

Destilasi Minyak Atsiri di Kawasan Hutan Giring, Paliyan, Gunungkidul

Septiono Eko Bawono¹, Anwarudin Hisyam², Rosalia Widhiastuti Sri lestari³, Tri Putro Pamungkas¹, Firandika Setiawan¹, Alma Febriana¹, Laela Sulistyaningrum¹, Debora Maharani¹, Berliana Khoirunisa¹, Ilyas Nur Khakim¹, Muhammad Rykho Alhamdany¹, Isti Winarni¹, Dicky Aldino Saputra¹, Revangga Dwi Pamungkas¹, Khanifudin Mukhammad¹, Dela Nur Evita Sari¹, Adita Anas Rizky¹, Sefiana Hesti Pramesti¹, Muhammad Renaldi Febriansyah¹, Gibrina Rizki Amira¹, Ricardho Daniel Nugroho¹, Chairul Ardiansyah¹, Akbar Ihsan Putra¹.

Universitas Gunung Kidul, Jl KH Agus Salim 170, Wonosari¹
Universitas Islam Madani, Jl Wates KM 9, Plawonan, Argomulyo, Sedayu, Bantul²
Email: septiono.ekobawono@ugk.ac.id

Abstract

The production of citronella in the Giring forest area involves Women's Farmer Groups (KWT) and Forest Farmer Groups (KTH), who cultivate the plant in large quantities. Through an experimental approach, a simple essential oil distillation unit was constructed, followed by a production trial. The trial resulted in the extraction of crude essential oil with economic value. This activity has provided direct benefits to KWT and KTH by enhancing their knowledge and skills in processing citronella into essential oil, while also creating new opportunities to increase income and improve the local community's economy.

Keywords — production of citronella, Women's Farmer Groups (KWT), Forest Farmer Groups (KTH), crude essential oil, community's economy.

Abstrak

Produksi sere wangi di kawasan hutan Giring melibatkan Kelompok Wanita Tani (KWT) Sedyo Widodo dan Kelompok Tani Hutan (KTH) Karya Subur yang membudidayakan tanaman ini dalam jumlah berlimpah. Melalui metode eksperimen, dilakukan pembuatan instalasi destilasi minyak atsiri sederhana yang dilanjutkan dengan uji coba produksi. Hasil uji coba menghasilkan minyak atsiri mentah yang bernilai ekonomi. Kegiatan ini memberikan manfaat langsung bagi KWT dan KTH berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam mengolah sere wangi menjadi minyak atsiri, sekaligus membuka peluang baru dalam meningkatkan pendapatan dan perekonomian masyarakat sekitar.

Kata Kunci— produksi sere wangi, Kelompok Wanita Tani (KWT), Kelompok Tani Hutan (KTH), minyak atsiri mentah, perekonomian masyarakat

I. PENDAHULUAN

Kawasan luweng karst Giring, Gunungkidul merupakan ekosistem unik yang memiliki kekayaan biodiversitas tinggi, baik dari segi flora, fauna, maupun mikroorganisme. Keanekaragaman hayati di kawasan ini antara lain: flora seperti tanaman endemik berbagai jenis lumut, pakis, dan anggrek liar yang beradaptasi dengan lingkungan lembap dan minim cahaya, pohon dan semak keras di sekitar mulut luweng sering ditemukan pohon seperti bendo (*Artocarpus elasticus*), jati (*Tectona grandis*), dan kemuning (*Murraya paniculata*) yang membantu menjaga kestabilan tanah, fauna seperti fauna gua (*Troglorbit* dan *Troglolksin*) antara lain kelelawar gua dan serangga gua, mamalia dan reptil (trenggiling, musang dan luwak, ular dan kadal gua), mikroorganisme dan ekosistem unik seperti mikroorganisme di dalam gua, seperti bakteri dan jamur gua, memiliki peran penting dalam dekomposisi organik dan keseimbangan ekosistem bawah tanah.

Kawasan ini dikelola oleh Kelompok Wanita Tani (KWT) Sedyo Widodo dan Kelompok Tani Hutan (KTH) Karya Subur yang beranggotakan 40 orang petani. Berbagai upaya pertanian di kawasan karst telah dilakukan, namun hingga saat ini belum

menunjukkan keberhasilan yang optimal. Beberapa faktor menyebabkan program pertanian ini menghadapi hambatan signifikan, baik dari aspek lingkungan, teknis, maupun sosial-ekonomi. Faktor penyebab kegagalan upaya pertanian antara lain kurangnya dukungan teknologi dan pendampingan dan keterbatasan teknologi pertanian yang ramah lingkungan untuk lahan karst, seperti sistem irigasi hemat air atau teknik konservasi tanah yang tepat serta keterbatasan modal dan pasar [1]. Di samping itu, keberadaan monyet ekor panjang (MEP) turut menambah tantangan produksi pertanian di bawah tegakan (Gambar 1). Alternatifnya, para petani menanam Sere Wangi sebagai tanaman produksi. Namun pada saat musim panen sere, hasil panen hanya dihargai Rp 300,00 sebagai bahan baku minyak atsiri di Surabaya. Harga ini tidak sebanding dengan biaya produksi.

Dampak dari kegagalan pertanian oleh KTH Subur dan KWT Sedyo Widodo yaitu menurunnya minat petani untuk bertani di kawasan karst dan beralih ke sektor lain yang dianggap lebih menguntungkan; tertundanya program penghijauan dan konservasi tanah, yang seharusnya dapat membantu menjaga keberlanjutan ekosistem; dan menurunnya kesejahteraan masyarakat petani, karena hasil pertanian tidak cukup menopang kebutuhan

ekonomi mereka. Sehingga perlu dilakukan intensifikasi areal pertanian ini dengan budidaya sere wangi seluas 50 Ha. Budidaya ini dilanjutkan dengan inovasi teknologi pengolahan hasil merupakan program utama Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Gunung Kidul 2025.



Gambar 1. Potensi Pengelolaan KTH di Bawah Tegakan

Program KKN tematik ini dirancang untuk mewujudkan keterpaduan antara akademik, pemberdayaan masyarakat, dan pembangunan berkelanjutan [2]. Program ini tidak hanya menjadi ajang bagi mahasiswa untuk menerapkan ilmu di lapangan, tetapi juga menjadi bagian dari strategi nasional dalam mencapai berbagai target pembangunan. Kesesuaian KKN ini dengan berbagai kebijakan dan program antara lain:

1. Indikator Kinerja Utama Perguruan Tinggi (IKU PT)

- KKN Tematik mendorong keterlibatan mahasiswa dalam proyek nyata di masyarakat, selaras dengan IKU 2 (Mahasiswa mendapat pengalaman di luar kampus).
- Mahasiswa terlibat dalam penyelesaian permasalahan nyata, mendukung IKU 7 (Kolaborasi dengan mitra eksternal).

2. Asta Cita

- Program ini mendukung pencapaian Asta Cita, terutama dalam penguatan sumber daya manusia unggul serta pengembangan inovasi berbasis kearifan lokal dan teknologi.
- KKN juga memperkuat pengabdian masyarakat berbasis kolaborasi, yang

sejalan dengan visi pemberdayaan masyarakat dalam Asta Cita.

3. Rencana Induk Riset Nasional (RIRN)

- Program ini berkontribusi terhadap peningkatan riset dan inovasi berbasis kebutuhan masyarakat, yang merupakan pilar utama dalam RIRN.
- Mahasiswa dan dosen menerapkan hasil penelitian untuk memecahkan masalah lokal, seperti pengelolaan sumber daya air, pertanian berkelanjutan, dan konservasi lingkungan.

4. Sustainable Development Goals (SDGs)

- SDG 4 (Pendidikan Berkualitas), Mahasiswa mendidik masyarakat dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan.
- SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak), KKN berkontribusi dalam edukasi konservasi air dan sistem sanitasi.
- SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), Mendorong wirausaha berbasis sumber daya lokal.
- SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim), Program KKN mencakup kegiatan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim di tingkat lokal.

KKN ini bukan hanya kegiatan akademik, tetapi juga alat strategis dalam mempercepat pencapaian IKU PT, Asta Cita, RIRN, dan SDGs. Pendekatan kolaboratif dengan masyarakat, pemerintah, dan industri, program ini berperan dalam mencetak generasi inovatif dan solutif yang mampu mengembangkan solusi nyata bagi pembangunan berkelanjutan [3],[4],[5],[6],[7].

Pentingnya konservasi biodiversitas luweng karst yaitu menjaga keseimbangan ekosistem, mengurangi ancaman kerusakan, dan potensi ekowisata dan riset ilmiah. Keunikan ekosistem luweng karst dapat dikembangkan sebagai konservasi serta menjadi laboratorium alami untuk penelitian biologi, ekologi, dan geologi [8]. Ekosistem karst yang rentan, kawasan luweng harus dikelola dengan pendekatan konservasi berbasis masyarakat agar biodiversitasnya tetap terjaga dan dapat memberikan manfaat berkelanjutan bagi lingkungan serta kehidupan manusia [9]. Namun rendahnya literasi teknologi menyebabkan demotivasi petani KTH Karya Subur

dan KWT Sedyo Widodo di Giring. Hal ini menjadi permasalahan prioritas.

Sere wangi merupakan salah satu tanaman aromatik yang memiliki senyawa aktif antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, potensi antikanker, dan aktivitas pengusir nyamuk [10]. Senyawa-senyawa tersebut yang dimanfaatkan dalam industri modern, seperti industri komestik, makanan, parfum, farmasi serta aroma terapi [11]. Namun, di banyak daerah, potensi sere wangi ini belum dimanfaatkan secara optimal, terutama karena keterbatasan pengetahuan masyarakat dalam hal budidaya dan pengolahannya. Salah satu permasalahan utama yang dihadapi adalah minimnya pemahaman dan keterampilan teknis dalam proses ekstraksi minyak atsiri, seperti teknik penyulingan yang benar, pemilihan alat yang sesuai, serta pengetahuan tentang kualitas minyak yang baik [12]. Akibatnya, meskipun tanaman ini dapat tumbuh dengan subur di berbagai wilayah, hasil yang diperoleh tidak maksimal dan bahkan sering kali tidak bernilai jual tinggi.

Ketidadaan pelatihan dan pendampingan dari pihak terkait juga memperparah kondisi ini. Petani atau pelaku usaha kecil yang tertarik mengembangkan sere wangi sering kali tidak tahu harus memulai dari mana, baik dari sisi teknis, manajerial, hingga pemasaran produk. Tanpa pengetahuan yang memadai, potensi besar sere wangi hanya akan menjadi komoditas mentah yang belum memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat setempat. Oleh karena itu, diperlukan upaya nyata dalam meningkatkan literasi dan keterampilan masyarakat terkait pengolahan sere wangi, melalui pelatihan, penyuluhan, serta kemitraan strategis dengan pihak-pihak yang memiliki keahlian di bidang ini.

Di samping masalah utama tersebut, yang dihadapi oleh petani saat ini adalah keterbatasan dalam hal jaringan dan strategi pemasaran. Meskipun petani mampu menghasilkan produk pertanian dengan kualitas yang baik, tanpa akses pasar yang jelas dan strategi pemasaran yang tepat, hasil tersebut tidak dapat memberikan keuntungan maksimal. Selain itu, kurangnya pengetahuan mengenai strategi pemasaran seperti penentuan harga jual yang kompetitif, pengemasan yang menarik, serta promosi produk, membuat produk pertanian sulit bersaing di pasar [13]. Ketidaktahuan dalam memanfaatkan teknologi digital seperti media sosial atau platform e-commerce juga menjadi hambatan tersendiri dalam mengembangkan jangkauan pasar. Situasi ini

mengakibatkan posisi tawar petani sangat lemah, dan hasil kerja keras mereka tidak sebanding dengan pendapatan yang diperoleh. Hal ini perlu dikembangkan model pemberdayaan masyarakat [14],[15] (Gambar 2).



Gambar 2. Survey Lapangan Melibatkan Pengelola RPH dan Kelompok Tani Hutan

Program KKN memberikan dampak luas dan manfaat nyata bagi mahasiswa, masyarakat, serta perguruan tinggi. KKN dirancang sebagai bentuk pengabdian berbasis solusi, dimana mahasiswa terlibat dalam pemecahan masalah di masyarakat dengan pendekatan interdisipliner dan berkelanjutan, dampaknya antara lain:

1. Bagi mahasiswa, mereka memperoleh pengalaman langsung dalam pemberdayaan masyarakat, pengelolaan proyek, dan penyelesaian masalah nyata serta keterampilan komunikasi, kepemimpinan, kerja tim, dan adaptasi dalam lingkungan sosial semakin berkembang.
2. Bagi Masyarakat, mendapatkan edukasi dan pelatihan dalam berbagai bidang, seperti konservasi lingkungan, pemberdayaan ekonomi, dan kesehatan masyarakat.
3. Bagi Perguruan Tinggi, KKN menjadi bentuk nyata dari pengabdian kepada masyarakat dan mendukung Indikator Kinerja Utama (IKU).

2. METODE PENGABDIAN

Program KKN Tematik dalam pengolahan minyak atsiri berguna dalam memberdayakan masyarakat, meningkatkan kualitas produksi, serta memperluas pasar minyak atsiri. Target luaran dari

program ini mencakup berbagai aspek, mulai dari penguatan kapasitas petani hingga peningkatan nilai ekonomi produk.

1. Penguatan Kapasitas Masyarakat

- a. Pelatihan petani KTH dalam teknik destilasi minyak atsiri yang lebih efisien.
- b. Peningkatan keterampilan pengelolaan usaha dan pemasaran digital bagi pelaku usaha minyak atsiri.
- c. Peningkatan pemahaman tentang standar mutu minyak atsiri untuk memenuhi persyaratan industri kosmetik, farmasi, dan aromaterapi.

2. Inovasi dan Penerapan Teknologi

- a. Penerapan teknologi destilasi yang lebih hemat energi dan ramah lingkungan.
- b. Pembuatan peta potensi sumber daya sere wangi dan titik produksi minyak atsiri.
- c. Pemanfaatan teknologi digital dalam pemasaran dan distribusi produk.

3. Penguatan Ekonomi dan Penciptaan Pasar

- a. Terbentuknya koperasi untuk meningkatkan daya tawar petani.
- b. Pengembangan produk turunan minyak atsiri, seperti sabun, parfum, lilin aromaterapi, dan essential oil blend.
- c. Terjalinnya kemitraan dengan perusahaan, investor, dan eksportir untuk memperluas akses pasar.

Mitra KKN memiliki peran penting dalam mendukung keberlanjutan program yang dijalankan oleh mahasiswa dan dosen. Dalam konteks pengembangan industri minyak atsiri, mitra berperan aktif dalam beberapa aspek utama, yaitu pembentukan koperasi, pendampingan dan pelatihan, serta evaluasi kegiatan.

1. Pembentukan Koperasi

- a. Memfasilitasi legalitas koperasi, seperti perizinan dan pendaftaran resmi agar memiliki status hukum yang sah.
- b. Membantu menyusun struktur organisasi koperasi, termasuk kepengurusan dan mekanisme kerja yang jelas.
- c. Menyediakan akses jaringan kemitraan, baik dengan pemasok bahan baku, lembaga keuangan, maupun pasar potensial bagi

produk minyak atsiri yang dihasilkan oleh masyarakat.

2. Pendampingan dan Pelatihan

Agar koperasi dan usaha masyarakat berkembang, mitra juga berperan dalam memberikan pendampingan serta pelatihan secara berkelanjutan, yang mencakup:

- a. Pelatihan manajemen koperasi, seperti pengelolaan keuangan, pencatatan transaksi, dan sistem distribusi yang efisien.
- b. Pendampingan teknis dalam produksi minyak atsiri, termasuk peningkatan kualitas dan inovasi produk agar lebih bernilai ekonomi tinggi.
- c. Edukasi tentang strategi pemasaran, seperti branding, pemasaran digital, dan jaringan distribusi yang lebih luas untuk meningkatkan daya saing produk di pasar lokal maupun global.

3. Evaluasi Kegiatan

Setelah pelaksanaan program, mitra turut serta dalam evaluasi dampak dan efektivitas kegiatan KKN dengan cara:

- a. Menilai pencapaian program berdasarkan target yang telah ditetapkan dalam rencana kerja.
- b. Mengidentifikasi kendala dan tantangan yang dihadapi dalam implementasi koperasi dan kegiatan usaha minyak atsiri.
- c. Menyusun rekomendasi keberlanjutan agar koperasi tetap berjalan dan berkembang setelah program KKN selesai.

Tahap awal yang sangat penting adalah pembentukan koperasi sebagai wadah kelembagaan formal bagi masyarakat penghasil minyak atsiri. Mitra berperan memfasilitasi seluruh proses legalitas koperasi, mulai dari pengurusan perizinan hingga pendaftaran resmi agar koperasi memiliki status hukum yang sah dan diakui oleh negara. Legalitas ini penting karena menjadi dasar kepercayaan pihak luar, baik pemerintah, lembaga keuangan, maupun investor, untuk bekerja sama. Selain itu, mitra membantu menyusun struktur organisasi koperasi yang jelas dan profesional. Hal ini mencakup pembagian peran kepengurusan, sistem kerja, serta mekanisme pengambilan keputusan yang transparan. Dengan adanya struktur organisasi yang rapi, koperasi dapat berjalan lebih efisien dan akuntabel. Tidak hanya

itu, mitra juga membuka akses jaringan kemitraan yang lebih luas, baik dengan pemasok bahan baku, lembaga pembiayaan, maupun pasar potensial. Melalui jaringan ini, produk minyak atsiri yang dihasilkan masyarakat memiliki peluang lebih besar untuk masuk ke pasar nasional bahkan internasional.

Setelah koperasi terbentuk, langkah berikutnya adalah memberikan pendampingan dan pelatihan secara berkelanjutan. Mitra hadir untuk memperkuat kapasitas pengurus dan anggota koperasi dalam berbagai aspek manajerial. Misalnya, pelatihan manajemen koperasi yang meliputi pengelolaan keuangan, pencatatan transaksi yang akurat, serta pengaturan sistem distribusi yang efektif. Dengan sistem manajemen yang baik, koperasi mampu menjaga stabilitas usaha dan meningkatkan kepercayaan anggota.

Di sisi teknis, mitra memberikan pendampingan dalam proses produksi minyak atsiri. Fokus utamanya adalah peningkatan kualitas hasil distilasi, inovasi produk turunan, serta penerapan standar mutu yang sesuai dengan permintaan pasar. Dengan kualitas produk yang baik, nilai jual minyak atsiri dapat meningkat sehingga memberikan keuntungan lebih besar bagi masyarakat.

Tidak kalah penting, mitra juga memberikan edukasi mengenai strategi pemasaran. Di era digital saat ini, pemasaran tidak hanya mengandalkan cara konvensional, tetapi juga perlu memanfaatkan branding, promosi digital, dan perluasan jaringan distribusi. Pelatihan ini membuka wawasan masyarakat untuk menjangkau pasar yang lebih luas, baik di tingkat lokal maupun global, sehingga produk minyak atsiri dapat lebih kompetitif.

Tahap terakhir adalah evaluasi kegiatan. Mitra berperan menilai sejauh mana program pengembangan minyak atsiri melalui koperasi mencapai target yang ditetapkan. Evaluasi dilakukan dengan mengukur dampak ekonomi, sosial, dan kelembagaan yang dirasakan masyarakat. Selain itu, mitra mengidentifikasi kendala dan tantangan yang dihadapi selama proses implementasi, seperti keterbatasan modal, kurangnya keterampilan teknis, atau hambatan akses pasar. Dari hasil evaluasi diharapkan mitra menyusun rekomendasi yang bersifat keberlanjutan. Tujuannya adalah agar koperasi tidak hanya berjalan selama program berlangsung, tetapi tetap tumbuh dan berkembang setelah program selesai. Rekomendasi ini dapat berupa

strategi penguatan kelembagaan, diversifikasi produk, hingga peluang kerjasama baru dengan pihak eksternal.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak atsiri dari sere wangi telah dikenal luas sebagai salah satu komoditas bernilai ekonomi tinggi, terutama dalam industri kosmetik, farmasi, dan aromaterapi. Pengembangan sere wangi sebagai tanaman penghasil minyak atsiri tidak hanya memberikan nilai tambah bagi sektor pertanian, tetapi juga mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat pedesaan. Salah satu tahapan penting dalam pengembangan komoditas ini adalah pembangunan rumah destilasi sebagai sarana utama dalam proses ekstraksi minyak, serta pelaksanaan uji coba produksi guna mengukur efisiensi teknologi dan kualitas minyak yang dihasilkan. Kegiatan ini berkontribusi pada kelembagaan dan proses pembangunan rumah destilasi dilakukan, mulai dari perencanaan, pembangunan fisik, penyediaan peralatan, hingga pelaksanaan uji coba produksi minyak atsiri dari sere wangi. Proses ini sekaligus memberikan gambaran nyata tentang integrasi antara teknologi tepat guna dan pemberdayaan masyarakat lokal dalam kegiatan ekonomi berbasis sumber daya alam [1]. Di samping itu model pemberdayaan komunitas khususnya Kelompok Wanita Tani (KWT) Sedyo Widodo sesuai dengan pola pengembangan sumber daya manusia pada skala pedesaan [2].

Langkah awal dalam pengembangan industri minyak atsiri adalah pembentukan koperasi sebagai wadah kelembagaan ekonomi masyarakat. Koperasi dipandang sebagai bentuk organisasi yang tepat karena berlandaskan atas kekeluargaan, partisipasi, dan demokrasi ekonomi. Dalam konteks ini, mitra berperan aktif dalam memfasilitasi penyusunan dokumen koperasi dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan strategis, antara lain Kalurahan Giring, Universitas Gunung Kidul, Universitas Islam Madani, dan Kantor Pengelola Hutan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Pelibatan Kalurahan Giring memiliki arti penting karena pemerintah kalurahan merupakan pihak yang paling dekat dengan masyarakat. Dengan keterlibatan mereka, diharapkan legitimasi pembentukan koperasi semakin kuat, serta terjalin komunikasi yang efektif antara pengurus koperasi dengan aparat desa. Selain itu, Universitas Gunung Kidul dan

Universitas Islam Madani berperan memberikan pendampingan akademik, baik dari sisi pengetahuan manajemen organisasi maupun strategi pengembangan usaha. Kehadiran perguruan tinggi juga memberikan nuansa ilmiah dan metodologis dalam penyusunan dokumen koperasi, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara formal maupun substansial. Sementara itu, Kantor Pengelola Hutan DIY memiliki peran dalam memastikan bahwa penggunaan lahan dan bahan baku sere wangi berjalan sesuai aturan, serta mendukung keberlanjutan lingkungan. Dalam tahap ini, mitra memfasilitasi legalitas koperasi, seperti pengurusan perizinan, pendaftaran resmi, hingga memperoleh status hukum yang sah. Selain itu, mitra juga membantu menyusun struktur organisasi koperasi, termasuk kepengurusan dan mekanisme kerja yang jelas, sehingga roda organisasi dapat berjalan efektif. Kegiatan ini diperkuat dengan penyediaan akses jaringan kemitraan, baik dengan pemasok bahan baku, lembaga keuangan, maupun pasar potensial bagi produk minyak atsiri yang akan dihasilkan masyarakat Kalurahan Giring.

Setelah aspek kelembagaan koperasi berhasil dipersiapkan, langkah berikutnya dalam pengembangan industri minyak atsiri di Kalurahan Giring adalah memperkuat aspek teknis melalui pendampingan pembangunan instalasi destilasi minyak atsiri. Fasilitas ini memiliki peran yang sangat vital karena berfungsi sebagai pusat produksi yang menentukan kualitas minyak atsiri yang dihasilkan masyarakat. Tanpa adanya instalasi yang memadai, sulit untuk menjamin mutu produk sehingga dapat diterima pasar yang lebih luas. Dalam tahap ini, mitra berperan aktif sejak perencanaan awal hingga implementasi pembangunan instalasi. Peran tersebut tidak hanya sebatas penyediaan fasilitas, tetapi juga mencakup pemberian pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat agar mampu mengelola sarana produksi secara mandiri. Salah satu aspek penting dalam pendampingan ini adalah pemilihan lokasi pembangunan instalasi. Lokasi harus strategis, mudah diakses oleh anggota koperasi, dekat dengan sumber bahan sere wangi, dan sesuai dengan ketentuan lingkungan. Pemilihan lokasi yang tepat akan mendukung efisiensi operasional sekaligus menjaga keberlanjutan kegiatan produksi. Selain lokasi, pengadaan peralatan yang sesuai standar juga menjadi perhatian utama. Mitra memberikan arahan mengenai spesifikasi teknis peralatan destilasi, seperti ketel uap, kondensor, dan sistem pendingin yang harus memenuhi

standar mutu. Peralatan yang berkualitas tidak hanya mempercepat proses produksi, tetapi juga meningkatkan rendemen minyak atsiri yang dihasilkan. Dengan adanya pendampingan ini, masyarakat memperoleh pemahaman bahwa investasi pada peralatan yang tepat akan memberikan hasil jangka panjang berupa produk yang berkualitas tinggi dan mampu bersaing di pasar.

Mitra juga memberikan pelatihan operasional bagi masyarakat yang akan mengelola instalasi destilasi. Pelatihan ini mencakup cara pengoperasian peralatan, teknik pemeliharaan, hingga langkah-langkah keselamatan kerja. Pengetahuan tersebut penting agar masyarakat tidak hanya dapat menggunakan peralatan secara efektif, tetapi juga mampu merawatnya sehingga umur pakai instalasi lebih panjang. Dengan demikian, keberlanjutan produksi minyak atsiri dapat terjamin dan tidak terhambat oleh kerusakan teknis. Selain aspek teknis operasional, mitra juga menekankan pentingnya pengendalian kualitas atau *quality control*. Proses destilasi yang dilakukan secara tepat akan menghasilkan minyak atsiri dengan aroma, warna, dan kandungan kimia yang sesuai standar internasional. Untuk itu, masyarakat diberikan pemahaman tentang cara memantau parameter produksi, mulai dari suhu, tekanan, hingga lama waktu destilasi. Kesadaran akan pentingnya kontrol kualitas ini akan meningkatkan daya saing produk, karena kualitas yang konsisten menjadi syarat utama dalam perdagangan minyak atsiri di tingkat nasional maupun global. Dengan adanya pendampingan ini, masyarakat Kalurahan Giring tidak hanya memperoleh fasilitas produksi, tetapi juga keterampilan dan wawasan baru yang berharga. Mereka belajar bahwa keberhasilan

lan industri minyak atsiri tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan bahan baku, tetapi juga oleh pengelolaan teknis yang baik, standar kualitas yang ketat, serta kemampuan menjaga keberlanjutan produksi. Pada akhirnya, melalui kombinasi antara pembangunan instalasi dan peningkatan kapasitas masyarakat, diharapkan minyak atsiri dari Kalurahan Giring dapat menjadi produk unggulan yang mampu bersaing di pasar domestik maupun global, sekaligus memberikan manfaat ekonomi yang signifikan bagi kesejahteraan masyarakat setempat.

Kualitas minyak atsiri sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan baku yang digunakan. Oleh karena itu, mitra juga memberikan pendampingan dalam

hal budidaya sere wangi, yang merupakan bahan baku utama minyak atsiri di wilayah ini. Pelatihan budidaya mencakup pemilihan bibit unggul, teknik penanaman yang baik, pengelolaan tanah, pemupukan, hingga strategi panen yang efektif. Dengan pengetahuan ini, petani diharapkan mampu menghasilkan sere wangi dengan kualitas optimal dan berkesinambungan. Selain budidaya, mitra juga memberikan pelatihan terkait pengolahan minyak atsiri. Materi pelatihan meliputi teknik produksi, inovasi produk, hingga strategi diversifikasi. Misalnya, masyarakat tidak hanya diajarkan untuk menghasilkan minyak atsiri mentah, tetapi juga mengolahnya menjadi produk turunan dengan nilai tambah, seperti parfum, sabun, atau produk kesehatan alami. Inovasi ini membuka peluang pasar yang lebih luas serta meningkatkan pendapatan masyarakat.

Dalam upaya mengembangkan industri minyak atsiri di Kalurahan Giring, pelatihan manajemen koperasi menjadi bagian penting yang tidak dapat dipisahkan dari program pendampingan. Koperasi sebagai wadah kelembagaan ekonomi masyarakat membutuhkan pengelolaan yang baik agar dapat berfungsi optimal dan berkelanjutan. Tanpa manajemen yang tertata rapi, koperasi sulit berkembang dan menghadapi tantangan pasar yang semakin kompetitif. Oleh karena itu, pelatihan manajemen koperasi difokuskan untuk membekali anggota dengan keterampilan praktis dalam mengelola aspek keuangan, pencatatan transaksi, sistem distribusi, dan strategi pemasaran yang efektif. Aspek pertama yang menjadi perhatian dalam pelatihan adalah pengelolaan keuangan koperasi. Anggota koperasi diajarkan cara menyusun laporan keuangan sederhana namun akurat, mencatat arus kas masuk dan keluar, serta menyusun rencana anggaran tahunan. Hal ini penting agar koperasi memiliki transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan dana, baik yang berasal dari iuran anggota maupun hasil penjualan produk. Dengan pengelolaan keuangan yang baik, koperasi dapat menjaga kepercayaan anggota sekaligus menarik minat lembaga keuangan untuk memberikan dukungan modal. Selanjutnya adalah pencatatan transaksi. Masyarakat dilatih untuk menggunakan sistem pencatatan yang teratur, mulai dari pembelian bahan baku, biaya operasional, hingga penjualan produk. Pencatatan yang rapi tidak hanya memudahkan evaluasi kinerja koperasi, tetapi juga menjadi dasar untuk mengambil keputusan bisnis yang tepat. Dalam pelatihan ini, masyarakat diperkenalkan pada berbagai metode pencatatan, baik secara manual

maupun berbasis digital sederhana, agar dapat menyesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan koperasi.

Selain keuangan dan pencatatan, pelatihan juga menekankan pentingnya sistem distribusi yang efisien. Produk minyak atsiri yang dihasilkan harus dapat sampai ke konsumen dengan tepat waktu, kualitas terjaga, dan biaya distribusi minimal. Mitra memberikan pendampingan mengenai cara memilih saluran distribusi yang tepat, menjalin kerja sama dengan pihak ketiga, serta mengatur logistik agar distribusi berjalan lancar. Sistem distribusi yang baik akan memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan kepuasan konsumen. Tidak kalah penting adalah pelatihan mengenai strategi pemasaran. Dalam era digital saat ini, masyarakat diperkenalkan pada konsep pemasaran digital untuk memperluas jangkauan produk. Edukasi meliputi penggunaan media sosial, pembuatan konten promosi, serta pengelolaan toko daring melalui platform e-commerce. Pemasaran digital memberikan peluang besar karena dapat menjangkau konsumen di tingkat nasional bahkan internasional dengan biaya relatif rendah. Selain digital marketing, masyarakat juga dibekali pemahaman tentang *branding*. Produk minyak atsiri dari Kalurahan Giring perlu memiliki identitas yang kuat agar mudah dikenali konsumen. Branding mencakup pembuatan logo, desain kemasan menarik, hingga narasi produk yang menonjolkan keunggulan lokal dan kualitas. Dengan strategi branding yang tepat, produk minyak atsiri dapat memiliki nilai tambah dan daya saing lebih tinggi. Pelatihan ini juga menekankan pentingnya jaringan distribusi yang luas. Koperasi didorong untuk menjalin kemitraan dengan toko herbal, spa, industri kosmetik, serta perusahaan ekspor yang membutuhkan minyak atsiri dalam jumlah besar. Perluasan jaringan distribusi ini akan membuka peluang pasar yang lebih luas, sekaligus meningkatkan volume penjualan dan pendapatan koperasi.

Dengan rangkaian pelatihan ini, masyarakat tidak hanya memperoleh keterampilan teknis, tetapi juga memahami strategi bisnis modern. Koperasi diharapkan mampu tumbuh menjadi lembaga ekonomi yang mandiri, profesional, dan berdaya saing. Pada akhirnya, keberhasilan pelatihan manajemen koperasi dan strategi pemasaran akan berkontribusi langsung pada peningkatan kesejahteraan masyarakat Kalurahan Giring melalui industri minyak atsiri yang berkelanjutan dan berorientasi pasar.

Tahapan awal dalam pembangunan rumah destilasi adalah melakukan studi kelayakan. Hal ini meliputi identifikasi potensi bahan baku sere wangi di wilayah sekitar, ketersediaan air dan energi, serta kemudahan akses distribusi hasil produksi. Lokasi ditetapkan di RPH Girring, Paliyan, Gunungkidul. Hal ini dipilih agar meminimalisir biaya transportasi bahan baku dan memaksimalkan efisiensi waktu. Rumah distilasi dirancang dengan memperhatikan aspek teknis dan ergonomis. Ukuran standar bangunan disesuaikan dengan kapasitas produksi yang direncanakan 100 kg. Komponen utama rumah distilasi antara lain:

1. Ruang penyimpanan bahan baku dan hasil minyak,
2. Ruang produksi dengan unit ketel destilasi (boiler dan kondensor),
3. Kolam pendingin,
4. Saluran pembuangan air limbah,
5. Area pengeringan dan pengepakan.

Bangunan juga dilengkapi dengan sistem ventilasi alami, atap tahan panas, serta lantai anti selip untuk keamanan kerja (Gambar 3).



Gambar 3. Rumah Destilasi Minyak Atsiri

Peralatan utama dalam produksi minyak atsiri dari sere wangi adalah unit destilasi uap (steam distillation) (Gambar 4). Komponen penting dalam sistem distilasi meliputi:

1. Ketel uap (boiler) sebagai sumber uap panas,
2. Reaktor destilasi tempat bahan baku dikukus dengan uap,
3. Kondensor untuk mendinginkan uap menjadi cairan,
4. Separator alat pemisah antara minyak dan air.

Sistem ini menggunakan energi panas dari kayu bakar atau bahan bakar minyak, tergantung pada

ketersediaan energi di lokasi. Semua peralatan berbahan dasar stainless steel untuk menjaga higienitas dan ketahanan terhadap korosi.



Gambar 4. Instalasi Destilasi Minyak Atsiri

Bahan baku sere wangi dipanen dari kebun sekitar dengan umur tanaman ideal 3–4 bulan setelah tanam. Daun sere wangi dipotong sepanjang 40–60 cm dan segera dibawa ke rumah destilasi untuk menghindari penurunan kadar minyak akibat penguapan. Sebelum dimasukkan ke ketel destilasi, daun dipotong-potong (*chopping*) menjadi ukuran kecil agar permukaan kontak dengan uap lebih luas, sehingga efisiensi ekstraksi meningkat. Bahan baku kemudian ditimbang dan dimasukkan ke ruang distilasi dalam keadaan padat namun tidak terlalu tertekan.

Proses destilasi dimulai dengan pemanasan air dalam boiler hingga menghasilkan uap. Uap dialirkan ke ruang distilasi yang berisi bahan baku sere wangi. Uap panas akan melarutkan komponen volatil dari daun, terutama senyawa citronellal, geraniol, dan citronellol yang merupakan komponen utama dalam minyak sere wangi. Uap campuran minyak dan air dikondensasikan melalui sistem pendingin, kemudian dialirkan ke alat pemisah (separator). Karena minyak atsiri tidak larut dalam air dan memiliki densitas lebih rendah, minyak akan mengapung di permukaan dan bisa diambil dengan corong pemisah. Durasi distilasi biasanya memakan waktu 2–3 jam untuk setiap batch, tergantung jenis ketel dan jumlah bahan baku. Setelah proses selesai, sisa bahan baku (ampas) dapat dimanfaatkan sebagai kompos atau bahan bakar alternatif.

Minyak atsiri yang terkumpul ditampung dalam wadah kaca atau *stainless steel*, kemudian disaring menggunakan kain kasa halus untuk memisahkan partikel padat mikro. Minyak lalu disimpan dalam botol gelap atau kaleng aluminium untuk mencegah degradasi akibat cahaya dan oksigen. Setelah disimpan selama 24 jam, minyak dapat dinilai berdasarkan warna, aroma, dan kejernihan. Minyak atsiri sere wangi berkualitas baik umumnya berwarna kuning pucat hingga kehijauan, dengan aroma segar dan khas.

Uji coba produksi awal dilakukan dengan menggunakan 100 kg bahan baku daun sere wangi. Hasil yang diperoleh menunjukkan rendemen minyak atsiri sebesar 0,61% atau sekitar 3 liter minyak untuk setiap 100 kg daun segar. Nilai ini sesuai dengan kisaran umum untuk sere wangi, yaitu 0,5–0,8%. Analisis organoleptik dan laboratorium terhadap minyak atsiri menunjukkan kandungan senyawa utama sebagai berikut:

1. Citronellal: 32–48%
2. Geraniol: 14–26%
3. Citronellol: 10–20%

Kandungan tersebut menandakan bahwa minyak yang dihasilkan memenuhi standar mutu untuk penggunaan industri kosmetik dan aromaterapi. Selain itu, uji Gas *Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) menunjukkan komposisi senyawa yang stabil dan konsisten antar *batch*.

Proses distilasi untuk setiap *batch* memerlukan waktu sekitar 2,5 jam dengan konsumsi kayu bakar sebanyak 20–25 kg. Efisiensi energi relatif tinggi karena sistem distilasi menggunakan insulasi termal untuk meminimalkan kehilangan panas. Dengan perhitungan kasar, satu hari operasional dapat menyelesaikan 3 *batch* produksi, sehingga potensi produksi harian mencapai 9 liter minyak atsiri. Selama uji coba, beberapa tantangan teknis ditemukan, antara lain:

1. Kondensasi kurang optimal saat tekanan uap tidak stabil,
2. Pemisahan minyak dan air tidak sempurna pada suhu lingkungan rendah,
3. Penumpukan residu dalam ketel yang mengganggu aliran uap.

Potensi ini diharapkan berkontribusi pada peningkatan pendapatan KWT Sedjo Widodo [12] dan peningkatan pengetahuan dan ketrampilan serta penggunaan teknologi. Hal ini relevan dengan

model pengembangan teknologi yang berbasis pemeberdayaan masyarakat [7],[14],[15].

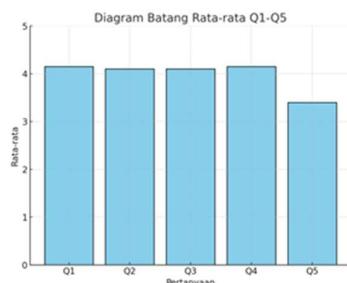
Tahap terakhir dalam program ini adalah evaluasi kegiatan. Evaluasi bertujuan untuk menilai sejauh mana program yang dilaksanakan telah mencapai target yang ditetapkan dalam rencana kerja. Dalam hal ini, mitra berperan sebagai pihak yang independen dan objektif dalam melakukan penilaian. Evaluasi dilakukan dengan beberapa langkah. Pertama, menilai pencapaian program berdasarkan indikator keberhasilan, seperti terbentuknya koperasi dengan status hukum sah, berfungsinya instalasi destilasi minyak atsiri, serta meningkatnya kapasitas masyarakat dalam budidaya dan pengolahan sere wangi. Kedua, mengidentifikasi kendala dan tantangan yang dihadapi selama implementasi, baik dari sisi teknis, manajerial, maupun sosial. Misalnya, kendala dalam memperoleh pasar yang stabil, keterbatasan modal kerja, atau hambatan teknis dalam pengoperasian instalasi. Ketiga, menyusun rekomendasi untuk keberlanjutan program, agar koperasi tetap berjalan dan berkembang setelah program KKN selesai.

Evaluasi bagi pelaksana KKN melibatkan mahasiswa Teknik Sipil dan Pembangunan Sosial. Evaluasi ini dengan kuesioner google form. Berikut daftar pertanyaan dalam kuesioner tersebut:

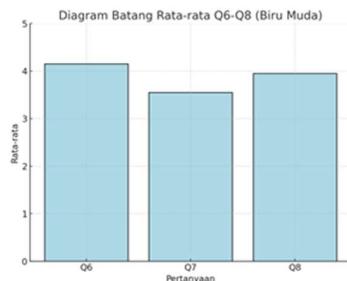
1. Kegiatan KKN PMM terorganisasi dengan baik dan mudah dimengerti (Gambar 5).
2. Kegiatan KKN PMM sangat relevan dan telah sesuai dengan yang saya harapkan (Gambar 5).
3. Kegiatan KKN PMM sudah mencukupi bagi saya untuk dapat diaplikasikan di lapangan (Gambar 5).
4. Kegiatan KKN PMM ini memudahkan saya memberikan pemahaman kepada pihak yang berkaitan (Gambar 5).
5. Ada kegiatan KKN PMM lain yang ingin saya kembangkan (Gambar 5).
6. Penyelenggara KKN PMM sangat memahami materi yang dilaksanakan (Gambar 6).
7. Alokasi waktu pelaksanaan kegiatan KKN PMM mencukupi (Gambar 6).
8. Penyelenggara KKN PMM mempresentasikan isi materi dengan baik: mudah dimengerti dan diimplementasikan (Gambat 6).
9. Penyelenggara memberikan tanggapan terhadap pelaksanaan lapangan dengan baik (Gambar 7).

10. Secara keseluruhan kegiatan KKN PMM sangat membantu meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap mahasiswa (Gambar 7).

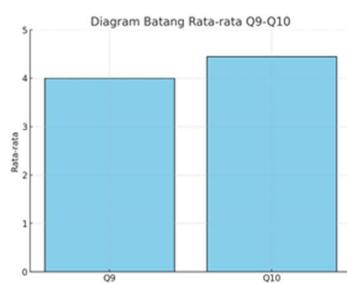
Kuesioner ini menggunakan skala Likert: 1-5 dimana 1 merupakan jawaban sangat tidak setuju dan 5 merupakan jawaban sangat setuju setuju. Berikut ini jawaban peserta KKN terdistribusi sebagaimana tampak pada diagram 1, 2 dan 3.



Gambar 5. Jawaban Pertanyaan 1-5



Gambar 6. Jawaban Pertanyaan 6-8



Gambar 7. Jawaban Pertanyaan 9-10

Berdasarkan tabel jawaban kuesioner dapat disajikan pembahasan, dimana indikator yang dianalisis pada bagian ini meliputi:

1. Materi disusun secara sistematis sehingga mudah dipahami.
2. Isi materi benar-benar relevan dan selaras dengan ekspektasi peserta.
3. Materi yang diberikan sudah cukup memadai untuk diterapkan dalam pekerjaan.
4. Materi memudahkan dalam memberikan pemahaman kepada pihak terkait.
5. Adanya keinginan peserta untuk memperoleh materi tambahan.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan rata-rata skor pada keempat indikator pertama berada pada kisaran 3,4-4,15, yang berarti mayoritas peserta setuju hingga sangat setuju. Standar deviasi yang moderat (0,85-1,6) menunjukkan konsistensi jawaban antar peserta. Indikator kelima, yaitu “Ada materi lain yang ingin saya ketahui”, memperoleh rata-rata 3,4 dengan standar deviasi lebih tinggi, mengindikasikan bahwa meskipun sebagian besar peserta merasa materi sudah cukup.

Indikator yang dianalisis:

1. Narasumber menguasai dengan baik materi yang disampaikan.
2. Waktu yang dialokasikan untuk penyampaian materi sudah memadai.
3. Penyampaian materi oleh narasumber jelas, mudah dipahami, dan aplikatif.

Rata-rata skor berada pada kisaran 3,4-4,15, menunjukkan apresiasi tinggi peserta terhadap kinerja pemateri. Standar deviasi moderat, yang mengindikasikan keseragaman penilaian. Temuan ini memperlihatkan bahwa kualitas pemateri menjadi salah satu kekuatan utama dalam pelatihan.

Indikator yang dianalisis:

1. Narasumber merespons pertanyaan peserta dengan baik dan jelas.
2. Sesi diskusi/tanya jawab sangat bermanfaat dalam memperdalam pemahaman peserta.

Hasil analisis menunjukkan rata-rata skor 4,5 untuk indikator pertama dan 4,7 untuk indikator kedua, dengan standar deviasi rendah (0,45-0,6). Hal ini menegaskan bahwa interaksi langsung dalam bentuk tanya jawab dan diskusi berperan besar dalam memperkuat pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan. Berdasarkan jawaban kuesioner tersebut, KKN tidak hanya berkontribusi pada pengembangan komunitas dalam konteks pembangunan berkelanjutan [3],[4],[5],[6] namun juga berkontribusi pada pengembangan kompetensi mahasiswa baik Prodi Teknik Sipil maupun Prodi Pembangunan Masyarakat.

4. KESIMPULAN

Peran mitra dalam pengembangan industri minyak atsiri di Kalurahan Giring terbukti sangat strategis dan multidimensi. Mitra tidak hanya berperan dalam aspek kelembagaan melalui pembentukan koperasi yang sah secara hukum, tetapi juga memberikan pendampingan teknis dalam pembangunan instalasi destilasi serta pelatihan budidaya sere wangi dan pengolahan minyak atsiri. Lebih jauh, mitra turut serta dalam melakukan evaluasi kegiatan untuk memastikan keberlanjutan program setelah fase awal selesai. Sinergi antara masyarakat, pemerintah desa, perguruan tinggi, dan lembaga terkait diharapkan mampu membangun ekosistem industri minyak atsiri yang berdaya saing, berkelanjutan, dan memberikan manfaat nyata bagi kesejahteraan masyarakat lokal.

Hasil uji coba ini memberikan dampak positif, tidak hanya dari sisi produksi teknis, tetapi juga terhadap pemberdayaan masyarakat. Beberapa dampak langsung yang tercatat meliputi:

1. Terciptanya lapangan kerja baru dalam proses pemotongan, pengangkutan, dan destilasi,
2. Peningkatan nilai jual tanaman sere wangi dari hanya Rp 300/kg daun segar menjadi setara Rp 30.000/liter minyak,
3. Peningkatan keterampilan masyarakat lokal melalui pelatihan pengoperasian alat destilasi.

Selain itu, adanya rumah distilasi menjadi pusat edukasi dan pengembangan wirausaha minyak atsiri yang potensial dikembangkan sebagai unit usaha bersama koperasi tani.

Pembangunan rumah destilasi dan pelaksanaan uji coba produksi minyak atsiri dari sere wangi menunjukkan keberhasilan awal yang menjanjikan. Proses distilasi uap terbukti efektif dalam menghasilkan minyak atsiri dengan rendemen dan kualitas yang sesuai standar industri. Untuk pengembangan ke depan, beberapa strategi yang direncanakan meliputi:

1. Pengembangan sistem distilasi otomatis untuk peningkatan kapasitas produksi,
2. Pelatihan lanjutan bagi petani dan operator dalam manajemen mutu produksi,
3. Kerja sama pemasaran dengan industri kosmetik dan ekspor minyak atsiri,

4. Diversifikasi produk turunan seperti sabun, parfum, atau lilin aromaterapi berbasis minyak sere wangi.

Melalui sinergi antara teknologi, masyarakat, dan pasar, potensi minyak atsiri dari sere wangi dapat menjadi penggerak ekonomi lokal yang berkelanjutan. Kegiatan KKN ini juga diapresiasi positif baik oleh masyarakat maupun pelaksana kegiatan yaitu mahasiswa.

Rekomendasi keberlanjutan meliputi peningkatan kapasitas koperasi melalui kerja sama dengan lembaga keuangan, penguatan branding produk minyak atsiri, serta perluasan jaringan pasar. Selain itu, pengembangan jejaring dengan perguruan tinggi dan lembaga penelitian juga direkomendasikan untuk mendukung inovasi produk serta riset berkelanjutan. Dengan demikian, koperasi minyak atsiri di Kalurahan Giring dapat terus berkembang sebagai model pemberdayaan masyarakat berbasis potensi lokal.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, khususnya Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Kemendiktisaintek), atas dukungan dan pendanaan yang telah diberikan dalam pelaksanaan kegiatan Kuliah Kerja Nyata Pengabdian Masyarakat oleh Mahasiswa (KKN PMM) Tahun 2025 di Kalurahan Giring, Paliyan. Melalui program ini, mahasiswa tidak hanya memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual di tengah masyarakat, tetapi juga mampu menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menyelesaikan berbagai persoalan nyata yang dihadapi komunitas lokal. Pendanaan dari Kemendiktisaintek menjadi katalisator penting dalam mewujudkan berbagai kegiatan produktif, seperti pelatihan, pembangunan fasilitas komunitas, hingga inovasi sosial yang berdampak langsung bagi masyarakat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Julvin Saputri Mendrofa, Martirah Warni Zendrato, Nisiyari Halawa, Elias Elwin Zalukhu, and Natalia Kristiani Lase, "Peran Teknologi dalam Meningkatkan Efisiensi Pertanian," *Tumbuh. Publ. Ilmu Sosiol. Pertan. Dan Ilmu*

- Kehutan.*, vol. 1, no. 3, pp. 01–12, 2024, doi: 10.62951/tumbuhan.v1i3.111.
- [2] R. D. Nugroho, M. I. Purnamasari, A. Febriana, F. Setiawan, and R. W. S. Lestari, “Model Komunikasi Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani (KWT) ‘Sumber Rejeki’ terhadap Ketahanan Pangan Keluarga,” *J. Komun. Pemberdayaan*, vol. 3, no. 2, pp. 127–137, 2024.
- [3] A. Fauzi and K. Kunci, “KKN DAN COLLABORATIVE GOVERNANCE Community Service Learning (KKN) and Collaborative Governance Promoting Sustainable Development at the Village Level”.
- [4] K. Pol and M. F. Imran, “No Title”.
- [5] P. Pariwisata, D. I. Kabupaten, S. Kawasan, and G. Kebumen, “No Title”.
- [6] I. Zuldani, G. Umar, and I. Dewata, “Peran Pemerintah dan Masyarakat Dalam Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan: Studi Kasus di Indonesia,” vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2025.
- [7] P. Sudira, Y. Sahria, and M. B. Triyono, “Pendampingan Penilaian Anugerah Desa Wisata (ADWI) Upaya Desa Segajih dalam Mewujudkan Keberlanjutan Global Destinasi Pariwisata,” vol. 5, no. 2, pp. 80–94, 2023, doi: 10.24235/dimasejati.202352.13698.
- [8] T. N. Adji, E. Haryono, H. Fatchurohman, and R. Oktama, “Spatial and temporal hydrochemistry variations of karst water in Gunung Sewu, Java, Indonesia,” *Environ. Earth Sci.*, vol. 76, no. 20, 2017, doi: 10.1007/s12665-017-7057-z.
- [9] E. Haryono, Danardono, S. Mulatsih, S. T. Putro, and T. N. Adji, “The nature of carbon flux in gunungsewu karst, java-Indonesia,” *Acta Carsologica*, vol. 45, no. 2, pp. 173–185, 2016, doi: 10.3986/ac.v45i2.4541.
- [10] D. N. Do *et al.*, “Fractionating of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil by vacuum fractional distillation,” *Processes*, vol. 9, no. 4, pp. 1–11, 2021, doi: 10.3390/pr9040593.
- [11] F. Suarantika, V. M. Patricia, and H. Rahma, “Karakterisasi dan Identifikasi Senyawa Minyak Atsiri Pada Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) dengan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa,” *J. Mandala Pharmacon Indones.*, vol. 9, no. 2, pp. 514–523, 2023, doi: 10.35311/jmp.i.v9i2.415.
- [12] T. Sukreni, T. Sandha Perdhana, D. Tyas Untari, F. Nidaul Khasanah, and B. Satria, “Potensi Pasar Minyak Atsiri Hasil Produk Tanaman Serai Wangi; upaya meningkatkan perekonomian masyarakat di Kecamatan Cibadak, Sukabumi – Jawa Barat,” *J. Greenation Pertan. dan Perkeb.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2024, doi: 10.38035/jgpp.v2i1.123.
- [13] P. Agribisnis, D. I. Rumah, and T. Jawa, “Strategi Menghadapi Tantangan Pemasaran,” vol. 3, no. 3, pp. 463–474, 2025.
- [14] C. W. D. Purbaningrum, S. E. Bawono, L. Ayu, R. Karim, and N. Chantika, “Pola Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Dalam Pengembangan Desa Wisata Kabupaten Gunungkidul”.
- [15] K. Widjajanti, “Model pemberdayaan masyarakat,” vol. 12, 2011.