



Valorisasi Limbah Tangkai Buah Lada Desa Sebuluh Menjadi Racun Nyamuk Bakar “Tabula Sebuluh” di Wilayah Perbatasan Indonesia–Malaysia

Valorization of Pepper Stalk Waste from Sebuluh Village into “Tabula Sebuluh” Mosquito Incense Sticks in the Indonesia–Malaysia Border Region

Chris Octavianus¹, Alexander Andi Kurnianto², Agustinus Marjun³, Margareta Tessia⁴, Novariana Masselli⁵

Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Kapuas¹, Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Kapuas², Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris Universitas Kapuas³, Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Kapuas⁴, Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris Universitas Kapuas⁵

chris.octavianus@unka.ac.id¹, alexander.a.kurnianto@unka.ac.id², agustinus.marjun@unka.ac.id³, tessiamargareta@gmail.com⁴, Selli548562@gmail.com⁵

Kata Kunci :

Racun nyamuk bakar;
tangkai buah lada;
fitokimia; Sebuluh

ABSTRAK

Desa Sebuluh, yang terletak di Kecamatan Ketungau Hulu, Kabupaten Sintang, merupakan salah satu penghasil lada dengan kelompok tani yang mengelola kebun lada. Proses pemanenan lada menghasilkan limbah berupa tangkai buah lada yang selama ini tidak dimanfaatkan oleh petani. Berdasarkan penelitian literatur dan observasi, diketahui bahwa tangkai buah lada mengandung senyawa piperin yang efektif dalam mengusir nyamuk. Selain itu, tanaman singkong yang melimpah di desa Sebuluh dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi dan pengikat dalam pembuatan produk racun nyamuk bakar. Program pengabdian ini bertujuan untuk mengolah limbah tangkai buah lada menjadi racun nyamuk bakar yang bernilai ekonomi, serta meningkatkan kompetensi anggota kelompok tani Lada Sebuluh dalam pengelolaan limbah, produksi, dan pemasaran produk. Pelatihan dan pendampingan diberikan dalam bentuk pengolahan produk, serta pentingnya branding dan pengemasan yang menarik untuk meningkatkan daya jual. Evaluasi yang dilakukan terhadap 19 peserta dengan menggunakan N-Gain mendapatkan skor 0,68 dan termasuk dalam kategori sedang, atau 52,6% peserta menunjukkan peningkatan kompetensi anggota kelompok tani Lada Sebuluh. Terdapat kebutuhan untuk meningkatkan pemahaman mengenai aspek branding dan pengemasan produk. Program ini juga memberikan kontribusi positif terhadap kelestarian lingkungan dengan mengurangi limbah, memanfaatkan sumber daya lokal secara berkelanjutan

serta jangka panjangnya dapat meningkatkan ekonomi kelompok tani.

Keywords :

Mosquito repellent; pepper stems; phytochemicals; Sebuluh

ABSTRACT

Sebuluh Village, located in Ketungau Hulu Subdistrict, Sintang Regency, is one of the pepper-producing areas with farmer groups that manage pepper gardens. The pepper harvesting process produces waste in the form of pepper stalks, which have not been utilized by farmers. Based on literature research and observation, it is known that pepper stalks contain piperine compounds that are effective in repelling mosquitoes. In addition, the abundant cassava plants in Sebuluh Village can be used as a filler and binder in the manufacture of mosquito repellent incense. This community service program aims to process pepper stalks into mosquito repellent incense that has economic value, as well as to improve the competence of members of the Sebuluh Pepper Farmers Group in waste management, production, and product marketing. Training and assistance were provided in the form of product processing, as well as the importance of branding and attractive packaging to increase sales. An evaluation of 19 participants using N-Gain yielded a score of 0.68, which falls into the moderate category, meaning that 52.6% of participants showed an increase in the competence of the Lada Sebuluh farmer group members. There is a need to improve understanding of product branding and packaging aspects. This program also contributes positively to environmental sustainability by reducing waste, utilizing local resources sustainably, and in the long term, improving the economy of farmer groups.

PENDAHULUAN

Desa Sebuluh adalah salah satu desa yang terletak di kecamatan Ketungau Hulu, Kabupaten Sintang, provinsi Kalimantan Barat (Badan Pusat Statistik Kabupaten Sintang, 2024). Jarak dari ibukota kecamatan Ketungau Hulu ke desa Sebuluh adalah 9 km, sedangkan jarak dari Desa Sebuluh menuju ibu kota kabupaten Sintang sejauh 174 km yang hanya bisa ditempuh melalui akses jalan tanah yang belum di aspal sekitar 6-10 jam pada musim kemarau dan dapat mencapai 24 jam pada musim hujan. Jumlah penduduk Desa Sebuluh adalah 425 jiwa yang terdiri dari 224 laki-laki dan 201 perempuan dimana 98% adalah petani (BPS Sintang, 2024).

Kegiatan pertanian yang sejak lama dilakukan oleh warga desa Sebuluh adalah berladang padi *huma*, menanam sayuran, berkebun karet alam dan berkebun lada. Biasanya warga desa akan menyadap karet alam pada pagi hari, kemudian dilanjutkan dengan berladang ataupun berkebun di sekitar rumah dan pada sore hari merawat kebun lada. Khusus untuk tanaman lada, kondisi geografis desa Sebuluh yang terletak di daerah yang dikelilingi banyak bukit serta berada pada daerah dengan curah hujan yang tinggi sepanjang tahun membuat tumbuhan lada dapat tumbuh dengan baik (BPS Sintang, 2024). Produksi lada adalah salah satu penopang ekonomi masyarakat desa Sebuluh di tengah harga lateks yang tidak kunjung stabil dari tahun 2000-an hingga saat ini. Data yang diperoleh menyatakan bahwa masyarakat desa Sebuluh memiliki total luasan kebun lada sebesar 464 hektar (BPS Sintang, 2018). Pembentukan kelompok tani “Lada Sebuluh”, beranggotakan 19 orang, pada tahun 2022, merupakan salah satu upaya dalam rangka peningkatan produksi lada.

Terkait rangkaian produksi lada, pada saat pemanenan biasanya masyarakat mengambil buah lada beserta tangkai buahnya. Selanjutnya lada dibersihkan dan direndam dalam air selama 1 hari, dan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3-7 hari. Selanjutnya lada yang telah kering

dipisahkan dari tangkainya sehingga diperoleh buah lada yang siap jual. Terkait rangkaian proses pengolahan tersebut terdapat limbah produksi berupa tangkai buah lada. Masyarakat Desa Sebuluh menyebut tangkai buah lada tersebut sebagai “*ruman*” yang hanya ditumpuk dan dibiarkan membusuk. Dari setiap rumah tangga yang memiliki kebun dengan jumlah tanaman lada mendekati 300 batang, tersisa sekitar 3 kilogram tangkai buah lada yang selama ini tidak dimanfaatkan oleh masyarakat karena ketidaktahuan mereka terhadap potensi kandungan kimia didalamnya.



Gambar 1. Limbah tangkai Buah Lada (*ruman*)

Telah banyak penelitian ilmiah yang menyatakan manfaat dari tumbuhan lada termasuk tangkai buahnya. Tumbuhan lada (*Piper nigrum* L.) memiliki kandungan metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas anti nyamuk (Meghwal & Goswami, 2013). Selain itu keberadaan ubi kayu dalam jumlah cukup besar juga dapat dimanfaatkan dalam mendukung pembuatan sebuah produk potensial yang berbahan utama limbah tangkai buah lada.

Racun nyamuk dapat dibuat dalam sediaan padat (racun nyamuk bakar) maupun sediaan cair (*spray*, *lotion*, maupun elektrik). Pemilihan sediaan produk racun nyamuk didasarkan atas beberapa pertimbangan teoritis yang disesuaikan dengan kondisi sosial masyarakat desa Sebuluh diantaranya: 1) Kandungan piperin dalam limbah tangkai buah lada dapat digunakan sebagai bahan pembuatan racun nyamuk; 2) Keberadaan limbah tangkai buah lada cukup banyak untuk produksi racun nyamuk bakar karena panen lada rutin setiap 4 bulan dan setiap pemilik kebun memiliki waktu panen berbeda; 3) Setelah dipanen, buah lada direndam dalam air. Piperin yang bersifat sedikit polar sangat mungkin termaserasi dalam air rendaman, sehingga air rendaman dapat dimanfaatkan sebagai media pencampur pada proses pembuatan racun nyamuk bakar; 4) Pembuatan sediaan cair biasanya dimulai dengan ekstraksi menggunakan pelarut tertentu yang disesuaikan dengan polaritas senyawa target. Ekstraksi piperin biasanya digunakan metanol atau etanol (Tiwari et al., 2020) agar rendemen lebih banyak. Kondisi masyarakat yang jauh dari perkotaan dan pengetahuan untuk mendapatkan pelarut akan membuat produksi racun nyamuk cair menjadi tidak memungkinkan; 5) Pembuatan racun nyamuk cair dalam bentuk *spray* membutuhkan modal tambahan berupa wadah penyemprot; 6) Aktifitas keseharian masyarakat desa Sebuluh kebanyakan berada di kebun dan ladang, sehingga penggunaan racun nyamuk elektrik dianggap kurang tepat; 7) Keberadaan ubi kayu cukup melimpah di desa Sebuluh. Kandungan amilosa dan amilopektin (Ma'Aruf & Abdul, 2020) dalam umbi ubi kayu dapat digunakan sebagai bahan perekat (Chitedze et al., 2012; Eke et al., 2010; Ojewumi et al., 2021) antara bahan utama dan bahan pengisi sekaligus penghasil bara dalam pembuatan racun nyamuk bakar; dan 8) Pembuatan racun nyamuk bakar memerlukan bahan pengisi untuk menghasilkan bara, keberadaan batang ubi kayu dapat dijadikan solusi, sehingga baik batang maupun umbinya dapat dipakai tanpa menyisakan limbah produksi.

Merujuk pada prioritas permasalahan dan kondisi sumber daya di Desa Sebuluh yang telah dipaparkan pada bagian sebelumnya, maka solusi terbaik yang ditawarkan terkait peningkatan kualitas SDM kelompok tani Lada Sebuluh sebagai mitra adalah pembuatan racun nyamuk bakar. Dengan kemampuan membuat racun nyamuk bakar, maka mitra pengabdian dapat menghasilkan produk baru yang dapat dipakai dalam mencegah gigitan nyamuk saat melakukan aktivitas berkebun, mengurangi resiko beban biaya kesehatan jika terkena penyakit akibat gigitan nyamuk, mengurangi biaya ekonomi karena selama ini membeli racun nyamuk bakar dari Malaysia, serta jika produk mampu dikemas dan memiliki merek dagang maka akan dihasilkan sebuah produk bernilai ekonomi dari limbah yang selama ini tidak bermanfaat.

Solusi ini terfokus pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam pembuatan racun nyamuk bakar berbahan dasar tangkai buah lada. Hal ini sejalan dengan tujuan pengabdian yang akan dilaksanakan yaitu untuk mentransformasikan pengetahuan dan potensi sumber daya di masyarakat menjadi sebuah produk yang memiliki nilai ekonomis, *zero waste*, serta sesuai dengan kondisi dan kebutuhan masyarakat lokal. Solusi kedua yang ditawarkan adalah pemberian pengetahuan dan pemahaman terkait menentukan merek dagang (*branding*) dan pengemasan (*packaging*) yang menarik. Hal ini dilakukan agar mitra tidak sekedar mampu menghasilkan produk baru berupa racun nyamuk bakar, tetapi juga memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk melakukan proses penjualan produk dengan merek tersendiri sebagai identitas produk dan bersaing di pasaran.

Target luaran dari solusi kedua permasalahan tersebut adalah: 1) anggota mitra memiliki kompetensi dalam membuat racun nyamuk dari limbah tangkai buah lada dan sumber daya lain yaitu batang dan umbi singkong; dan 2) anggota mitra mampu menentukan bentuk branding dan packaging yang memiliki nilai jual.

METODE PELAKSANAAN

1. Koordinasi Internal

Koordinasi internal melibatkan seluruh anggota tim pelaksana kegiatan pengabdian. Hal ini dilakukan untuk mencapai kesepakatan bersama dalam mencapai tujuan pengabdian kepada kelompok Tani Lada Sebuluh yaitu pengolahan tangkai buah lada menjadi racun nyamuk bakar. Selain itu, dalam koordinasi internal juga dilakukan pembuatan instrumen evaluasi pelaksanaan pengabdian berupa angket. Uji kelayakan instrumen mencakup uji reliabilitas dan validitas konstruk. Instrumen penelitian yang telah disusun kemudian dinilai oleh 3 orang ahli yaitu dosen dengan bidang ilmu Sains dan telah memiliki NIDN. Hasil validasi ahli dianalisis menggunakan *Aiken's Value* untuk mengetahui validitas instrumen (Aiken, 1985) dan menggunakan *intraclass correlation coefficients* (ICC) untuk uji reliabilitas (Mehta et al., 2018).

2. Koordinasi dengan tokoh-tokoh desa

Koordinasi dengan tokoh-tokoh desa melibatkan seluruh anggota tim pelaksana kegiatan pengabdian agar program tersebut dapat berjalan dengan efektif dan memberikan manfaat yang nyata. Hal ini juga bertujuan untuk: a) memastikan program sesuai dengan kebutuhan masyarakat; b) tokoh desa, seperti kepala desa, perangkat desa, pemuka masyarakat, dan anggota kelompok tani Lada Sebuluh diharapkan mendukung sepenuhnya kegiatan pengabdian ini, serta pengembangan usaha ekonomi kreatif desa melalui produksi dan pemasaran racun nyamuk bakar tangkai buah lada; dan c) meningkatkan kesadaran, peran, dan tanggung jawab masyarakat dalam pengolahan tangkai buah lada yang efektif, efisien dan berkelanjutan.

3. Sosialisasi

Sosialisasi program dilakukan pada anggota kelompok tani Lada Sebuluh. Untuk mencapai keberhasilan program, partisipasi aktif dari anggota kelompok tani Lada Sebuluh sangat dibutuhkan agar tujuan pelaksanaan pengabdian oleh tim dapat tersampaikan secara maksimal. Tujuan dari kegiatan sosialisasi ini adalah untuk: a) memperkenalkan program pembinaan dan pendampingan dalam pengolahan tangkai buah lada menjadi racun nyamuk bakar serta meningkatkan kualitas SDM dalam memanfaatkan potensi tangkai buah lada menjadi produk yang bernilai ekonomi dalam bentuk racun nyamuk bakar; dan b) membangun komitmen bersama untuk mencapai keberhasilan program. Materi sosialisasi meliputi: a) perencanaan produksi dan jadwal pelaksanaan; b) produksi racun nyamuk bakar tangkai buah lada; c) pentingnya kualitas dan kuantitas produksi; dan d) pentingnya packaging dan branding produk. Sosialisasi ini dilakukan oleh seluruh anggota tim pelaksana kegiatan pengabdian.

4. Pelatihan

Pelatihan pengolahan dan produksi tangkai buah lada menjadi racun nyamuk bakar. Pelatihan ini dilaksanakan dalam dua sesi, yaitu sesi teori dan sesi praktik. Sesi teori meliputi penyampaian

materi tentang pengolahan tangkai buah lada menjadi racun nyamuk bakar serta pentingnya *branding* dan *packaging* sebuah produk.

5. Pelatihan *Packaging* dan *Branding*

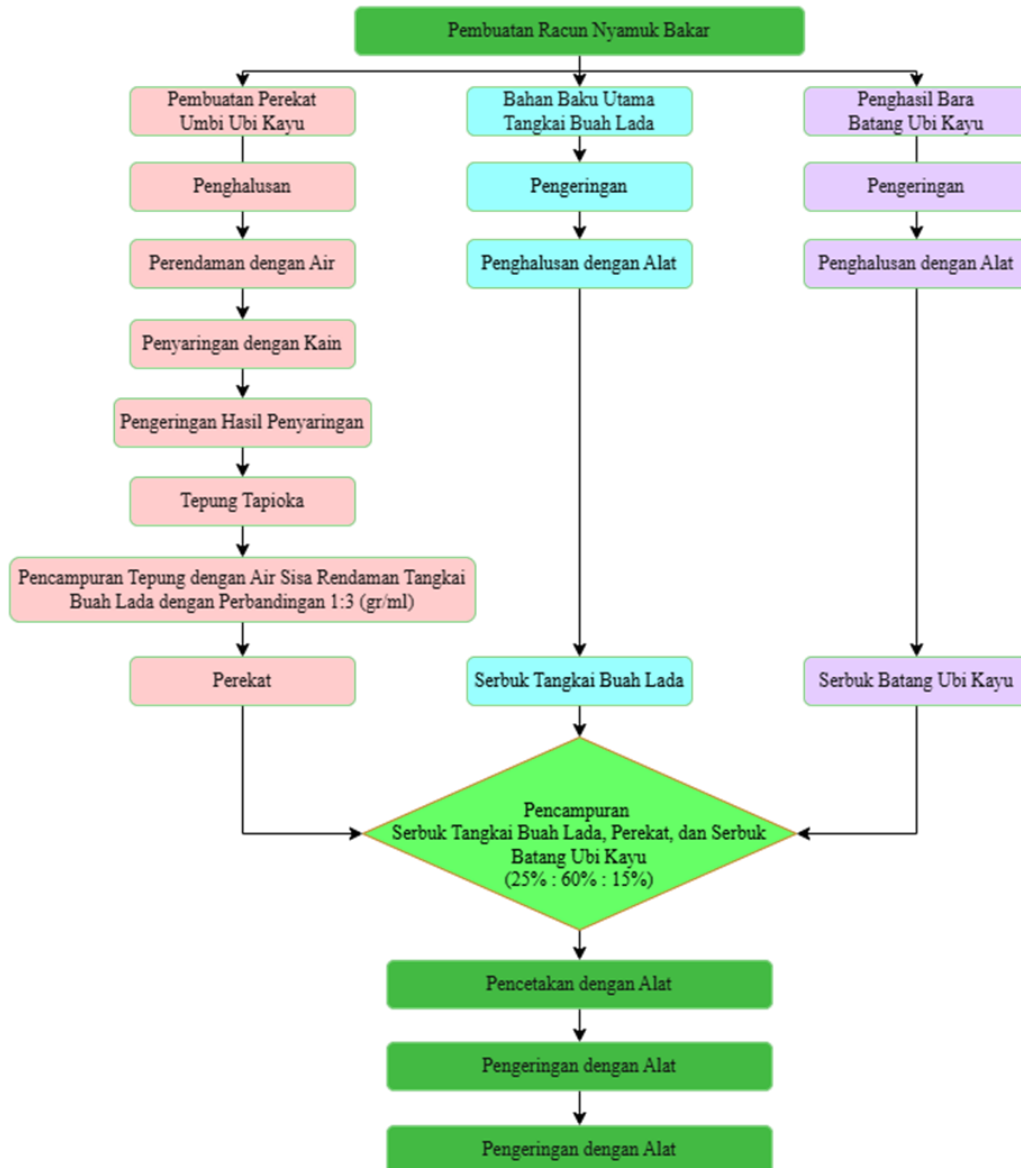
Pelatihan ini dilaksanakan dalam dua sesi, yaitu sesi teori dan sesi praktik. Pada sesi teori, peserta diperkenalkan dengan konsep *packaging* dan *branding* sebagai salah satu strategi pemasaran yang efektif dalam kegiatan usaha. Pada sesi praktik melibatkan pembimbingan secara langsung dalam membuat desain *packaging* dan *branding* produk racun nyamuk bakar tangkai buah lada.

6. Penerapan Teknologi

Penerapan teknologi dalam pengabdian ini dilakukan dengan metode demonstrasi langsung dengan alat. Penerapan teknologi dilakukan secara persuasif, yaitu: *a)* praktik pengolahan tangkai buah lada menjadi racun nyamuk bakar; dan *b)* praktik pembuatan desain *packaging* dan *branding*. Teknologi yang digunakan dalam pengolahan tangkai buah lada menjadi racun nyamuk bakar adalah: *a)* Mesin penghalus mekanik dengan kapasitas 2 kilogram setiap kali penghalusan; *b)* Alat pencampur/pengaduk dengan kapasitas 4 kilogram setiap kali pencampuran; *c)* Mesin pencetakan racun nyamuk bakar yang mampu mencetak 10 batang racun nyamuk bakar dalam waktu 1 menit ; *d)* Oven pengeringan hasil cetakan racun nyamuk bakar dengan 4 tingkatan dan mampu mengeringkan 40 batang racun nyamuk bakar yang telah dicetak; *e)* Mesin *sealer* untuk segel plastik pengemas; dan *f)* Aplikasi Canva sebagai teknologi pembuatan desain *packaging* dan *branding* produk.

7. Pendampingan dan Evaluasi

Tim pelaksana pengabdian melakukan pendampingan terhadap setiap tahapan kegiatan yang dilaksanakan. Pendampingan ini meliputi: *a)* mendampingi mitra dalam membuat jadwal perencanaan produksi yang efisien dan efektif; *b)* mendampingi mitra dalam pengolahan dan produksi tangkai buah lada menjadi racun nyamuk bakar; dan *c)* Mendampingi mitra dalam *packaging* dan *branding* sebagai strategi pemasaran dalam kegiatan usaha. Evaluasi dilakukan oleh seluruh tim pengabdian sebelum, selama proses pelaksanaan kegiatan maupun pada akhir kegiatan. Evaluasi selama pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan memberikan koreksi langsung bila ada kesalahan pada saat pelatihan dan penggunaan teknologi. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan menyebarkan angket *pretest* dan *posttest* kepada seluruh peserta pengabdian maupun tokoh masyarakat yang terlibat untuk mengetahui efektifitas kegiatan pengabdian. Data hasil angket *pretest* dan *posttest* di analisis menggunakan N-Gain Skor (Oktavia & Prasasty, 2019). Tim pengabdian juga memberikan panduan prosedur pembuatan racun nyamuk bakar dari awal hingga akhir beserta cara penggunaan tiap alat kepada mitra untuk meminimalisir kesalahan prosedur pembuatan.



Gambar 2. Langkah-langkah produksi Racun Nyamuk Bakar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di desa Sebuluh, kecamatan Ketungau Hulu kabupaten Sintang pada dari bulan September hingga November 2025. Mitra dalam kegiatan ini adalah kelompok tani Lada Sebuluh. Guna menyelesaikan permasalahan yang dihadapi berdasarkan solusi yang ditawarkan, maka dilakukan beberapa langkah dan tahapan kegiatan pembinaan dan pendampingan melalui koordinasi dan implementasi kegiatan di lapangan, yaitu:

1. Koordinasi Internal

Koordinasi internal antara tim dilakukan untuk mematangkan setiap rencana yang akan dilaksanakan. Koordinasi ini meliputi pembagian tugas dari setiap tahapan yang akan dilaksanakan antara lain: penyiapan materi sosialisasi serta evaluasi silang terhadap masing-masing materi dalam tim, penyiapan bahan *pretest* dan *postest* untuk mengukur indikator keterlaksanaan tiap tahapan, uji kelayakan angket sebagai instrumen evaluasi, uji coba peralatan, demonstrasi pelaksanaan pelatihan guna meminimalisir kendala yang mungkin dihadapi saat pelaksanaan serta koordinasi tiap kali keberangkatan.

Hasil uji kelayakan angket sebagai instrumen evaluasi keterlaksanaan program dari 3 orang ahli memiliki nilai *Aiken's V* senilai 0.97 yang termasuk kategori validitas sangat tinggi dan terbukti layak digunakan. Hasil uji reliabilitas instrumen angket memiliki nilai ICC sebesar 0.840 pada bagian *average measures* yang berarti kesepakatan antar rater termasuk kategori Baik. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen pedoman wawancara memiliki reliabilitas yang baik. Angket yang layak dan reliabilitas tersebut nantinya akan digunakan sebagai instrumen pengambilan data *pretest* dan *posttest*.

2. Koordinasi Dengan Tokoh Desa dan Kelompok Tani Lada Sebuluh

Koordinasi dengan pihak luar antara lain dengan Kepala Desa dan ketua kelompok tani Lada Sebuluh, serta beberapa anggota kelompok tani. Koordinasi dengan tokoh-tokoh desa melibatkan seluruh anggota tim pelaksana kegiatan pengabdian agar program tersebut dapat berjalan dengan efektif dan memberikan manfaat yang nyata.



Gambar 3. Koordinasi Eksternal Dengan Tokoh Desa

3. Sosialisasi

Proses sosialisasi awal dilakukan langsung di desa Sebuluh bersama anggota kelompok tani Lada sebuluh. Sosialisasi dilaksanakan di rumah ketua kelompok tani, dengan pertimbangan keberadaan aliran listrik di rumah tersebut, sehingga proses sosialisasi dilaksanakan malam hari tanpa perlu mengganggu aktivitas warga yang semuanya bekerja di kebun pada pagi hingga sore hari. Sosialisasi dilakukan untuk memperkenalkan program pengabdian yang dilakukan oleh tim dosen Universitas Kapuas yang didanai oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi Republik Indonesia. Hal ini disampaikan agar terbangun kesadaran bahwa negara peduli dengan petani kecil apalagi kondisi geografis desa Sebuluh berada di daerah perbatasan Indonesia-Malaysia sehingga penyampaian ini dianggap penting untuk dapat menumbuhkan rasa nasionalisme masyarakat perbatasan. Sosialisasi juga berguna untuk membangun komitmen bersama dalam pelaksanaan maupun keberlanjutan program pengabdian.



Gambar 4. Sosialisasi Bahaya Nyamuk serta Peluang Produksi Racun Nyamuk Bakar dari Limbah Tangkai Buah Lada, Sosialisasi Pentingnya *Branding* dan *Packaging*, Serta Sosialisasi Cara Pembuatan Produk

Pelaksanaan sosialisasi didahului dengan pemaparan tentang bahaya nyamuk serta solusi mudah untuk mencegah gigitan nyamuk. Selanjutnya, dalam sosialisasi dipaparkan juga bahwa terdapat alternatif bahan alami yang justru dianggap sebagai limbah. Pemanfaatan limbah tangkai buah lada dapat digunakan sebagai racun nyamuk bakar karena memiliki kandungan bahan berupa piperin yang telah diteliti tidak disukai oleh nyamuk. Proses pembuatan racun nyamuk juga memanfaatkan sumber daya lokal yang berlimpah yaitu tumbuhan singkong atau yang dikenal sebagai "*bendong*" yaitu memanfaatkan batang serta umbunya. Tumbuhan singkong adalah tanaman yang lazim ditanam dipekarangan rumah maupun kebun warga, dan selama ini hanya

diambil pucuk daunnya dan dimanfaatkan sebagai sayuran. Pemanfaatan batang sekaligus umbinya sebagai bahan pengisi, pembuat arang dan pengikat dalam pembuatan racun nyamuk bakar secara tidak langsung menerapkan prinsip *zero waste*, selain pemanfaatan tangkai buah lada sebagai bahan utama. Sosialisasi lain adalah pemaparan tentang pentingnya *branding* dan *packaging* dalam memasarkan sebuah produk. Hasil racun nyamuk bakar yang dipraktikkan dapat dikemas dengan baik dan dilakukan *branding* untuk meningkatkan umur produk dan menarik pembeli. Dalam sosialisai ini juga akan didiskusikan *branding* yang disepakati oleh kelompok tani yaitu “TABULA (Tangkai Buah Lada) SEBULUH yang cukup menggambarkan identitas produk. Dibuat pula logo beserta keterangan yang ada pada label yang akan ditempatkan pada kemasan produk. Disampaikan pula cara *packaging* yang baik untuk menjaga kualitas produk racun nyamuk bakar menggunakan plastik transparan yang nantinya akan *disealing* dengan alat *sealer*.



Gambar 5. Desain Logo Produk dan Kemasan Produk

4. Pelatihan Dan Penerapan Teknologi

Pelaksanaan pelatihan dimulai dengan pengenalan dan informasi cara pengoperasian setiap peralatan yang digunakan baik dalam pembuatan produk racun nyamuk bakar maupun dalam desain *branding* dan cara *packaging* yang baik. Proses pembuatan produk dimulai dari tahapan persiapan alat dan bahan, penghalusan bahan utama limbah tangkai buah lada, bahan pengisi/penghasil bara yaitu batang singkong serta bahan pengikat yaitu umbi singkong. Terhadap umbi singkong yang telah selesai dihaluskan kemudian direndam dalam air dan kemudian disaring dengan kain, hasil saringan kemudian dibiarkan hingga mengendap dan kemudian dikeringkan dengan oven pengering untuk mendapatkan tepung tapioka. Langkah berikutnya adalah mengukur komposisi dan mencampur ketiga bahan dengan alat pengaduk mekanik/*mixer* dengan takaran yaitu bahan utama 25%, perekat 60% dan pengisi/penghasil bara 15%. Adonan hasil pencampuran kemudian dipipihkan dan dicetak dengan alat pencetak mekanik. Langkah berikutnya adalah pengeringan produk yang telah dicetak kemudian dilakukan uji pembakaran singkat. Langkah terakhir yaitu peserta diajarkan cara menyegel produk dalam kemasan plastik dengan alat *sealer*. Selanjutnya anggota kelompok tani Lada Sebuluh yang hadir juga diberikan kesempatan untuk melakukan duplikasi setiap langkah pembuatan produk serta cara pengemasannya.



Gambar 6. Pelatihan Pembuatan produk

5. Pendampingan dan Evaluasi

Evaluasi dilakukan, baik dalam proses pelatihan maupun keseluruhan program. Evaluasi pada saat pelatihan dilakukan langsung oleh tim dan dilakukan jika terdapat kesalahan dalam tiap

proses produksi produk maupun saat pengemasan produk. Keseluruhan program juga dievaluasi dengan menyebarkan angket sebelum pelaksanaan sosialisasi dan setelah pelatihan.

Hasil analisa hasil *pretest* dan *posttest* selanjutnya dianalisa dengan menggunakan Skor N-Gain. Hasil Skor N-Gain menunjukkan bahwa N-Gain rata-rata adalah 0.68 dan dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang dilakukan memiliki efektivitas sedang. Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa 9 responden atau 47.37% termasuk kategori dengan efektivitas tinggi; sedangkan 10 responden atau 52.6% termasuk dalam kategori efektivitas sedang. Jika dikelompokkan dalam 2 aspek maka hasil N-Gain Skor untuk aspek produksi sebesar 0,69 dan hasil N-Gain untuk aspek pemasaran sebesar 0,67. Berdasarkan data ini dapat disimpulkan bahwa peserta kegiatan masih lebih rendah pemahamannya pada aspek *branding* dan *packaging* dibandingkan aspek produksi. Hal ini mungkin disebabkan karena belum terbiasanya mitra dengan pentingnya *branding* dan pengemasan produk karena 84,2% anggota mitra adalah lulusan pendidikan sekolah dasar. Penyebab lain mungkin dikarenakan anggota tim selama ini hanya mengenal penjualan secara tradisional, sehingga pemahaman pentingnya *packaging* dan *branding* masih sangat awam bagi mereka. Kenyataan ini membuat tim pengabdian harus terus melakukan pendampingan secara berkala kepada mitra untuk memastikan keberlanjutan kegiatan.

Setelah seluruh proses pengabdian berlangsung diadakan uji coba singkat pembakaran racun nyamuk. Hasil dari ujicoba singkat dihasilkan asap dari produk racun nyamuk bakar “Tabula Sebuluh” sama seperti racun nyamuk bakar lainnya. Hasil laporan dari anggota kelompok menyatakan bahwa produk racun nyamuk bakar dapat digunakan dalam mengusir nyamuk serta telah digunakan dalam aktifitas sehari-hari warga. Pada akhir kegiatan dilakukan serah terima seluruh alat yang digunakan dalam proses pembuatan racun nyamuk bakar. Tim pengabdian menyampaikan bahwa seluruh alat berasal dari hibah yang didanai oleh Kementerian Pendidikan Tinggi Sains dan Teknologi Republik Indonesia melalui Universitas Kapuas. Ketua kelompok tani Lada Sebuluh yang mewakili seluruh anggota kelompok menyampaikan ucapan terima kasih kepada Republik Indonesia karena memperhatikan masyarakat perbatasan melalui kegiatan pengabdian ini. Pada kesempatan lainnya, kepala Desa Sebuluh juga menyampaikan bahwa hendaknya kegiatan pengabdian ini dapat terus berlanjut pada kesempatan lainnya agar warga perbatasan dapat semakin merasakan jamahan pemerintah dari sisi peningkatan pengetahuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemanfaatan limbah tangkai buah lada di desa Sebuluh, kecamatan Ketungau Hulu, kabupaten Sintang, dengan mengolahnya menjadi produk bernilai ekonomi, yaitu racun nyamuk bakar. Tangkai buah lada yang sebelumnya dianggap sebagai limbah, ternyata mengandung senyawa piperin yang efektif dalam mengusir nyamuk, sementara keberadaan ubi kayu di desa ini dimanfaatkan sebagai bahan pengikat dan pengisi dalam pembuatan produk tersebut. Selain itu, pelatihan yang diberikan mencakup aspek teknis produksi, serta pentingnya *branding* dan pengemasan produk untuk meningkatkan daya jual. Evaluasi yang dilakukan menunjukkan bahwa program ini berhasil meningkatkan kompetensi anggota kelompok tani Lada Sebuluh dalam hal pengolahan limbah, produksi produk, serta pemasaran. Hasil analisis N-Gain menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan pada aspek produksi, meskipun masih terdapat ruang untuk meningkatkan pemahaman terkait *branding* dan pengemasan produk. Program pengabdian masyarakat yang dilakukan di desa Sebuluh tidak hanya dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat, tetapi juga memiliki dampak positif terhadap kelestarian lingkungan. Dengan mengolah limbah tangkai buah lada yang sebelumnya dibuang menjadi produk bernilai ekonomi, program ini berhasil mengurangi produksi limbah sisa produksi. Pemanfaatan sumber daya lokal, seperti umbi singkong dan batang singkong, juga mendukung prinsip *zero waste* dan *sustainability*, mengingat kedua bahan tersebut melimpah di desa dan sering dianggap sebagai limbah yang tidak terpakai.

Saran

1. Kerja sama dengan pihak desa: Agar produk ini dapat berkembang lebih jauh, disarankan untuk

- menjalin kemitraan dengan pihak di luar kelompok tani Lada Sebuluh, seperti pemerintah Desa Sebuluh melalui BUMDes yang memiliki modal dan akses yang lebih besar terhadap pasar agar produksi dan penjualan produk racun nyamuk bakar “Tabula Sebuluh” dapat lebih maksimal.
2. Pemanfaatan teknologi: Pemanfaatan teknologi untuk pemasaran, seperti media sosial, dapat membantu memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan penjualan produk, terutama di kalangan konsumen yang peduli dengan keberlanjutan dan produk ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih terutama ditujukan kepada DPPM Kemendiktisaintek Tahun Anggaran 2025 yang telah mendanai kegiatan ini. Tim pelaksana pengabdian juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi sebagai mitra dan peserta kegiatan ini antara lain pemerintah Desa Sebuluh, kelompok tani Lada Sebuluh, serta pihak Universitas Kapuas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings, educational and psychological measurement. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sintang. (2024). *Kabupaten Sintang dalam Angka 2024*.
- BPS Sintang. (2018). *Kecamatan Ketungau Hulu 2018*.
- BPS Sintang. (2024). *Kecamatan Ketungau Hulu Dalam Angka 2024*.
- Chitedze, J., Monjerezi, M., Saka, J. D. K., & Steenkamp, J. (2012). Binding effect of cassava starches on the compression and mechanical properties of ibuprofen tablets. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2(4), 31–37. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2012.2402>
- Eke, J., Achinewhu, S. C., & Sanni, L. O. (2010). Functional properties of cassava tapioca grits. *International Journal of Food Properties*, 13(3), 427–440. <https://doi.org/10.1080/10942910802571737>
- Ma'Aruf, A. G., & Abdul, H. R. (2020). Efficient processing of cassava starch: Physicochemical characterization at different processing parameters. *Food Research*, 4(1), 143–151. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(1\).235](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(1).235)
- Meghwal, M., & Goswami, T. K. (2013). Piper nigrum and piperine: An update. *Phytotherapy Research*, 27(8), 1121–1130. <https://doi.org/10.1002/ptr.4972>
- Mehta, S., Bastero-Caballero, R. F., Sun, Y., Zhu, R., Murphy, D. K., Hardas, B., & Koch, G. (2018). Performance of intraclass correlation coefficient (ICC) as a reliability index under various distributions in scale reliability studies. *Statistics in Medicine*, 37(18), 2734–2752. <https://doi.org/10.1002/sim.7679>
- Ojewumi, M. E., Ogunbayo, A. O., Olanipekun, O. O., Alagbe, E. E., Mbonu, Q. ., & Durodola, B. M. (2021). Production of Adhesive From Cassava Starch and Waste Synthetic Materials. *Rasayan Journal of Chemistry*, 14(03), 1835–1844. <https://doi.org/10.31788/rjc.2021.1436226>
- Oktavia, M., & Prasasty, A. T. (2019). *UJI NORMALITAS GAIN UNTUK PEMANTAPAN DAN MODUL DENGAN*. November, 596–601. <https://doi.org/10.30998/simponi.v0i0.439>
- Tiwari, A., Mahadik, K. R., & Gabhe, S. Y. (2020). Piperine: A comprehensive review of methods of isolation, purification, and biological properties. *Medicine in Drug Discovery*, 7, 100027. <https://doi.org/10.1016/j.medidd.2020.100027>