

## **Pemberdayaan Kelompok Usaha Gula Semut Prima Tani Melalui Aplikasi Teknologi *Vacuum Evaporator***

**Galang Sandy Prayogo<sup>1</sup>, Nuraini Lusi<sup>2</sup>, Zulis Erwanto<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Negeri Banyuwangi

<sup>1</sup>galangsandy@poliwangi.ac.id

*Received: 8 September 2019; Revised: 22 Agustus 2020; Accepted: 26 November 2020*

### **Abstract**

*The "Prima Tani" group produces herbal brown sugar, which is then sold through collectors to various regions. However, the production capacity of 20 kg/day, still has do not met the market demand due to the manual process of production with conventional equipment. This, so far has causes the production process of brown sugar to be less effective and efficient. It also gives an negative impact on the quality and quantity of brown sugar produced, which in turn is unable to compete with other similar products. The purpose of this activity is to facilitate brown sugar producers to increase their business for a better market performance, not only in the local market but also in a wider scope. The method used is the implementation of technology and assistance from the executive team, in the form of counseling /education on improving product quality, training in herbal brown sugar manufacturing, making labeling and packaging design, and registering the products to Office of Home Industry Product Permit (PIRT). This community service activity has provided a tool called 'Vacuum Evaporator' to cristalize brown sugar in the process of production with a capacity of 50 liters. The executive team also assisted partners (brown sugar producers) in organizing and making labels for the packaging process. The brown sugar producers' awareness of the importance of product quality has also been improved through counseling on food security from Banyuwangi District Health Office.*

**Keywords:** *prima tani; brown sugar; PIRT*

### **Abstrak**

Kelompok pengrajin gula semut "Prima Tani" memproduksi gula semut dan dijual melalui pengepul ke berbagai daerah dan dapat memproduksi gula semut sekitar 20 Kg/hari, hasil produksi tersebut masih kurang memenuhi permintaan pasar dikarenakan setiap tahapan proses produksi masih dilakukan secara tradisional (manual) dengan peralatan konvensional sehingga menyebabkan proses produksi gula semut kurang efektif dan efisien. Hal itu juga memberikan dampak terhadap kualitas dan kuantitas gula semut yang dihasilkan kurang baik dan tidak mampu bersaing dengan produk gula yang lain. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memfasilitasi para perajin gula semut agar dapat meningkatkan usaha dan dapat menjadi usaha yang produktif dan dapat bersaing tidak hanya di pasar lokal. Metode yang digunakan adalah implementasi teknologi dan pendampingan dari tim pelaksana, penyuluhan/edukasi tentang peningkatan kualitas mutu produk, pelatihan pembuatan gula semut herbal, pembuatan desain label dan packaging, dan pendaftaran ijin produk industri rumah tangga (PIRT). Hasil dari kegiatan ini yaitu bantuan alat *vacuum evaporator* untuk mengolah gula semut dengan kapasitas 50 liter. Pemahaman mitra tentang mutu produk juga meningkat melalui penyuluhan keamanan pangan dari dinas kesehatan kabupaten Banyuwangi.

**Kata Kunci:** *prima tani; gula semut; PIRT*

## Pemberdayaan Kelompok Usaha Gula Semut Prima Tani Melalui

### Aplikasi Teknologi *Vacuum Evaporator*

Galang Sandy Prayogo, Nuraini Lusi, Zulis Erwanto

#### A. PENDAHULUAN

Desa Kandangan ditingkatkan memiliki potensi di bidang perkebunan karena kondisi alam yang masih asli dan topografinya dikelilingi Taman Nasional Sukomade, perhutani, dan perkebunan negara. Kondisi masyarakat di Desa Kandangan sedang mengalami perkembangan dibidang perkebunan nira kelapa. Dengan etos kerja yang tinggi dibuktikan tidak hanya mengandalkan satu bidang saja, misalnya petani juga sebagai peternak. Perekonomian di Desa Kandangan saat ini berasal dari produksi gula kelapa yaitu gula semut dan gula merah.

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan oleh tim pada tanggal 11 Agustus 2018 dengan Bapak Sudanto selaku ketua kelompok pengrajin gula semut "Prima Tani" dan Bapak Dadang selaku perangkat Desa Kandangan, dapat diketahui bahwa kelompok Prima Tani beranggotakan lebih dari 50 orang penderes gula dari nira kelapa. Usaha gula semut yang telah dijalankan oleh kelompok Prima Tani ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan dalam proses produksinya, hal ini disebabkan oleh rendahnya adopsi teknologi kelompok mitra, sehingga usaha pengembangan dan peningkatan produksi gula semut dari segi kualitas dan kuantitas masih rendah. Dalam waktu satu hari kapasitas yang mampu dihasilkan oleh kelompok Prima Tani adalah 20 Kg gula semut, dengan harga jual yang ditawarkan mulai dari Rp. 19.000/kg tanpa dikemas dan Rp 25.000-Rp. 35.000 /kg untuk produk yang dijual dalam bentuk kemasan seperti pada Gambar 1. Hasil produksi kelompok Prima Tani terkadang juga dijual dalam bentuk curah tanpa proses pengemasan yang kadang mengakibatkan gula tercampur/terkontaminasi kotoran sehingga dampaknya aroma dan warna dari produk mudah berubah, selain itu produk menjadi kurang terjaga kebersihan dan kurang higienis. Adapun hasil produk yang dijual dengan pengemasan sederhana yang diklip dengan menggunakan sulut api tanpa disertai label yang menarik, tidak ada

keterangan/informasi kadar gizi, tidak ada petunjuk kadaluarsa serta tidak ada tata cara penyimpanan produk. Hasil produk kelompok Prima Tani biasanya dijual secara konvensional kepada pengepul di Daerah Rogojampi yang nantinya akan dibawa ke beberapa daerah sekitar Banyuwangi seperti Bali dan Jember.



Gambar 1. Pengemasan secara Sederhana



Gambar 2. Promosi Gula Semut pada Pameran Inovasi Teknologi

Sarana promosi yang dilakukan masih sebatas dari mulut kemulut pelanggan dan sebagai bentuk dukungan dari perangkat Desa Kandangan dan Pemerintah Kabupaten Banyuwangi, produk gula semut dipromosikan melalui pameran inovasi teknologi di Taman Blambangan Banyuwangi pada tanggal 21-23 Juli 2018. Pemerintah tertarik terhadap produk gula semut dan berharap agar gula semut dapat menjadi salah satu komoditas unggulan sektor agribisnis yang dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat.

Secara umum permasalahan yang dihadapi mitra adalah masalah produksi, packaging dan pemasaran. Jika masalah tersebut belum terselesaikan maka kelompok usaha tersebut akan mengalami penurunan pendapatan dan harga hasil produksi tidak laku. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu ada upaya untuk membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi pengrajin gula semut ini, dengan harapan

dapat menggiatkan wirausaha di desa Kandangan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat dan mengurangi pengangguran. Adapun Permasalahan yang dihadapi Mitra:

**Produksi**



Gambar 3. Proses Kristalisasi Konvensional

Peralatan produksi yang digunakan masih konvensional dan tingkat adopsi teknologi masih rendah, sarana produksi masih belum memenuhi standar GMP (*Good Manufacturing Practice*), dalam 1 kelompok

biasanya terdapat 5 orang dan setiap orang dapat menghasilkan gula sebanyak 4 Kg, sehingga kapasitas produksi yang dihasilkan hanya 20 Kg/hari. Hal itu juga disebabkan oleh masih minimnya dukungan lembaga litbang dalam menciptakan teknologi tepat guna untuk peningkatan mutu. Dampaknya kelompok usaha tidak dapat memenuhi permintaan pasar, selain itu karena proses kristalisasi masih manual menyebabkan tekstur dari bulir gula tidak seragam dan butuh waktu 4-5 jam sehari dalam proses pengolahan produk sehingga waktu dan tenaga yang dibutuhkan cukup besar dan kurang efisien.

Tabel 1. Solusi dan Target Luaran

Permasalahan	Solusi	Target Luaran
Teknologi dalam proses produksi masih sederhana sehingga kapasitas produksi yang dihasilkan masih belum dapat memenuhi permintaan pasar.	Pembuatan dan pengadaan teknologi produksi berupa mesin kristalisasi gula semut serta melakukan kegiatan pelatihan operasional, perawatan dan perbaikan mesin.	Satu alat/mesin kristalisasi gula semut yang dilengkapi dengan <i>blower</i> sebagai pengering dengan kapasitas mesin 50 liter.
Produk gula semut yang dihasilkan hanya satu varian rasa original.	Pelatihan dan pendampingan pembuatan gula semut herbal.	Memberikan keterampilan kepada mitra melalui pelatihan pembuatan gula semut herbal.
Kualitas/mutu produk belum diuji dan belum memiliki PIRT.	Pelatihan dan pendampingan untuk kualitas/mutu produk serta mendaftarkan ijin PIRT.	Mitra memiliki pengetahuan tentang mutu produk serta memiliki ijin PIRT.

**Kualitas Mutu Produk**

Produk gula semut yang dihasilkan oleh kelompok Prima Tani memiliki kualitas yang baik karena bahan baku yang digunakan diambil dari pohon kelapa pilihan dan gula semut yang diproduksi merupakan non sulfit bebas dari bahan pengawet. Kelemahannya hal itu belum didukung oleh perijinan, pengujian kandungan nutrisi, pengurusan ijin dan tuntutan standar mutu memerlukan pembiayaan yang besar dan pengurusan standar mutu ke pihak ke tiga masih sulit dan membutuhkan prasyarat yang rumit serta belum adanya pendampingan peningkatan kualitas.

**Pengemasan dan Pelabelan**

Pengemasan masih dilakukan secara konvensional, bahkan terkadang dijual dalam bentuk curah tanpa dikemas, sehingga berdampak terhadap harga jual produk dan kebersihan yang kurang higienis.

**Pemasaran**

Hasil Produk dari kelompok Prima Tani dijual kepada pengepul karena belum memiliki koneksi dengan konsumen yang terintegrasi dengan baik. Produk hanya masih dijual secara konvensional (*off line*) dan belum pernah dicoba untuk dijual secara *online* sehingga target pasar hanya masih dalam daerah Banyuwangi dan sekitarnya

# Pemberdayaan Kelompok Usaha Gula Semut Prima Tani Melalui

## Aplikasi Teknologi *Vacuum Evaporator*

Galang Sandy Prayogo, Nuraini Lusi, Zulis Erwanto

seperti Bali dan Jember. Dari berbagai masalah yang dihadapi oleh mitra yang telah dijelaskan sebelumnya, maka disimpulkan pendekatan atau sebuah solusi yang ditawarkan sesuai dengan prioritas kebutuhan mitra seperti dijelaskan dalam Tabel 1.

### B. PELAKSANAAN DAN METODE

Dari berbagai permasalahan yang ada, tim pengusul berusaha untuk menciptakan suatu ide kreatif dan inovatif dengan tujuan

memberikan suatu teknologi tepat guna untuk meningkatkan kualitas dan kapasitas produksi gula semut. Strategi yang akan dilakukan dalam kegiatan ini yaitu dengan cara meningkatkan hasil produk melalui aplikasi teknologi modern dalam proses pembuatan gula semut, memberikan pelatihan dan pendampingan. Berdasarkan masalah yang dihadapi mitra, akan dilakukan beberapa kegiatan sebagai solusi permasalahan dimana pelaksanaannya diuraikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Metode Pendekatan

No.	Permasalahan	Metode dan Pendekatan	Solusi yang ditawarkan	Peran mitra
1	Teknologi dalam proses produksi masih sederhana sehingga kapasitas produksi yang dihasilkan masih belum dapat memenuhi permintaan pasar.	Demonstrasi dan pelatihan operasional perawatan dan perbaikan mesin.	Pembuatan dan pengadaan teknologi produksi berupa mesin kristalisasi gula semut serta melakukan kegiatan pelatihan operasional, perawatan dan perbaikan mesin.	Menyediakan bahan baku, peralatan penunjang proses produksi dan tempat pelatihan dan listrik.
2	Produk dikemas dengan cara yang sederhana dengan kantong plastik belum mempunyai label dan <i>brand</i> .	Pelatihan dan pendampingan dan pengemasan/packaging.	Pembuatan brand dan label yang memberikan informasi tentang khasiat gula semut kode produksi, serta ijin PIRT.	Menyediakan bahan yang diperlukan untuk pelatihan dan menyediakan listrik.
3	Kualitas/mutu produk belum diuji dan belum memiliki PIRT.	Pelatihan dan pendampingan untuk kualitas/mutu produk serta mendaftarkan ijin PIRT.	Pendaftaran ijin PIRT.	Menyediakan tempat pelatihan dan listrik.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Kemitraan Masyarakat (PKM) telah dilaksanakan dengan berbagai bentuk kegiatan, antara lain sosialisasi kegiatan, uji coba pelatihan operasional alat, pengurusan PIRT ke dinas kesehatan Banyuwangi, dan penyuluhan keamanan pangan bagi kelompok Prima Tani oleh dinas kesehatan. Adapun keluaran yang dicapai (*output*) adalah sebagai berikut:

#### Sosialisasi Kegiatan

Kegiatan awal yang dilakukan oleh tim yaitu dengan melakukan sosialisasi

kepada kelompok Prima Tani yang dihadiri oleh ketua dan anggota dari kelompok Prima Tani serta pendamping inovasi desa kandangan. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 7 Juli 2019 di Desa Kandangan Dusun Kalibuyok RT 1 RW 2 yang dihadiri oleh ketua kelompok tani Bapak Sudanto dan Tim Pendamping Inovasi Desa (TPID) Bapak Dadang Kurniawan, hasil dari kegiatan ini yaitu informasi tentang proses pembuatan gula semut yang biasanya dilakukan oleh mitra dan karakteristik gula yang dihasilkan.



Gambar 4. Pemaparan Kegiatan oleh Tim Pelaksana dan Diskusi dengan TPID

Adapun hasil dari kegiatan ini adalah membahas tentang persiapan dan tujuan dari beberapa rencana kegiatan sesuai dengan kebutuhan mitra. Kelompok mitra tani sangat antusias dengan program yang dipaparkan, beberapa saran dan masukan kepada tim juga disampaikan oleh beberapa anggota dari kelompok Prima Tani.

#### Uji Coba Mesin *Vacuum Evaporator*

Mesin pengolah nira kelapa menjadi gula semut ini dirancang untuk kapasitas 50 liter nira dengan menggunakan bahan bakar gas untuk memanaskan nira. Mesin ini mampu menghasilkan panas 50°C hingga 60°C. Prinsipnya nira dimasukkan ke dalam sebuah tabung tanpa tekanan (*vacuum*) kemudian dipanaskan untuk memperoleh uap nira dan diperoleh sirup nira. Untuk menghilangkan udara didalam tabung diperlukan motor dengan kapasitas 0,5 Hp untuk menggerakkan pompa hisap. Pemilihan pompa dengan kapasitas kecil dimaksudkan karena listrik di lokasi mitra masih menggunakan listrik dengan daya 900 watt. Setelah didapatkan sirup nira (gula cair dengan nilai kekentalan 75%). Bahan dasar pembuatan mesin adalah plat stainless dengan tebal plat kurang lebih 3 mm. Mesin ini menggunakan bahan anti karat untuk menghindari terjadinya karat yang dapat merusak bentuk fisik (Edwin, 2012).



Gambar 5. Mesin *Vacuum Evaporator* untuk Kristalisasi Gula Semut



Gambar 6. Ujicoba Proses Pemasakan Gula Semut dengan Mesin

Sebelum alat didistribusikan dilakukan uji coba pembuatan gula semut yang dilakukan di kampus dengan bahan nira segar 20 liter. Uji coba ini melibatkan mahasiswa dengan waktu pemasakan kurang lebih 3 jam dan didapatkan gula semut kering sebanyak 5 kg yang siap dikemas.

#### Pelatihan Operasional Alat kepada Mitra

Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk memberikan petunjuk pengoperasian alat agar dalam mengoperasikan mesin evaporator gula semut diperoleh hasil yang maksimal. Pelatihan pengoperasian alat ini meliputi cara mengoperasikan alat, mengatur suhu dan tekanan pada boiler, dan juga bagaimana *me-maintenance* mesin pembuat gula semut. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan di rumah produksi pembuatan gula semut kelompok Prima Tani Desa Kandangan dimulai dengan pemaparan bagaimana cara pengoperasian alat, yaitu memberikan gambaran prinsip kerja mesin dilanjutkan dengan uji coba alat. Dalam pelatihan ini anggota kelompok Prima Tani yang hadir berjumlah 20 orang. Dari hasil uji coba dan diskusi dengan kelompok Prima Tani yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Untuk mendapatkan gula semut yang maksimal, nira yang dimasak di mesin harus dilakukan pemanasan awal menggunakan tungku pemanas selama ½ jam.
2. Dibutuhkan listrik dengan daya minimal 1300 watt.
3. Untuk menggerakkan motor pengaduk dan blower secara bersamaan, sedangkan sumber listrik yang tersedia di mitra hanya 900 watt, maka diperlukan upaya

## Pemberdayaan Kelompok Usaha Gula Semut Prima Tani Melalui

### Aplikasi Teknologi *Vacuum Evaporator*

Galang Sandy Prayogo, Nuraini Lusi, Zulis Erwanto

penambahan daya listrik yang terpasang di mitra.

4. Nira yang diolah harus benar-benar nira segar yang belum lama disadap agar hasil pengolahan gula semut menjadi maksimal.
5. Untuk perawatan mesin, perlu diperhatikan air yang tersedia pada tabung boiler harus sering di cek pada *control* level air yang tersedia dan sebaiknya air sering diganti bila digunakan untuk memasak gula semut.

Setelah dilaksanakan kegiatan pelatihan dan diskusi bersama mitra, selanjutnya dilakukan serah terima alat kepada mitra. Alat diserahkan kepada ketua kelompok Prima Tani yaitu bapak Sudamto dengan penandatanganan berita acara serah terima yang disaksikan oleh seluruh anggota kelompok Prima Tani dan tim pendamping inovasi desa.



Gambar 7. Pelatihan Pengoperasian Alat dan Serah Terima Alat Kepada Mitra

Dalam kegiatan PKM ini, dilaksanakan juga pelatihan pembuatan gula semut herbal sebagai *added value* dari produk yang telah dihasilkan. Gula semut yang dihasilkan dibuat dengan cara sama seperti pembuatan gula semut biasa dengan penambahan rasa rempah seperti jahe, kunyit dan kayu manis. Pembuatan gula semut ini dilakukan dengan maksud untuk membuat inovasi baru yaitu dalam bentuk gula semut herbal.



Gambar 8. Tim dan Mitra Melakukan Proses Pembuatan Gula Semut Herbal

Para penderes nira di Desa Kandangan ini banyak dicari konsumen untuk membuat gula semut, karena peluang gula semut dipasaran sangat potensial dan

banyak peminat terutama untuk bidang usaha produksi kue dan pangan di pabrik, hotel, restoran, kafé dan lain-lain. Gula semut yang dihasilkan oleh Prima Tani ini memiliki kelebihan yaitu non sulfat serta 100% nira kelapa tanpa campuran sehingga kualitas rasanya sangat gurih dan khas dengan warna gula yang cokelat keemasan dan aroma gula kelapa yang khas (Mustaufik, 2010; Purnomo, 2013).



Gambar 9. Produk Gula Semut Herbal

Salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam pendaftaran PIRT yaitu produk harus memiliki label dan logo serta pengemasan yang sesuai dengan standard. Dalam hal ini, tim juga membuat logo dan label untuk pengemasan produk gula semut mitra. Produk gulasemut akan dijual kepada konsumen dalam ukuran 250 gr, 500 gr, dan 1.000 gr. Logo dan label yang dibuat oleh tim juga dikonsultasikan kepada pihan dinkes agar sesuai dan memenuhi persyaratan dalam pendaftaran PIRT.



Gambar 10. Label dan Logo Produk Gula Semut Prima Tani

## Penyuluhan Keamanan Pangan oleh Dinas Kesehatan

Kegiatan penyuluhan keamanan pangan dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 17 Juli 2019 di Balai Desa Kandangan dengan dihadiri oleh tim pengabdian, kelompok Prima Tani, pendamping inovasi desa dan perwakilan perangkat Desa Kandangan. Narasumber yang hadir adalah Bapak Winanto beserta dua staff dari dinkes dengan penyampaian tiga materi yang berbeda yaitu narasumber pertama dengan materi tata cara mendapatkan SPP-PIRT, narasumber kedua dengan materi Cara produksi pangan olahan yang baik (CPPOB) untuk industri rumah tangga, dan narasumber ketiga dengan materi kualitas mutu produk. Kegiatan ini merupakan salah satu dari persyaratan yang harus dipenuhi dalam pengajuan PIRT produk gula semut. Hasil dari kegiatan ini yaitu setiap anggota kelompok Prima Tani yang hadir dan mengikuti kegiatan dari awal sampai akhir akan mendapatkan sertifikat yang nantinya akan bermanfaat bagi kelompok dalam pengurusan ijin produk.



Gambar 11. Penyampaian Materi oleh Narasumber dari Dinkes Banyuwangi

Dalam kegiatan ini juga dilakukan observasi oleh pihak dinkes ke lokasi produksi gula semut dan penjelasan tahapan produksi oleh kelompok Prima Tani yang diwakili oleh tim pendamping inovasi desa.



Gambar 12. Penyampaian Materi oleh Narasumber dari Dinkes Banyuwangi



Gambar 13. Sertifikat PIRT

Hasil dari kegiatan ini yaitu informasi tentang proses produksi mulai dari bahan baku, peralatan, lama waktu pemasakan, dan kapasitas produksi. Setelah kegiatan penyuluhan dan observasi, pihak dinkes menilai kelayakan tempat produksi sebagai syarat dalam mendapatkan sertifikat PIRT. Setelah syarat-syarat terpenuhi, maka pihak dinkes menerbitkan sertifikat PIRT produk gula semut seperti pada Gambar 13.

## D. PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan program kemitraan masyarakat bagi kelompok penghasil gula semut Prima Tani di Desa Kandangan, Kecamatan Pesanggaran Kabupaten Banyuwangi, maka dapat disimpulkan antara lain: (1) kegiatan ini secara umum telah mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra tentang teknologi pengkristal gula semut, serta teknik *packaging* dan *branding* yang menarik; (2) masyarakat sasaran yaitu kelompok Prima Tani memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap pelaksanaan kegiatan dengan berpartisipasi dan mengikuti kegiatan dengan sebaik-baiknya; (3) kendala yang dihadapi adalah daya listrik yang dipakai oleh pihak

# **Pemberdayaan Kelompok Usaha Gula Semut Prima Tani Melalui Aplikasi Teknologi *Vacuum Evaporator***

Galang Sandy Prayogo, Nuraini Lusi, Zulis Erwanto

---

mitra yang saat uji coba tidak kuat untuk mengoperasikan daya motor sehingga harus ada tambahan daya dari genset; serta (4) produk gula semut sudah memiliki PIRT, sehingga ada peningkatan kualitas mutu produk.

## **Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil kegiatan pengabdian ini yaitu perlu adanya pengembangan lebih lanjut terkait proses produksi gula semut seperti uji laboratorium untuk kandungan gula semut, dan pelatihan manajemen kepada mitra. Diperlukan partisipasi secara kontinyu dari *stakeholder* daerah setempat agar produk gula semut dapat menjadi produk unggulan dan mampu bersaing di pasaran.

## **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan pengabdian Masyarakat (DRPM) yang telah mendanai kegiatan ini melalui skema PKM (program Kemitraan Masyarakat) tahun Anggaran 2019; Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuwangi yang telah membantu dan mendampingi masyarakat dalam kegiatan penyuluhan keamanan pangan dan pengurusan PIRT; serta Tim Pendamping Inovasi Desa (TPID) Desa Kandangan yang mendampingi selama kegiatan.

## **E. DAFTAR PUSTAKA**

- Edwin. (2012). *Perancangan Mesin Pengkristal Gula Jawa*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mustaufik. (2010). *Pengembangan Agroindustri Gula Kelapa Kristal sebagai Sumber Gula Alternatif untuk Mengurangi Ketergantungan Dunia terhadap Gula Tebu*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Unsoed.
- Purnomo, D. (2013). *Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Gula Kelapa: Potensi, Masalah dan Teknologi*. UPT Percetakan Universitas Jenderal Soedirman.