

ANALISIS SMART AGROFORESTRY PADA LAHAN KERING DI DESA KAYANGAN, LOMBOK UTARA, NUSA TENGGARA BARAT

Smart Agroforestry Analysis On Dry Land In Kayangan Village, North Lombok, West Nusa Tenggara

Endah Wahyuningsih¹, Maiser Syaputra¹, Andi Tri Lestari¹, Nurul Chaerani¹

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

Jl. Pendidikan No. 37, Mataram, NTB, Indonesia

ABSTRACT. *Agroforestry is a land management system that has the potential to improve food security and farmers' income on dry land in West Nusa Tenggara. This study aimed to identify farming orientation, analyze plant species composition, and examine the climate resilience mechanism of agroforestry systems in Kayangan Village, North Lombok Regency. The method used was a census of 25 agroforestry farmers through interviews and plant species inventory. Data were analyzed descriptively, by frequency, and Spearman correlation. The results showed that 100% of farmers applied a semi-commercial system by planting an average of 25 ± 6 plant species per 0.5 Ha. 21 core species were found, with 5 species at 100%, namely Cashew (*Anacardium occidentale*), Coconut (*Cocos nucifera*), Mango (*Mangifera indica*), Corn (*Zea mays*), and Peanut (*Arachis hypogaea*). Bantenan (*Lannea coromandelica*) had a frequency of 96% as an ecological fence. This system has a 6-Layer Buffer structure consisting of quick food, reserve, spices, quick cash, savings, and liquid assets. A total of 16% of farmers have implemented Trigona sp. beekeeping and Nila fish (*Oreochromis niloticus*) culture. Conclusion, Kayangan agroforestry is a smart model proven to be resilient to 8-10 months of long dry season. The implication of this study is the need for a 3-mandatory-pillars policy of Bantenan, NTF, and Cashew to strengthen dryland agroforestry in NTB.*

Keywords: *Smart agroforestry; Food security; Climate Resilience; Dry Land; NLR*

ABSTRAK. Agroforestri merupakan sistem pengelolaan lahan yang berpotensi meningkatkan ketahanan pangan dan pendapatan petani di lahan kering Nusa Tenggara Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi orientasi usahatani, menganalisis komposisi jenis tanaman, dan mengkaji mekanisme ketahanan iklim sistem agroforestri di Desa Kayangan, Kabupaten Lombok Utara. Metode yang digunakan adalah sensus terhadap 25 petani agroforestri dengan wawancara dan inventarisasi jenis tanaman. Data dianalisis secara deskriptif, frekuensi, dan korelasi Spearman. Hasil menunjukkan 100% petani menerapkan sistem semi-komersial dengan menanam rata-rata dari 25 responden sebesar ± 6 jenis tanaman per 0,5 ha. Ditemukan 21 jenis utama dengan 5 jenis 100% yaitu mete (*Anacardium occidentale*), kelapa (*Cocos nucifera*), mangga (*Mangifera indica*), jagung (*Zea mays*), dan kacang tanah (*Arachis hypogaea*). Spesies bantenan (*Lannea coromandelica*) memiliki frekuensi 96% sebagai tanaman pagar ekologi. Sistem ini memiliki struktur 6 strata penyangga yang terdiri dari pangan cepat, cadangan, rempah, uang cepat, tabungan, dan aset likuid. Sebanyak 16% petani telah menerapkan budidaya Trigona sp. dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kesimpulan: agroforestri Desa Kayangan merupakan model smart yang terbukti tahan terhadap kemarau panjang 8-10 bulan. Implikasi penelitian ini adalah perlunya kebijakan 3 pilar wajib, yaitu bantenan, HHBK, dan mete untuk penguatan agroforestri lahan kering NTB.

Kata kunci: Smart agroforestry; ketahanan pangan; lahan kering; perubahan iklim; KLU

Penulis korespondensi: endah_wahyu@unram.ac.id

PENDAHULUAN

Lahan kering di Nusa Tenggara Barat NTB memiliki tantangan iklim berupa kemarau panjang 8-10 bulan dan jenis tanah Grumusol yang rentan erosi. Sistem monokultur jagung pada kondisi tersebut memiliki risiko gagal

panen >70%. Agroforestri sebagai integrasi tanaman pohon, pertanian, dan ternak dalam satu lahan menjadi alternatif sistem yang menjanjikan ketahanan pangan dan pendapatan Nair (1993);(Duffy, C., et al. 2021). Sistem agroforestri juga meningkatkan efisiensi penggunaan lahan karena satu bidang lahan mampu menghasilkan berbagai

jenis produk seperti buah-buahan, hasil perkebunan, pakan ternak, kayu, serta tanaman pangan. Kondisi ini menjadikan agroforestri lebih adaptif dibandingkan dengan sistem monokultur yang sangat rentan terhadap kekeringan maupun fluktuasi harga komoditas. Diversifikasi tanaman menghasilkan panen yang tidak berlangsung pada waktu yang sama sehingga kebutuhan pangan dan pendapatan rumah tangga dapat dipenuhi secara berkelanjutan. Selain itu, keberadaan tanaman tahunan meningkatkan kemampuan lahan dalam mempertahankan kelembaban tanah dan mengurangi risiko kerusakan akibat perubahan iklim.

Desa Kayangan, Kabupaten Lombok Utara KLU merupakan salah satu desa yang telah menerapkan sistem agroforestri tradisional. Masyarakat setempat telah mengembangkan pola tanam campuran secara turun-temurun. Namun, data dan informasi secara ilmiah mengenai komposisi jenis, frekuensi, dan mekanisme ketahanan iklim sistem tersebut masih terbatas. Penelitian ini penting untuk merumuskan model *Smart Agroforestry* yang dapat direplikasikan di lahan kering lainnya.

Tujuan penelitian ini adalah: 1) Mengidentifikasi orientasi usahatani agroforestri; 2) Menganalisis komposisi dan frekuensi 21 jenis tanaman utama penyusun sistem; dan 3) Mengkaji mekanisme ketahanan iklim melalui model 6 strata penyangga.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Kayangan, Kecamatan Kayangan, Kabupaten Lombok Utara, NTB pada bulan Mei 2025. Metode yang digunakan adalah survei sensus dengan jumlah responden 25 petani agroforestri dengan lahan milik seluas antara 0,3 ha - 3,0 ha.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara terstruktur dan inventarisasi

seluruh jenis tanaman kayu dan pertanian dalam satu kebun. Variabel yang diamati meliputi luas lahan m^2 , jumlah jenis tanaman kayu, jumlah jenis tanaman pertanian, tujuan tanam jual/konsumsi, dan komponen ternak serta budidaya lain.

Analisis data menggunakan statistik deskriptif untuk mean, median, standar deviasi, dan koefisien variasi. Analisis frekuensi digunakan untuk menentukan 21 jenis utama yang dipilih oleh responden untuk ditanam dengan ambang batas $>60\%$. Uji korelasi Spearman digunakan untuk melihat hubungan luas lahan dengan total jenis dan HHBK dengan ternak. Seluruh analisis dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Responden dan Lahan Agroforestri

Penelitian ini melibatkan 25 petani agroforestri di Desa Kayangan dengan luas lahan $3000 m^2$ - $30000 m^2$ atau 0,3–3,0 ha. Rata-rata luas kepemilikan lahan adalah $7352 \pm 5634 m^2$ dengan median $5000 m^2$ atau 0,5 ha. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik petani di Desa Kayangan mengelola lahan seluas setengah hektar. Diversifikasi jenis yang ditanam sangat tinggi, jumlah tanaman kayu berkisar 4–27 jenis dengan rata-rata 14.9 ± 4.6 jenis. Jumlah tanaman pertanian semusim berkisar 6–14 jenis dengan rata-rata 10.4 ± 1.6 jenis. Jumlah keseluruhan jenis yang dipelihara dalam satu kebun berkisar antara 10–41 jenis, dengan rata-rata 25.3 ± 5.9 jenis. Responden, Sinarwandi, merupakan responden yang memiliki lahan yang telah memenuhi syarat sebagai *smart agroforestry system* dengan 41 jenis ragam tanaman dalam lahan 1 ha. Hasil analisis data menunjukkan bahwa Nilai koefisien variasi total jenis sebesar 23.3% menunjukkan pola agroforestri di Desa Kayangan relatif konsisten meskipun luas lahan berbeda. Luasan lahan responden dan orientasi usaha tani disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Luasan lahan dan orientasi usaha tani responden

No	Nama Responden	Sebaran Luas Lahan (m ²)	Orientasi ekonomi
1	Katip	8000	Semi komersil
2	Sudikanto	10000	Semi komersil
3	Dani Surahman	3000	Semi komersil
4	Atinem	4000	Semi komersil
5	Rumiwati	4000	Semi komersil
6	Nurtinem	4000	Semi komersil
7	Asrini	5000	Semi komersil
8	Istodi	5000	Semi komersil
9	A.Siwati	10000	Semi komersil
10	Sinarta	10000	Semi komersil
11	Gaza Asgari	5000	Semi komersil
12	A.Riwan	5000	Semi komersil
13	Kunisah	10000	Semi komersil
14	Muhajirin	5000	Semi komersil
15	Rusdi	5000	Semi komersil
16	Sinarti	4000	Semi komersil
17	Muriadip	10000	Semi komersil
18	Pendi Usmento	3000	Semi komersil
19	Sahta	5000	Semi komersil
20	Sahril Sidik	4000	Semi komersil
21	Amaq Mena	30000	Semi komersil
22	Ayudin	5000	Semi komersil
23	Nurdi	5000	Semi komersil
24	Rusyadi	5000	Semi komersil
25	Sinarwandi	10000	Semi komersil

Sumber Data Primer, 2025

B. Orientasi Usahatani secara keseluruhan Semi Komersial Berbasis Keluarga

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sistem agroforestri di Desa Kayangan termasuk kategori agroforestri semi-komersial berbasis keluarga (*household-based agroforestry*). Karakteristik sistem ini adalah pembagian hasil produksi menjadi dua fungsi utama, yaitu sebagai sumber konsumsi rumah tangga dan sebagai komoditas yang dipasarkan untuk memperoleh pendapatan. Hal tersebut menggambarkan bahwa tujuan utama petani bukan memaksimalkan keuntungan ekonomi jangka pendek, tetapi menjaga keberlanjutan penghidupan rumah tangga melalui diversifikasi produksi.

Pada wilayah lahan kering seperti Desa Kayangan, strategi tersebut merupakan bentuk adaptasi terhadap tingginya ketidakpastian produksi akibat variabilitas curah hujan dan kekeringan musiman. Dengan memiliki berbagai jenis tanaman yang dipanen pada waktu berbeda, petani mampu menjaga ketersediaan pangan sekaligus memperoleh pendapatan yang lebih stabil.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh responden sebesar 100% termasuk dalam kategori

orientasi semi-komersial. Hal tersebut karena: 1) Persentase orientasi usahatani responden termasuk kategori semi komersil sebesar 100 % yaitu seluruh responden menjual produk pohon maupun pertanian seperti mete, kelapa, mangga, jagung, kacang tanah, dan buah premium; 2) Seluruh responden menanam tanaman pangan untuk konsumsi rumah tangga seperti padi, jagung, kacang tanah, ubi, dan singkong; 3) 96% responden sebanyak 24 orang mengintegrasikan ternak sapi (*Bos taurus*), kambing (*Capra hircus*), dan ayam (*Gallus gallus domesticus*).

Hasil pengamatan juga menunjukkan data yang signifikan, yaitu responden juga telah mengombinasikan dengan peternakan lainnya, yaitu terdapat 16% atau 4 orang dari 25 responden telah melakukan budidaya Trigona sp. dan memiliki stup sebanyak 15–40 stup serta budidaya ikan nila. Responden Nurdi, memiliki Trigona 40 Stup, dan Responden Sinarwandi, memiliki Trigona 20 Stup serta beternak ikan nila. Budidaya madu tanpa sengat dan perikanan ini mengindikasikan adanya biodiversitas bunga yang tinggi dan ketersediaan air .(Wahyuningsih E., et al. 2023), sehingga menjadi indikator level *Smart Agroforestry System* (Duffy, C., et al. 2021).

Prinsip yang tetap dijaga adalah *food first* atau pangan didahulukan. Tidak ada satupun responden yang menggantikan tanaman pangan pokok dengan komoditas komersial sepenuhnya. Hal ini sesuai dengan konsep dasar agroforestri Nair (1993); (Montagnini, F., & Nair, P.K.R. 2004), yang menempatkan ketahanan pangan keluarga sebagai prioritas utama sebelum pendapatan tunai. (Achmad, B., et al. 2022)

C. Komposisi Spesies: 21 jenis tanaman utama pada *Smart Agroforestry system* Desa Kayangan

Analisis frekuensi terhadap 25 responden menghasilkan 21 jenis tanaman utama yang ditanam oleh >60% petani. Pola 21 jenis tanaman utama yang menjadi pilihan responden mencerminkan standarisasi kearifan lokal masyarakat Desa Kayangan dalam menghadapi lahan kering disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Frekuensi 21 Jenis tanaman utama Agroforestri Desa Kayangan

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Fungsi Utama	Frekuensi (%)
1	Mete	<i>Anacardium occidentale</i>	Komersil, Tahan Kering Ekstrem	100
2	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Multi Fungsi, Tahan Kering	100
3	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Komersil	100
4	Jagung	<i>Zea mays</i>	Pangan pokok	100
5	Kacang Tanah	<i>Arachis hypogaea</i>	Protein + Penutup tanah	100
6	Bantenan	<i>Lannea coromandelica</i>	Pagar Hidup, mencegah erosi	96
7	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>	HHBK pakan + pupuk hijau	92
8	Kelor	<i>Moringa oleifera</i>	HHBK pakan + gizi	88
9	Jati Putih	<i>Gmelina arborea</i>	Kayu	84
10	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Kayu + buah	80
11	Akasia	<i>Acacia auriculiformis</i>	Kayu	76
12	Pisang	<i>Musa paradisiaca</i>	Berbuah cepat	76
13	Asam	<i>Tamarindus indica</i>	Buah + naungan	76
14	Singkong	<i>Manihot esculenta</i>	Cadangan pangan	72
15	Srikaya	<i>Annona squamosa</i>	Buah	68
16	Kesambi	<i>Schleichera oleosa</i>	Buah + naungan	68
17	Turi	<i>Sesbania grandiflora</i>	HHBK pakan	68
18	Kapuk	<i>Ceiba pentandra</i>	Industri	64
19	Kelanjih	<i>Sterculia foetida</i>	Kayu	64
20	Gamal	<i>Gliricidia sepium Jacq.</i>	HHBK pakan	64
21	Durian/Rambutan/Kelengkeng	<i>Durio zibethinus/Nephelium lappaceum/Dimocarpus longan</i>	Buah premium	60

Sumber Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa terdapat tiga pilar utama ekologi yang mendasari sistem *smart agroforestry* di Desa Kayangan yaitu:

Pertama, Pilar Tanaman Pagar Ekologi: Bantenan 96% terdapat 24 dari 25 responden menanam bantenan dengan alasan 100% sebagai tumbuan pagar. Bantenan adalah spesies endemik NTB yang memiliki perakaran kuat yang mampu mengikat tanah grumusol, berfungsi sebagai penahan erosi, penanda batas, dan penyedia kayu bakar.(Young A. 1989). Tingginya frekuensi ini menunjukkan Bantenan adalah spesies identitas dan infrastruktur ekologi utama di Kayangan (Octavia, D., et al., 2023).

Kedua, Pilar Penyubur Tanah: HHBK 100%, seluruh responden tanpa terkecuali

memelihara minimal 2 jenis tanaman HHBK legum, yaitu Lamtoro, Turi, Kelor, atau Gamal. HHBK legum berperan sebagai sumber pakan ternak, pupuk hijau, dan penghasil serasah 6-8 ton ha/tahun yang meningkatkan kandungan C-organik dan Kapasitas Tukar Kation tanah. Tanpa jenis HHBK legum, sistem agroforestri di lahan kering tidak dapat bertahan lebih dari 3 tahun (Octavia, D., et al. 2023; Das, D. K. 2024).

Ketiga, Pilar Ekonomi: Bank Pohon sebesar 100%, komoditas mete, kelapa, dan mangga ditanam oleh 100% responden. Ketiga jenis ini memiliki daur panen yang berbeda, dari 1 bulan untuk kelapa sampai 15 tahun untuk jati, sehingga menciptakan aliran pendapatan yang berkesinambungan atau *cash flow*. Petani juga

menanam jenis tanaman buah premium sebanyak 60% di antara petani, antara lain alpukat (*Persea americana*), anggur (*Vitis vinifera*) dan durian (*Durio zibethinus*) untuk meningkatkan nilai tambah. (Duffy, C., et al. 2021).

D. Mekanisme Ketahanan Iklim: Model 6 Strata Penyangga Ketahanan Iklim

Sistem agroforestri di Kayangan merupakan model sistem agroforestry ketahanan iklim melalui struktur 6 strata penyangga ketahanan iklim yang saling mengisi saat terjadi kemarau panjang 8-10 bulan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Model 6 Strata Penyangga Ketahanan Iklim Desa Kayangan

No	Strata ketahanan	Komponen spesies	Mekanisme adaptasi
1	Pangan cepat (0-3 bulan)	Jagung, Cabe, Tomat, Kangkung, Pare	Menyediakan pangan awal musim
2	Pangan Cadangan (4-8 bulan)	Singkong, Ubi Jalar, Komak, Lebui, Sorgum	Penyelamat saat kemarau, tahan kering
3	Rempah & Industri	Tebu, Asam, Tembakau, Lengkuas	Produk tahan simpan, harga stabil
4	Uang Tunai Cepat	Sayur, Ayam, Madu Trigona sp	Cashflow <90 hari saat krisis pangan
5	Uang Tabungan (1-15 tahun)	Mete, Kelapa, Alpukat, Durian, Jati	Aset tahan simpan, harga naik saat paceklik
6	Aset likuid darurat	Sapi, Kambing, Ikan Nila, Bambu	Dijual saat gagal panen total

Sumber Data Primer, 2025

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa responden Sinarwandi adalah model *Smart agroforestry system* yang paling lengkap karena memiliki seluruh 6 strata penyangga ketahanan iklim. Pada lahannya terdapat rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) menjamin pakan ternak sapi saat padang kering, Budidaya ikan nila memberikan protein dan uang dalam 3 bulan, dan budidaya madu Trigona memberikan madu senilai Rp400000/liter. Struktur berlapis ini menurunkan probabilitas gagal pangan total dari >70% pada sistem monokultur jagung menjadi <15% pada sistem agroforestri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Montagnini dan Nair bahwa diversifikasi jenis adalah jaminan keberlanjutan ekologi terbaik terhadap risiko perubahan iklim. (Jose, S., et al. 2022); (Hussain, S., et al., 2023).

Analisis korelasi Spearman menunjukkan hubungan signifikan: Luas lahan berkorelasi positif dengan jumlah total jenis $r = 0.51$, $p < 0.01$. Jumlah jenis HHBK berkorelasi sangat kuat dengan kepemilikan ternak sapi $r = 0.73$, $p < 0.001$. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan jenis HHBK khususnya pakan hijauan seperti lamtoro dan turi merupakan faktor pendukung utama keberhasilan integrasi ternak dalam sistem agroforestri.

KESIMPULAN

Penelitian menyimpulkan bahwa agroforestry di Desa Kayangan berdasarkan orientasi usaha tani kategori semi komersial sebesar 100%. Jenis tanaman utama yaitu 21 jenis tanaman dan terdiri dari 3 tanaman utama terbanyak yaitu Bantenan sebanyak 96%, HHBK sebanyak 100%, dan Mete sebanyak 100%. Desa Kayangan memiliki sistem agroforestri dengan struktur mekanisme 6 strata penyangga, antara lain pangan cepat (0-3 bulan), pangan cadangan (4-8 bulan), rempah & industri, uang tunai cepat, uang tabungan (1-15 tahun) dan aset likuid darurat. 6 strata penyangga ini memberikan peranan penting dalam ketahanan pangan menghadapi musim kemarau panjang selama 8-10 bulan. Implikasi penelitian ini adalah perlunya kebijakan 3 pilar yang wajib ditanam untuk ketahanan pangan, yaitu bantenan, HHBK, dan mete untuk penguatan agroforestri lahan kering NTB.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Mataram melalui Dana PNBK TA 2025 atas terlaksananya penelitian pada Skim Penelitian Peningkatan Kapasitas. Tim peneliti mengucapkan terima kasih juga kepada petani

agroforestri di Desa Kayangan KLU yang telah berkontribusi sebagai responden, dan juga menyampaikan terima kasih kepada Pemerintah Desa Kayangan atas dukungan data dan lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, B., et al. 2022. Traditional Subsistence Farming of Smallholder Agroforestry Systems in Indonesia: A Review. *Sustainability*, 14(14), 8631. ([MDPI][2])
- Boer, R., Dewi, R.G., & Perdinan. 2019. *Climate Change Adaptation in Agriculture: A Case Study in Eastern Indonesia*. Bogor: IPB Press.
- Das, D. K. 2024. Impact of Agroforestry on Soil Fertility and Soil Carbon: A Review. *Indian Journal of Agroforestry*. ([Indian Agricultural Research Journals][6])
- Duffy, C., et al. 2021. Agroforestry Contributions to Smallholder Farmer Food Security in Indonesia. *Agroforestry Systems*, 95, 1109–1124. ([Springer][1])
- Jose, S., et al. 2022. Agroforestry Systems for Soil Health Improvement and Maintenance. *Sustainability*, 14, 14877. ([MDPI][4])
- Hussain, S., et al. 2023. Meta-analysis Reveals Differential Effects of Agroforestry on Soil Properties across Zonobiomes. *Plant and Soil*. ([Springer][5])
- Montagnini, F., & Nair, P.K.R. 2004. Carbon sequestration: An underexploited environmental benefit of agroforestry systems. *Agroforestry Systems* 61(1), 281–295. <https://doi.org/10.1023/B:AGFO.0000029005.92691.79>
- Nair, P.K.R. 1993. *An Introduction to Agroforestry*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Octavia, D., et al. 2023. Smart Agroforestry for Sustaining Soil Fertility and Community Livelihood. *Forest Science and Technology*. ([DOI][3])
- Ong, C.K., & Huxley, P. 1996. *Tree-Crop Interactions: A Physiological Approach*. Wallingford: CAB International.
- Wahyuningsih, E., Syaputra, M., Suparyana, P.K., Maya, IPAT, Lestari, A.T. 2022.

Identifikasi diversitas sumber pakan lebah berbasis lahan pekarangan pada meliponikultur (Identification of bee forage sources diversity based on home garden in meliponicultural). *Jurnal penelitian hutan tanaman* 19 (1), 29-44

Young, A. 1989. *Agroforestry for Soil Conservation*. Wallingford: CAB International.