

KARAKTERISTIK GULA SEMUT NIRA TEBU DENGAN PENAMBAHAN PENGAWET ALAMI

Characteristics Of Cane Square Sugar With The Addition Of Natural Preservatives

Feti, Junardi, Angga Tritisari*), Andiyono

Program Studi Agroindustri Pangan, Jurusan Agribisnis, Politeknik Negeri Sambas
*Email korespondensi : tritisariangga@gmail.com

Diajukan: 1/6/2023 Diperbaiki: 5/7/2023 Diterima: 10/7/2023

ABSTRAK

Gula semut merupakan gula bubuk/kristal yang biasanya terbuat dari nira palma. Untuk mempertahankan pH nira pada saat proses pengolahan dan menjaga kualitas gula semut yang dihasilkan maka diperlukan pengawet alami. Pengawet alami yang digunakan yaitu kayu resak karena memiliki kandungan yang berfungsi sebagai antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik gula semut nira tebu dengan penambahan pengawet alami dan pengaruh konsentrasi yang akan menghasilkan gula dengan kualitas terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAK). Perlakuannya yaitu perbedaan konsentrasi kayu resak yaitu kontrol, 0,3%, 0,6%, dan 1%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan resak memberikan pengaruh pada karakteristik kimia dan karakteristik fisik gula semut. Kadar air pada awal penyimpanan yang terendah pada perlakuan 0,3% yaitu 2,4462%, sedangkan pada akhir penyimpanan yang terendah pada perlakuan 0,3% yaitu 2,9111%. Kadar abu pada awal penyimpanan yang terendah adalah 0,3% yaitu 0,4988%, sedangkan pada akhir penyimpanan yang terendah pada perlakuan 0,3% yaitu 0,5606%. Berdasarkan dengan SNI 01-3743-1995, gula semut nira tebu yang memiliki karakteristik kimia kadar air dan kadar abu terbaik adalah perlakuan 0,3%.

Kata Kunci: Gula semut; Pengawet Alami; Kayu Resak;

ABSTRACT

Ant sugar is powdered/crystalline sugar which is usually made from palm sap. To maintain the pH of the sap during the processing process and to maintain the quality of the resulting ant sugar, natural preservatives are needed. The natural preservative used is resak wood because it has a content that functions as an antimicrobial. This study aims to determine the characteristics of sugar cane sap ants with the addition of natural preservatives and the effect of concentration which will produce the best quality sugar. This study used a completely randomized design (RBD). The treatments were different concentrations of cracked wood, namely control, 0.3%, 0.6%, and 1%. The results of this study indicate that the addition of cracks has an effect on the chemical characteristics and physical characteristics of ant sugar. The lowest moisture content at the beginning of storage was at 0.3% treatment, namely 2.4462%, while at the end of storage, the lowest was at 0.3% treatment, namely 2.9111%. The lowest ash content at the beginning of storage was 0.3%, namely 0.4988%, while at the end of storage, the lowest was at 0.3% treatment, namely

0.5606%. Based on SNI 01-3743-1995, cane palm sugar which has the best chemical characteristics of water content and ash content is the 0.3% treatment.

Keywords: *Ant sugar; Natural Preservatives; Cracked Wood*

PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum L*) adalah tanaman jenis rumput-rumputan yang banyak tumbuh di daerah tropis, namun masih dapat tumbuh dengan baik di daerah subtropis. Tebu merupakan komoditi perkebunan yang termasuk dalam tanaman tahunan. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan dengan total luas areal yaitu 415,67 ribu hektar yang terdiri dari 43,3% Perkebunan Negara dan 56,7% Perkebunan Rakyat (BPS, 2019).

Gula merupakan komoditas penting bagi masyarakat dan perekonomian pangan Indonesia, baik sebagai kebutuhan pokok maupun sebagai bahan baku industri makanan dan minuman. Pembuatan gula yang bisa dilakukan dalam skala kecil dengan menggunakan metode tradisional yang membutuhkan peralatan sederhana adalah gula semut (Dewi, 2014). Gula semut adalah gula merah palma (palm sugar) yang berbentuk kristal atau bubuk, sehingga gula ini biasanya disebut gula merah bubuk atau kristal (Putra, 2016). Selain itu, gula semut merupakan salah satu produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Arnida, 2019).

Gula semut biasanya terbuat dari bahan nira palma seperti kelapa (*Cocos nucifera*), aren (*Arenga*), dan lontar (*Borassus flabellifer*). Proses pengambilan nira pada nira aren, nira kelapa, dan nira lontar memerlukan waktu yang cukup lama karena melalui proses penyadapan. Nira adalah cairan manis yang diperoleh dari perasan batang atau getah tandan bunga tanaman seperti tebu, bit, sorgum, maple, siwalan, bunga dahlia dan tanaman dari palma seperti aren, kelapa, nipah, sagu, kurma dan sebagainya. Nira mempunyai sifat yang sangat dominan yaitu rasanya yang sangat manis dan berbau harum (Mayang, 2016).

Pembuatan gula semut bisa menggunakan alternatif sumber bahan baku lain yaitu dari nira tebu. Penggunaan pengawet alami pada nira dapat dilakukan untuk mencegah kerusakan pada nira tebu karena pada proses pengolahan nira masih memiliki kecenderungan untuk terjadinya penurunan pH (Putri, 2016). Adapun bahan pengawet alami yang dapat digunakan adalah dari tumbuhan yang mengandung senyawa kimia seperti saponin, tanin, flavonoid, fenol dan minyak atsiri (Asna, 2017).

Salah satu pengawet alami yang bisa digunakan dalam pembuatan gula semut adalah kulit kayu giam. Kayu giam atau di Kalimantan biasa disebut dengan kayu

resak adalah jenis kayu yang memiliki kandungan dengan sifat antimikroba sehingga biasanya diolah menjadi serbuk dan dimanfaatkan menjadi bahan pengawet nira nipah (Verawati, 2017). Dengan pemanfaatan pengawet tersebut diharapkan dapat mengetahui umur simpan dan ketahanan dari Gula Semut Nira Tebu. Berdasarkan uraian diatas, maka judul dari penelitian yang diangkat dalam bentuk skripsi adalah “Karakteristik Gula Semut Nira Tebu dengan Penambahan Bahan Pengawet alami”.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian pembuatan gula semut nira tebu dengan pengawet alami dilakukan di Laboratorium Pengolahan Jurusan Agribisnis, kemudian pengujian kadar air dan kadar abu dilakukan di Laboratorium Analisis Mutu Jurusan Agribisnis Politeknik Negeri Sambas. Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei sampai bulan Agustus 2022.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah santan, tisu, minyak, *N-Heksan*, alkohol, NaOH dan larutan *Fenolftalein*.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu oven, petridish, neraca analitik, spatula, desikator, erlenmeyer, pipet tetes, alat titrasi, pH meter, gelas ukur 50 ml dan sendok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Gula Semut Nira Tebu

Pembuatan gula semut nira tebu dalam penelitian ini dilakukan dengan tiga konsentrasi penambahan kayu resak dan satu kontrol. Perlakuan gula semut masing-masing diberi kode sesuai dengan perlakuan yaitu GSR₁ sebagai kontrol, GSR₂ dengan penambahan kayu resak 0,3% yaitu 5 gram, GSR₃ dengan penambahan kayu resak 0,6% 10 gram, dan GSR₄ dengan penambahan kayu resak 1% yaitu 15 gram. Hasil pembuatan gula semut nira tebu pada gambar 1.



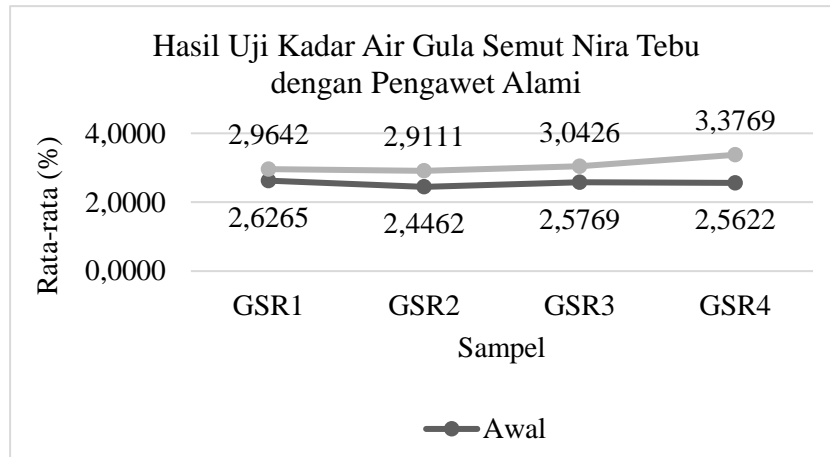
Sumber: Data Primer, 2022.

Gambar 1. Hasil Pembuatan Gula Semut Nira Tebu

Hasil pembuatan pada setiap perlakuan memiliki berat yang berbeda. Nira tebu yang digunakan sebagai bahan baku sebanyak 1500 ml pada perlakuan kontrol menghasilkan gula semut sebanyak 22,47% yaitu 337 gram, perlakuan 0,3% kayu resak menghasilkan gula semut sebanyak 21,47% yaitu 322 gram, perlakuan 0,6% kayu resak menghasilkan gula semut sebanyak 21,2% yaitu 318 gram, dan perlakuan 1% menghasilkan gula semut sebanyak 15,8% yaitu 237 gram. Berdasarkan hasil tersebut diketahui pada setiap perlakuan semakin tinggi penambahan kayu resak maka semakin sedikit gula semut yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh adanya penambahan kayu resak yang menyebabkan adanya penyerapan air nira ke kayu resak pada saat perebusan. Pada proses pemasakan hingga mendidih kemudian kayu resak dipisahkan dari nira. Selain itu, sisa-sisa kayu resak yang tertinggal pada saat proses pemasakan menyebabkan gula melekat pada kayu resak tersebut sehingga pada proses pengkristalan tidak bisa halus dan tidak lolos dalam proses penyaringan dan mengurangi gula yang dihasilkan.

Hasil Analisis Pengujian Kadar Air Gula Semut Nira Tebu

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui sesuai atau tidaknya nilai kadar air dari produk gula semut dengan SNI 01-3743-1995 yaitu syarat mutu gula semut palma. Nilai kadar air menentukan masa simpan produk gula semut. Nilai kadar air yang tinggi dapat menyebabkan mudahnya bakteri tumbuh, sedangkan nilai kadar air yang rendah dapat memperpanjang umur simpan suatu produk (Kurniawan, 2018).



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Kadar Air Gula Semut

Berdasarkan SNI 01-3743-1995 tentang syarat mutu gula semut palma untuk kadar air memiliki batas maksimal yaitu 3%. Hasil pengujian kadar air rata-rata secara keseluruhan dari awal penyimpanan yaitu pada hari ke-1 sampai dengan hari terakhir penyimpanan yaitu pada hari ke-30 mengalami peningkatan. Terdapat perbedaan nilai kadar air setiap perlakuan pada awal penyimpanan.

Berdasarkan hasil analisis data ANOVA uji kadar air pada awal penyimpanan, menghasilkan F_{hitung} yaitu 0,8296 dengan F_{tabel} 5% yang digunakan 4,0662 dan F_{tabel} 1% yaitu 7,5910. Dengan demikian, maka pada awal penyimpanan pemberian variasi perlakuan tidak berpengaruh nyata pada kandungan air gula semut. Uji kadar air pada akhir penyimpanan berdasarkan hasil analisis data ANOVA menghasilkan F_{hitung} yaitu 24,2829 dengan F_{tabel} 5% yang digunakan 4,0662 dan F_{tabel} 1% yaitu 7,5910. Dengan demikian, keempat sampel dinyatakan berbeda sangat nyata. Hasil uji lanjut BNJ pada pengaruh variasi penambahan kayu resak terhadap kadar air gula semut setelah dilakukan perhitungan memberikan notasi huruf yaitu GSR₁ (kontrol)^a, GSR₂

(konsentrasi 5 gram)^a, GSR₃ (konsentrasi kayu resak 10 gram)^a, GSR₄ (konsentrasi kayu resak 15 gram)^a.

Perbedaan nilai kadar air dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor yang paling berpengaruh terhadap kadar air gula semut adalah pemasakan, pengolahan, pengemasan, serta penyimpanan. Proses pemasakan menyebabkan terjadinya penguapan yang menyebabkan kadar air menurun dan konsentrasi padatan meningkat (Agus, 2012). Tekanan uap air pada bahan umumnya lebih besar dari tekanan uap air di udara, sehingga terjadi perbedaan massa air dari bahan ke udara yang di percepat dengan proses pemanasan sehingga menyebabkan terjadinya penguapan (Wilberta, 2021).

Hasil Analisis Pengujian Kadar Abu Gula Semut Nira Tebu

Uji kadar abu dilakukan untuk mengetahui nilai kadar abu dari produk gula semut, kemudian dibandingkan dengan nilai SNI 01-3743-1995. Kadar abu termasuk salah satu faktor penentu mutu gula semut. Kadar abu yang tinggi dapat menurunkan mutu gula semut. Peningkatan kadar abu gula semut disebabkan adanya peningkatan jumlah senyawa mineral anorganik pada produk seperti garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat, dan nitrat (Zuliana, *et.al.*, 2016). Selain itu, adanya bahan tambahan pada nira yang digunakan baik itu untuk tujuan pengawetan, ataupun memperbaiki karakteristik juga dapat meningkatkan kadar abu dari yang dihasilkan (Heryani, 2016).

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Abu Awal Penyimpanan

No.	Sampel	Kadar Abu (%)
1	Kontrol	0,9981
2	0,3% Kayu Resak	0,4988
3	0,6% Kayu Resak	0,7720
4	1% Kayu Resak	0,9536

Sumber: Data Primer, 2022.

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Abu Kedua atau Akhir Penyimpanan

No.	Sampel	Kadar Abu (%)
1	Kontrol	0,6769
2	0,3% Kayu Resak	0,5606
3	0,6% Kayu Resak	0,9066
4	1% Kayu Resak	1,0605

Sumber: Data Primer, 2022.

Berdasarkan SNI 01-3743-1995 tentang syarat mutu gula semut aren untuk kadar abu memiliki batas maksimal yaitu 2%. Kadar abu dapat dipengaruhi oleh kandungan mineral suatu bahan, proses pengolahan maupun bahan pengawet yang digunakan (Joseph, 2012). Faktor yang menyebabkan meningkatnya kadar abu pada perlakuan 0,3%, 0,6%, dan 1% adalah diduga karena mikroba yang ada masih dalam proses fase lag atau fase adaptasi. Hal ini dapat disebabkan karena aktivitas air belum mencukupi untuk dijadikan tempat berkembang biak, yang menyebabkan penyerapan mineral masih sedikit, sehingga kadar abu terukur masih tinggi (Pramusita, *et al.*, 2020).

Penurunan kadar abu berkorelasi negatif dengan kadar air. Semakin meningkat kadar air semakin menurun kadar abu. Hal ini karena dengan semakin meningkatnya kadar air, semakin meningkat pula aktivitas air. Meningkatnya aktivitas air pada umumnya akan diikuti oleh tumbuhnya mikroba baik bakteri maupun kapang. Untuk dapat tumbuh dan berkembang mikroba membutuhkan nutrisi seperti karbohidrat dan mineral, sehingga semakin lama penyimpanan kandungan mineral berkurang (Putri dkk., 2017).

Hasil Pengamatan Umur Simpan Gula Semut Nira Tebu dengan Penambahan Pengawet Alami

Pengamatan umur simpan pada gula semut nira tebu dengan penambahan pengawet alami adalah untuk mengetahui perubahan fisik menggunakan metode *Extended Storage Studies* (ESS) yaitu penentuan tanggal kadaluwarsa dengan cara menyimpan produk dengan kondisi normal.

Pengamatan pada gula semut nira tebu dilakukan selama 1 bulan (30 hari) pada suhu ruang. Produk dikemas menggunakan kemasan *aluminium foil* dan

menggunakan alat *sealer* listrik dengan berat setiap kemasan yaitu 5 gram. Selama proses penyimpanan dapat diketahui pada gula semut tidak mengalami perubahan dari segi warna, aroma, rasa maupun tekstur. Berdasarkan SNI 01-3743-1995 Gula semut memiliki standar keadaan yaitu warna kuning kecokelatan sampai coklat, memiliki rasa dan aroma khas, serta berbentuk butiran atau granula. Pada penelitian ini gula semut nira tebu yang dihasilkan sudah sesuai dengan standar yang ditentukan. Aroma pada gula semut nira tebu pada semua perlakuan juga tidak mengalami perubahan setelah dilakukan penyimpanan selama satu bulan. Aroma khas pada gula semut nira tebu disebabkan oleh adanya reaksi utama yang menghasilkan aroma khas pada gula yaitu reaksi *maillard*. Reaksi ini menghasilkan berbagai senyawa kompleks yang disebut sebagai *Maillard Reaction Products* (MPRs) dan menghasilkan *flavor* dan senyawa aroma khas yang berasal dari senyawa volatil yang terkandung pada nira (Mazaya, 2021).

Rasa gula semut yang dihasilkan pada penelitian ini pada perlakuan Kontrol, 0,3% kayu resak, dan 0,6% kayu resak adalah normal manis yang khas karena mengandung beberapa jenis senyawa karbohidrat seperti sukrosa, fruktosa dan maltosa (Putri, 2016). Selain itu, rasa manis juga disebabkan oleh adanya penggunaan pengawet alami yang dapat mempertahankan kualitas nira sehingga gula yang dihasilkan tidak berasa asam. Tekstur pada gula semut nira tebu berdasarkan pengamatan penyimpanan selama satu bulan tidak mengalami perubahan pada semua perlakuan selama penyimpanan masih sama yaitu berbentuk butiran. Kualitas gula semut dapat ditentukan oleh teksturnya yang dipengaruhi oleh kadar air.

Penambahan pengawet alami secara keseluruhan pada gula semut nira tebu memberikan pengaruh pada karakteristik fisik yaitu rasa, tekstur dan warna. Pengawet alami dapat mempertahankan pH nira sehingga gula tidak memiliki rasa asam, tetapi semakin banyak penambahan pengawet alami akan menyebabkan rasa yang dihasilkan juga akan semakin pahit. Pengawet alami pada tekstur juga memberikan pengaruh karena jika pH turun saat pengolahan maka gula akan sulit untuk mengkristal dan mudah meleleh. Sedangkan pada aroma dan warna selain dikarenakan oleh adanya tambahan pengawet alami, juga disebabkan oleh proses pemasakan yaitu adanya reaksi *maillard* dan karamelisasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang karakteristik gula semut nira tebu dengan penambahan pengawet alami kandungan kadar air pada awal penyimpanan yang terendah pada perlakuan 0,3% yaitu 2,4462%, sedangkan pada akhir penyimpanan yang terendah pada perlakuan 0,3% yaitu 2,9111% dan yang terendah pada perlakuan 0,3% yaitu 0,4988%, sedangkan pada akhir penyimpanan yang terendah pada perlakuan 0,3% yaitu 0,5606%. Karakteristik fisik pada gula semut nira tebu yaitu warna gula semut pada perlakuan kontrol dan perlakuan 0,6% *metallic gold*, perlakuan 0,3% *goldenrod* dan perlakuan 1% *peru*. Gula semut juga memiliki aroma yang khas. Rasa gula semut pada perlakuan kontrol, 0,3%, dan 0,6% normal, sedangkan pada perlakuan 1% memiliki rasa normal tapi memiliki *after taste* pahit, sedangkan untuk tekstur gula semut semua perlakuan sama yaitu butiran.

Berdasarkan hasil penelitian ini saran yang dapat disampaikan adalah sebaiknya tidak menggunakan pengawet alami berupa kayu resak dengan konsentrasi yang tinggi karena akan memberikan pengaruh pada rasa yang semakin pahit dan untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan penelitian lanjutan untuk semua syarat mutu gula semut sesuai dengan SNI 01-3743-1995.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M.I. 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No,1.
- Andarwulan, N, Kusnandar, F, dan Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta.
- Arnida, E. 2019. Karakteristik Kristal Gula Semut Pada Berbagai Presentase Pengkristal Gula Kelapa dan Gula Aren Cetak. Skripsi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.
- Asiah, N, Laras, C dan David, W. 2018. Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan. Penerbit Universitas Bakrie.
- Asna, M. 2017. Analisis Perubahan Kadar Protein Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Setelah Penambahan Ekstrak Etanol Daun Bakau (*Rhizophora mucronata Lamk*). Skripsi. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Tebu Indonesia 2019. Jakarta : Badan Pusat Statistik.

- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2991-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 01-3743-1995 Gula Palma. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Dewi, S.R, Ni'matul I, Agustiningrum, D.A, Indriani, D.W, Sugiarto, Y, Maharani, D.M, dan Yulianingsih, R. 2014. Pengaruh Suhu Pemasakan Nira dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol 15 No. 3.
- Elvina, T.S. 2018. Pengaruh Persentase Penambahan Bahan Pengawet Alami dari Kayu Nangka Pada Nira Kelapa Sawit (*Elais guineensis* J.) Selama Penyimpanan Terhadap Mutu Gula Semut Kelapa Sawit. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Erwinda, M.D dan Susanto, W.H. 2014. Pengaruh pH Nira Tebu (*Saccharum officinarum*) dan Konsentrasi Penambahan Kapur Terhadap Kualitas Gula Merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol 2 No. 3.
- Feringo, Tri. 2019. Analisis Kadar Air Kadar Abu Kadar Abu Tak Larut Asam dan Kadar Lemak Pada Makanan Ringan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Medan. *Tugas Akhir*. Fakultas Farmasi Sumatera Utara Medan.
- Fitriani, S, dan Irawati, L. 2013. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi, Curahan Kerja dan Konsumsi Petani Tebu Rakyat di Provinsi Lampung. *Ilmiah Esai* Vol 7 No.1
- Hanafiah, K.A. 2016. Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Haryanti, N. 2015. Pembuatan Asam Oksalat dari Ampas Tebu. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Heryani, H. 2016. Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk. Lambung Mangkurat University Press.
- Hudaya, T., Prasetyo, S., Kristijanti, A. 2013. Ekstraksi, Isolasi dan Uji Keaktifan Senyawa Aktif Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Sebagai Pengawet Makan Alami. *Laporan Penelitian*. Bandung: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Katolik.
- Indahyanti, E, Kamulyan, B, Ismuyanto, B. 2014. Optimasi Konsentrasi Garam Bisulfit Pada Pengendalian Kualitas Nira Kelapa. *Jurnal Penelitian Saintek* Vol. 19 No. 1.
- Jonrinaldi. 2017. Pengolahan Gula Semut Tebu di Nagari Bukik Batabuah Kabupaten Agam Sumatera Barat. Laporan Akhir Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Andalas.
- Mayang, S. 2016. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Nira Siwalan Dengan Penambahan Ekstrak Biji Kelengkeng. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

- Mazaya, G, Karseno dan Yanto, T. 2021. Aplikasi Pengawet Alami Larutan Kapur dan Ekstrak Tempurung Kelapa Terhadap Sensoris Gula Kelapa. *Jurnal Agrotek* Vol 15 No.1.
- Msagati, T.A.M. 2019. *Chemistry of Food Additives and Preservatives*. Wiley-Blackwell, Iowa, USA.
- Naufalin, R, Yanto,T, dan Sulisyanyaningrum, A. 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pengawet Alami Terhadap Mutu Gula Kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol.14 No.3 165-174. Fakultas Pertanian Universitas Jendral Sudirman, Purwokerto.
- Nawansih, O., Suroso,E., dan Wibisono, A.R. 2018. Optimalisasi Bahan Baku dan Kapasitas Kerja Alat Granulator Pada Proses Pembuatan Gula Semut Aren. *Prosiding Pengembangan Teknologi Pertanian*. Politeknik Negeri Lampung 161-171.
- Neswati. 2016. Cara Penambahan Pala Bubuk (*Myristica Fragrans Houtt*) Pada Proses Pengolahan Gula Semut Tebu Bercita Rasa Pala. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* Vol. 20 No. 1.
- Oktaviani, E. 2020. Penyadap Nira Aren di Kabupaten Rejang Lebong. Skripsi Jurusan Seni Rupa.
- Putra, I.N.K. 2016. Upaya Memperbaiki Warna Gula Semut Dengan Pemberian Na-Metabisulfit. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* Volume 5 No. 1.
- Pramusita, N, Fitriana, I, Sani, E.Y dan Haslina. 2020. Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air, Kadar Abu, dan Kadar Serat Kasar Marshmallow Semangka. Universitas Semarang.
- Putri, W.R, Garnida, Y, dan Arief, D.Z. 2016. Pengaruh Jenis Pengawet Alami Pada Nira dan Konsentrasi STPP Terhadap Kualitas Gula Merah Aren (*Arenga pinnata Merr*). Universitas Pasundan.
- Rahmad, A., Susinggih W., Nimas M.S. S. 2013. Kajian Analisa Kelayakan Pengembangan Usaha dengan Diversifikasi Produk Olahan Tebu di CV. Kimia Agung. Malang.
- Soritua, P, Ginting, S, dan Rusmarlin,H. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Bahan Pengawet Alami dan Konsentrasinya Terhadap Mutu Nira Aren. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* Vol.3 No.4. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Swastike, W., Suryanto, E., Rusman., Jamhari., dan Jumeri. 2018. Ekplorasi Bahan Alami Sebagai Alternatif Pengganti Bahan Tambahan Pangan (BTP) Sintetik. *Agrimeta* Vol.8 No. 16..
- Utami, N.M., Sirajudin, S., dan Najamuddin, U. 2014. Penentuan Masa Kadaluwarsa Produk Bubur Bekatul Instan dengan Metode *Accelerated Shelf Life Test*. *Jurnal MKMI*. Hal 174-179.
- Verawati, N., Alda, N. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Patogen dan Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Kulit Kayu Raru (*Vatica leucocarpa*). *Jurnal Pertanian* Vol. 8 No. 2.

- Wilberta, N, Sonya, N.T., dan Lydia, S.H.R. 2021. Analisis Kandungan Gula Reduksi Pada Gula Semut dari Nira Aren yang Dipengaruhi PH dan Kadar air. Vol 12, No.1.
- Winahyu, D.A., Retnaningsih, A., Aprilia, M. 2019. Penetapan Kadar Flavonoid Pada Kulit Batang Kayu Raru (*Cotylelobium melanoxylon* P.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. Jurnal Analis Farmasi. Vol.4 No. 1.
- Zuliana, C., Widyastuti, E., dan Susanto,W.H. 2016. Pembuatan Gula Semut Kelapa (Kajian pH Gula Kelapa dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol 4 No.1.