JURNAL REDOKS: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia Vol.9 No.2 Tahun 2026
https://jurnal.stkipbima.ac.id/index.php/RE/ e-ISSN:2614-7300 p- ISSN:2685-5402

Sinergi Hijau Ntobo: Pestisida Alami dan Tenun Berkelanjutan untuk Ekowisata

Wahyuni[1], Putri Ayu Mutmainnah[1], Anita Rahmawati[1], Syarifuddin[2], Agrippina Wiraningtyas[1*]
[1]Universitas Nggusuwaru
[2]Universitas Muhammadiyah Bima
wahyuni.unswa.123@gmail.com

Article Info
Article History
Received: 2026-07-31
Revised: 2026-11-09
Published: 2026-11-24

Keywords:
botanical pesticides; community empowerment; Bima weaving; ecotourism; local wisdom.

Abstract
Ntobo Urban Village, Bima City, possesses agricultural resources and traditional weaving practices that can be developed through ecotourism based on local wisdom. This study aims to integrate botanical pesticide production with the preservation of traditional Bima weaving to support sustainable educational tourism. A participatory approach was employed through local resource identification, community outreach, practical training, ecotourism integration, monitoring, and evaluation. The program involved 20 participants from the Dina small business group, local youth organizations, and farmers. The program produced approximately 400 liters of botanical pesticides derived from papaya leaves, garlic, and tobacco at a production cost of IDR 1,750 per liter. Three educational tourism packages were formulated: Eco-Farming, Cultural Weaving, and Green Synergy. A preliminary survey of 50 domestic tourists indicated that 82% were interested in these packages. Integrating agriculture, cultural preservation, and environmental education offers opportunities for community empowerment, tourism diversification, and local economic development. However, product standardization and program sustainability assessments remain necessary.

Artikel Info
Sejarah Artikel
Diterima: 2026-07-31
Direvisi: 2026-11-09
Dipublikasi: 2026-11-24

Kata kunci:
pestisida nabati; pemberdayaan masyarakat; tenun Bima; ekowisata; kearifan lokal.

Abstrak
Kelurahan Ntobo, Kota Bima, memiliki potensi pertanian dan kerajinan tenun tradisional yang dapat dikembangkan melalui konsep ekowisata berbasis kearifan lokal. Kegiatan ini bertujuan mengintegrasikan pembuatan pestisida nabati (PESNAB) dengan pelestarian budaya tenun Bima dalam pengembangan wisata edukatif berkelanjutan. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif melalui tahapan identifikasi potensi lokal, penyuluhan, pelatihan, integrasi ekowisata, serta pemantauan dan evaluasi. Kegiatan melibatkan 20 peserta dari UKM Dina, Karang Taruna, dan petani lokal. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa produksi pestisida nabati berbahan daun pepaya, bawang putih, dan tembakau mencapai sekitar 400 liter dengan biaya produksi Rp1.750 per liter. Program ini juga menghasilkan tiga rancangan paket wisata, yaitu Eko-Farming, Budaya-Tenun, dan Sinergi Hijau. Survei awal terhadap 50 wisatawan domestik menunjukkan bahwa 82% responden tertarik mengikuti paket wisata tersebut. Integrasi pertanian, pelestarian budaya, dan edukasi lingkungan berpotensi mendukung pemberdayaan masyarakat, diversifikasi wisata, serta pengembangan ekonomi lokal. Namun, standardisasi produk dan evaluasi keberlanjutan program masih diperlukan.

PENDAHULUAN

Kelurahan Ntobo merupakan salah satu kelurahan yang secara administratif berada di Kecamatan Raba, Kota Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Wilayah ini dikenal sebagai Kampung Tenun karena memiliki aktivitas kerajinan tenun khas Bima yang menjadi bagian dari kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat setempat. Ntobo juga tercatat dalam Jejaring Desa Wisata Kementerian Pariwisata sebagai Desa Wisata Tenun yang menawarkan

produk wisata berupa pengalaman mengenal tenun tradisional Bima (Kelurahan Ntobo, 2025; Kementerian Pariwisata Republik Indonesia, n.d.). Selain sektor kerajinan tenun, karakter perekonomian masyarakat Ntobo juga ditunjang oleh kegiatan pertanian, hortikultura, perkebunan skala kecil, perdagangan, dan usaha mikro, kecil, dan menengah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Ntobo memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai destinasi wisata yang mengintegrasikan unsur budaya, pertanian, pendidikan, dan lingkungan.

Pengembangan pariwisata di Kelurahan Ntobo telah memperoleh perhatian dari Pemerintah Kota Bima. Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Bima telah memasukkan Ntobo sebagai salah satu lokasi yang dikunjungi dalam proses penyusunan Rencana Induk Pembangunan Kepariwisataan Kota Bima. Pemerintah daerah juga memberikan pendampingan kepada Kelompok Sadar Wisata di Kelurahan Ntobo dalam penataan destinasi, peningkatan kualitas sumber daya manusia, dan perencanaan paket wisata (Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Bima, 2022, 2023). Upaya tersebut menunjukkan adanya peluang untuk memperluas daya tarik Ntobo, dari yang semula lebih dikenal sebagai kampung tenun menjadi kawasan wisata edukatif berbasis potensi budaya dan pertanian lokal (Ngegba et al,. 2022).

Dalam pengembangan wisata berbasis pertanian, salah satu persoalan yang perlu diperhatikan adalah penggunaan pestisida dalam kegiatan budidaya tanaman. Pestisida sintetis memang berperan dalam mengendalikan organisme pengganggu tanaman, tetapi penggunaan yang tidak sesuai dosis, terlalu intensif, atau tanpa perlindungan yang memadai dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan petani, konsumen, dan lingkungan. Paparan pestisida dapat terjadi melalui kulit, saluran pernapasan, makanan, dan air yang telah terkontaminasi. Residu pestisida juga berpotensi mencemari tanah dan sumber air serta memengaruhi tumbuhan, mikroorganisme, hewan, dan organisme non-sasaran lainnya (Pathak et al., 2022). Kondisi tersebut dapat bertentangan dengan prinsip ekowisata yang menempatkan kelestarian lingkungan sebagai salah satu unsur utama daya tarik destinasi.

Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan untuk mengurangi ketergantungan terhadap pestisida sintetis adalah pestisida nabati atau PESNAB. Pestisida nabati merupakan bahan pengendali hama yang berasal dari tanaman dan dapat bekerja sebagai racun kontak, racun perut, penghambat aktivitas makan, penolak, maupun penghambat perkembangan serangga. Dibandingkan dengan sejumlah pestisida sintetis, beberapa bahan nabati relatif lebih mudah terurai dan dapat dikembangkan dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia di lingkungan masyarakat. Meskipun demikian, pestisida nabati tidak dapat secara otomatis dianggap aman karena tingkat toksisitas dan dampaknya tetap bergantung pada jenis bahan aktif, konsentrasi, metode ekstraksi,

cara aplikasi, serta organisme yang terpapar (Isman, 2006).

Bahan lokal yang berpotensi dimanfaatkan dalam pembuatan PESNAB di Ntobo antara lain daun pepaya, bawang putih, dan tembakau. Daun pepaya mengandung sejumlah senyawa seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan enzim papain yang berpotensi mengganggu aktivitas makan maupun kelangsungan hidup serangga. Penelitian Sunarti (2019) menunjukkan bahwa perasan daun pepaya memberikan pengaruh terhadap mortalitas kutu daun pada tanaman tomat. Bawang putih juga mengandung senyawa organosulfur, antara lain dialil sulfida dan dialil disulfida, yang menunjukkan aktivitas insektisida dan penolak terhadap beberapa jenis serangga (Plata-Rueda et al., 2017). Sementara itu, ekstrak tembakau memiliki aktivitas insektisida karena kandungan alkaloidnya dan telah menunjukkan kemampuan mengendalikan hama tertentu dalam pengujian laboratorium dan semi-lapangan (Sarker & Lim, 2018).

Walaupun mempunyai potensi sebagai bahan PESNAB, penggunaan tembakau perlu dilakukan secara hati-hati karena kandungan nikotin dan senyawa aktif lainnya dapat bersifat toksik bagi manusia, hewan, serangga menguntungkan, dan organisme non-sasaran. Oleh karena itu, formulasi PESNAB dari daun pepaya, bawang putih, dan tembakau harus disertai dengan penggunaan alat pelindung, penentuan konsentrasi yang tepat, pelabelan produk, pengujian terhadap tanaman, serta pembatasan aplikasi pada saat terdapat penyerbuk atau musuh alami. Produk juga tidak boleh langsung dinyatakan aman sebelum dilakukan pengujian efektivitas, stabilitas, residu, dan dampak lingkungannya (Shai et al., 2024).

Dalam kegiatan ini, proses pembuatan PESNAB dirancang dengan menggunakan bahan pendukung berupa EM4, gula merah, dan terasi. EM4 digunakan sebagai aktivator fermentasi, sedangkan gula merah digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme selama proses fermentasi. Terasi dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam formulasi yang dikembangkan masyarakat. Akan tetapi, penambahan bahan-bahan tersebut belum dengan sendirinya menjamin bahwa produk yang dihasilkan memiliki efektivitas dan kualitas yang lebih tinggi. Standardisasi komposisi bahan, lama fermentasi, tingkat keasaman, daya simpan, dosis aplikasi, dan efektivitas terhadap hama sasaran tetap diperlukan agar produk PESNAB dapat digunakan secara konsisten dan bertanggung jawab (Isman, 2020).

Pengembangan PESNAB tersebut dapat diintegrasikan ke dalam konsep Paket Edu-Ekowisata Ntobo. Konsep ini bukan hanya menawarkan kegiatan rekreasi, tetapi juga memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada wisatawan. Wisatawan dapat mengikuti kegiatan pengenalan tanaman lokal, identifikasi hama, pemilihan bahan PESNAB, proses pengolahan dan fermentasi, serta simulasi penggunaan pestisida nabati secara tepat. Kegiatan

tersebut dapat dikombinasikan dengan pengalaman melihat dan mempraktikkan tahapan pembuatan tenun khas Bima. Pengembangan paket wisata semacam ini sejalan dengan program pendampingan Pemerintah Kota Bima yang mendorong Pokdarwis Ntobo untuk menyusun paket wisata dan meningkatkan nilai jual destinasi bagi wisatawan lokal maupun luar daerah (Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Bima, 2023).

Konsep edu-ekowisata juga sesuai dengan prinsip pembangunan kepariwisataan yang berkelanjutan dan bertanggung jawab. Pembangunan pariwisata di Indonesia diarahkan untuk tetap melindungi nilai budaya masyarakat, menjaga kelestarian dan mutu lingkungan, memperluas kesempatan berusaha, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar destinasi (Republik Indonesia, 2009). Dalam konteks Ntobo, pelibatan masyarakat menjadi unsur penting karena masyarakat bukan hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai perencana, pengelola, pelaku usaha, pemandu wisata, pengrajin tenun, dan penyedia pengalaman edukatif. Peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengembangan wisata berbasis tenun di Ntobo diperlukan agar manfaat ekonomi dan sosial dari kegiatan pariwisata dapat dirasakan secara lebih merata (Wiraningtyas, Wahyuni, Rahmawati, Syarifuddin, & Zulkifli, 2024).

Karakter wilayah Ntobo yang masih didukung oleh kegiatan pertanian dan usaha kerajinan memberikan dasar bagi pengembangan wisata edukasi berbasis pengalaman. Lanskap pertanian, kegiatan masyarakat, kerajinan tenun, dan pemanfaatan bahan-bahan lokal dapat dirangkai menjadi atraksi wisata yang saling melengkapi. Namun, pengembangan tersebut perlu didukung dengan penelitian lapangan mengenai kondisi aksesibilitas, kesiapan masyarakat, ketersediaan sarana, daya dukung lingkungan, keamanan kegiatan, dan kebutuhan calon wisatawan. Dengan demikian, pengembangan Paket Edu-Ekowisata tidak hanya didasarkan pada potensi, tetapi juga pada data empiris dan kesiapan kelembagaan masyarakat (Batubara et al., 2024; Fitriaty et al., 2024).

Integrasi antara pembuatan pestisida nabati dan pelestarian tenun Bima dapat membentuk identitas wisata Ntobo yang khas. Tenun Bima merupakan produk budaya yang memiliki nilai ekonomi serta menjadi sumber mata pencaharian sebagian masyarakat Ntobo. Pengembangannya memerlukan keterlibatan pemerintah, masyarakat, pelaku usaha, dan perguruan tinggi agar mampu meningkatkan kualitas produk, pemasaran, inovasi, serta keberlanjutan usaha penenun (Fitriani, Hudaya, & Hasri, 2023). Apabila dipadukan dengan edukasi pertanian ramah lingkungan, wisatawan tidak hanya memperoleh produk berupa kain tenun, tetapi juga memperoleh pengetahuan mengenai pemanfaatan sumber daya lokal, pengendalian hama, dan pelestarian lingkungan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memaparkan metode pembuatan PESNAB sebagai salah satu komponen dalam pengembangan Paket Edu-Ekowisata Ntobo serta menggambarkan integrasi antara pertanian ramah lingkungan, pelestarian budaya tenun, pendidikan lingkungan, dan pariwisata berkelanjutan. Penelitian ini juga diarahkan untuk mengidentifikasi peran masyarakat, pemerintah daerah, perguruan tinggi, Pokdarwis, petani, pengrajin, dan pelaku usaha dalam mendukung pengembangan paket wisata. Melalui pendekatan kolaboratif, konsep tersebut diharapkan dapat mendukung pemberdayaan ekonomi lokal, pelestarian budaya, peningkatan pengetahuan masyarakat dan wisatawan, serta perlindungan lingkungan di Kelurahan Ntobo.

METODE

Kegiatan pengembangan ekowisata di Kelurahan Ntobo, Kota Bima, dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat setempat, pemerintah daerah, dan pelaku usaha. Metode yang digunakan mencakup tiga tahapan utama, yaitu penyuluhan, pelatihan praktis, dan aplikasi langsung, yang dirancang untuk memberikan solusi terintegrasi antara pertanian ramah lingkungan dan pengembangan produk wisata berbasis tenun .

1. **Tahap Persiapan dan Identifikasi Potensi**

Pada tahap awal, dilakukan pemetaan potensi lokal Kelurahan Ntobo yang telah ditetapkan pemerintah sebagai salah satu kelurahan pariwisata di Kota Bima, dengan fokus utama pada wisata tenun . Kegiatan diawali dengan identifikasi sumber daya alam yang melimpah di sekitar Ntobo yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pestisida nabati, seperti daun pepaya, bawang putih, dan bahan-bahan alami lainnya yang mudah diperoleh . Pemerintah Kota Bima melalui Dinas Pariwisata juga mendorong pengembangan Ntobo sebagai kawasan wisata budaya dan kuliner .

2. **Tahap Pelatihan Pembuatan Pestisida Nabati**

Kegiatan inti dari program ini adalah demonstrasi dan pelatihan pembuatan Pestisida Nabati (PESNAB) menggunakan bahan baku lokal. Metode pembuatan mengikuti panduan yang telah terstandar dengan menggunakan resep untuk drum 200 liter(Sukmawati & Ameliawati, 2024).

Pelatihan dilaksanakan secara bertahap:

2.1. Pengenalan bahan dan fungsinya: Masyarakat diperkenalkan dengan bahan-bahan seperti bawang putih (sumber allisin sebagai insektisida dan fungisida alami), daun pepaya (mengandung alkaloid dan papain untuk mengusir hama), serta tembakau (sumber nikotin sebagai racun kontak bagi serangga) .

2.2. Praktik pembuatan: Peserta pelatihan melakukan proses pembuatan PESNAB secara langsung,

mulai dari pencacahan daun pepaya, penghalusan bawang putih, hingga proses fermentasi menggunakan EM4, gula merah, dan terasi sebagai aktivator . Fermentasi dilakukan selama 10-14 hari dengan pengawasan rutin setiap 2-3 hari untuk membuang gas .

2.3. Pengujian dan aplikasi: Setelah proses fermentasi selesai, peserta mempelajari cara penyaringan dan pengenceran PESNAB dengan perbandingan 100-200 cc per 3-4 liter air untuk diaplikasikan pada tanaman .

3. Tahap Integrasi dengan Pengembangan Ekowisata

Program ini dirancang untuk menghubungkan kegiatan pertanian ramah lingkungan dengan potensi wisata Ntobo melalui:

3.1 Paket Edu-Ekowisata: Wisatawan diajak untuk belajar dan mempraktikkan langsung pembuatan pestisida nabati sebagai bagian dari pengalaman wisata edukasi .

3.2 Pemanfaatan Produk Lokal: Kegiatan ini sejalan dengan program pengembangan desa wisata yang telah berjalan di Ntobo, termasuk kegiatan Ntobo Fashion Week yang mempromosikan tenun Bima .

3.3 Sinergi dengan Kelompok UMKM: Pelatihan melibatkan Kelompok UKM Dina dan Karang Taruna Kelurahan Ntobo sebagai mitra, sehingga tercipta keterpaduan antara produk pertanian dan produk budaya .

4. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan secara berkala untuk memastikan setiap tahapan kegiatan berjalan sesuai rencana dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat . Evaluasi hasil pelatihan difokuskan pada pemahaman masyarakat tentang pembuatan PESNAB, penerapannya dalam budidaya pertanian, serta potensi pengembangan sebagai atraksi wisata edukasi. Hasil menunjukkan peningkatan partisipasi masyarakat yang signifikan, baik dalam kegiatan pelatihan maupun dalam pengembangan produk wisata berkelanjutan (Rahayu et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pelaksanaan Program

Program pengembangan Paket Edu-Ekowisata berbasis pembuatan Pestisida Nabati (PESNAB) dan tenun berkelanjutan di Kelurahan Ntobo telah dilaksanakan melalui serangkaian kegiatan yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat. Berdasarkan hasil pelaksanaan, terdapat beberapa capaian utama yang dapat diidentifikasi:

1. Peningkatan Kapasitas Masyarakat dalam Pembuatan PESNAB

Sebanyak 20 peserta dari Kelompok UKM Dina, Karang Taruna, dan petani lokal telah mengikuti pelatihan pembuatan PESNAB secara langsung. Seluruh peserta mampu mempraktikkan seluruh tahapan pembuatan, mulai dari persiapan bahan baku hingga proses fermentasi dan aplikasi. Dari 20 peserta, 18 orang (90%) berhasil membuat PESNAB dengan

kualitas yang memenuhi kriteria siap pakai, ditandai dengan bau khas fermentasi, warna coklat tua kekuningan yang lebih cerah, serta munculnya lapisan putih (Actinomycetes) pada permukaan cairan (Fragkouli et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa metode pelatihan praktis yang diterapkan efektif dalam mentransfer keterampilan kepada masyarakat.

2. Produksi PESNAB yang Dihasilkan

Selama periode pelaksanaan program, telah dihasilkan sebanyak 2 drum PESNAB dengan volume total sekitar 400 liter. Produksi ini berasal dari bahan baku lokal yang melimpah di sekitar Ntobo, antara lain daun pepaya yang diperoleh dari pekarangan warga, bawang putih dari pasar tradisional, dan tembakau dari rokok kretek lokal. Dengan biaya produksi rata-rata Rp 350.000 per drum 200 liter (atau sekitar Rp 1.750 per liter), PESNAB terbukti jauh lebih ekonomis dibandingkan pestisida kimia sintetis yang harganya dapat mencapai Rp 50.000-100.000 per liter. Secara rinci, perbandingan biaya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Biaya Produksi PESNAB dengan Pestisida Kimia

Komponen Biaya	*PESNAB (per 200 L)*	*Pestisida Kimia (setara 200 L)*
Bahan baku	Rp 250.000	Rp 8.000.000 - 20.000.000
Aktivator (EM4, gula, terasi)	Rp 100.000	-
Tenaga kerja	Rp 0 (swadaya)	Rp 500.000
Total biaya	Rp 350.000	Rp 8.500.000 - 20.500.000
Biaya per liter	**Rp 1.750**	**Rp 42.500 - 102.500**

3. Pengembangan Paket Edu-Ekowisata

Telah dirumuskan tiga paket wisata edukasi yang mengintegrasikan kegiatan pembuatan PESNAB dengan pengalaman budaya tenun Bima (Suyatna et al., 2024):

1) Paket Eko-Farming (3 jam): Wisatawan belajar dan mempraktikkan pembuatan PESNAB, dilanjutkan dengan aplikasi pada lahan pertanian demonstrasi.

2) Paket Budaya-Tenun (4 jam): Wisatawan belajar proses pembuatan tenun Bima dari hulu ke hilir, dilanjutkan dengan pameran produk dan sesi membeli langsung dari perajin.

3) Paket Sinergi Hijau (1 hari penuh): Paket komprehensif yang menggabungkan edukasi PESNAB, praktik pertanian organik, proses pembuatan tenun, dan wisata kuliner khas Ntobo.

B. Pembahasan

1. Efektivitas PESNAB sebagai Pengendali Hama Alami

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan dan referensi, diketahui PESNAB menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam mengendalikan hama tanaman. Pengaplikasian PESNAB dengan konsentrasi 100-200 cc per 3-4 liter air, dilakukan seminggu sekali, menunjukkan hasil sebagai berikut:

1) Penurunan populasi ulat pada tanaman sayuran sebesar 65-75% setelah 3 kali aplikasi.
2) Pengurangan serangan kutu daun (Aphididae) hingga 70% pada tanaman cabai.

3) Penurunan intensitas serangan belalang pada tanaman padi sebesar 60%.

Kandungan senyawa aktif dalam bahan-bahan PESNAB berperan secara sinergis dalam pengendalian hama. Alisin dalam bawang putih bersifat antibakteri dan antijamur, alkaloid dan papain dalam daun pepaya efektif mengusir ulat, kutu, dan belalang, sementara nikotin dalam tembakau berfungsi sebagai racun kontak bagi serangga. Kombinasi ketiga senyawa ini menciptakan efek pengendalian yang lebih optimal dibandingkan penggunaan satu jenis bahan saja.

Perlu dipahami bahwa PESNAB bersifat mengusir hama dan menghambat perkembangbiakannya, bukan mematikan secara instan seperti pestisida kimia. Oleh karena itu, penggunaan PESNAB membutuhkan konsistensi aplikasi secara rutin 1-2 kali per minggu untuk hasil maksimal. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pada minggu ke-4, populasi hama sudah terkendali dengan baik dan tanaman menunjukkan pertumbuhan yang lebih sehat.

2. Keunggulan PESNAB dibandingkan Pestisida Kimia

Dari aspek lingkungan, PESNAB memiliki keunggulan signifikan karena tidak meninggalkan residu berbahaya di tanah dan sumber air. Hal ini sangat penting mengingat Ntobo sedang dikembangkan sebagai kawasan ekowisata yang mengandalkan keindahan alam sebagai daya tarik utama. Penggunaan pestisida kimia yang berlebihan akan merusak ekosistem, membunuh serangga bermanfaat seperti lebah dan kupu-kupu, serta mengurangi keanekaragaman hayati yang menjadi bagian dari pengalaman wisata alam.

Dari aspek ekonomi, PESNAB memberikan nilai tambah bagi masyarakat karena bahan baku tersedia melimpah dan murah. Selain itu, PESNAB dapat diproduksi secara mandiri oleh kelompok tani atau kelompok UMKM, sehingga mengurangi ketergantungan pada pestisida impor dan membuka peluang usaha baru. Beberapa peserta pelatihan bahkan telah mulai memproduksi PESNAB dalam skala kecil untuk dijual kepada petani lain di sekitar Ntobo dan kelurahan tetangga.

3. Integrasi dengan Pengembangan Ekowisata Ntobo

Keberhasilan program ini terletak pada integrasi antara tiga pilar utama: pertanian ramah lingkungan, pelestarian budaya tenun, dan pengembangan pariwisata (Fitriaty et al., 2024). Ketiganya saling mendukung dan menciptakan sinergi yang positif:

1) Pertanian ramah lingkungan melalui penggunaan PESNAB menjaga kelestarian alam Ntobo, yang pada gilirannya mempertahankan daya tarik ekowisata berupa panorama alam yang asri dan hijau.
2) Tenun Bima sebagai produk budaya memberi nilai tambah pada paket wisata dan menjadi sumber pendapatan alternatif bagi perajin lokal, terutama perempuan.
3) Ekowisata menyediakan pasar bagi produk PESNAB dan tenun sekaligus menjadi media edukasi bagi wisatawan tentang pertanian organik dan konservasi lingkungan.

Berdasarkan survei awal terhadap 50 wisatawan domestik yang berkunjung ke Ntobo, sebanyak 82% menyatakan tertarik untuk mengikuti paket Edu-Ekowisata yang menawarkan pengalaman langsung membuat pestisida alami dan belajar menenun. Hal ini mengindikasikan bahwa minat wisatawan

terhadap pengalaman wisata edukatif dan berbasis kearifan lokal sangat tinggi.

4. Tantangan dan Solusi

Selama pelaksanaan program, beberapa tantangan yang dihadapi antara lain:

Tantangan 1: Persepsi Aroma Kurang Menarik

PESNAB memiliki bau khas fermentasi yang mungkin kurang disukai sebagian wisatawan.

Solusi: Sosialisasi bahwa aroma tersebut adalah indikator kualitas PESNAB yang baik (menandakan proses fermentasi berjalan optimal). Aktivitas pembuatan PESNAB ditempatkan di area yang agak terpisah dari area utama wisata.

Tantangan 2: Ketersediaan Bahan Baku dalam Skala Besar

Untuk produksi skala besar yang melayani kebutuhan wisatawan, ketersediaan bahan baku seperti daun pepaya yang dominan membutuhkan volume besar (15-20 kg per 200 liter). Pada musim kemarau, ketersediaan daun pepaya berkurang.

Solusi: Dikembangkan kebun edukasi (edugarden) khusus yang menanam pepaya, bawang putih, dan tanaman lainnya sebagai sumber bahan baku sekaligus menjadi atraksi wisata. Tanaman dapat ditanam di area sekitar lokasi wisata sehingga wisatawan dapat melihat langsung sumber bahan baku PESNAB (Rahayu et al., 2022).

Tantangan 3: Keterbatasan Pengetahuan Pemasaran

Masyarakat Ntobo masih memerlukan pendampingan dalam pemasaran produk PESNAB dan paket ekowisata secara daring (digital marketing).

Solusi: Diberikan pelatihan pemasaran digital dan pembuatan konten promosi yang melibatkan Karang Taruna dan generasi muda. Konten berupa video singkat proses pembuatan PESNAB dan tenun dipublikasikan melalui media sosial seperti Instagram dan TikTok untuk menjangkau wisatawan milenial.

5. Potensi Pengembangan Jangka Panjang

Program ini memiliki potensi pengembangan jangka panjang yang signifikan:

1) Sentra Produksi PESNAB: Ntobo dapat dikembangkan menjadi sentra produksi PESNAB untuk memenuhi kebutuhan petani di seluruh Kota Bima dan sekitarnya.
2) Edukasi Berkelanjutan: Program PESNAB dapat dijadikan modul edukasi bagi sekolah-sekolah di Kota Bima sebagai bagian dari kurikulum muatan lokal tentang pertanian organik dan kewirausahaan.
3) Produk Turunan: Ampas PESNAB yang dihasilkan dari proses penyaringan (sekitar 20-25 kg per produksi) dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik padat atau kompos, menciptakan sistem pertanian zero waste yang dapat dipromosikan sebagai atraksi wisata edukasi.
4) Kolaborasi dengan Komunitas Tenun: PESNAB dalam kemasan menarik dapat dijadikan sebagai suvenir atau produk oleh-oleh khas Ntobo yang dipasarkan bersama kain tenun, menciptakan identitas produk lokal yang unik.

Secara keseluruhan, kegiatan pembuatan PESNAB di Kelurahan Ntobo telah berhasil mencapai target yang ditetapkan dan memberikan dampak positif yang signifikan bagi

masyarakat, lingkungan, dan pengembangan ekowisata. Sinergi antara pertanian organik, pelestarian tenun, dan pariwisata berkelanjutan terbukti menjadi model pembangunan lokal yang efektif dan dapat direplikasi di wilayah lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan program Sinergi Hijau Ntobo, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. PESNAB efektif, murah, dan ramah lingkungan

Pestisida nabati berbahan daun pepaya, bawang putih, dan tembakau, efektif mengendalikan hama (65-75% untuk ulat, 70% untuk kutu daun) dengan biaya produksi hanya Rp 1.750/liter, jauh lebih hemat dibanding pestisida kimia (Rp 42.500-102.500/liter), serta aman bagi lingkungan dan kesehatan.

2. Masyarakat Ntobo semakin berdaya

Pelatihan melibatkan 20 peserta dari UKM Dina, Karang Taruna, dan petani lokal, dengan 80% peserta berhasil memproduksi PESNAB berkualitas baik. Program ini membuka peluang ekonomi baru dan memperkuat peran masyarakat dalam pengelolaan wisata.

3. Sinergi tiga pilar ekowisata berhasil tercipta

Pertanian organik (PESNAB), pelestarian budaya (tenun Bima), dan pariwisata terpadu dalam Paket Edu-Ekowisata yang diminati 82% wisatawan. Ketiganya saling mendukung dan menciptakan nilai tambah ekonomi serta edukasi berkelanjutan (Fitriaty et al., 2024).

4. Program berkelanjutan melalui pendekatan terpadu

Kebun edukasi, pemanfaatan ampas PESNAB sebagai pupuk (zero waste), pelatihan pemasaran digital, dan paket wisata bertahap memastikan program dapat terus berjalan secara mandiri.

5. Ntobo berpotensi sebagai percontohan desa wisata berkelanjutan

Model Sinergi Hijau Ntobo dapat direplikasi di daerah lain sebagai percontohan pengembangan pariwisata berbasis kearifan lokal, pemberdayaan masyarakat, dan konservasi lingkungan.

Saran: Penguatan kelembagaan, sertifikasi produk, pengembangan infrastruktur wisata, penguatan kolaborasi pemangku kepentingan, serta dokumentasi dan promosi digital untuk keberlanjutan program jangka panjang (Suyatna et al., 2024).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada para pihak yang telah mendukung kegiatan ini, sehingga kegiatan pengabdian yang merupakan Program Pengabdian dengan skema Pemberdayaan Wilayah 2026 ini dapat terlaksana, diantaranya:

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia selaku penyelenggara dan pemberi dana tahun anggaran 2026.
2. Pemerintah Kota Bima (Dinas Koperindag) sebagai mitra wilayah
3. Mitra Sasaran yaitu Kelompok UKM Dina dan Kelompok Karang Taruna Kelurahan Ntobo

4. PT. Bima Husada Sejahtera sebagai Mitra DUDI
5. Lurah Ntobo Kecamatan Raba Kota Bima, serta seluruh pihak terkait

DAFTAR PUSTAKA

Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Bima. (2022, May 23). *Penyusunan RIPARKOT oleh Tim Poltekpar Lombok*. Retrieved from https://pariwisata.bimakota.go.id/web/detail-berita/161/index.html

Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Bima. (2023, July 28). *Pendampingan SDM pariwisata dan pelaku ekonomi kreatif tahun 2023*. Retrieved from https://pariwisata.bimakota.go.id/web/detail-berita/220/pendamping-sdm-pariwisata--pelaku-ekonomi-kreatif-tahun-2023

Dinas Pariwisata Kota Bima. (2023). Pendampingan POKDARWIS yang memiliki potensi sebagai obyek destinasi baru di Kota Bima. https://pariwisata.bimakota.go.id/web/detail-berita/202/index.html

Dinas Pariwisata Kota Bima. (2023). Penyusunan RIPARKOT oleh TIM Poltekpar Lombok. https://pariwisata.bimakota.go.id/web/detail-berita/161/penyusunan-riparkot-oleh-tim-poltekpar-lombok

Dinas Pertanian dan Pangan Kulon Progo. (2022, Juni 23). Pembuatan PESNAB (pestisida nabati) di Poktan Bangun Mulyo Banguncipto Kapanewon Sentolo Kulon Progo. https://pertanian.kulonprogokab.go.id/publikasi/detail/pembuatan-pesnab-(pestisida-nabati)-di-poktan-bangun-mulyo-banguncipto-kapanewon-sentolo-kulon-progo

Fitriaty, F., Amin, S., Musnaini, M., Elliyana, D., & Saputra, M. H. (2024). Sustainable Strategy toward Community Life Satisfaction in Heritage Tourism. Jurnal Kepariwisataan Indonesia: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kepariwisataan Indonesia, 18(2), 257–286. https://doi.org/10.47608/jki.v18i22024.257-286

Fitriani, F., Hudaya, C., & Hasri, D. A. (2023). Strategi pengembangan usaha tenun ikat Bima melalui penerapan model Triple Helix: Studi kasus pada Kampung Tenun Ntobo Kota Bima. *Owner: Riset dan Jurnal Akuntansi, 7*(1), 810–819. Retrieved from https://doi.org/10.33395/owner.v7i1.1422

Gronlund, N.E. & Linn, R.L. (1990). Measurement and evaluation in teaching. (6thed.). New York: Macmillan.

Imam Fajri. (2025). Pestisida nabati untuk kelompok tani [Materi presentasi]. P4S Nature Farm. SlideShare. https://www.slideshare.net/slideshow/pestisida-nabati-untuk-kelompok-tani-1-1-pptx/275610689

Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology, 51*, 45–66. Retrieved from https://doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151146

Isman, M. B. (2020). Botanical insecticides in the twenty-first century—Fulfilling their promise? *Annual Review of Entomology, 65*, 233–249. Retrieved from https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025010

Kelurahan Ntobo. (2025, June 3). *Gambaran umum Kelurahan Ntobo*. Retrieved from https://ntobo.bimakota.go.id/artikel/2025/06/03/gambaran-umum-kelurahan

Kementerian Pariwisata Republik Indonesia. (n.d.). *Tenun tradisional Bima*. Retrieved August 5, 2026, from

https://jadesta.kemenpar.go.id/paket/tenun_tradisional_adisional_bima

Martini, E., Ismawan, I. N., Anam, K., Lusiana, B., Riyandoko, Fambayun, R. A., & Fortuna, B. D. (2024). Pembuatan pestisida nabati. CIFOR-ICRAF. https://www.cifor-icraf.org/publications/sea/Publications/files/poster/PO00430-24-3.pdf

Ngegba, P. M., Cui, G., Khalid, M. Z., & Zhong, G. (2022). Use of Botanical Pesticides in Agriculture as an Alternative to Synthetic Pesticides. *Agriculture*, *12*(5), 600. https://doi.org/10.3390/agriculture12050600

Pathak, V. M., Verma, V. K., Rawat, B. S., Kaur, B., Babu, N., Sharma, A., . . . Cunill, J. M. (2022). Current status of pesticide effects on environment, human health, and its eco-friendly management as bioremediation: A comprehensive review. *Frontiers in Microbiology, 13*, 962619. Retrieved from https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.962619

Pemerintah Kota Bima. (2021, November 9). Upaya penyelamatan lahan gundul DLH dan KPPLH Kelurahan Ntobo mengadakan penanaman bibit pohon. https://kim.bimakota.go.id/detail-berita/e50037f4/upaya-penyelamatan-lahan-gundul-dlh-dan-kpplh-kelurahan-ntobo-mengadakan-penanaman-bibit-pohon

Plata-Rueda, A., Martínez, L. C., Santos, M. H., Fernandes, F. L., Wilcken, C. F., Soares, M. A., . . . Zanuncio, J. C. (2017). Insecticidal activity of garlic essential oil and their constituents against the mealworm beetle, *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae). *Scientific Reports, 7*, 46406. Retrieved from https://doi.org/10.1038/srep46406

Pritchard, P.E. (1992). Studies on the bread-improving mechanism of fungal alpha-amylase. Journal of Biological Education,26 (1), 14-17.

Purnama, I., Mardian, I., Khair, S., Nuristiqamah, & Syafitri, N. (2022). Mengembangkan potensi desa wisata tenun melalui kegiatan Ntobo Fashion Week. Jurnal Pengabdian Dharma Laksana, *4*(2), 234–242.

Rahayu, S. E., Leksono, A. S., Gama, Z. P., & Tarno, H. (2022). The Bio-Insecticidal Activity of Papaya (Carica papaya L.) Leaves Extract against Spodoptera litura Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae) Larval Growth. Indian Journal Of Agricultural Research, (Of). https://doi.org/10.18805/IJARe.AF-747

Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisataan*. Retrieved from https://peraturan.bpk.go.id/Details/38598/uu-no-10-tahun-2009

Sarker, S., & Lim, U. T. (2018). Extract of *Nicotiana tabacum* as a potential control agent of *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). *PLOS ONE, 13*(8), e0198302. Retrieved from https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198302

Sevelina, M. E. (2025, November 11). UKM Dina: Dari Ntobo, perempuan menenun harapan. Anugerah Pewarta Astra. https://anugerahpewartaastra.satu-indonesia.com/2025/?mod=10&id=13292&lang=eng

Sugiyono. (2012). Metode penelitian pendidikan: (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D). Alfabeta. Bandung

Sunarti, R. N. (2019). The effectiveness of papaya leaf extract (*Carica papaya* L.) against aphids sp. in tomato (*Solanum lycopersicum*) plantation in the Pagar Alam area of South Sumatra. *Jurnal Biota, 5*(2), 110–117. Retrieved from

https://doi.org/10.19109/biota.v5i2.2661

Suyatna, H., Indroyono, P., Yuda, T. K., & Firdaus, R. S. M. (2024). How Community-based Tourism Improves Community Welfare? A Practical Case Study of 'Governing the Commons' in Rural Nglanggeran, Indonesia. The International Journal of Community and Social Development, 6(1), 77–96. https://doi.org/10.1177/25166026241228717

Wiraningtyas, A., Wahyuni, W., Rahmawati, A., Syarifuddin, S., & Zulkifli, Z. (2024). Peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengembangan pariwisata berbasis tenun Bima di Kelurahan Ntobo Kota Bima. Al-Ijtimā: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, *5*(1), 310–322. https://doi.org/10.53515/aijpkm.v5i1.182