
**APLIKASI AGROSILVOPASTURAL DALAM KONSERVASI LAHAN KRITIS DI
KELOMPOK TANI NISA NAIKEBA KELURAHAN FATUKOA, KECAMATAN MAULafa,
KOTA KUPANG**

Blasius Paga^{1*}, Rynaldo Davinsky², Emi Renoat³, Adrin⁴, Aah A. Almulqu⁵, Dina T. Kusmawardhani⁶,
Fabianus Ranta⁷, Flora I. Kleruk⁸, Fransiskus X. Dako⁹, Ika Kristinawanti¹⁰, Jeriels Matatula¹¹,
Laurentius D.W. Wardhana¹², Luisa M. Manek¹³, Mahardika P. Purba¹⁴, Melkianus Pabas¹⁵, Meilyn
R. Pathibang¹⁶, Ni K.A.D. Aryani¹⁷, Ramses V. Elim¹⁸, Yakub Benu¹⁹, Yudhistira A.N.R.²⁰, Ora, Yofris
Puay²¹

*Jurusan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang 1 dan Jl. Prof Herman Yohanes Lasiana
Kupang*

Penulis Penyaji: *blasiuspaga@yahoo.co.id*
*Penulis Koresponden: *rynaldo024@gmail.com*

ABSTRAK

Wilayah Fatukoa memiliki lahan kritis yang luas yang terletak di daerah tepi kota Kupang yang langsung berbatasan dengan kawasan hutan negara yang memiliki potensi tenurial yang tinggi, dan menjadi daerah sumber tangkapan air yang bermfaat untuk mendukung pertanian hortikultura dan pangan seperti tanaman padi gogo, dan jangung di saat musim huan. Solusi yang ditawarkan berupa aplikasi agrosilvopastural untuk rehabilitasi lahan dengan membuat demplot agrosilvopastural dan pembuatan pupuk bokasi untuk mendukung kegiatan pertanian yang akan dikelola masyarakat setempat. Tujuan kegiatan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam upaya rehabilitasi lahan kritis untuk membentuk tutupan lahan dengan vegetasi yang rapat menjaga ekosistem yang ada agar mendukung kegiatan pertanian, kehutanan dan peternakan yang dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan. Metode pendekatan sistem pola tanam agrisilvoastural menjadi solusi yang baik untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang yang saling menguntungkan diantara komoditas tanaman yang dibudidayakan dari berbagai jenis tanaman pertanian, kehutanan dan tanaman pakan ternak yang disebut agrisilvopastural. Sistem ini dapat menjawab ketidakpastian berusaha tani masyarakat karena keterbatasan sumber daya alam di hamparan lahan kritis yang menyebabkan kegiatan budidaya pertanian berada dalam kondisi produktivitasnya pun semakin rendah. Aplikasi agrosilvopastural oleh masyarakat mampu membentuk kestabilan ekologi, ekonomi, dan kesuburan tanah, serta membangun system tata hidrologi secara berkelanjutan.

Kata kunci : *Agrosilvopastural, lahan kritis, produktivitas ekonomi dan lingkungan hidup*

PENDAHULUAN

Agrosilvopastural merupakan salah satu bentuk agroforestry yang telah banyak diadopsi dalam pengelolaan lahan kritis. Agroforestry merupakan sistem yang mampu mempertahankan sifat fisik lapisan tanah atas yang diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman pada suatu bentang lahan dengan mengkombinasikan tumbuhan berkayu (pohon, perdu, palem, bambu dan lain-lain dengan tanaman pertanian dan atau hewan/ternak dan atau ikan pada waktu bersamaan atau bergiliran sehingga terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antar berbagai komponen yang ada (Bukhari dan Febryano, 2009; Utami et al., 2003). Sedangkan agrosilvopastura adalah pola agroforestry yang mengkombinasikan komponen tanaman pertanian (semusim), pohon jenis kayu dan tanaman pakan lengkap dengan ternaknya pada unit manajemen lahan yang sama (Wulandari, 2011). Pola ini mampu mengatasi permasalahan

lahan kritis yang sangat lekat dengan keterbatasan sumber daya lahannya. Hal ini dapat dijumpai pada masyarakat mitra kelompok tani Nisa Naikeba yang pada umumnya menghadapi ketidakpastian dalam berusaha tani akibat keterbatasan sumber daya alam. Areal mitra ini memiliki hamparan lahan kritis yang luas dan mendominasi di sekitarnya dengan ketebalan solum tanah yang tipis. Lahan-lahan seperti ini kurang bahkan tidak dimanfaatkan untuk kegiatan budidaya pertanian untuk tanaman pangan, hortikultural, tananaman kehutanan yang berfungsi sebagai tanaman multy purpose tree species (MPTS) dalam pola tanam agrosilvopastural. Tanaman MPTS dalam pola tanam agrosilvopastural mampu berfungsi secara ekologi sebagai cover bagi perbaikan visual dari lokasi untuk menjamin pengendalian erosi secara maksimal. Vegetasi MPTS ini berfungsi pula sebagai penciptaan habitat satwa liar dan konektivitas habitatnya, penyerapan gas rumah kaca, bank benih dalam bahan penutup tanah, dan integrasi lanskap, pengikat nitrogen (Chu, 2008). Nitrogen berperan penting sebagai unsur pembentuk zat hijau daun yang sangat penting dalam proses fotosintesi dan menyuburkan tanah seperti lamtoro (*Leucacena leucocephala*) dan jenis polong-polongan lainnya menjadi spesies suksesi awal yang mampu mempercepat suksesi di lahan kritis. Sumber-sumber hijauan tanaman yang telah menjadi sarasah atau sampah hasil pertanian dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik dalam bentuk pupuk bagi tanaman budidaya. Secara ekonomi tanaman MPTS mampu berkontribusi bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui penyediaan pakan ternak seperti sapi dan babi, produk hasil agrosilvopastural dapat dipasarkan baik berupa sayur-sayuran, buah-buahan, maupun biji jambu mete, buah kemiri, hasil olahan bokasih serta ternak peliharaannya. Kondisi keterbatasan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mitra telah menghambat pengembangan pola budidaya lahan kritis berbasis agrosilvopastural dengan memanfaatkan potensi sumber daya kearifan lokal dan sumber daya alam yang tersedia di sekitar lokasi mitra.

Permasalahan mitra (Kelompok Tani Nisa Naikeba), diantaranya meliputi; lahan kritis menyebar luas di wilayah kelurahan Fatukoa, tanaman sumber pakan ternak (sapi dan babi) sebagai ternak unggulan di daerah ini tersedia sangat terbatas, pola budidaya agrosilvopastural belum berkembang baik (kombinasi tanaman pertanian-tanaman hutan-pakan ternak), pemanfaatan bahan organik kaya akan organisme hayati (bokashi) sebagai pupuk alami dalam budidaya tanaman hortikultural dan pertanian belum dilakukan secara optimal. Tujuan kegiatan ini adalah untuk merehabilitasi lahan kritis melalui pola agrosilvopastural, mengembangkan dan meningkatkan ketersediaan tanaman pertanian, kehutanan berupa tanaman Multy Purpose Tree Species (MPTS) dan tanaman pakan ternak, membuat demplot pola agrosilvopastural, dan mengembangkan pemanfaatan sampah bahan organik lokal sebagai pupuk organik dalam budidaya tanaman pola agrosilvopastural.

METODE PELAKSANAAN

Wilayah studi

Pengabdian aplikasi agrosilvopastural dilaksanakan di kelompok tani Nisa Naekeba di Kelurahan Fatukoa Kecamatan Maulafa Kota Kupang-Nusa Tenggara Timur. Kelompok tani ini

berjumlah 20 orang kepala keluarga. Lokasi ini merupakan salah satu wilayah yang memiliki sebaran lahan kritis yang luas di sekitar anak sungai yang umum disebut “kali” oleh warga lokal. Air yang mengalir di anak sungai ini berasal dari mata air Balkanis yang menjadi sumber air bersih dan pertanian, peternakan bagi masyarakat sekitarnya dan Kota Kupang.

Kelurahan Fatukoa memiliki luas lahan 15.71 km² berada altitude pada 58 mdpl, berjarak 4 km dari kota kecamatan Maulafa, 6 km dari Kota Kupang, dan 13 km dari Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Penduduk lurah Fatukoa tercatat 3.470, dengan kepadatan 221 jiwa per km² pada tahun 2019 (BPS, Kota Kupang, 2022), Wilayah ini memiliki topografi dominian datar dan sedikit berbukit dan bergelombang di sekitar riparian kali Balkanis dan pemukiman warga Fatukoa. Jenis tanaman umur panjang yang mendominasi yaitu kelapa, sedangkan berbagai jenis tanaman pertanian semusim baik pangan, hortikultural dan beberapa tanaman umur panjang seperti asam tumbuh menyebar secara mengelompok di beberapa titik tertentu pada lahan milik masyarakat (Gambar 1). Beberapa jenis ternak yang dibudidayakan antara lain didominasi oleh ayam, babi, sapi, kambing. Masyarakat Fatukoa dominan bermatapencaharian sebagai petani dan peternak yang mengandalkan praktek budidayanya pada musim penghujan, sedangkan dimusim kemarau beberapa lahan dibiarkan terlantar (tidak diolah sebagai lahan budidaya pertanian).



Gambar1. Profil lokasi pengabdian aplikasi silvopastural di Kelompok Tani Nesa Neikeba

Prosedur pelaksanaan pengabdian

Tahapan kegiatan pengabdian ini meliputi: (1) pra survei lokasi pengabdian bertujuan untuk menjalin komunikasi dengan calon kelompok tani untuk menyampaikan tujuan program dan mengetahui respon kesediaan kelompok tani ini, (2) kegiatan Survei potensi dan permasalahan lokasi pengabdian, bertujuan untuk mengetahui potensi dan permasalahan terkait lokasi dan kebutuhan kepastian luas lahan, komoditas yang akan dikembangkan sesuai kondisi lahan dan kebutuhan petani pada kelompok tani dalam penerapan pola agrosilvopastural Selanjutnya mengkomunikasikan tindak lanjut dari kesepakatan yang telah dibangun bersama kelompok untuk menyukseskan kegiatan pengabdian, (3) pelaksanaan penerapan pola agrosilvopastural meliputi; persiapan lahan, alat dan bahan penunjang kegiatan, pembuatan lubang tanam, penyediaan jaringan irigasi ke lokasi penanaman penerapan agrosilvopastural, penyuluhan pola agrosilvopastural terkait

teknik pembuatan lubang dan persiapan bibit tanaman hutan, teknik pembuatan pupuk bokashi, teknik penanaman dan penyulaman dalam pola tanam agrosilvopastural, teknik konservasi tanah dan air, teknik pengendali hama penyakit berbasis pestisida hayati, pemilihan jenis tanaman pendukung daerah tepi sungai (riparian) di areal lahan kritis, jenis-jenis tanaman hutan bernilai ekologis dan ekonomi, analisis ekonomi usaha tanaman tani, teknik pemeliharaan tanaman dalam pola tanam agrosilvopastura di lahan kritis, (3) monitoring dan evaluasi kegiatan yang dilakukan setiap bulan untuk mengetahui progres keberhasilan dan kegagalan kegiatan penerapan pola agrosilvopastural ini.

Kegiatan ini diakhiri dengan mengukur pengetahuannya tentang aplikasi agrosilvopastural yang telah dan sedang dilakukan oleh kelompok tani sasaran ini melalui kuesioner secara semi terbuka.

Analisis Data

Analisis data hasil wawancara dianalisis secara deskriptif kuantitatif terhadap data persepsi, motivasi dan sikap masyarakat terhadap pengetahuan agrosilvopastural di kelompok tani Nisa Neikeba.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Masyarakat kelompok tani Nisa Naikeba memperoleh pengetahuan teknologi pengelolaan lahan kritis melalui penerapan pola agrosilvopastural. Pengetahuan ini membekali setiap individu kelompok tani yang kemudian menjadi pengalaman bernilai bagi pengelolaan lahan kritis pada lahan miliknya yang sebelumnya sebagai lahan tidur selama musim kemarau menjadi lahan produktif sepanjang tahun. Pengetahuan penerapan pola agrosilvopastural ini diperoleh melalui berbagai kegiatan diantaranya;

- 1) Pengenalan nilai penting rehabilitasi lahan kritis bagi keragaman hayati dan nilai ekonomi

Kegiatan ini dilaksanakan sejak dari awal kegiatan pra survei dan survei lokasi pengabdian di kelompok tani Nisa Naikeba yang dihadiri oleh semua anggota kelompok tani bersama ketua dan Sekretaris Kelompok Tani Nisa Naikeba, masing-masingnya adalah Bapak Dikson Amu dan Bapak Eliakim Ngaben. Masyarakat memahami kegiatan penyuluhan ini bermanfaat meningkatkan pengetahuannya dalam mengelola lahan kritis menjadi lahan produktif. Hal ini karena adanya kombinasi berbagai jenis tanaman yang dilakukan dalam satu hamparan lahan yang sama dengan sistem pengaturan pola tanam adaptif secara ekologis dan silvikulturis. Kondisi demikian mampu mendukung pertumbuhan masing-masing tanaman yang berprinsip pada efektifitas pemanfaatan sumber daya hara mineral dalam tanah pada keadaan solum tanah yang tipis di daerah lahan kritis dan cahaya matahari maksimal di atas permukaan tanah. Pola optimalisasi penggunaan lahan seperti ini mampu meningkatkan keanekaragaman hayati dan juga cadangan karbon (Shibu dan Bardhan, 2012; Hartoyo et al., 2019). Dengan demikian akan diperoleh produktivitas lahan yang mendukung produktivitas hasil pertanian,

peternakan dan kehutanan bagi peningkatan ekonomi menuju kesejahteraan dan tingginya kualitas lingkungan yang mengarah pada kesehatan setiap hayati lingkungan terutama penduduk lokal.

2) Sosialisasi pola agrosilvopastural berbasis tanaman Multi Purpose Tree Species (MPTS)

Sosialisasi ini dilakukan saat kegiatan pra survei dan survei serta satu hari sebelum dan saat kegiatan pengabdian kepada semua anggota kelompok tani Nisa Naikeba sebanyak 20 anggota (Gambar 2). Pengabdian pola agrosilvopastural ini diawali dengan persiapan lahan dan lubang tanam, penyerahan anakan yang akan diaplikasi dalam pola tanam agrosilvopastural. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan keseragaman pemahaman tentang manfaat nilai dari penerapan pola agrosilvopastural berbasis MPTS yaitu tanaman kayu-kayuan yang bersifat multiguna yang bernilai ekologi dan ekonomi dari hasil produk kayu, buah-buahan, dedaunan untuk pakan ternak, ranting dan dahan untuk kayu bakar, serta fungsi hidrologi di sekitar riparian sungai atau anak sungai di sekitar lokasi penerapan pola agrosilvopastural ini pada kelompok tani Nisa Naikeba.



Kegiatan Pra Survey Lokasi PIM Prodi MSDH



Pembuatan lubang tanam tanaman kehutanan



Penyerahan anakan dan peralatan pendukung serta pembuatan lubang tanam dalam kegiatan PIM Prodi MSDH tentang aplikasi agrosilvopastural

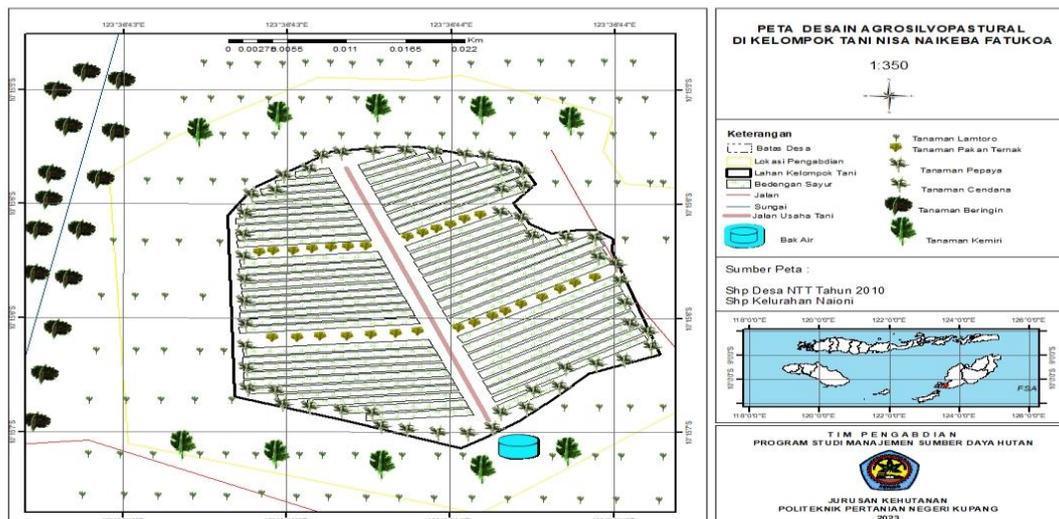


Gambar 2 Kegiatan Pra-Survei dan penyerahan anakan serta peralatan kepada Kelompok Tani Nisa Naikeba-Lurah Fatukoa

3) Pembuatan demplot pola tanam agrosilvopastural

Demplot pola agrosilvopastural diaplikasikan pada lahan milik beberapa anggota kelompok seluas 0.5 ha berupa lahan sawah tadah hujan yang selanjutnya digunakan sebagai areal penanaman tanaman hortikultura (sayur-sayuran) berupa sawi putih, kacang panjang, terung

dan pepaya. Jenis yang diusahakan dalam pola agrosilvopastural ini meliputi; tanaman pertanian hortikultura (pisang cavendish dan pisang ambon, sawi putih, kacang panjang, terung dan papaya), tanaman pertanian umur panjang dari jenis MPTS (mangga okulasi, kemiri, jambu mete), dan tanaman kehutanan (cendana, beringin), dan tanaman pakan ternak (lamtoro dan turi) (Gambar 3). Demplot agrosilvopastural ini merupakan miniature percontohan yang dapat diuji tiru oleh anggota kelompok lain untuk dikembangkan dalam lahan milik masing-masing anggota kelompok tani sehingga luas lahan kritis semakin berkurang dan memungkinkan terjadinya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan terciptakan kelestarian ekologis sumber daya lahan.



Gambar 3. Desain miniatur teknologi pola tanam agrosilvopastural di kelompok tani Nisa Naikeba Kelurahan Fatukoa

4) Pembuatan pupuk bokashi

Masyarakat anggota kelompok tani Nisa Naikeba terlibat aktif dalam demo pembuatan bokashi karena mereka belum pernah mengetahui dan memahami tentang pupuk organik yang disebut dengan “bokashi” (bahan organik kaya sumber hayati). Bokashi adalah hasil fermentasi bahan organik (jerami, sampah organik, pupuk kandang, dan lain-lain) dengan teknologi Effektive Microrganism (EM4) yang dapat digunakan sebagai pupuk organik. Penyuluhan kepada kelompok tani.

Partisipasi aktif anggota kelompok tani membuktikan tingginya kebutuhan mereka untuk mendapatkan pengalaman praktis pembuatan pupuk bokashi untuk meningkatkan produksi hasil pertaniannya. Penggunaan pupuk bokashi dapat menekan pengeluaran pembelian pupuk kimiawi yang harganya mahal dan tidak mudah diperoleh di pasaran ketika sedang terjadi kelangkaan pupuk (Gambar 4).



Gambar 4. Demo proses pembuatan pupuk bokashi kepada masyarakat kelompok tani Nisa Naikeba

5) Penyuluhan agrosilvopastural kepada kelompok tani

Penyuluhan merupakan bentuk efektif dan efisien penyebarluasan informasi dan teknologi terbaru kepada kelompok tertentu yang dapat berperan sebagai agen perubahan bagi petani dalam proses perubahan sosial. Output dari penyuluhan ini berupa terciptanya demplot agrosilvopastural, pelatihan pupuk bokashi, sedangkan outcome yang dihasilkan adalah pengetahuan dan keterampilan bagi anggota kelompok tani untuk diuji tiru dalam praktek pengelolaan budidaya pertanian di lahan kritis, hasil panen hortikultural berkualitas baik sehingga berdampak pada kesehatan pada konsumen, ternak anggota kelompok tani bertubuh sehat, dan kualitas lingkungan menjadi lebih sehat dan indah, peningkatan nilai ekologis dan ekonomi masyarakat setempat. Pengenalan dan transfer pengetahuan tentang model pemanfaatan hasil pertanian, peternakan dan hasil hutan yang terintegrasi dengan aktivitas pertanian dan peternakan ini diharapkan dapat mengurangi kerentanan dan meningkatkan ketahanan ekonomi rumah tangga masyarakat (Budiyoko, et al., 2023).

Masyarakat kelompok tani memberikan apresiasi tinggi terhadap upaya penyuluhan ini (Gambar 5). Ini akan membekalinya tentang pengelolaan lahan kritis menjadi lahan lebih produktif sepanjang tahun. Apabila praktek ini telah diadopsi oleh masyarakat maka akan memberikan dampak signifikan terhadap ekologi, ekonomi, sosial budaya yang terus berkembang menuju kesejahteraan masyarakat dan peningkatan kualitas lingkungan hidup yang sehat di masa depan.



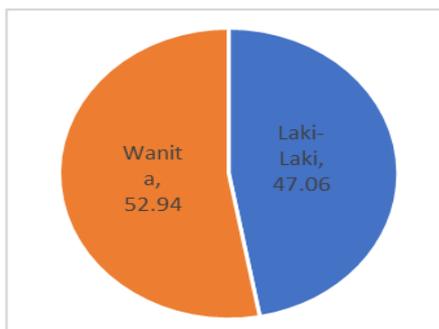
Gambar 5. Kegiatan penyuluhan terkait praktek teknologi pola agrosilvopastural dalam pengelolaan lahan kritis di Kelompok Tani Nisa Naikeba, Kelurahan Fatukoa

- 6) Monitoring dan evaluasi (Monev) kegiatan setiap bulan sekali baik terhadap tanaman dalam demplot maupun keberlanjutan praktek/aplikasi bokasih.

Monitoring dan evaluasi kegiatan dilakukan untuk memantau kegiatan aplikasi agrosilvopastural yang telah dan sedang dilakukan serta mengevaluasi tiap programnya yang telah mencapai sasaran tujuan kegiatan ini serta mengukur besarnya dampak yang telah terjadi pada kelompok tani sasaran ini. Kegiatan Monev dilakukan baik secara online (daring /dalam jaringan berupa telepon, whatsapp) sebelum wajib dilakukan secara offline (luring/luar jaringan) berupa tatap muka secara kasat mata dengan kelompok tani di lahan praktek agrosilvopastural. Hasil menov menunjukkan adanya beberapa tanaman yang telah di tanam di sekitar lokasi tempat tinggal anggota kelompok tani dan sebagian besar lainnya belum ditanam dan dibudidayakan. Hal ini karena kendala kekurangan sumber air irigasi untuk lahan demplot budidaya pola agrosilvopastural ini akibat musim kemarau yang panjang (El-nino) yang terjadi secara global termasuk di Pulau Timor.

- 7) Partisipasi mitra dalam kegiatan pengabdian

Partisipasi mitra dalam aplikasi agrosilvopastural terkategori tinggi dengan melibatkan seluruh anggota kelompok tani sebanyak 20 kepala keluarga anggotanya baik pria maupun wanita serta anak-anaknya. Proporsi keterlibatan anggota kelompok dalam kegiatan ini didominasi kaum Wanita sebesar 52,94% daripada laki-laki (Gambar 6)



Gambar 6. Proporsi Wanita dan Pria Kelompok Tani Nisa Naikeba

Distribusi umur anggota kelompok tani ini antara 21-45 tahun, yang didominasi oleh kaum pendatang dari luar lurah Fatukoa. Dalam kegiatan pengabdian ini dihadiri juga oleh beberapa anggota masyarakat sekitarnya dan tokoh masyarakat dari anggota DPRD Kota Kupang dari wilayah Lurah Fatukoa, petugas kehutanan dari UPT KPH Kota Kupang turut hadir bersama para dosen dan pegawai, teknisi, PLP serta mahasiswa dari program studi Manajemen Sumber Daya hutan sebanyak 20 orang. Keterlibatan dari berbagai pihak ini menunjukkan komitmen bersama tentang peran penting transfer pengetahuan dan teknologi dari perguruan tinggi kepada Masyarakat dalam kegiatan pengabdian ini yang disajikan dalam beberapa bentuk kegiatan seperti penyuluhan, sosialisasi pola agrosilvopastural berbasis tanaman MPTS dalam demplot, serta peran penting tanaman MPTS ini dalam mendukung kesejahteraan masyarakat melalui nilai MPTS.

KESIMPULAN

Demplot agrosilvopastural menjadi miniatur uji tiru pola agrosilvopastural oleh anggota kelompok lainnya untuk mengurangi luas lahan kritis sekaligus meningkatkan kelestarian ekologis dan kesejahteraan ekonomi masyarakat. Kegiatan rehabilitasi lahan kritis dengan pola agrosilvopastural memberikan dampak positif dengan semakin luasnya tutupan lahan bervegetasi pada areal lahan kritis setempat dan meningkatnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat untuk peduli terhadap kelestarian sumber daya lahan. Aplikasi agrosilvopastural oleh masyarakat mampu membentuk kestabilan ekologi, ekonomi, dan kesuburan tanah, serta membangun system tata hidrologi secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyoko, Dharmawan, B., Sunendaarm Zulkifli, L., Rachman, M.A., Utami, D.R., Saputro, W.A., Prasety K. 2023. *Introduksi Model Agrosilvopastura Kepada Masyarakat Sekitar Hutan Di Desa Kemutug Lor, Kabupaten Banyumas. Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovatif.* 2(2):47-53.
- Bukhari dan Febryano.I. G. 2009 *Desain Agroforestry Pada Lahan Kritis (Studi Kasus Di Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar).*Jurnal Perennial, 6(1) : 53-59
- Chu, L. M. (2008). *Landfills. Encyclopedia of Ecology, 2099–2103.* doi:10.1016/b978-008045405-4.00345-1
- Hartoyo, A.P.P., Wiyayano, N., Olivita, E., Rahmah, H., Nurlatifah, A. 2019. *Keanekaragaman veegtasi pada system agroforestry di desa sungai Sekonyer, Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah. Jurnal Silvikultur Tropika,* 10(02);100-107
- Lundgren, B.O. and J.B. Raintree. 1982. *Sustainable agroforestry. In: Nestel B (ed.).1982. Agricultural Research for Development. Potentials and Challenges in Asia, ISNAR, The Hague, The Netherlands.* hal 37- 49.

- Shibu J, Bardhan, S. 2012. Agroforestry for biomass production and carbon sequestration: an overview. *Agroforest Syst.* 86:105-111
- Utami, S.R., Verbist, B., van Noordwijk, M., Hairiah, K., Sardjono, M.A. 2003. Prospek penelitian dan pengembangan agroforestry di Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF). Indonesia: Bogor.
- Wulandari, C. 2011. Agroforestri: Kesejahteraan masyarakat dan konservasi sumberdaya alam. Universitas Bandar Lampung: Lampung