan tanah lahan ladang berpindah di lokasi penelitian Aifat 2 dan Ayamaru 2 (Tabel 7) menunjukkan kedua lokasi penelitian (Aifat dan Ayamaru) masuk dalam kategori tinggi. Tingginya tingkat kesuburan tanah lahan ladang berpindah ini sangat ditentukan oleh kondisi KTK, KB (%), C-Organik (%), P₂O₅ (ppm), K₂O (ppm) yang tinggi hingga sangat tinggi di dalam tanah. Selain itu tekstur tanah lokasi penelitian tergolong tekstur halus (lempung berdebu) sehingga mempunyai kemampuan menyerap unsur hara yang tinggi dan dapat mempertahankan hara untuk tanaman. Kandungan C-Organik yang tinggi sehingga juga mempengaruhi keberadaan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah di lokasi penelitian. Menurut Xia *et al.* ^[30], ketersediaan bahan organik dipengaruhi oleh tekstur tanah.

Oleh sebab itu tanah-tanah bertekstur halus kondisi drainase kurang baik mempunyai kandungan C-organik tinggi. Kandungan P (P₂O₅) yang tinggi di lokasi penelitian dapat dikaitkan dengan kondisi C-Organik dalam tanah yang tinggi di lokasi penelitian yang mempengaruhi jerapan hara P di dalam tanah, karena kandungan unsur P dalam tanah berasal dari hasil dekomposisi bahan organik, dan semakin tinggi bahan organik maka P akan meningkat dalam tanah.

KESIMPULAN

1. Ladang berpindah dengan sistem tebang bakar mempunyai pengaruh terhadap sifat-sifat tanah, fisik, kimia dan biologi di lokasi Aifat dan Ayamaru.

- Kadar air tanah dan bobot isi tanah cenderung meningkat pada ladang berpindah berumur 3 bulan (Aifat) dan 3 minggu (Ayamaru), dan peningkatan ini berkaitan dengan akumulasi sisa-sisa pembakaran pada permukaan tanah dan dalam tanah (0-10/20 cm).
- Permeabilitas tanah lahan ladang berpindah menurun (lebih kecil dari hutan dan lahan bekas ladang) pada ladang berpindah berumur 3 bulan (Aifat) dan 3 minggu (Ayamaru), karena lahan ladang berpindah mempunyai kandungan bahan organik yang lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan lahan hutan dan lahan bekas ladang. Meningkatnya kadar air dan bobot dalam tanah juga menyebabkan permeabilitas tanah lahan ladang berpindah menurun.
- pH pada lahan ladang berpindah meningkat pada ladang berpindah berumur 3 bulan (Aifat) dan 3 minggu (Ayamaru), kenaikan pH pada lahan ladang berpindah dapat dikaitkan dengan sisa-sisa pembakaran pada saat ladang dibuka yang mengandung unsur basa seperti kalsium (Ca) dan magnesium (Mg)
- C-organik cenderung menurun (lebih kecil dari hutan dan lahan bekas ladang) pada lahan ladang yang berumur 3 bulan (lokasi Aifat) tetapi tetap tinggi (lebih tinggi dari hutan dan lahan bekas ladang) pada ladang berumur 3 minggu (lokasi Ayamaru).
- Kalium dan Fosfat tersedia sangat tinggi dan tinggi pada lahan ladang di lokasi penelitian Aifat dan Ayamaru. Namun, K dan P tersedia lebih tinggi pada lahan ladang berpindah berumur 3 minggu (lokasi Ayamaru) dibandingkan dengan lahan ladang berpindah berumur 3 bulan (lokasi Aifat).
- Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg) meningkat sangat tinggi pada lahan ladang berpindah (Aifat 2 dan Ayamaru 2) menyebabkan KTK tanah

lahan ladang berpindah juga tinggi-sangat tinggi.

- pembakaran pada lahan ladang berpindah memiliki dampak yang terhadap jumlah populasi bakteri dan jamur di tanah.
2. Sistem tebang bakar pada lahan ladang berpindah di lokasi Aifat 2 (umur 3 bulan), dan Ayamaru (umur 3 minggu) menyebabkan peningkatan kesuburan tanah (status kesuburan tanah tinggi). Namun, keadaan kesuburan ini tidak dapat berlangsung dalam jangka waktu yang lama karena pada bulan ke-3 mulai terjadi penurunan bahan organik, K dan P tersedia dan basa-basa dalam tanah (dan selanjutnya dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah).

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. J.M. Matinahoru, “Studi Perladangan Berpindah Dari Suku Wemale di Kecamatan Inamosol Kabupaten Seram Bagian Bara”. *Agrologia*, Vol. 2, No. 2, pp. 86-94, 2013.
- [2]. Sulistinah, “Dampak Perladangan Berpindah Pada Ekosistem Dan Lingkungan Hutan”. *Jurnal Geografi*, vol. 12, no. 2, pp. 143 – 157, 2014
- [3]. M. Rifqi, “Ladang Berpindah Dan Model Pengembangan Pangan Indonesia. Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2017. ITN Malang, 4 Pebruari 2017.
- [4]. U. Yuminarti, D.H. Darwanto, Jamhari dan Subejo, “Studi Komparasi Praktik Perladangan Berpindah Dan Pertanian Menetap Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Masyarakat (Studi Pada Usahatani Kentang Di Kabupaten Pegunungan Arfak, Provinsi Papua Barat)”. *Jurnal Ketahanan Nasional* Vol. 24, No.2, pp. 215-238,2018.
- [5]. J. Yusran, Yonariza, Elfindri dan Mahdi, “Kebangkitan Ladang Berpindah Di Nagari Silayang Kecamatan Mapattunggul Selatan Kabupaten Pasaman Provinsi Sumatera Barat”. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi*

- Pertanian* Vol. 14 No. 1, pp. 1 – 13, 2020
- [6]. Y. Kamakaula, “Sistem Ladang Berpindah Komunitas Suku Edmahona di Distrik Arguni Bawah Kabupaten Kaimana”. *Jurnal Sosio Agri Papua* Vol 12 No 1, pp. 71-79, 2023.
- [7]. H.A. Kadir, dan G. Mahadika, “Praktik Ekonomi ‘Mama-Mama Papua’ Dengan Ladang Berpindah: Studi Di Kabupaten Sorong Dan Maybrat - Papua Barat”. *Jurnal Perempuan*, Vol. 24, No. 4, 2019
- [8]. I. Febriadi dan F. Saeni, “Kajian Aspek Sosial Ekonomi Dan Budaya Masyarakat Dalam Melakukan Aktivitas Perladangan Berpindah Oleh Masyarakat Kampung Ibasuf Distrik Aitinyo Kabupaten Maybrat”. *Median* vol. 11, no. 1, pp. 17-25, 2019.
- [9]. I. Purwanto, J. Suryono, K. Kusuma, S.E. Somantri, M. Suwandi, J. Mindawati, E. Suhaeti, E. Hidayat, dan R. Hidayat, “*Petunjuk Teknis Pelaksanaan Penelitian Kesuburan Tanah. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian*. IAARD PRESS, 2014.
- [10]. Pusat Penelitian Tanah, “*Kombinasi Beberapa Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburannya. Pusat Penelitian Tanah*”. Bogor, 1983.
- [11]. R. Ririska, J. Juniarti dan I. Darfis, “Kajian Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Tanaman Aren (Arenca Pinnata Merr) Berdasarkan Kelerengan di Nagari Gadut Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam”. *Journal Of Tropical Agriculture*, vol.1, no.1, pp. 1-15, 2023.
- [12]. A.Mulyono, H. Lestiana, dan A. Fadillah, “Permeabilitas Tanah Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Tanah Aluvial Pesisir DAS Cimanuk, Indramayu”. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, vol.17, no.1, pp. 1-6, 2019.
- [13]. N.D.L Panda, U.P. Jawang dan L.D. Lewu, “Pengaruh Bahan Organik Terhadap Daya Ikat Air Pada Ultisol Lahan Kering”. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* Vol 8, No 2, pp. 327-332, 2021
- [14]. S. Sinaga, V. Amelia dan R.D Batubara, “Pengaruh Penggunaan Lahan Dan Kemiringan Lereng Terhadap Sifat Fisik Tanah Di Distrik Kurun Kabupaten Gunung Mas”. *Agienvi*, vol 14, no 2, pp. 59 – 65, 2020
- [15]. M. Utomo, T.S. Sabrina, Sudarsono, J. Lumbanraja, B. Rusman dan Wawan, “*Ilmu Tanah, Dasar-Dasar dan Pengelolaannya*. Buku, 434 hlm, Penerbit Kecana Jakarta, 2016.
- [16]. M.A. Firmansyah dan Subowo, “Dampak Kebakaran Lahan Terhadap Kesuburan Fisik, Kimia, Dan Biologi Tanah Serta Alternatif Penanggulangan Dan Pemanfaatannya”. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 6 No. 2, pp. 89-100, 2021.
- [17]. F.A.C. Wibowo, N.T. Waskith, B. Prasety, dan T. Wahidiah, “Dampak Pasca Kebakaran Hutan terhadap Sifat Fisik dan Sifat Kimia Tanah di Gunung Panderman”. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Vol. 21 No. 1, pp., 36-47, 2024.
- [18]. M. Nazir, Syakur dan Muyassir, “Pemetaan Kemasaman Tanah dan Analisis Kebutuhan Kapur di Distrik Keumala Kabupaten Pidie”. *JIM Pertanian Unsyiah – AGT*, Vol. 2, No. 1, pp. 21-30, 2017.
- [19]. W. Hartatik, L. Husnain, dan R. Widowati, “Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman”. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 9 No. 2, pp. 107-120, 2015.
- [20]. H.D. Beja dan W.I.I Mella, “Sistem Tebas Bakar dan Pengaruhnya Terhadap Komponen Fisik Kimia Tanah Serta Vegetasi pada Ladang dan Lahan Bera”. *Jurnal keteknikan Pertanian*. Vol. 3 No. 2, p 129-136, 2015.
- [21]. A. Masulili, ”Praktek Pembukaan Lahan Dengan Sistem Tebas Bakar Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan”. *Jurnal Agrosains*:Vol 14, No 2, pp.1-14, 2017.

- [22]. G.E. Gimeno, V. Andreu and J.L. Rubio, "Change in Organic Matter, Nitrogen, Phosphorus and Cation in Soil as a Result of Fire and Water Erosion in a Mediterranean Landscape". *European Journal of Soil Science*. Vol.51, pp. 201-210, 2000.
- [23]. I. Suryani, "Kapasitas Tukar Kation (Ktk) Berbagai Kedalaman Tanah Pada Areal Konversi Lahan Hutan". *Jurnal Agrisistem*, Vol. 10 No.2, pp. 99-106, 2014.
- [24]. U.P Jawang, "Penilaian Status Kesuburan dan Pengelolaan Tanah Sawah Tadah Hujan di Desa Umu Pabal Selatan Distrik Umu Ratu Nggay Barat". *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, vol.26, no.3, pp.421-427, 2021.
- [25]. A.N. Sari, Muliana, Yusra, Khusrizal, dan H. Akbar, "Evaluasi Status Kesuburan Tanah Sawah Tadah Hujan dan Irigasi di Distrik Nisam Kabupaten Aceh Utara". *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi* Vol 1, No 2, pp.49-57, 2020.
- [26]. B. Wasis, "Dampak kebakaran tanah mineral terhadap vegetasi dan sifat tanah di Kawasan Hutan, Desa Bangkal Distrik Danau Sembuluh Kabupaten Seruyan". *Researchgate.Net*, April, 2020.
- [27]. V. Murtinah, M. Edwin dan O. Bane, "Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah di Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur". *Jurnal Pertanian Terpadu*, vol.5, no.2, pp. 128-139, 2017. <https://doi.org/10.36084/jpt.v5i2>. 133
- [28]. B. Wasis, B.H. Saharjo dan R.D. Wald, "Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Flora Dan sifat Tanah Mineral Di Kawasan Hutan Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau". *Jurnal Silvicultura Tropika*, Vol.10, No. 1, pp. 40-44, 2019.
- [29]. M. Rizal, Zuraida dan Ilyas, "Karakterisasi Beberapa Sifat Kimia Tanah pada Lahan Terbakar dan Tidak Terbakar di Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Aceh". *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, Vol. 8, No.4, November 2023 www.jim.usk.ac.id/JFP
- [30]. S. Xia S, Z. Song, Y. Wang, W. Wang, X. Fu, B.P. Singh, Y. Kuzyakov, and H. Wang, "S organic matter turnover depending on land use change: Coupling C/N ratios, ^{13}C , and lignin biomarkers". *Land Degradation Development*, vol.32, no.4, pp.1591-1605, 2021.. <https://doi.org/10.1002/ldr.3720>