

RINGKASAN
PROGRAM DANA PADANAN 2024

**Peningkatan Kapasitas Masyarakat Melalui Teknologi Pertanian Berkelanjutan
Berbasis Ergonomic-Permaculture**



POLITEKNIK NEGERI BALI

TIM PENGUSUL:

Dr. Ir. I Ketut Gde Juli Suarbawa, M.Erg.	NIDN. 0011076607
Dr. M. Yusuf, S.Si., M.Erg	NIDN. 0020117504
I Made Marsa Arsana, SE, MMA., Ak., CA.,CRA.	NIDN. 0018106206
Ni Wayan Sumetri, SE., M.Agb	NIDN. 0012036408
I Wayan Suma Wibawa, ST., MT	NIDN. 0026098806
I Made Agus Putrawan, ST., MT	NIDN. 0013068602
Made Ardikosa Satrya Wibawa, S.T., M.T.	NIDN. 0031059002

POLITEKNIK NEGERI BALI

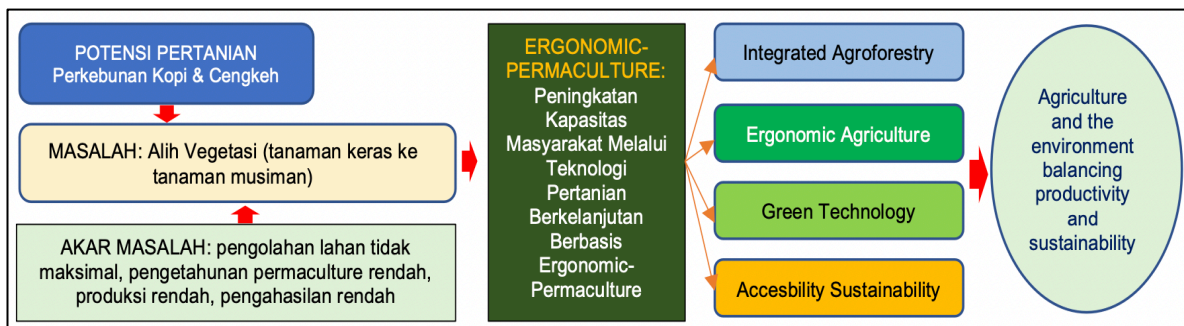
2024

I. PERUMUSAN MASALAH

Rekacipta inovasi Ergonomic-Permaculture Untuk Pertanian Berkelanjutan merupakan tindak lanjut program [PIPK tahun 2023](#) yang telah berhasil menguatkan wisata berbasis konservasi di Desa Munduk seperti pembangunan sumur pemanen air hujan, penguatan iklim kewirausahaan, penguatan Pokdarwis, pendampingan TTG pengolahan cengkeh dan kopi dan pengembangan wisata konservasi melalui [Program MF, 2023](#) yang dilaksanakan [Kerjasama Yayasan Idep Selaras Alam](#). Hasil pendampingan selama 2 tahun belum menyelesaikan permasalahan pembangunan pertanian di Desa Munduk, yang menjadi sumber mata pencaharian utama masyarakat. Sistem pertanian Desa Munduk 20 tahun terakhir mengalami pergeseran dari tanaman keras (kopi dan cengkeh) menjadi tanaman musiman bunga sehingga mengubah vegetasi menjadi rawan longsor, tidak menyimpan air sehingga menyebabkan beberapa sumber mata air mengecil (<https://v.af/iGvVm>). Hasil [notulen rapat](#) dengan pihak Desa Munduk yang menyepakati prioritas masalah pertanian disebabkan sistem pertanian yang diterapkan masyarakat saat ini masih bersifat parsial dan tidak terintegrasi antara peternakan, pengolahan limbah, pengembangan ekonomi lokal, pemanfaatan teknologi pertanian, pemanfaatan sumber energi, dan partisipasi dalam pertanian. Berbagai sistem ini sangat perlu diintegrasikan seluruh sistem pertanian dengan konsep Ergonomic-Permaculture yang secara holistik mengintegrasikan sistem pertanian, ekologi, dan desain lingkungan sebuah sistem pertanian yang berkelanjutan yang **berciri khas polikultur Kopi Bali Blue Tamblingan** (<https://rb.gy/7vqqf0>) pada zonasi komunitas dan produksi. Sistem pertanian ergonomic-permaculture dapat menjadi solusi perubahan iklim, kondisi lingkungan yang semakin tidak stabil dan cuaca yang semakin ekstrem membutuhkan inovasi teknologi sistem pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Berbagai teknologi yang dapat diterapkan seperti: Permakultur budaya permanen dan pertanian permanen yang telah diterapkan oleh Yayasan IDEP di berbagai wilayah (<https://idepfoundation.org/id/about/what-is-permaculture/>), penerapan TTG Mesin Pengayak dan Pengupas Kulit Biji Kopi Kering ([S00202304142](#)); Tangga Pemetik Cengkeh Ergonomis ([S00202211597](#)); dan penerapan pedoman roasting kopi tradisional ([EC002023134723](#)).

II. METODE

Metode untuk mengatasi permasalahan pertanian di Desa Munduk adalah menerapkan ergonomic secara total dengan pendekatan SHIP (sistemik, holistic, interdisipliner, dan partisipatory) serta pemanfaatan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan efisien dan produktif berupa pendampingan teknologi pertanian berbasis Ergonomic-Permaculture untuk pertanian berkelanjutan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Ergonomic-Permaculture

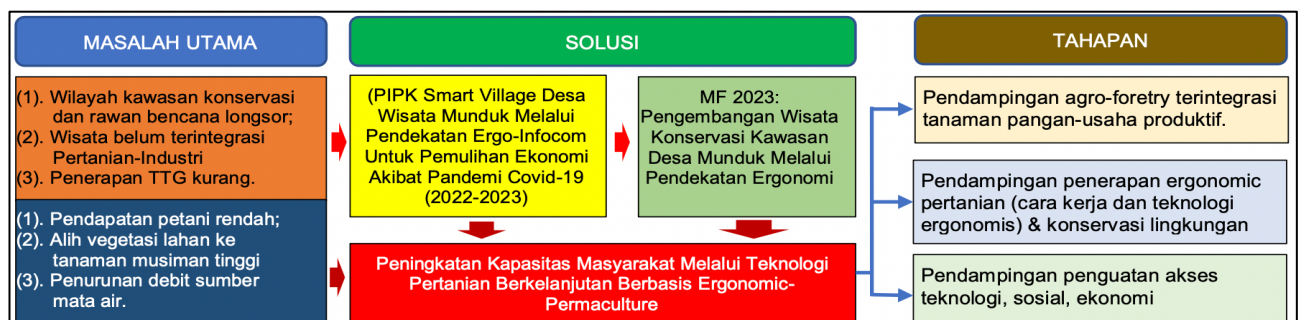
III. MANFAAT

Manfaat rekacipta bagi PNB adalah mewujudkan visi PNB menjadi institusi terdepan dengan Pusat Keunggulan Teknologi Pariwisata Hijau (Green Tourism) serta memberikan akselerasi terhadap implementasi program MBKM di PNB dengan IKU 8+i. Manfaat bagi mitra (Yayasan IDEP Selaras Alam) memberikan akselerasi, penguatan program pemberdayaan dan pelestarian lingkungan yang sudah dicanangkan secara rutin berkelanjutan dengan sentuhan

TTG hasil penelitian yang sudah terukur kinerjanya, sehingga lebih akuntable, sedangkan bagi masyarakat adalah peningkatan keberdayaan dalam bidang pengolahan lahan pertanian berkelanjutan. Tujuannya peningkatan kapasitas masyarakat petani agro dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia dengan cara yang efektif, produktif, terintegrasi dan keberlanjutan sesuai dengan tujuan MF Skema B1 yaitu penyelesaian persoalan di masyarakat untuk peningkatan ekonomi, kesehatan, ketahanan pangan, dan lainnya melalui rekacipta Ergonomic-Permaculture untuk pertanian berkelanjutan dan dilakukan bersama mitra Yayasan Idep.

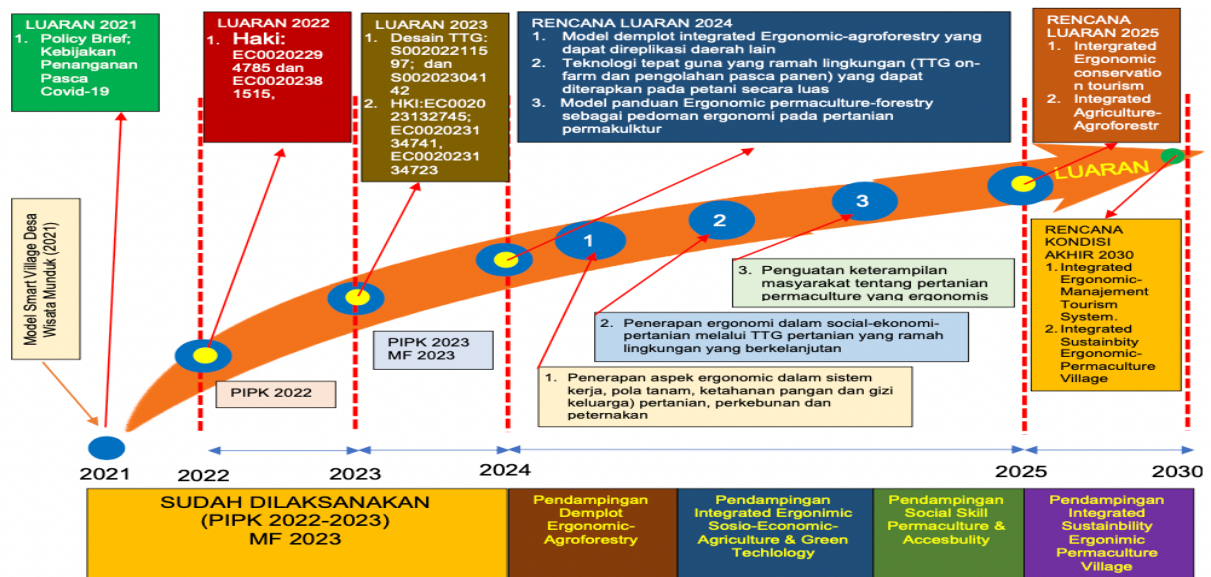
IV. PETA JALAN PELAKSANAAN PROGRAM

Permasalahan utama Desa Wisata Munduk adalah rawan longsor ([Pergub Bali No.27 Th. 2021](#)) dan berkurangnya air Danau Tamblingan terus setiap tahun, Pada tahun 2011 kedalaman air Danau Tamblingan diukur mencapai 72 meter, sedangkan tahun 2021 kedalaman airnya hanya 38 meter, akibatnya musim kemarau beberapa daerah Kabupaten Buleleng mengalami krisis air (<https://v.af/YeeVV>). Solusi yang telah dilaksanakan selama 2 tahun program [PIPK](#) Smart Village Desa Wisata Munduk Melalui Pendekatan Ergo-Infocom Untuk Pemulihan Ekonomi Akibat Pandemi Covid-19 dan [MF 2023](#) telah dapat meningkatkan iklim kewirausahaan, penguatan promosi wisata, peningkatan produktivitas pengolahan kopi dan cengkeh, peningkatan keberdayaan kebencanaan, dan penguatan konservasi air tanah. Berbagai upaya tersebut masih belum tuntas menyelesaikan persoalan di tingkat petani hal ini dapat dilihat semakin beralihnya vegetasi lahan dari tanaman keras ke tanaman musiman yang dapat mengganggu ekosistem penyimpanan air tanah dan rawan terhadap longsor. Hal ini perlu segera solusi melalui peningkatan keberdayaan petani/masyarakat melalui Peningkatan Kapasitas Masyarakat Melalui Teknologi Pertanian Berkelanjutan Berbasis Ergonomic-Permaculture yaitu mengintegrasikan semua sistem yang terkait sehingga tercipta sistem pertanian produktif, teknologi ramah lingkungan dan ekonomis yang berkelanjutan. Tahapan Langkah utama dalam mewujudkan inovasi Ergonomic-Permaculture Untuk Pertanian Berkelanjutan (Gambar 2).



Gambar 2. Identifikasi Masalah, Solusi dan Tahapan Ergonomic-Permaculture

Tahapan pelaksanaan inovasi rekacipta Peningkatan Kapasitas Masyarakat Melalui Teknologi Pertanian Berkelanjutan Berbasis Ergonomic-Permaculture sesuai Peta Jalan Gambar 3.



Gambar 3. Roadmap Inovasi Rekacipta Ergonomic-Permaculture

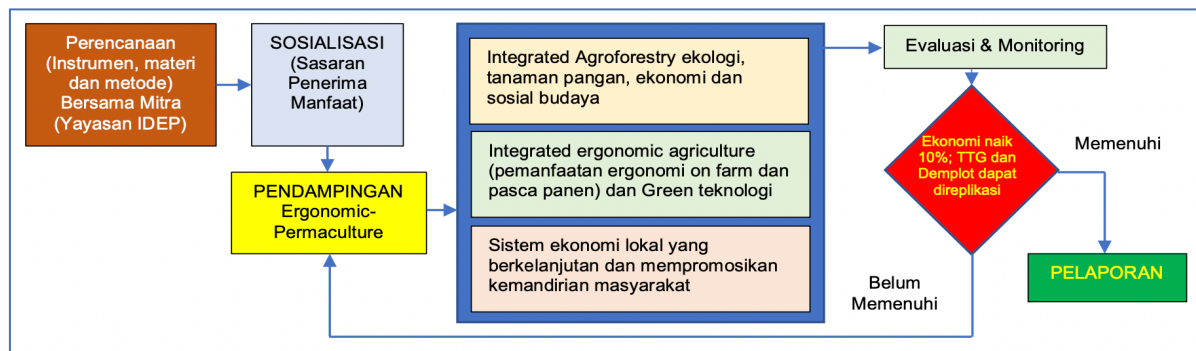
Untuk mewujudkan solusi rekacipta yang direncanakan diwujudkan melalui program/kegiatan yang sesuai milestone Tabel 1.

Tabel 1. Milestones Pengembangan Program Inovasi Rekacipta Ergonomic-Permaculture

No	Milestone	Program	Aktivitas	Target Luaran
1.	Integrated Agroforestry ekologi, tanaman pangan, ekonomi dan sosial budaya	Pendampingan demplot ergonomic agro-forestry (penerapan aspek ergonomic dalam sistem kerja, pola tanam, ketahanan pangan dan gizi keluarga) pertanian, perkebunan dan peternakan	1. Pendampingan demplot agroforestry yang ergonomis 2. Pendampingan proses produksi pertanian (cara kerja, sikap kerja, organisasi kerja yang ergonomis) 3. Pendampingan integrasi teknologi ergonomic-permaculture desa (pola tanam, pupuk organik, tanaman pangan)	Tersedia model demplot integrated agroforestry yang ergonomis pada zonasi komunitas dan produksi (model ini bisa direplikasi pada agroforestry)
2.	Integrated ergonomic agriculture (pemanfaatan ergonomi on farm dan pasca panen) dan Green teknologi	Pendampingan penerapan ergonomi dalam social-ekonomi-pertanian (pengolahan lahan-pemeliharaan - panen dan pasca panen) melalui TTG pertanian yang ramah lingkungan yang berkelanjutan	4. Pendampingan manajemen produksi dan pemasaran produk agroforestry. 5. Pendampingan teknologi tepat guna pada proses tanam, pemeliharaan, panen dan pasca panen. 6. Pendampingan pengolahan pangan pasca panen.	Tersedia teknologi tepat guna yang ramah lingkungan (TTG on-farm dan pengolahan pasca panen) □ Bisa diterapkan secara luas
3.	Sistem ekonomi lokal yang berkelanjutan dan mempromosikan kemandirian masyarakat	Pendampingan penguatan keterampilan masyarakat tentang pertanian permaculture yang ergonomis	7. Pendampingan peningkatan keterampilan permaculture desa. 8. Pendampingan manajemen organisasi komunitas. 9. Pendampingan pembangunan permaculture desa berkelanjutan	Tersedia model panduan Ergonomic permaculture-forestry □ Bisa diterapkan secara luas

V. MEKANISME PELAKSANAAN PROGRAM

Mekanisme pelaksanaan program Rekacipta Inovasi Peningkatan Kapasitas Masyarakat Melalui Teknologi Pertanian Berkelanjutan Berbasis Ergonomic-Permaculture meliputi: perencanaan, sosialisasi, pendampingan, evaluasi & monitoring, dan pelaporan. Selengkapnya disajikan pada skema Gambar 5.



Gambar 5. Mekanisme Pelaksanaan Rekacipta Inovasi Ergonomic-Permaculture

Aktivitas program Rekacipta Inovasi Ergonomic-Permaculture dan target luaran serta peran masing-masing tim disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Aktivitas, Peran Pelaksana, dan Target Luaran Rekacipta Inovasi Ergonomic-Permaculture

Aktivitas	Peran Pelaksana		Target Luaran
	Tim Pengusul	Mitra Yayasan IDEP	
1. Pendampingan demplot agroforestry yang ergonomis	Sosialisasi model partisipatif pengelolaan sumber daya alam sebagai agroforestry yang ergonomis dan pendampingan faktor ergonomic dalam pembuatan demplot meliputi interaksi manusia-kerja	Menyusun model aplikasi agroforestry tanaman keras dan tanaman pangan terintegrasi dengan ekologi-sosial-budaya dan pendampingan pola tanam, pemeliharaan, dan panen.	Tersedia model demplot integrated agroforestry yang ergonomis pada zonasi komunitas dan produksi dapat di replikasi pada daerah lain sejenis
2. Pendampingan proses produksi pertanian (cara kerja, sikap kerja, organisasi kerja yang ergonomis)	Identifikasi faktor ergonomi dalam sistem kerja (manusia-alat-organisasasi kerja-lingkungan dan pendampingan perbaikan cara kerja-sikap kerja-organisasi kerja sesuai dengan kaedah ergonomic.	Pendampingan pola budidaya sumberdaya hutan dan pembibitan permaculture	
3. Pendampingan integrasi teknologi ergonomic-permaculture desa (pola tanam, pupuk organik, tanaman pangan)	Pendampingan faktor ergonomi dalam teknik budidaya tanaman yang sesuai tapaknya untuk menjamin kelestarian sumber daya hutan dan pendampingan TTG pengolahan pupuk organik	Integrasi peternakan-pertanian-pangan lokal dalam bentuk pendampingan demplot tanaman keras-tanaman pangan	
4. Pendampingan manajemen produksi dan pemasaran produk agroforestry.	Pendampingan metode peningkatan nilai jual produk pasca panen dan pendampingan metode pemasaran online	Pendampingan peningkatan mutu dan kualitas produk melalui metode pemeliharaan agroforestry	Tersedia teknologi tepat guna yang ramah lingkungan (TTG on-farm dan pengolahan pasca panen) dapat di replikasi pada daerah lain sejenis
5. Pendampingan teknologi tepat guna pada proses tanam, pemeliharaan, panen dan pasca panen.	Pendampingan identifikasi, perencanaan dan perancangan TTG untuk memperkuat proses produksi atau pengolahan produk pertanian	Pendampingan teknologi penanaman, pemeliharaan dan panen produk agroforestry	
6. Pendampingan pengolahan pangan pasca panen.	Pendampingan cara produksi pangan olahan yang baik menjadi olahan kuliner	Pendampingan pemberdayaan Wanita tani dalam pengolahan bahan pangan lokal	
7. Pendampingan peningkatan keterampilan permaculture desa.	Pendampingan cara kerja pertanian permaculture yang ramah lingkungan	Pendampingan/nara sumber pada kegiatan	Tersedia model panduan Ergonomic permaculture-forestry dan peningkatan ekonomi masyarakat petani minimal 10%
8. Pendampingan manajemen organisasi komunitas	Pendampingan penguatan sistem manajemen organisasi masyarakat	Pendampingan/nara sumber kegiatan penguatan sistem manajemen organisasi masyarakat	
9. Pendampingan pembangunan permaculture desa berkelanjutan	Pendampingan identifikasi permaculture desa berkelanjutan	Pendampingan Ergonomic permaculture-forestry sesuai panduan.	

Peningkatan Kapasitas Masyarakat Melalui Teknologi Pertanian Berkelanjutan Berbasis Ergonomic-Permaculture secara langsung memberikan akselerasi terhadap implementasi program MBKM di PNB dengan IKU 8+i. Adapun peran keterlibatan mahasiswa dalam setiap kegiatan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Keterlibatan Mahasiswa dan rekognisi ekivalensi SKS

No.	Mahasiswa	Kegiatan	Lama Kegiatan (Jam)	Mata Kuliah Yang Terlibat	SKS	Rekognisi dalam SKS (Setara)
1.	Yohanis Paila (2215244001)	Membantu identifikasi, perancangan gambar dan desain manufaktur, pembuatan dan uji coba teknologi tepat guna yang ramah lingkungan (TTG on-farm dan pengolahan pasca panen).	6 jam/ minggu selama 24 minggu = 144 jam	Praktek Perancangan Desain Manufaktur	4	2
				Mesin Konversi Energi	2	2
				Praktik Teknik Pengelasan	2	2
2.	I Komang Budiawan (NIM: 2215244002)	Membantu identifikasi, perancangan gambar dan desain manufaktur, pembuatan dan uji coba teknologi tepat guna yang ramah lingkungan (TTG on-farm dan pengolahan pasca panen).	6 jam/ minggu selama 24 minggu = 144 jam	Praktek Perancangan Desain Manufaktur	4	2
				Mesin Konversi Energi	2	2
				Praktik Teknik Pengelasan	2	2
3.	Kadek Krishna Micky Prasetiawan (Nim: 2215244003)	Membantu identifikasi, perancangan gambar dan desain manufaktur, pembuatan dan uji coba teknologi tepat guna yang ramah lingkungan (TTG on-farm dan pengolahan pasca panen).	6 jam/ minggu selama 24 minggu = 144 jam	Praktek Perancangan Desain Manufaktur	4	2
				Mesin Konversi Energi	2	2
				Praktik Teknik Pengelasan	2	2
4.	Ngurah Indra Yuda Mahardika (NIM: 2215244004)	Membantu identifikasi, perancangan gambar dan desain manufaktur, pembuatan dan uji coba teknologi tepat guna yang ramah lingkungan (TTG on-farm dan pengolahan pasca panen).	6 jam/ minggu selama 24 minggu = 144 jam	Praktek Perancangan Desain Manufaktur	4	2
				Mesin Konversi Energi	2	2
				Praktik Teknik Pengelasan	2	2
5.	Antonius Anggura (NIM: 2215244005)	Membantu identifikasi, perancangan gambar dan desain manufaktur, pembuatan dan uji coba teknologi tepat guna yang ramah lingkungan (TTG on-farm dan pengolahan pasca panen).	6 jam/ minggu selama 24 minggu = 144 jam	Praktek Perancangan Desain Manufaktur	4	2
				Mesin Konversi Energi	2	2
				Praktik Teknik Pengelasan	2	2

VI. LUARAN

Hasil luaran program Rekacipta Inovasi “Peningkatan Kapasitas Masyarakat Melalui Teknologi Pertanian Berkelanjutan Berbasis Ergonomic-Permaculture” disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Deskripsi/Spesifikasi Luaran Akhir

No.	Luaran Akhir (end-product)	Deskripsi/Spesifikasi
1	Model demplot integrated agroforestry yang ergonomis	Mempertahankan ekologi dan keanekaragaman hayati, keberlanjutan, tidak menggunakan bahan kimia, pestisida, dan bersifat organik, vegetasi tanaman keras Khas Kopi Bali dan tanaman pangan lokal pada zonasi komunitas dan produksi, dan bisa di replikasi daerah lain yang sejenis
2	Teknologi tepat guna yang ramah lingkungan (TTG on-farm dan pengolahan pasca panen)	TTG biaya murah, mudah dioperasikan, hemat energi, dan ergonomis, pemeliharaan murah dan mudah. Mesin TTG ini bisa diterapkan di replikasi daerah lain yang sejenis.
3	Model panduan Ergonomic permaculture-forestry	Berbentuk buku cetakan yang memuat pedoman permaculture desa

Deskripsi luaran masing-masing aktivitas disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Deskripsi Luaran Untuk Masing-Masing Aktivitas

No.	Aktivitas	Target Luaran Aktivitas	Deskripsi/Spesifikasi Teknis Luaran Aktivitas	Luaran Akhir
1	Pendampingan demplot agroforestry yang ergonomis	Demplot agroforestry yang ergonomis	Ekologis, ramah lingkungan, tanaman lokal dan ergonomis	Tersedia model demplot integrated agroforestry yang ergonomis pada zonasi komunitas dan produksi dapat di replikasi
2	Pendampingan proses produksi pertanian (cara kerja, sikap kerja, organisasi kerja yang ergonomis)	Pedoman Ergonomi Agriforestry	Memuat petunjuk operasional Ergonomic Agroforestry	

3	Pendampingan integrasi teknologi ergonomic-permaculture desa (pola tanam, pupuk organic, tanaman pangan)	Mesin/AlatTTG pada agroforestry	Teknologi sederhana, murah, mudah, hemat energi dan produktif.	pada daerah lain sejenis
4	Pendampingan manajemen produksi dan pemasaran produk agroforestry.	Media Promosi Perluasan jangkauan pemasaran produk agroforestry secara online	Media pemasaran online (FB, IG dan lainnya)	Tersedia teknologi tepat guna yang ramah lingkungan (TTG on-farm dan pengolahan pasca panen) yang dapat di replikasi pada daerah lain sejenis
5	Pendampingan teknologi tepat guna pada proses tanam, pemeliharaan, panen dan pasca panen.	Pedoman Peningkatan penguasaan teknologi tepat guna pada proses tanam, pemeliharaan, panen dan pasca panen	Peningkatan nilai pre-test dan post-test	
6	Pendampingan pengolahan pangan pasca panen.	Pedoman Pengolahan Pangan Lokal	Peningkatan nilai pre-test dan post-test	
7	Pendampingan peningkatan keterampilan permaculture desa.	Modul/Panduan Pendampingan Teknis Peningkatan Kapasitas Permaculture Desa.	Memuat petunjuk operasional kompetensi Ergonomic Permaculture Desa	Tersedia model panduan Ergonomic permaculture-forestry dan peningkatan ekonomi masyarakat petani minimal 10%
8	Pendampingan manajemen organisasi komunitas	Modul/Panduan Manajemen Organisasi Tata Kelola Permaculture Desa	Memuat Manajemen Organisasi Tata Kelola Permaculture Desa	
9	Pendampingan pembangunan permaculture desa berkelanjutan	Modul/Panduan Ergonomic permaculture-forestry	Memuat Panduan Ergonomic permaculture-forestry	

VII. LAMPIRAN



Lokasi Permaculture



Persiapan lahan Permaculture



Proses Pengerjaan Kolam Ikan



Pengerjaan Toilet Ramah Lingkungan