

## Soil Permeability in Different Types of Traditional Land use in Niukbaun Village, West Amarasi, NTT

**Astrid Aryani Ndun**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Persatuan Guru 1945 NTT, Kupang, Indonesia;

### Article History

Received : March 06<sup>th</sup>, 2025

Revised : March 20<sup>th</sup>, 2025

Accepted : April 13<sup>th</sup>, 2025

\*Corresponding Author:

**Astrid Aryani Ndun**, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Persatuan Guru 1945 NTT, Kupang, Indonesia;  
Email:

[astridndun20@gmail.com](mailto:astridndun20@gmail.com)

**Abstract:** Traditional land use is a method of land use that has been carried out for generations by the community. Land management activities carried out from generation to generation, with the same pattern from year to year, such as land use which is often called Tebas Bakar and Mamar. Both land uses with different management methods can indicate changes in soil conditions as a medium for plant growth in their physical properties. The purpose of this study was to determine soil permeability in traditional land cultivation activities in Niukbaun Village, West Amarasi, NTT. Field and laboratory research was carried out in August-October 2024. The research location was in Niukbaun Village, West Amarasi District, with the traditional Tebas Bakar and Mamar management systems. Research Methods Data collection includes primary data, secondary data, Permeability observations were carried out in the field using a permeameter. The results obtained: Soil permeability on mamar land is better than slash and burn land. Each type of traditional land use differs according to its management method. So that texture, organic material and land use processing have an influence on the size of the soil permeability.

**Keywords:** Soil permeability, traditional land, Tebas Bakar and Mamar.

### Pendahuluan

Penggunaan lahan tradisional adalah metode pengelolaan sumber daya alam yang telah diwariskan secara turun-temurun oleh masyarakat dengan memanfaatkan pengetahuan dan kearifan lokal yang teruji oleh waktu. Praktik ini tidak hanya melibatkan pemanfaatan lahan untuk pertanian dan kebutuhan hidup, tetapi juga mencerminkan hubungan yang harmonis antara manusia dan alam. Salah satu contoh dari penggunaan lahan tradisional dapat ditemukan di Desa Niukbaun, yang terletak sekitar 36 km di selatan Kabupaten Kupang, tepatnya di Baun, Amarasi Barat, Nusa Tenggara Timur (NTT). Masyarakat di desa ini masih mengelola tanah dengan metode yang sudah dilakukan oleh generasi sebelumnya, menggunakan pola pengelolaan lahan yang tetap sama dari tahun ke tahun. Dua jenis sistem pengelolaan lahan yang umum digunakan di sini adalah sistem Tebas Bakar dan Mamar.

Sistem Mamar merupakan pendekatan agroforestri lokal yang berkembang di wilayah Timor Barat, di sekitar sumber udara, dengan memadukan tanaman keras, tanaman pangan, dan tumbuhan bawah. Sistem ini disebut juga hutan rakyat karena mengintegrasikan konsep pertanian dengan konservasi alam. Di sisi lain, sistem Tebas Bakar merupakan praktik yang lebih sederhana, dengan pola kerja yang melibatkan pembersihan lahan menggunakan api, diikuti dengan penanaman pada musim hujan, dan dibiarkan atau ditinggalkan setelah masa panen pada musim kemarau. Meski memiliki perbedaan dalam pendekatannya, kedua sistem ini memberikan dampak langsung terhadap kualitas tanah yang digunakan. Salah satu aspek tanah yang paling terpengaruh adalah permeabilitas tanah, yaitu kemampuan tanah untuk memungkinkan aliran udara dan air melalui pori-porinya.

Permeabilitas tanah sangat penting karena mempengaruhi ketersediaan air dan

oksigen bagi tanaman yang dibudidayakan. Sifat fisik tanah ini dapat terpengaruh oleh berbagai faktor, seperti ukuran partikel tanah (pasir, debu, liat), struktur tanah, kepadatan tanah, serta kandungan bahan organik. Jika tanah memiliki permeabilitas yang rendah, hal ini dapat menyebabkan terhambatnya pergerakan air dan udara di dalam tanah, yang berpotensi meningkatkan risiko erosi dan degradasi tanah. Terlebih lagi, penggunaan lahan yang tidak memperhatikan aspek-aspek tersebut dapat merusak keseimbangan tanah dan mempengaruhi produktivitas pertanian di masa depan.

Penelitian mengenai pengelolaan lahan tradisional dan dampaknya terhadap kualitas tanah, khususnya permeabilitas tanah, masih relatif terbatas di wilayah Indonesia, termasuk di Nusa Tenggara Timur. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana pengelolaan tanah yang dilakukan dengan sistem Tebas Bakar dan Mamar dapat memengaruhi permeabilitas tanah di Desa Niukbaun, Amarasi Barat. Kajian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru terkait pengaruh pengelolaan lahan tradisional terhadap kualitas tanah, khususnya dalam hal kemampuan tanah menyerap dan mengalirkan air serta udara.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat permeabilitas tanah yang terjadi pada berbagai jenis pengelolaan lahan tradisional di Desa Niukbaun, Amarasi Barat, NTT. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pengelola lahan, pemerintah daerah, serta pihak-pihak terkait dalam upaya merancang kebijakan dan praktik pengelolaan lahan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan, serta untuk meningkatkan pemahaman tentang hubungan antara pengelolaan lahan dan kualitas fisik tanah.

## **Bahan dan Metode**

### **Lokasi dan waktu penelitian**

Penelitian lapang dan laboratorium berlangsung di bulan Agustus-oktober 2024. Lokasi penelitian terdapat di Desa Niukbaun, Kecamatan Amarasi Barat, dengan sistem pengelolaan tradisional Tebas bakar dan Mamar. desa memiliki ketinggian kurang lebih 300

sampai 400 mdpl, dengan iklim tropis dan intensitas curah hujan yang sama. Penelitian dilaksanakan dalam 4 tahap yaitu pengumpulan data sekunder, observasi lapangan, pengolahan dan analisis data

### **Data penelitian**

Data penelitian terbagi menjadi 2 yaitu data primer adalah data yang didapat langsung dari sumbernya di lapangan maupun dari hasil analisis di laboratorium, Data sekunder adalah data informasi meliputi lokasi penelitian dari sumber- sumber yang terpercaya. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Global Positioning System (GPS)*, dan alat seperti alat permeameter, cangkul, pisau lapangan, skop, bor tanah, sikat tanah, *clynometer*, meteran, tisu, *stopwatch*, wadah panampung air, serta peralatan dokumentasi dan alat tulis.

### **Metode penelitian**

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan diantaranya :

1. Pengumpulan mencakup data lokasi penelitian di lapangan, analisis sampel tanah di laboratorium seperti permeabilitas tanah, dan kegiatan wawancara terstruktur terkait system penggunaan lahan tradisional yang dilakukan.
2. Data sekunder seperti BMKG Kupang (data iklim curah hujan 10 tahun dari pos hujan yang berada disekitar wilayah penelitian dari BMKG Stasiun Klimatologi Lasiana), BPS Kabupaten Kupang, Dinas perencanaan umum Kabupaten Kupang (Rencana tata ruang wilayah Kecamatan Amarasi Barat), peta tanah, peta lereng dan peta landuse skala masing-masing 1:50.000
3. Pengamatan permeabilitas dilakukan di lapangan dengan menggunakan permeameter. Sebelum alat tersebut dipasang pada lahan yang ditentukan, tanah tersebut harus dijenuhkan terlebih dahulu. Setelah itu permeameter digunakan dengan selang waktu 1 menit untuk setiap penurunan air dengan waktu kurang lebih 60 menit hingga perhitungan selisih nilai dari penurunan tiap menit didapatkan angka yang stabil dengan pengulangan minimal 3 kali dan dilakukan pada 2 tipe penggunaan lahan tradisional, Tebas bakar dan Mamar, dengan 3 lokasi berbeda pada masing-masing tipe

penggunaan lahan. Kemudian dihitung dalam persamaan 1.

$$K = \frac{\left\{ \ln \left( \frac{h}{r} + \left[ \left( \frac{h}{r} \right)^2 + 1 \right]^{\frac{1}{2}} \right) - 1 \right\} Q}{2\pi h^2} \quad (1)$$

Persamaan diatas merupakan persamaan hantaran hidrolik, dengan keterangan :

- K = Hantaran hidrolik (cm/jam)
- H = Tinggi bidang resapan (cm)
- R = Jari-jari lubang
- $\pi$  = 3.14
- Q = Debit air (cm<sup>3</sup>/jam)

**Tabel 1.** Kelas permeabilitas

N o.	Kelas Permeabilitas	Kecepatan (cm/jam)	Harkat
1.	Sangat lambat	< 0.5	6
2.	Lambat	0.5 - 2.0	5
3.	Lambat -sedang	2.0 - 6.3	4
4.	Sedang	6.3 -12.7	3
5.	Sedang - cepat	12.7 - 25.4	2
6.	Cepat	> 25.4	1

Sumber: Arsyad (2010)

## Hasil dan Pembahasan

### Tipe Penggunaan lahan Tradisional

Kecamatan Amarasi Barat yang wilayahnya memiliki ketinggian rata-rata sekitar 418 mdpl. Sebagian besar lahan di Distrik Amarasi Barat kering, dan wilayahnya berbukit hingga bergunung. Ada tiga tahap dalam penanaman tebang-bakar: pembukaan lahan dengan cara membakar, penanaman selama musim hujan, dan pemupukan atau meninggalkan ladang setelah panen selama musim kemarau. Jagung adalah jenis tanaman yang sering ditanam. Karena api adalah satu-satunya sumber teknologi, energi, dan masukan material ke dalam agroekosistem sabana Timor, api sangat penting bagi budaya pertanian negara tersebut (Riwu Kaho 2005).

Ada tiga tahap dalam metode pertanian tebang-bakar ini: pembersihan dengan cara membakar, penanaman pada musim hujan, dan tidur atau meninggalkan lahan setelah panen pada musim kemarau. Hal ini sering kali dianggap lebih merugikan daripada menguntungkan dalam sistem ini. Karena membunuh pohon, meningkatkan limpasan dan menyebabkan erosi, merusak struktur tanah dan

humus, dan mendorong pertumbuhan rumput yang mudah terbakar, penanaman tebang-bakar disebut-sebut sebagai penyebab lahan kritis (Kapa 2017).

Terkenal sebagai sistem agroforestri lokal di daerah Ikan Foti, mamar adalah praktik pertanian mapan yang dikembangkan di sekitar sumber air dengan menggunakan tanaman tahunan, tanaman pangan, dan semak belukar. Karena banyaknya orang di daerah Amarasi yang terlibat dalam kegiatan ini, maka sistem ini juga dikenal sebagai sistem Amarasi. Mirip dengan kebun talun di Jawa Barat, repong damar di Lampung Barat, dan parak di Sumatera Barat, Mamar adalah agroforestri lokal atau hutan rakyat. Sistem ini diharapkan dapat membantu memaksimalkan hasil dari jenis penggunaan lahan yang berkelanjutan untuk memastikan dan meningkatkan kebutuhan hidup masyarakat; selain itu, sistem ini dapat meningkatkan daya dukung ekologi manusia, khususnya di daerah pedesaan (Mayrowani dan Ashari 2011).

Masyarakat di wilayah Timor Barat secara tradisional telah menggunakan sistem mamar ini, yang terdiri dari membangun metode pertanian permanen yang berpusat pada sumber air dengan menggunakan tanaman pangan, tanaman tahunan, dan semak belukar (Njurumana 2008). Pendekatan pertanian lahan kering yang dikenal sebagai sistem Amarasi (mamar) bertujuan untuk mendamaikan berbagai kepentingan petani, khususnya yang terkait dengan pakan ternak, rehabilitasi tanah, dan hasil pertanian (Njurumana 2008).

Sistem mamar merupakan sistem pertanian menetap yang dibangun di sekitar sumber air dengan mencampur berbagai tanaman berumur panjang dengan pola tanam yang tidak teratur (Roshetko dan Mulawarman, 2001). Mamar merupakan sistem pertanian yang dibangun di sebidang tanah di samping sumber air atau di daerah dengan tanah yang subur (Sumu, 2011). Mamar memiliki berbagai sumber flora musiman dan berumur panjang, ternak, dan hasil hutan yang dikelola secara bijaksana oleh para pemimpin adat setempat (vetor). Tiga spesies tanaman pohon yang paling umum di Mamar adalah kelapa, sirih, dan pinang. Sistem mamar ini telah dikenal oleh seluruh masyarakat di wilayah Timor Barat baik suku Dawan yang tersebar di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS),

Kabupaten Kupang maupun suku Tetun di Kabupaten Belu (Sumu 2011).

**Tabel 2.** Tekstur, bahan organik dan struktur tanah pada Lokasi penelitian

Tipe Lahan Tradisional	M (Rata-rata)	BO (%)	Kelas struktur
mamar I	3371.29	9.56	3
mamar II	3355.99	9.48	3
mamar III	3361.72	9.51	3
TB I	3154.84	4.46	2
TB II	3175.26	4.29	2
TB III	3227.36	4.57	2

Keterangan : TB: tebas bakar, struktur tanah : Granuler sedang-kasar (2-10 mm)

Tanah Inceptisol merupakan jenis tanah yang ditemukan di lokasi penelitian. Karena hanya terdapat sekitar 3% bahan organik, tingkat kesuburan tanah yang rendah menunjukkan bahwa jenis tanah ini baru mulai tumbuh. Apabila produktivitas tanahnya bervariasi, pemanfaatan Inceptisol di masa mendatang harus dimaksimalkan, terutama bagi tanah yang telah mengalami pengelolaan intensif. Berdasarkan penelitian, terdapat kesamaan tekstur tanah pada lahan mamar dan lahan tebang bakar.

Nilai M yang diperoleh dari penelitian ini dibandingkan dengan hasil penelitian Ashari (2013), nilai M tersebut tidak tergolong tinggi, melainkan berkisar 5776. Peningkatan nilai M berdampak pada peningkatan nilai K (Ashari, 2013). Proporsi pasir dan debu yang sangat halus berdampak pada tingginya nilai M. Sama halnya dengan hasil penelitian Roeska *et al.*, (2017) yang penelitiannya nilai M-nya paling besar yaitu 7014,13, semakin tinggi persentase pasir dan debu yang sangat halus maka nilai M-nya juga semakin tinggi yang diikuti dengan peningkatan nilai K. Fraksi pasir halus yang paling tinggi yaitu 23,5% dan fraksi debu yang paling tinggi yaitu 79,96% berdampak pada nilai M (Roeska *et al.*, 2017).

Bahan organik menyuburkan tanah selain itu juga memperkuat agregat tanah. faktor bahan organik dianalisis dengan metode pengabuan. Nilai bahan organik yang didapatkan bervariasi berkisar dari nilai 3.89 sampai 9.66 %. Presentase bahan organik dalam tanah sangat berpengaruh bagi keadaan agregat tanah, dalam hal ini, jika bahan organik sedikit maka tanah tersebut akan mudah tererosi ditandai dengan nilai erodibilitas

yang tinggi. Erosi tanah di daerah penelitian dapat menjadi penyebab rendahnya konsentrasi bahan organik. Menurut Purwanto dkk. (2013), kandungan bahan organik tanah akan menurun seiring dengan meningkatnya erosi. Tanah akan lebih tahan terhadap erosi apabila strukturnya semakin kuat, yaitu adanya susunan yang saling mengikat antar butir-butir tanah. Nilai struktur tanah dihitung dengan menggunakan Tabel 2 kelas struktur tanah setelah diamati langsung di lapangan dan dilihat dengan mata telanjang (Arsyad, 2010). Butiran ped yang dihasilkan tidak berpori, berukuran granular sedang sampai kasar (2 sampai 10 mm) dengan nilai 3, dan struktur tanahnya membulat, atau bersisi banyak.

Mempertahankan ketahanan tanah terhadap erosi memerlukan agregat tanah yang stabil, yang dapat dicapai dengan meningkatkan jumlah bahan organik di dalam tanah (Wang *et al.*, 2020). Mereka menggarisbawahi bahwa konsentrasi bahan organik yang tinggi membuat partikel tanah lebih kohesif, yang mengurangi kerentanannya terhadap proses erosi. Lebih jauh lagi, lebih banyak bahan organik dapat mengurangi kekasaran permukaan tanah, yang memengaruhi proses infiltrasi air dan menurunkan kemungkinan erosi permukaan Zhou *et al.*, (2021). Akibatnya, skor erodibilitas yang tinggi menunjukkan bahwa tanah lebih rentan terhadap erosi jika terdapat lebih sedikit bahan organik. Kandungan bahan organik yang rendah sering kali merupakan tanda erosi tanah kronis, yang menurunkan kualitas tanah (Sari *et al.*, 2019).

Faktor penting lain yang mempengaruhi ketahanan tanah terhadap erosi adalah struktur tanah, yaitu susunan dan hubungan antarpartikel tanah. Ketahanan tanah terhadap erosi bertambah seiring dengan kekuatan strukturnya. Klasifikasi berdasarkan ukuran dan bentuk agregat tanah dapat digunakan untuk memantau struktur tanah secara langsung di lapangan (Arsyad, 2010). Dengan nilai 3, struktur tanah berbutir sedang hingga kasar (2 hingga 10 mm) yang diidentifikasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa tanah tersebut memiliki tingkat ketahanan yang baik terhadap erosi, meskipun kerusakan akibat erosi masih mungkin terjadi.

## Permeabilitas pada tipe penggunaan lahan tradisional

Hasil pengukuran dan analisis masing-masing sampel tanah ditampilkan pada Tabel berikut :

**Tabel 3.** Permeabilitas pada tipe penggunaan lahan tradisional

Tipe Lahan Tradisional	Permeabilitas		K
	cm/jam	Harkat	
mamar I	3.4	4	0.14
mamar II	3.5	4	0.15
mamar III	3.6	4	0.15
Tebas bakar I	1.13	5	0.31
Tebas bakar II	1.23	5	0.31
Tebas bakar III	1.44	5	0.31

Berdasarkan data pada Tabel 3, permeabilitas tanah lokasi Tebas Bakar tergolong lambat (harkat 5), sedangkan permeabilitas tanah lokasi Mamar tergolong sedang (harkat 4). Hal ini dikarenakan praktik pengelolaan lahan yang berbeda-beda yang sedang berlangsung dapat mengakibatkan tanah-tanah memiliki nilai permeabilitas yang berbeda-beda meskipun memiliki jenis dan struktur yang sama. Lahan Tebas Bakar yang memiliki nilai bahan organik lebih rendah dibandingkan lahan Mamar pada Tabel 2 merupakan salah satu contoh bagaimana pengelolaan lahan yang sedang berlangsung tanpa memperhatikan prinsip-prinsip konservasi dapat mengubah ukuran pori-pori tanah. Hal ini dikarenakan bahan organik yang rendah dapat menyebabkan pembentukan agregat tanah tidak sempurna, sehingga mengakibatkan pori-pori tanah menjadi buruk. Bahan organik juga dapat mengubah tanah yang awalnya tidak terstruktur (kersai) menjadi remah-remah dengan derajat struktur sedang hingga kuat.

Tekstur, struktur, stabilitas agregat, porositas, distribusi ukuran pori, kontinuitas pori, dan kandungan bahan organik merupakan beberapa elemen yang memengaruhi tingkat permeabilitas tanah (Hillel, 1971). Akibat pembakaran vegetasi untuk pengelolaan lahan dan aliran permukaan yang lebih tinggi daripada infiltrasi selama musim hujan, lahan tebang-bakar memiliki kategori lamban 5. Ukuran pori dan hubungan antara pori memainkan peran utama dalam menentukan apakah tanah memiliki permeabilitas rendah atau tinggi (Dariah *et al.*, 2006). Jika pori-pori tanah sangat kecil, seperti

pada tanah liat, permeabilitas bahkan dapat mendekati nol. Lahan mamar, juga dikenal sebagai wanatani lokal atau hutan masyarakat, masih dilestarikan hingga saat ini meskipun ada peraturan pengelolaan yang melarang penebangan pohon secara sembarangan. Sebagai hasil dari pendekatan pengelolaan ini, lahan tersebut memiliki kategori permeabilitas tanah sedang karena tingginya jumlah bahan organik pada Tabel 2, dan dapat dipastikan bahwa agregat tanah padat telah membentuk pori-pori tanah dengan baik.

## Kesimpulan

Dibandingkan dengan lahan tebang dan bakar, lahan mamar memiliki permeabilitas tanah yang lebih baik. Bergantung pada cara pengelolaannya, setiap jenis penggunaan lahan tradisional bersifat unik. Dengan demikian, ukuran permeabilitas tanah dipengaruhi oleh tekstur, bahan organik, dan pengolahan tanah dari penggunaan lahan tersebut.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Persatuan Guru 1945 NTT yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## Referensi

- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. ISBN: 978-979-493-415-9.
- Ashari, A. (2013). Kajian tingkat erodibilitas beberapa jenis tanah di pegunungan Baturagung Desa Putat dan Nglanggeran Kecamatan Patuk Kabupaten Gunungkidul. *Informasi*, 39(1), 15-31.
- Dariah, A. F., Arsyad, S., Sudarsono, & Maswar. (2003). Hubungan antara karakteristik tanah dengan tingkat erosi pada lahan usahatani berbasis kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 21, 78-86.
- Hillel, D. (1971). *Soil and Water: Physical Principles and Processes*. Academic Press. ISBN: 0323156703, 9780323156707.

- Njurumana, G. N. D., Hidayatullah, M., & Butarbutar, T. (2008). Kondisi tanah pada sistem kaliwu dan mamar di Timor dan Sumba. *Jurnal Informasi Hutan*, 5(1), 45-51.
- Njurumana, G. N. D., Victorino, B. A., & Pratiwi, A. (2008). Potensi pengembangan mamar sebagai model hutan rakyat dalam rehabilitasi lahan kritis di Timor Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(5), 473-484.
- Riwu Kaho, L. M. (2005). *Api dalam ekosistem savana: Kemungkinan pengelolaannya melalui pengaturan waktu membakar (Studi pada Savana Eucalyptus Timor Barat)* [Disertasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta].
- Roeska, E., Yunus, Y., & Saleh, S. M. (2017). Tingkat bahaya erosi dan faktor keamanan lereng pada jalan Banda Aceh – Calang. *Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 205-214.
- Roshetko, J. M., Mulawarman, Santoso, W. J., & Oka, H. (2002). Wanatani di Nusa Tenggara. Dalam *Prosiding Lokakarya Wanatani Se-Nusa Tenggara* (hal. 75-90). International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF) dan Winrock International.
- Sari, D. R., Nugroho, D. S., & Rahayu, M. (2019). Hubungan antara kandungan bahan organik tanah dengan ketahanan tanah terhadap erosi pada lahan pertanian. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 9(2), 145-152. <https://doi.org/10.29244/jpsdl.9.2.145-152>
- Wang, L., Zhang, W., & Sun, Y. (2020). The effect of organic matter content on soil aggregate stability and erosion resistance. *Soil Science Society of America Journal*, 84(6), 1923-1931. <https://doi.org/10.2136/sssaj2020.01.0024>
- Zhou, X., Li, J., & Chen, X. (2021). Impact of organic matter content on soil erosion and aggregation: A review. *Land Degradation & Development*, 32(8), 2331-2344. <https://doi.org/10.1002/ldr.402>