

## **Perbaikan Hulu-Hilir Gula Kelapa untuk Meningkatkan Pendapatan Penderes di Desa Kotayasa Sumbang Banyumas**

### **Up-Down Improvement Coconut Sugar to Increasing Tappers Income in The Kotayasa Village Sumbang Banyumas**

**Tamad<sup>1)</sup> dan Suyono<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Agroteknologi dan <sup>2)</sup>Program Studi Agribisnis

Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

Jl. dr. Soeparno Karangwangkal Purwokerto 53123 Telp./Faks. 0281638791

tamad\_1965@yahoo.com; 081327259622

#### **Abstract**

Kotayasa is one village coconut sugar producing in the district of Banyumas. The economic value of coconut sugar produced is still relatively low due to constraints of palm trees are not maintained, sap laru that is used is synthetic, energy wasful furnaces, refined single products such as log sugar and limited marketing. KKN PPM Unsoed 2015 Kotayasa Village program aims are to increase the economic value of coconut sugar through organic coconut tree maintenance, utilization natural laru, energy efficient furnace repair, crystal sugar product and marketing improve. The program is targeted to palm tappers in the Kotayasa village. The methods used in the program is socialization with the way door to door and through association tappers, practices and mentoring programs. The results of the program are tappers able to maintain coconut palm tree using bokashi and compost and the ward of pathogens with botanical pesticides that are all made themselves. Introduced a natural nap laru, besides healthy also improve the quality of sugar. Improved conventional furnace with energy efficient and hygiene furnace that can speed up the ripening sap about an hour. Sap made coconut sugar crystals that cost Rp 2000-3000 relatively more expensive per kilo. Manggar Jaya tappers group was formed to manage the production, infrastructure and marketing of coconut sugar Kotayasa village.

**Keywords:** organic fertilizer, botanical pesticide, natural laru, crystal coconut sugar, energy efficient furnace

#### **Abstrak**

*Kotayasa merupakan salah satu desa penghasil gula kelapa di Kabupaten Banyumas. Nilai ekonomi gula kelapa yang dihasilkan masih relatif rendah karena terkendala pohon kelapa tidak dirawat, menggunakan laru nira sintetis, tungku boros energi, produk olahan tunggal berupa gula cetak dan pemasaran terbatas. Program KKN-PPM Unsoed 2015 Desa Kotayasa bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomi gula kelapa melalui pemeliharaan pohon kelapa secara organik, pemanfaatan laru alami nira, perbaikan tungku hemat energi, pembuatan gula kristal dan perbaikan pemasaran. Program tersebut disasar pada penderes kelapa yang ada di Desa Kotayasa. Metode yang diterapkan dalam program tersebut adalah sosialisasi dengan cara door to door dan melalui perkumpulan penderes, praktik dan pendampingan program. Hasil program tersebut adalah penderes kelapa mampu memelihara pohon kelapa menggunakan bokashi dan kompos dan penanggulangan patogen dengan pestisida nabati yang kesemuanya dibuat sendiri. Pengenalan laru alami nira, selain sehat juga memperbaiki mutu gula. Tungku konvensional diperbaiki dengan tungku hemat energi dan higienis yang bisa mempercepat pemasakan nira sekitar satu jam. Nira kelapadibuat gula kristal yang harganya Rp 2000-3000 relatif lebih mahal per kilonya. Kelompok penderes Manggar Jaya*

*dibentuk untuk mengelola produksi, sarana dan prasarana dan pemasaran produk gulakelapa Desa Kotayasa.*

**Kata Kunci:** *pupuk organik, pestisida nabati, laru alami, gula kelapa kristal, tungku hemat energi*

## **1. PENDAHULUAN**

Penderes nira kelapa Desa Kotayasa tidak merawat pohon kelapa yang dibutuhkan antara lain pemupukan dan pencegahan dan penanggulangan patogen. Padahal kesehatan pohon kelapa menjamin produksi nira yang baik dan banyak (Kardinan, 2011). Oleh karena itu melalui KKN-PPM Desa Kotayasa 2015 memprogramkan sosialisasi dan praktek pembuatan dan pemakaian pupuk organik dan pestisida nabati untuk pohon kelapa.

Desa Kotayasa memiliki kekayaan alam berupa pohon kelapa yang niranya dapat disadap dan dimanfaatkan untuk diolah lebih lanjut. Nira kelapa dapat diolah menjadi gula karena memiliki kandungan sukrosa yang tinggi. Nira mengandung gula dengan konsentrasi 7,5 sampai 20,0 % yang terdapat di dalam bunga tanaman palm yang pucuknya belum membuka dan diperoleh dengan penyadapan. Pada umumnya masyarakat memanfaatkan nira kelapa untuk pembuatan gula merah dan gula semut, selain itu dapat digunakan sebagai minuman segar baik dari niranya langsung maupun dibuat sirup.

Pohon palma adalah tanaman serbaguna yang bisa menghasilkan biofibres, biomatrices, dan biocomposites untuk berbagai macam aplikasi (Sahari *et al.*, 2012). Pohon kelapa tahan pada kekeringan karena stabilitas, osmoproteksi, osmoregulasi membran tinggi dan peningkatan aktivitas enzim antioksidan pada daun pohon kelapa yang mengalami kekeringan (Gomes dan Prado, 2007).

Nira kelapa sebagai bahan baku pembuatan gula kelapa dapat mengalami kerusakan jika dibiarkan beberapa waktu tanpa adanya proses pengawetan. Kerusakan nira diawali dengan perubahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, kemudian fermentasi glukosa dan fruktosa menjadi etanol dan CO<sub>2</sub> serta diakhiri dengan pembentukan asam asetat dari etanol. Bahan pengawet yang biasa digunakan adalah gamping, tatal angka, kulit manggis maupun pengawet sintetis seperti natrium metabisulfit (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) atau natrium sulfit (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>). Bahan pengawet tersebut kurang baik untuk kesehatan dan produk gula kurang baik. Beberapa bahan pengawet alami alternatif yang ditambahkan untuk memperpanjang masa simpan nira adalah daun cengkeh dan daun jambu atau laru alami.

Air kelapa bukanlah jus buah yang biasa, keasaman rendah, kadar gula seimbang dan komposisi mineral isotonik, membuatnya menjadi rehidrasi potensial dan minuman olahraga (Alexia *et al.*, 2011). Karakter nira kelapa ialah padatan total 15,2-19,7 g/100 ml, pH 3,9-4,7, gula total 14,4 g/100 ml, asam sitrat 0,5 g/100 ml, besi 0,15 g/100 ml, fosfor 7,59 g/100 ml, asam askorbat 16-30 mg/100 ml dan protein total 0,23-0,32 g/100 ml (Muralidharan dan Nair, 2013). Manfaat gula kelapa mengandung lebih dari 16 asam amino, vitamin B, Fe, K, Mg, Zn, dan glikemik rendah (Thampan, 2013). Sifat biokimia air kelapa tua ialah mengalami penurunan konsentrasi kalium, kalsium, magnesium, klorida, sukrosa dan osmolaritas, sebaliknya peningkatan konsentrasi fruktosa dan glukosa (Vigliar *et al.*, 2006). Kultivar kelapa yang cocok untuk pembuatan gula dan alkohol ialah yang mengandung sukrosa, glukosa dan fruktosa yang tinggi pada niranya (Ysidor *et al.*, 2014).

Fermentasi dan destilasi 100 ml gula cair siwalan mengandung 8,658 ml etanol (Haisya *et al.*, 2011). Anggur kelapa (*Cocos nucifera*) dapat diproduksi untuk konsumsi langsung dalam waktu 48 jam dengan menggunakan ragi, ragi alami ditambah dengan gula pasir, ragi alami ditambah dengan ragi Baker, dan gula pasir (Idise, 2011).

Di Desa Kotayasa, proses pemasakan nira menjadi gula kelapa kebanyakan masih menggunakan tungku tradisional yang berbahan dasar batu atau drum. Tungku tradisional memiliki beberapa kelemahan yang dapat mengurangi kualitas gula kelapa yang dihasilkan seperti: 1) tidak adanya cerobong asap yang menyebabkan asap pembakaran masuk ke dapur dan menghasilkan kotoran (*sawang*) menempel pada langit-langit di atas kuali pemasakan 2) memiliki celah antara tungku dan kuali membuat panas api terbuang dan proses pemasakan gula kelapa menjadi semakin lama. Solusi tersebut dengan tungku hemat energi ialah tungku yang menghasilkan panas yang lebih stabil (Herlin, 2005; KGSJS, 2013).

Produk olahan nira masyarakat Desa Kotayasa berupa gula kelapa cetak berukuran besar. Selain diolah menjadi gula dengan cetakan besar, nira kelapa juga dapat diolah menjadi gula dengan bentuk kristal yang biasa disebut dengan gula semut. Gula kristal atau gula semut memiliki banyak keunggulan dibanding gula dengan cetakan besar, yaitu daya simpannya lama karena kadar air yang rendah sekitar 2-3%, bentuk yang seperti bubuk memudahkan penggunaan, pengemasan dan penyimpanan (Rahayuningsih *et al.*, 2013) dan harga jualnya lebih mahal Rp 2000-3000 per kg jika dibandingkan dengan gula cetakan besar. Namun pembuatan gula kristal lebih rumit dan pemasaran produk belum lancar. Solusi masalah tersebut dibuat kelompok penderes untuk memudahkan pemasaran.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan edukasi kepada penderes nira kelapa mengenai perawatan tanaman kelapa sebagai penghasil nira, pemanfaatan laru alami yang sehat, perbaikan tungku yang hemat energi, diversifikasi produk gula kelapa kristal dan pembentukan kelompok untuk meningkatkan pendapatan penderes.

## **2. METODE PENELITIAN**

Metode yang diterapkan adalah:

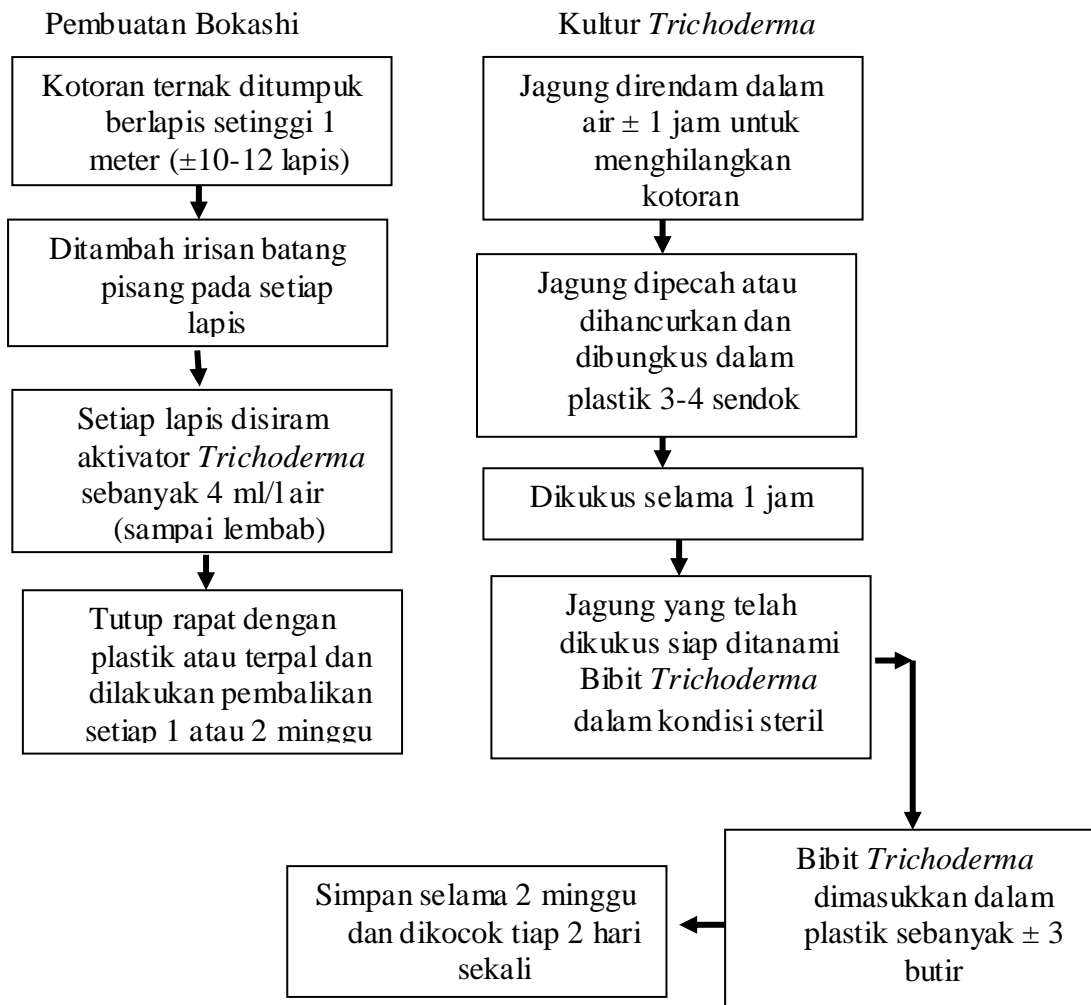
1. Sosialisasi individu secara *door to door* berupa wawancara dan pengisian kuisisioner dengan cara mendatangi setiap rumah penderes di Desa Kotayasa meliputi program pemeliharaan pohon kelapa secara organik, pemanfaatan laru nira alami, perbaikan tungku hemat energi, pembuatan gula kristal dan perbaikan pemasaran.
2. Sosialisasi program pemeliharaan pohon kelapa secara organik, pemanfaatan laru nira alami, perbaikan tungku hemat energi, pembuatan gula kristal dan perbaikan pemasaran melalui perkumpulan penderes berupa diskusi dan penetapan sasaran demplot.
3. Praktik langsung pemeliharaan pohon kelapa secara organik, pemanfaatan laru nira alami, perbaikan tungku hemat energi, pembuatan gula kristal dan perbaikan pemasaran di rumah penderes dengan didampingi oleh mahasiswa KKN-PPM yang sebelumnya telah mengikuti pelatihan kesemua program tersebut.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

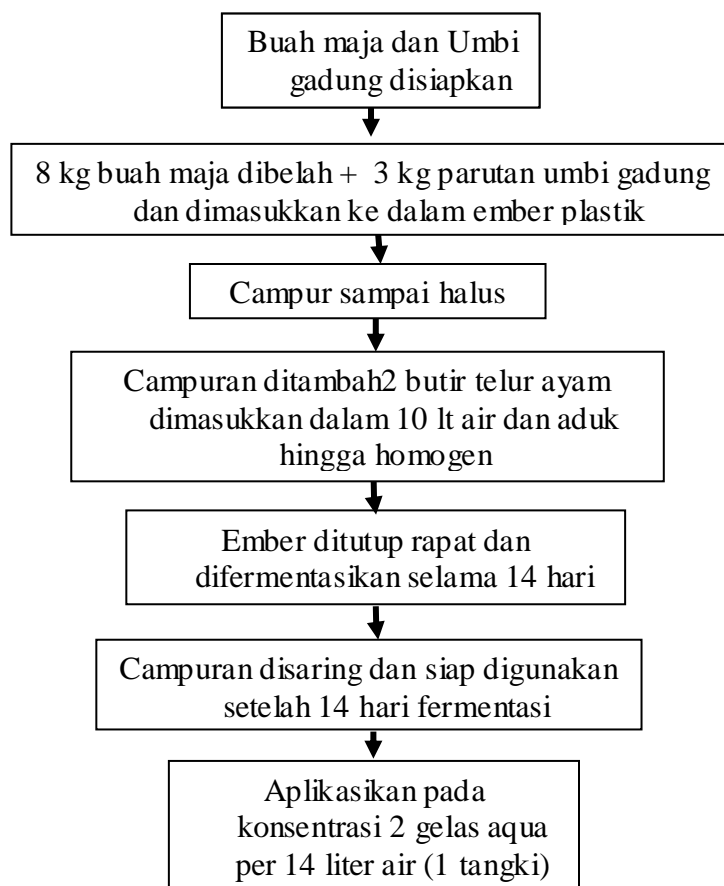
### **3.1. Pemeliharaan Pohon Kelapa Secara Organik**

Pemeliharaan pohon kelapa secara organik diawali dengan pembuatan pupuk organik dan pestisida nabati. Produk tersebut diaplikasikan pada pohon kelapa sebagai pupuk dan penanggulangan patogen pohon kelapa.

### 3.2. Prosedur Pembuatan Bokashi dan Kultur *Trichoderma*



### 3.3. Prosedur Pembuatan Pestisida Nabati (Kardinan, 2011).



### 3.4. Pemakaian Laru Alami

Petani biasanya menggunakan larutan kapur dengan ditambahkan kulit manggis maupun tatal kayu nangka untuk mengawetkan nira (Tabel 1). Pembuatan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  tidak memiliki standar konsentrasi pemberian yang tetap, hanya berdasarkan daya perkiraan petani, sehingga hal itu menjadi salah satu penyebab ketidakstabilan kualitas nira. Pemberian  $\text{Ca(OH)}_2$  2% dapat menjaga kualitas nira tetap baik dan stabil (Naufalin *et al.*, 2013). Namun ketersediaan dari pengawet tatal kayu nangka dan kulit manggis terbatas sehingga tidak sedikit petani yang menggunakan laru dari larutan kapur dengan bahan pengawet sintetis yaitu natrium metabisulfid. Penggunaan natrium metabisulfid dapat mengganggu saluran pernafasan manusia (khususnya penderita asma) yang dapat mengakibatkan kematian.

Naufalin dan Herastuti (2012) menyatakan bahwa beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai alternatif pengawet nira yaitu kulit buah manggis memiliki efektifitas tertinggi, diikuti daun sirih, daun cengkeh dan daun jambu biji dalam mempertahankan kualitas nira kelapa selama penyimpanan. Daun cengkeh dan jambu biji dimanfaatkan sebagai pengawet pada nira karena memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan.

Penggunaan bahan pengawet alami dapat mempertahankan kualitas nira dikarenakan pengawet alami mengandung senyawa bioaktif yang dapat menghambat fermentasi nira yang diakibatkan aktivitas enzimatik mikroba. Kerusakan nira ditandai dengan rasanya yang asam, berbuih dan berlendir (Mustaufik dan Haryanti, 2011).

Tabel 1. Sampel pemakaian laru nira kelapa di Desa Kotayasa

No.	Alamat	Nama	Laru (Awal)
1	RW 2	Pak Rohmat	Sulfit
2	RW 3	Pak Narlim	Gamping, kulit manggis
3	RW 4	Pak Solihin	Sulfit
4	RW 4	Pak Tirun	Tangkis
5	RW 4	Pak Supriyanto	Tangkis
6	RW 4	Pak Narsim	Gamping, Sulfit
7	RW 5	Pak Samsidi	Sulfit, gamping
8	RW 5	Pak Warkam	Sulfit
9	RW 6	Pak Tarlam	Sulfit

Perbandingan produk gula kelapa yang menggunakan laru sulfit dan laru alami tangkis dengan pemakaian 20 gram laru tiap 1 liter air hangat dengan aplikasi laru pada saat pengambilan nira adalah sebanyak 20 ml ditambahkan pada setiap pongkor wadah nira tergambar pada kualitas gula. Gula kelapa dibuat dari nira yang telah ditambahkan dengan laru sampai mencapai *end point* suhu 115-117°C. Pemanasan disertai pengadukan dilanjutkan sampai terbentuk solidifikasi, kemudian dicetak dan menghasilkan gula kelapa cetak. Standar gula kelapa yang baik ialah warna kuning cerah-coklat gelap, bau aroma manis, rasa manis, bebas pengotor, kelembaban maksimum 10%, glukosa 2,8-3,0 %, fruktosa 1,0-4,0 %, sukrosa 78,0-89,0 % dan abu kurang dari 2,4 % (Nair, 2013). Hasil pengamatan yang dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut (Gambar 1):



Gula kelapa dengan laru sintetis



Gula kelapa dengan laru alami

Gambar 1. Perbedaan performa gula kelapa dengan laru sintetis dan laru alami

### 3.5. Warna

Warna gula yang dihasilkan dari pengolahan nira yang menggunakan laru alami memiliki warna yang lebih gelap/coklat dibandingkan dengan gula hasil nira yang menggunakan laru sulfit. Semakin banyak pemberian pengawet alami pada nira akan menyebabkan warna gula kelapa semakin coklat karena pH nira semakin tinggi. Menurut Catrien *et al.* (2008), reaksi *Maillard* berlangsung lebih baik pada suasana basa. Semakin tinggi pH maka warna bahan pangan akan semakin gelap, sehingga semakin gelap warna gula semakin bagus mutu gula.

### 3.6. Aroma

Aroma gula dari pengolahan nira yang menggunakan laru alami memiliki aroma harum yang khas. Aroma pada gula kelapa terbentuk dari hasil reaksi *Maillard* dan karamelisasi pada proses pemasakan gula kelapa. Karamelisasi memberikan kontribusi pada aroma karena selain menghasilkan warna coklat juga menghasilkan senyawa maltol dan isomaltol yang memiliki aroma karamel yang kuat dan rasa manis (Tjahjaningsih, 1997).

### 3.7. Tekstur

Tekstur gula yang dihasilkan dari pengolahan nira yang menggunakan laru alami teksturnya halus dan keras. Gula merah memiliki tekstur dan struktur yang kompak, serta tidak terlalu keras sehingga mudah dipatahkan dan memberikan kesan lunak (Sukardi, 2010).

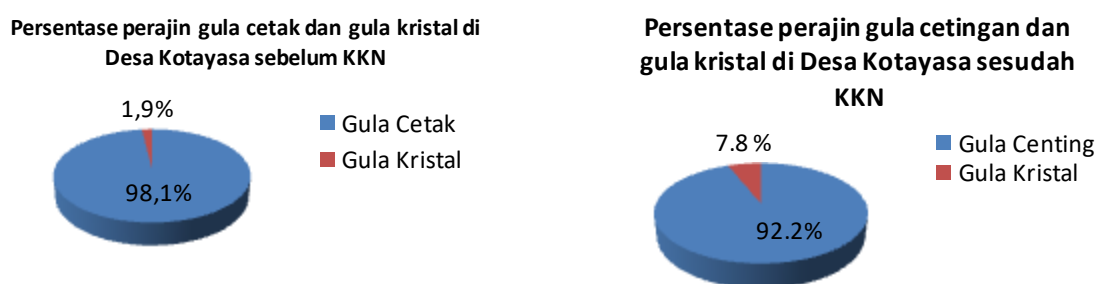
### 3.8. Rasa

Pengolahan nira menggunakan laru tangkis (alami) menghasilkan rasa gula yang sangat manis. Sedangkan pengolahan nira menggunakan laru menggunakan obat gula yang dihasilkan tingkat kemanisannya lebih rendah.



### 3.9. Pembuatan Gula Kristal

Hasil dari kegiatan ini adalah meningkatnya pemahaman para pengrajin gula kelapa mengenai potensi dan cara pembuatan gula kelapa kristal. Jumlah pengrajin gula kelapa kristal di Desa Kotayasa bertambah menjadi 8 orang dari total 103 pengrajin gula kelapa paska sosialisasi dan pelatihan praktik pembuatan gula kristal (Pemerintah Desa Kotayasa, 2011). Peningkatan jumlah tersebut dapat dilihat dari grafik berikut (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik Persentase Perajin Gula Cetak/Ceting dan Gula Kristal di Desa Kotayasa Sebelum dan sesudah Kegiatan KKN.

Tabel 2. Hasil Praktik dan Pendampingan Pembuatan Gula Kristal

Lokasi	Rumah Penderes	Tanggal	Jenis Gula Kristal	Hasil
RW 3	Pak Narlim	16-08-2015	Original	2,5 Kg
		18-08-2015	Original	1 Kg
		19-08-2015	Jahe	2 Kg
		20-08-2015	Original	2 Kg
		25-08-2015	Original	2 Kg
		28-08-2015	Original	2,5 Kg
		31-08-2015	Original	1 Kg
RW 5	Pak Samsidi	23-08-2015	Jahe	1 Kg
		28-08-2015	Jahe	1 Kg
RW 4	Pak Warkam	26-08-2015	Original	1 Kg
RW 4	Pak Solikhin	24-Agust-15	Original	3 Kg
RW 6	Pak Talam	21-Agust-15	Original	2 Kg
<b>Total</b>				<b>21 Kg</b>

Kegiatan praktik, pelatihan dan pendampingan selama KKN menghasilkan gula kristal sebanyak 21 kg, dengan 2 variasi rasa gula yang berbeda yaitu gula kristal rasa original dan gula kristal rasa jahe. Gula kristal original yang dihasilkan sebanyak 17 kg dan gula kristal jahe sebanyak 4 kg (Tabel 2; Gambar 3).



Gambar 3. KPS (*Kotayasa Palm Sugar*) produk kelompok “Manggar Jaya”

### 3.10. Tungku Hemat Energi

Perbaiki tungku agar proses pemasakan nira kelapa menjadi gula lebih hemat energi dan lebih higienis. Perbandingan tungku hemat energi dan tungku tradisional untuk memasak 25 liter nira ialah (Tabel 3; Gambar 4):

Tabel 3. Perbandingan tungku tradisional dengan tungku hemat energi Desa Kotayasa

Lokasi dan Unsur Pengamatan	Tungku Tradisional	Tungku Hemat Energi
<b>Pak Suyanto (RW 4)</b>		
Waktu memasak	6 jam	5 jam
Asap	Di area dapur	Keluar area dapur
Panas yang dihasilkan	Tidak stabil	Stabil
<b>Pak Talam (RW 1)</b>		
Waktu memasak	5 jam	4 jam
Asap	Di area dapur	Keluar area dapur
Panas yang dihasilkan	Tidak stabil	Stabil
<b>Pak Rohmat (RW 2)</b>		
Waktu memasak	6 jam	5 jam
Asap	Di area dapur	Keluar area dapur
Panas yang dihasilkan	Tidak stabil	Stabil
<b>Pak Warkam (RW 5)</b>		
Waktu memasak	7 jam	6 jam
Asap	Di area dapur	Keluar area dapur
Panas yang dihasilkan	Tidak stabil	Stabil



Gambar 4. Tungku tradisonal (a) dan tungku hemat energi (b) di Desa Kotayasa

### 3.11. Pemasaran Produk Gula

Mayoritas pengrajin gula kelapa di Kotayasa memproduksi produk gula cetak, namun sudah ada beberapa pengrajin yang telah bergelut dalam memproduksi gula kristal. Kini ada beberapa lagi yang mulai mencoba untuk memproduksi gula kristal. Di Desa Kotayasa, pengrajin gula kelapa yang kini memproduksi gula cetak sekaligus gula kristal adalah Pak Pirun dari RW 4, Pak Yanto dari RW 4, Pak Talam dari RW 6, Pak Solihin ndari RW 4 dan Pak Rohmat dari RW 2. Setelah melakukan survei terhadap para pengrajin gula yang sama-sama memproduksi gula cetak dan gula kristal, mendapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 4).

Tabel 4. Informasi penderes nira kelapa Desa Kotayasa dalam memproduksi gula kelapa

Bahan Baku	Keterangan
Pohon kelapa	12 pohon milik sendiri 8 pohon sewa
Nira	Biaya sewa 1 kg gula cetak / pohon tiap bulannya Pagi: 25 liter (untuk produksi gula cetak) Sore: 8 liter (untuk produksi gula kristal)
Kayu bakar	Rp 10.000 / ikat, digunakan untuk 5 hari produksi
Serbuk gergaji	Rp 6.000 / karung, digunakan untuk 2 kali produksi
Laru	Rp 5.000 / kantong digunakan untuk 1 minggu produksi
Hasil	
Gula cetak	4,5 kg dengan harga Rp 8.500 / kg
Gula kristal	1,5 kg dengan harga Rp 12.500/kg

Sumber: Pak Pirun

Bahan Baku	Keterangan
Pohon kelapa	19 pohon sewa
Nira	Biaya sewa 1 kg gula cetak / pohon tiap bulannya Pagi: 64 liter (untuk produksi gula cetak) Sore: 16 liter (untuk produksi gula kristal)
Kayu bakar	Rp 15.000 / ikat untuk 2 kali produksi

Bubuk gergaji	Rp 9.000 / karung, digunakan untuk 2 kali produksi
Laru	Rp 5.000 / kantung digunakan untuk 1 minggu produksi
Hasil	
Gula cetak	8 kg dengan harga Rp 8.700 / kg
Gula kristal	1.5 kg dengan harga Rp 12.500 / kg

Sumber: Pak Suyanto

Dengan menggunakan bahan baku dan biaya yang sama untuk membuat produk gula cetak, produk gula kristal memiliki nilai jual yang lebih tinggi daripada gula cetak. Namun karena ketidaktahuan pengrajin gula untuk memproduksi gula kristal menghambat peralihan para pengrajin gula untuk memproduksi gula kristal. Pengrajin gula kelapa tidak bisa membuat produk gula kristal sepenuhnya dikarenakan mereka masih harus membayar hutang berupa gula cetak kepada pemberi pinjaman. Strategi penetrasi pasar dan strategi pengembangan produk gula kelapa merupakan strategi alternatif untuk dikembangkan dan diterapkan dalam pengembangan kelompok usaha gula kelapa. Pembentukan ikatan kerjasama dengan lembaga pengembangan industri merupakan strategi prioritas yang dapat diterapkan dalam pengembangan kelompok usaha gula kelapa (Umar, 2016).

#### **4. PENUTUP**

##### **4.1. Simpulan**

1. Pengetahuan dan keterampilan pemeliharaan pohon kelapa secara organik diperlukan untuk mendukung produksi nira kelapa yang optimal. Penggunaan laru alami perlu digalakan untuk menghasilkan produk gula yang berkualitas dan sehat. Perbaikan tungku hemat energi mempercepat proses pemasakan gula dan menghasilkan gula yang higienis. Diversifikasi gula kelapa kristal meningkatkan pendapatan penderes.
2. Manggar Jaya sebagai kelompok penderes difungsikan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan anggotanya.

##### **4.2. Saran**

Nilai ekonomi gula kelapa Desa Kotayasa dapat ditingkatkan melalui pemeliharaan pohon kelapa secara organik, pemanfaatan laru nira alami, perbaikan tungku hemat energi, pembuatan gula kristal dan perbaikan pemasaran.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Alexia, P., D. Manuel, D. Nafissatou and P. Jean-Pierre. 2011. Coconut water uses, composition and properties: a review. *Fruits*, 67(2): 87-107.
- Catrien, Y., Surya, S. dan T. Ertanto. 2008. Reaksi *Maillard* pada Produk Pangan. *Program Kreativitas Mahasiswa Penulisan Ilmiah (On-Line)* <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/32771/Kreasi%20Mailard%20Pada%20Produk%20Pangan.pdf?sequence=1>. Diakses pada 31 Agustus 2015
- Gomes, F.P. and C.H.B.A. Prado. 2007. Ecophysiology of coconut palm under water stress. *Braz. J. Plant Physiol.*, 19(4):377-391.
- Haisya, N.B.S., B.D. Utama, R.C. Edy and H.M. Aprillia. 2011. The Potential of Developing Siwalan Palm Sugar (*Borassus flabellifer* Linn.) as One of the Bioethanol Sources to Overcome Energy Crisis Problem in Indonesia. *2<sup>nd</sup> International Conference on Environmental Engineering and Applications IPCBEE*, Singapore. 17:89-93.
- Herlin, P.2005. *Tungku Serbuk Gergajian Kayu: Cara Hemat Memasak Gula Kelapa*.<http://www.tungku.or.id/ina/diakses> pada 29 Juli 2015.
- Idise, O.E. 2011. Studies on wine production from coconut (*Cocos nucifera*). *Journal of Brewing and Distilling*. 2(5): 69-74.
- Kardinan, A. 2011. Penggunaan Pestisida Nabati sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 4(4): 262-278.
- Koperasi Gula Sehat Jambu Sari (KGSJS). 2013. *Tungku hemat energi bahan bakar kayu dan merang untuk produksi gula kelapa*. <http://gusaricoop.blogspot.com/2013/08/tungku-hemat-energi-bahan-bakar-kayu.html>. diakses pada 1 Agustus 2015.
- Muralidharan, K. dan D. Nair, 2013. Coconut neera-the hidden unexplored treasure. *Indian Coconut Jurnal*, 2:4-8.
- Mustaufik dan P. Haryanti. 2011. Evaluasi Keamanan Pangan dan Penyimpangan Mutu Gula Kelapa Kristal di Kawasan Home Industri Gula Kelapa Kabupaten Purbalingga. *Teknologi Pertanian*. Universitas Jenderal Soedirman.
- Nair, D.. 2013. Indonesia and Philippines-a replicable model to grow sweeter coconut. *Indian Coconut Jurnal*, 2:20-22
- Naufalin, R. dan S.R.Herastuti. 2012. Pengawet alami pada produk pangan. Unsoed Press. Purwokerto
- Naufalin, R., Yanto, T. dan A. Sulistyaningrum. 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pengawet Alami terhadap Mutu Gula Kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 14(3): 165-174.
- Pemerintah Desa Kotayasa. 2011. Monografi Desa Kotayasa Kec. Sumbang, Kab. Banyumas. Pemerintah Desa Kotayasa, Sumbang, Banyumas. 25 hal.
- Rahayuningsih, T., Noerhartati, E., Rejeki, F.S., Retno, E. dan D. Puspitasari. 2013. Daya Simpan Gula Siwalan Kristal Ditinjau Dari Jenis Pengemas dan Kondisi Pengemasan. *Teknologi Pangan*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur.
- Sahari, J., S.M. Sapuan, E.S. Zainudin and M.A. Maleque. 2012. Sugar Palm Tree: A Versatile Plant and Novel Source for Biofibres, Biomatrices, and Biocomposite. *Polymers from Renewable Resources*, 3( 2): 61-79.
- Sukardi. 2010. Peluang Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Melalui Pengembangan Agroindustri Pedesaan. *J. Pangan*. 19(4): 317-330
- Thampan, P.K. 2013. Production of neera dan coconut sugar deserves encouragement. *Indian Coconut Jurnal*, 2:11-14.

- Tjahjaningsih, J. 1997. *Potensi dan Kualitas Gula Kelapa Sebagai Bahan Pangan. Lokakarya Regional Kerjasama Pengembangan Industri Makanan Produk Alami*. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. 24 hal
- Umar, Z.A. 2016. The Development Strategy of Coconut Sugar Industry. *The International Journal of Engineering and Science (IJES)*. 5(3): 58-66.
- Vigliar, R., V.L. Sdepanian and U.F. Neto. 2006. Biochemical profile of coconut water from coconut palms planted in an inland region. *Jornal de Pediatria* 82(4): 308-312
- Ysidor, K.N., A.R. Rachel, K. K.J. Louis, O.D. Muriel, A. Prades, A. Kouassi and B.G.H. Marius. 2014. Glucide Factors of the Inflorescence Sap of Four Coconut (*Cocos nucifera* L.) Cultivars from Côte D'ivoire. *International Journal of Biochemistry Research & Review*. 4(2): 116-127.