



PENINGKATAN KUALITAS PENGOLAHAN NIRA LONTAR (*BORASSUS FLABELLIFER L*) DI KELOMPOK TANI NUA'F SOEB KOTA KEFAMENANU

Maria Magdalena Kolo^{*1}, Matius Stefanus Batu², Bernadina Metboki³, Sergius Sakan⁴,
Gaudesius Usi Berek⁵, Febriana Mako⁶

123456 Universitas Timor, Jalan KM. 09 Kelurahan Sasi, Kota Kefamenanu
email: mariamagdalenchem89@gmail.com

Naskah diterima; 12 Oktober 2023; disetujui Oktober 2023; publikasi online November 2023

Abstrak

Tanaman lontar (*Borassus flabellifer L.*) tersedia melimpah dan menyebar di Kelurahan Benpasi produknya berupa nira. Salah satu kelompok yang bekerja sebagai penyuling nira adalah Kelompok Tani Nua'f Soeb yang beranggotakan 5 orang. Kelompok ini secara turun-temurun memanfaatkan nira lontar sebagai sumber pendapatan dengan produknya berupa tuak manis (tanpa alkohol), sopi (mengandung alkohol) serta olahan lain berupa gula lempeng. Proses pembuatan gula lempeng sudah berlangsung lama dan dipraktekkan oleh kelompok mitra dengan peralatan dan cara pengolahan yang sederhana dengan penggunaan bahan tambahan berupa detergen. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan pengetahuan, pemahaman dan keterampilan kelompok mitra dalam mengolah nira lontar dengan penggunaan bahan tambahan yang aman untuk produk berkualitas. Metode yang digunakan dalam kegiatan adalah penyuluhan dan demonstrasi secara bersama. Disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian telah berjalan dengan tahapan-tahapan kegiatannya (persiapan, penyuluhan dan praktek). Pengolahan nira menggunakan bahan tambahan larutan kapur (CaO) dapat menghasilkan gula semut dan gula lempeng berkualitas seperti berwarna kuning kecoklatan, bertekstur halus, beraroma gula, dengan rasa normal dan memiliki tingkat kesukaan yang tinggi. Terjadi peningkatan pemahaman mitra terkait pengolahan nira lontar dari 42% (sebelum kegiatan) menjadi 89% (setelah kegiatan). Kegiatan ini juga menjadi daya tarik serta antusias yang tinggi dari kelompok mitra dengan 100% kehadiran.

Kata kunci: Nira Lontar, Gula semut, Organoleptik, Nua'f Soeb.

Abstract

*The lontar plant (*Borassus flabellifer L.*) is abundantly available and widespread in the Benpasi Village, and its product is sap. One of the groups engaged in distilling sap is the Nua'f Soeb Farmer Group, consisting of 5 members. This group has traditionally utilized lontar sap as a source of income, producing sweet palm wine (non-alcoholic), sopi (containing alcohol), and other processed products like palm sugar cakes. The palm sugar cake-making process has been ongoing for a long time and is practiced by the partner group using simple equipment and processing methods, with the addition of detergent as an ingredient. The objective of this service activity is to enhance the knowledge, understanding, and skills of the partner group in processing lontar sap with the use of safe additives to produce quality products. The methods employed in this activity include counseling and joint demonstrations. In conclusion, the service activity has progressed through its stages (preparation, counseling, and practical implementation). Processing lontar sap using the additive calcium oxide (CaO) solution can yield quality palm sugar and palm sugar cakes with a brownish-yellow color, fine texture, sugar aroma, normal taste, and high likability. There has been an improvement in the partner group's understanding of lontar sap processing, increasing from 42% (before the activity) to 89% (after the activity). This activity has also garnered high enthusiasm from the partner group, with 100% attendance.*

Keywords: Nira, ant sugar, Organoleptic, Nua'f Soeb

A. PENDAHULUAN

Lontar merupakan salah satu tanaman unggulan dari suatu wilayah yang dapat dijadikan tanaman unggulan nasional (Tambunan, 2010). Salah satu produk yang berasal dari tanaman lontar yang dapat dijadikan produk unggulan dan bernilai ekonomis yaitu nira lontar. Nira merupakan cairan yang memiliki rasa manis yang diperoleh dari getah tandan bunga tanaman lontar (*Borassus flabellifer* L.).

Tanaman lontar tersebar luas di wilayah Kabupaten Timor Tengah utara yaitu sekitar 2.200 pohon dengan perkiraan total produksi nira lontar dalam setahun sekitar 404.800 liter apabila dikalikan dengan jumlah sadapan nira setiap hari (Ledheng & Naisumu, 2020). Kandungan nira dari setiap tanaman palma memiliki komposisi yang berbeda seperti kandungan air, gula, bahan organik dan anorganik.

Umumnya kandungan air merupakan komponen tersebar dalam nira yang banyaknya sekitar 75-90%. Selain itu komposisi bahan padat berkisar 12,30-17,40%, kandungan gula reduksi berkisar 0,50-1% dan selebihnya merupakan senyawa organik maupun anorganik. (Alamsyah et al., 2021). Produk turunan dari nira lontar dapat berupa cuka, bioethanol, gula semut, tuak manis, sopi dan gula lempeng/gula merah. Masing-masing dari produk turunan ini memiliki nilai ekonomi yang berbeda dan cara pengolahannya juga berbeda-beda.

Salah satu kelompok tani yang terdapat di Kelurahan Benpasi yaitu Kelompok Tani Nua'f Soeb yang lokasinya berada di pinggir sungai Benpasi. Kelompok Tani Nua'f Soeb beranggotakan 5 orang yang kesehariannya bekerja sebagai penyadap/penyuling nira. Kelompok ini secara turun-temurun memanfaatkan nira lontar sebagai sumber pendapatan dengan produknya berupa tuak manis (tanpa alkohol), sopi (mengandung alkohol) dan produk olahan seperti gula merah cetak/gula lempeng. Biasanya petani melakukan penyadapan nira sebanyak 2 kali dalam sehari dengan jumlah pohon lontar sekitar 5-7 pohon. Nira yang diperoleh dari hasil penyadapan

biasanya berkisar antara 2-3 liter dalam sekali penyadapan. Tanaman Tuak/ Lontar (*Borassus flabellifer* L.) di wilayah sekitar kelompok Tani Nua'f Soeb ini terdapat sekitar ± 100 pohon lontar yang tersebar merata. Hal ini menyebabkan Kelompok Tani Nua'f Soeb dapat memanfaatkan tanaman lontar tersebut khususnya nira yang dihasilkan untuk mengolahnya menjadi produk yang bernilai ekonomis.

Umumnya Kelompok Tani Nua'f Soeb menjual nira bentuk tuak manis dengan harga Rp 2.500 pada kemasan botol bekas berukuran 650 ml. Selain dipasarkan dalam bentuk tuak manis, Kelompok Tani Nua'f Soeb mengolah nira menjadi produk gula lempeng atau gula merah yang dicetak dengan kisaran harga penjualan senilai Rp 10.000-Rp 15.000/kg. Gula merah atau gula lempeng merupakan gula yang diperoleh dengan cara diuapkan hingga kadar air dalam nira lontar mencapai kadar air tertentu (Kristianingrum, 2009). Kadar air dalam gula merah hasil olahan nira sekitar 9,16%, sukrosa sejumlah 84,31% dan gula pereduksi sekitar 0,53% (Rachman, 2017).

Pengolahan nira lontar menjadi gula merah telah dipraktekkan oleh kelompok mitra sejak lama dengan peralatan dan cara pengolahan yang sederhana menggunakan peralatan tradisional. Adapun proses pengolahan nira lontar dianggap belum mengutamakan aspek kebersihan dan keamanan, seperti penggunaan bahan tambahan untuk mempertahankan pH dari nira dengan menggunakan larutan detergen yang mana berpengaruh terhadap bahan pangan. Selain itu juga proses pembuatan gula dilakukan di lingkungan yang terbuka serta penggunaan peralatan produksi dan media cetak gula yang kurang bersih (Gambar 1) sehingga mempengaruhi kualitas gula yang dihasilkan.



Gambar 1. Proses Pembuatan Gula Lempeng Oleh Kelompok Mitra

Selain produk gula lempeng, produk lain yang memiliki kualitas dan nilai jual tinggi adalah gula semut namun belum diketahui oleh kelompok mitra. Kegiatan pengabdian ini bertujuan Tujuan dari kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan, pemahaman dan keterampilan kelompok Tani Nua'f Soeb dalam mengolah nira lontar menjadi produk berkualitas dan bernilai jual tinggi, serta penggunaan bahan tambahan lain dalam produk gula lempeng dan gula semut. Serta dapat memberi manfaat dalam menghasilkan olahan nira lontar yang berkualitas dan meningkatkan perekonomian

B. METODE

Lokasi

Kegiatan ini dilakukan di Kelompok Tani Nua'f Soeb Kabupaten Timor Tengah Utara.

Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan adalah penyuluhan dan demonstrasi. Kegiatan penyuluhan dilakukan dengan menyampaikan berbagai informasi mengenai kebersihan tempat pengolahan nira, kebersihan peralatan memasak dan wadah cetakan gula serta mengenai penggunaan bahan tambahan berbasis alami untuk mempertahankan kualitas nira dan dampak penggunaan bahan kimia terhadap produk pangan. Kegiatan penyuluhan ini diukur keberhasilannya melalui kuesioner yang dibagikan sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan guna mengetahui seberapa besar pemahaman anggota kelompok tani mengenai materi yang disampaikan. Metode demonstrasi dilakukan dengan cara mempraktekkan secara langsung cara pengolahan nira lontar menjadi produk gula semut, serta penambahan bahan alami dalam proses penyadapan nira. Kegiatan ini berlangsung dengan partisipasi penuh dari kelompok mitra. Mitra dan tim pelaksana secara bersama-sama ikut terlibat dalam kegiatan penyuluhan dan demonstrasi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Kegiatan

Tahapan awal dari kegiatan yakni persiapan kegiatan. Persiapan ini dimaksudkan agar adanya kesepakatan bersama dalam menentukan jadwal dan hal lain terkait kegiatan dan tahapan kegiatan yang akan dilakukan. Persiapan tim dilakukan dengan melakukan koordinasi sesama anggota tim, mahasiswa yang dilibatkan serta kelompok mitra (Gambar 2).



Gambar 2. Dokumentasi Persiapan dan Pertemuan Awal dengan Kelompok Mitra

Penyuluhan Tentang Penggunaan Bahan Tambahan Pengganti Detergen

Penyuluhan dilakukan untuk mengedukasi kelompok mitra mengenai penggunaan bahan tambahan yang lebih dianjurkan pada produk pangan, khususnya pada pengolahan nira lontar. Untuk mencegah penurunan pH yang berlebihan, umumnya kelompok mitra menggunakan detergen namun hal ini tidak direkomendasikan. Penggunaan detergen sebagai bahan tambahan dapat membahayakan kesehatan dan bukan termasuk bahan tambahan pada produk pangan (Marsigit, 2018).

Pada penyuluhan ini kelompok mitra diajarkan untuk menggunakan bahan tambahan yang diijinkan penggunaannya seperti larutan kapur (CaO). Larutan kapur mempunyai manfaat yang sama dalam mempertahankan pH nira lontar agar rasanya tidak masam sebelum pengolahan lebih lanjut. Penggunaan larutan kapur dapat mempertahankan kualitas nira (Naufalin et al., 2013). Hasil penelitian Reni et al. (2018) menyimpulkan bahwa penggunaan

kapur (2%) dan kulit buah manggis (5%) dapat mempertahankan kualitas nira nipah dalam pembuatan gula merah. Kegiatan penyuluhan ini direspon dengan baik oleh kelompok mitra yang ditandai dengan keaktifan berdiskusi dan kehadiran anggota mitra (100%) (Gambar 3).



Gambar 3. Penyuluhan Tentang Penambahan Bahan Pengganti Detergen

Praktek Pembuatan Gula Lempeng

Pada tahapan ini dilakukan praktek pembuatan gula lempeng. Adapun tahapan-tahapan proses pembuatan gula lempeng diantaranya penyadapan nira, pemasakan, pendinginan, pencetakan dan pengemasan. Perbaikan metode pada tahapan penyadapan nira lontar yang mana pada pengolahan sebelumnya menggunakan larutan detergen (rinso) sebagai bahan tambahan diganti dengan larutan kapur (CaO) yang memiliki manfaat yang sama yaitu mempertahankan pH nira agar tetap basa dan tidak menjadi asam. Serta perbaikan metode pencetakan menggunakan peralatan yang lebih modern dan higienis. Kegiatan ini diikuti secara aktif oleh semua anggota kelompok mitra dengan rasa antusias yang tinggi. Adapun proses atau langkah-langkah pembuatan gula lempeng diantaranya: penyadapan nira dengan penambahan larutan kapur, penyaringan, pemasakan dan pengemasan.

Penyadapan: pada tahapan ini nira yang telah siap untuk diolah menjadi gula lempeng disadap pada pagi hari sengan tujuan agar nira lontar tidak mengalami penurunan pH atau terasa masam. Pada tahapan ini nira yang diambil diuji tingkat keasaman menggunakan pH meter

(Gambar 4) dengan nilai pH yang diperoleh yaitu sebesar 6. Hal ini menunjukkan nira lontar memiliki kualitas yang baik. Gula yang kualitas yang kurang baik biasanya berasal dari kualitas nira yang kurang baik pula dimana, pada proses pemasakan gula nira harus memiliki pH 6-7. Apabila pH lebih rendah dari rentang maka proses kristalisasi gula kurang baik akibat adanya hidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa (Erwinda & Susanto, 2014). Hal ini akan turut mempengaruhi tingkat kekerasan, warna dan rasa gula lempeng yang diperoleh.



Gambar 4. Pengukuran pH Nira

Penyaringan: Penyaringan dilakukan setelah pendayadapan dengan tujuan untuk memisahkan partikel lain yang tidak diinginkan (Gambar 5). Penyaringan dilakukan sebanyak 2 kali yakni penyaringan terhadap kotoran yang besar (serangga, ranting dan bunga buah nira) dan penyaringan kedua untuk kotoran yang halus pada saat pemasakan (Setiawan, 2020).



Gambar 5. Penyaringan Nira

Pemasakan: pemasakan dilakukan diatas tungku pemanas menggunakan kayu bakar. Pada proses pemasakan nira terus diaduk hingga menjadi kental (Gambar 6). Pemasakan akan menyebabkan pecahnya ikatan glukosidik menjadi gula reduksi seperti glukosa dan fruktosa serta menimbulkan reaksi maillard dan karamelisasi, kemudian berubah menjadi warna kecoklatan (Wilberta et al., 2021).



Gambar 6. Pemasakan Nira

Pencetakan: setelah proses pemasakan dilanjutkan dengan pencetakan menggunakan alat cetak yang terbuat dari kayu (Gambar 7). Sebelum penggunaan kayu yang dijadikan alat cetak ini digunakan dilakukan juga pemanasan atau pemasakan pada suhu 100°C untuk menghilangkan zat lain yang tidak diinginkan (sterilisasi).



Pembuatan Gula Semut

Pada dasarnya proses pembuatan gula semut dan gula lempeng hampir sama yaitu dari proses penyadapan hingga pemasakkan. Pada proses penyadapan nira yang telah diambil ditambahkan

larutan kapur untuk mempertahankan kualitas dan pH dari nira tersebut. Selanjutnya nira disaring untuk memisahkan larutan nira dari pengotor yang terbawa saat proses penyadapan. Langkah selanjutnya yaitu proses pemanasan atau pemasakan nira menggunakan kuali di atas tungku pemanas dengan suhu sekitar 100-120°C. Proses pemanasan ini berlangsung selama 2-3 jam sambil dilakukan pengadukkan hingga nira mendidih selanjutnya mengental dan menjadi jenuh (Gambar 8).



Gambar 8. Proses Pemasakan Nira Menjadi Gula

Nira yang mendidih ditandai dengan munculnya buih-buih yang selanjutnya diambil buih tersebut menggunakan alat penyaring. Proses pemasakan atau pemanasan ini dihentikan saat larutan nira tersebut mulai berubah menjadi gula yang lebih kental atau membentuk kristal yang ditandai dengan gula langsung mengeras saat dimasukkan ke dalam air dingin (Gambar 9). Nira yang sudah kental secara perlahan-lahan diaduk terus dengan arah yang tetap dan pengadukan semakin lama semakin cepat agar mencegah terbentuknya gumpalan gula serta dihasilkan kristal/granula yang seragam (Albaar et al., 2020).



Gambar 9. Pengentalan Nira Lontar

Setelah mengental dan terlanjur menjadi dingin dilakukan pemadatan/solidifikasi. Pemadatan ini dilakukan didalam wajan sambil diaduk perlahan pada pinggiran wajan (Gambar 10).



Gambar 10. Proses Pengkristalan

Kristal gula yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan untuk memperoleh ukuran yang lebih merata dan seragam yang disebut sebagai gula semut. Gula semut yang tidak lolos ayakan selanjutnya dihaluskan dan diayak lagi. Gula semut yang telah diperoleh dengan ukuran yang sama selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan oven. Hal terakhir yang dilakukan yaitu gula semut selanjutnya didinginkan untuk selanjutnya dikemas dalam pengemas yang kedap air menggunakan plastik polipropilen (PP). Gula semut juga dapat dibuat natural selain sebagai pengganti gula pasir.

Kualitas Gula Semut

Tabel 1. Organoleptik Gula Semut

Parameter	Nilai Organoleptik
Warna	Kuning kecoklatan
Rasa	Normal
Aroma	Khas gula
Kesukaan	Sangat suka
Tekstur	Halus/tidak keras

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa warna gula semut yang dihasilkan dalam kegiatan pengabdian berwarna kuning kecoklatan. Warna yang dihasilkan ini karena adanya proses karamelisasi. Wilujeng et al., (2022) menyatakan bahwa Proses karamelisasi yaitu proses

dimana gula dilakukan pemanasan di atas titik leburnya sehingga terjadinya perubahan warna. Dilanjutkan oleh (Crysse et al., 2013) bahwa Selama proses pemanasan, proses karamelisasi menghasilkan prekursor pigmen coklat pada tahap dehidrasi. Umumnya rasa yang dirasakan oleh tim bersama mitra adalah normal. Normal yang dimaksud adalah rasa khas gula nira, tidak pahit dan tidak terlalu manis. Hal ini juga sebagai akibat dari tidak adanya penambahan bahan lain selain larutan kapur. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian waktu setelah penyadapan yang berbeda mempengaruhi rasa yang terbentuk pada gula semut (Albaar et al., 2020).

Aroma gula semut berhubungan dengan proses karamelisasi yang berhubungan erat dengan organoleptik lainnya seperti warna dan rasa. Hal ini diperkuat (Crysse et al., 2013) bahwa aroma yang timbul pada gula semut kelapa karena adanya proses karamelisasi dan reaksi Maillard yang menghasilkan flavor gula. Dari organoleptik yang dihasilkan memberi gambaran bahwa umumnya gula semut yang dihasilkan dapat diterima dan disukai oleh kelompok mitra. Tekstur yang dihasilkan juga umumnya tidak keras atau halus sebagai akibat dari proses pengayakan yang dilakukan.

Peningkatan pemahaman kelompok mitra

Evaluasi dilakukan berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan sesuai kuesioner yang diisi oleh mitra. Adapun hal-hal yang dijadikan rujukan pertanyaan dalam kuesioner terkait dengan metode pengolahan, tujuan pengolahan, prosedur penanganan nira hingga kualitas produk.



Gambar 10. Tingkat Pemahaman Mitra

Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan bahwa efek dari kegiatan pengabdian ini adalah adanya peningkatan pemahaman mitra terkait pengolahan nira menjadi gula lempeng dan gula semut. Hal tersebut sangat didukung oleh keaktifan kelompok mitra dan diskusi-diskusi yang terbangun. Kelompok mitra sangat antusias mengikuti kegiatan terlihat dari 100% kehadiran.

D. KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian dapat berjalan tanpa halangan yang berarti dengan tahapan-tahapan kegiatannya (persiapan, penyuluhan dan praktek). Penyuluhan terhadap peningkatan kualitas pengolahan nira menggunakan bahan tambahan larutan kapur (CaO), gula semut dan gula lempeng yang berkualitas (organoleptik) seperti berwarna kuning kecoklatan, bertekstur halus, beraroma gula, dengan rasa normal dan memiliki tingkat kesukaan yang tinggi. Terjadi peningkatan pemahaman mitra terkait pengolahan nira lontar dari 42% (sebelum kegiatan) menjadi 89% (setelah kegiatan). Kegiatan ini juga menjadi daya tarik dengan antusias yang tinggi dari kelompok mitra dengan 100% kehadiran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi RI dalam hal ini Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM) yang telah mendukung pendanaan kegiatan dengan Nomor kontrak 062/E5/PG.02.00.PM/2023. Penulis berharap agar kegiatan ini bermanfaat bagi kelompok tani, mahasiswa yang terlibat maupun masyarakat setempat.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, A., Basuki, E., Handit, D., Cicilia,

S., & Rahmawati, N. (2021). Teknologi Pengolahan Gula Semut. *Jurnal Pepadu*, 2(2), 163–167. <https://doi.org/10.29303/pepadu.v2i2.2180>

Albaar, N., Ali, R., & Rasulu, H. (2020). Kajian Sifat Kimia dan Organoleptik Gula Semut Nira Aren (*Arrenga pinnata*) dari Bacan dengan Lama Waktu Setelah Penyadapan yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Agribisnis 2020*, 7(11), 112–120.

Crysse, Z., Endrika, W., & Hadi, S. W. (2013). Pembuatan Gula Semut Kelapa (Kajian Ph Gula Kelapa Dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 109–119.

Erwinda, M. D., & Susanto, W. H. (2014). Pengaruh pH nira tebu (*Saccharum officinarum*) dan konsentrasi penambahan kapur terhadap kualitas gula merah. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 54–64.

Kristianingrum. (2009). Analisis Nutrisi Dalam Gula Semut. In Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Ledheng, L., & Naisumu, Y. G. (2020). Pemanfaatan Nira Lontar Menjadi Gula Merah Cetak Di Kelurahan Maubeli, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Ttu - Ntt. *Bakti Cendana*, 3(1), 26–33. <https://doi.org/10.32938/bc.v3i1.442>

Marsigit, W. (2018). Perbaikan Teknologi Pengolahan, Modifikasi Bentuk Dan Ukuran, Serta Pengembangan Produk Alternatif Gula Aren. *Dharma Rafflesia : Jurnal Ilmiah Pengembangan Dan Penerapan IPTEKS*, 14(1). <https://doi.org/10.33369/dr.v14i1.4290>

Naufalin, R., Yanto, T., & Sulistyaningrum, A. (2013). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pengawet Alami Terhadap Mutu Gula Kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(3), 165–174.

- Rachman, B. (2017). Karakteristik Petani dan Pemasaran Gula Aren di Banten. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 27(1), 53. <https://doi.org/10.21082/fae.v27n1.2009.53-60>
- Setiawan, Y. (2020). Analisis Fisikokimia Gula Aren Cair. *Agroscience (Agsci)*, 10(1), 69. <https://doi.org/10.35194/agsci.v10i1.971>
- Tambunan, P. (2010). Potensi Dan Kebijakan Pengembangan Lontar Untuk Menambah Pendapatan Penduduk. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 7(1), 27–45. <https://doi.org/10.20886/jakk.2010.7.1.27-45>
- Wilberta, N., Sonya, N. T., & Lydia, S. H. R. (2021). ANALISIS KANDUNGAN GULA REDUKSI PADA GULA SEMUT DARI NIRA AREN YANG DIPENGARUHI pH DAN KADAR AIR. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(1), 101. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i1.3760>
- Wilujeng, W. W., Tritisari, A., Heriyansyah, & Junardi. (2022). Kajian konsentrasi natrium bikarbonat terhadap sifat organoleptik pada pembuatan gula semut. *Agrofood Jurnal Pertanian Dan Pangan*, 4(1), 24–29.