

PENGARUH KONSENTRASI BUBUK KULIT MANGGIS TERHADAP MUTU GULA MERAH KELAPA SAWIT (*ELAEIS GUINEENSIS* JACQ.)

Reiza Mutia¹, Wimpy Prendika¹, dan Rahmad Joko Prasetyo¹

Institut Teknologi Perkebunan Pelalawan Indonesia¹

E-mail: reizamutiaar@itp2i-yap.ac.id, wimpyprendika@itp2i-yap.ac.id,
rahmatjokoprasetyo@gmail.com,

Histori artikel	Abstrak
<p>Received: 19 Desember 2023</p> <p>Accepted: 19 Desember 2023</p> <p>Published: 25 Desember 2023</p>	<p>Peremajaan kelapa sawit menyebabkan munculnya permasalahan di tingkat petani, yaitu besarnya biaya peremajaan dan hilangnya sumber pendapatan petani. Solusi yang dapat ditawarkan adalah memanfaatkan nira yang dihasilkan dari batang kelapa sawit untuk diolah menjadi gula merah yang memiliki nilai ekonomi. Karakteristik cairan nira yang mudah terkontaminasi oleh mikroba, membutuhkan penanganan dengan pemberian pengawet agar dihasilkan gula merah yang berkualitas. Penelitian ini menggunakan pengawet nabati (P) dari kulit buah manggis dengan konsentrasi yaitu: kontrol, 6%, 9%, dan 12% b/v. Parameter yang diamati adalah nilai pH, total padatan terlarut, kadar air, kadar abu, gula reduksi, total gula dan mutu organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pengawet nabati dengan konsentrasi 9% dan penyimpanan selama 8 jam adalah perlakuan terbaik dalam mempertahankan nilai pH dan total padatan terlarut. Hasil uji mutu gula merah meliputi kadar air, kadar abu, total gula dan mutu organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur telah sesuai dengan standar mutu SNI 01-3743-1995. Perlakuan terbaik berdasarkan uji kimia dan mutu organoleptik adalah P1, yaitu perlakuan dengan konsentrasi 6%, menghasilkan gula merah dengan mutu yang paling mendekati standar SNI 01-3743-1995.</p> <p>Kata Kunci: Peremajaan, Nira Kelapa Sawit, Pengawet Nabati, Gula Merah</p> <p><i>The replanting activity caused problems at the oil palm farmer level: the high cost of replanting and the loss of farmer's income during the period. The solution offered is to exploit the sap obtained from the oil palm trunk into brown sugar which has economic value. The characteristic of sap which is easily contaminated by the microbe, requires a good preservative to maintain the quality of brown sugar produced. This research used natural preservatives (P) derived from mangosteen fruit skin with preservative concentrations: control, 6%, 9%, and 12% b/v. the observed parameters are pH value, total dissolved solids, water content, ash content, sugar reduction, total sugar, and organoleptic quality. The results showed that natural preservative treatment with a concentration of 9% and storage for 8 hours is the best treatment for maintaining pH value and total dissolved solids. The results of the brown sugar quality test include water content, ash content, total sugar, and organoleptic quality to color, aroma, taste, and texture by</i></p>
How to cite:	Mutia et al., (2023). Pengaruh konsentrasi bubuk kulit manggis terhadap mutu gula merah kelapa sawit (<i>elaeis guineensis jacq.</i>), <i>Jurnal Rivda</i> , 1(2).
E-ISSN:	978-623-09-4976-0
Published by:	Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Pelalawan

the quality standards of SNI 01-3743-1995. The best treatment based on chemical tests and organoleptic quality is P1, a concentration of 6%, producing brown sugar with the closest quality to the standard SNI 01-3743-1995.

Keywords: *Replanting, Palm Oil Nira, Natural Preservative, Brown Sugar*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan unggulan di Indonesia. Secara umum, umur ekonomis kelapa sawit dapat mencapai 25 tahun. Tanaman kelapa sawit yang berumur diatas umur ekonomis (26-30 tahun) sehingga perlu diremajakan (*replanting*). Tanaman kelapa sawit yang tidak produktif dapat dimanfaatkan kembali. Bagian tanaman kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan tersebut terletak pada bagian batangnya.

Andayani *et al.* (2018) menyebutkan bahwa batang kelapa sawit dapat menghasilkan nira. Derza *et al.* (2018) menyebutkan bahwa nira merupakan cairan dengan rasa manis yang dapat disadap dari ujung batang kelapa sawit dengan kandungan kadar air sebesar 80.74%, kadar abu sebesar 0.29%, total gula sekitar 18.47%, dan total padatan terlarut mencapai 18.92%. Nira yang masih segar memiliki rasa manis dan dapat diolah menjadi gula cetak, gula semut, dan gula cair. Nira juga dapat dimanfaatkan sebagai arak, cuka dan alkohol (Lempang, 2003). Nira sangat mudah terfermentasi apabila tidak segera diolah. Proses fermentasi ini terjadi karena kandungan sukrosa nira yang tinggi, sehingga mikroorganisme akan cepat tumbuh dan berkembang pada nira hasil sadapan. Mikroorganisme tersebut dapat berasal dari golongan *Saccharomyces cerevisiae* (Naufalin *et al.*, 2013). Kerusakan pada nira hasil sadapan dapat diatasi dengan penambahan pengawet nabati pada proses pra pengolahan. Senyawa antimikroba di dalam pengawet nabati mampu mencegah hidrolisis glukosa dan degradasi sukrosa dalam nira (Wibowo, 2006).

Pengawet nabati dari kulit manggis mengandung alkaloid dan flavonoid yang bersifat anti mikroba dan berguna untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Soritua *et al.*, 2015). Hasil penelitian Derza *et al.* (2018) menunjukkan bahwa pengawet nabati dari kulit buah manggis dengan konsentrasi 9% memberikan pengaruh terbaik terhadap mutu nira kelapa sawit dibandingkan dengan jenis dan konsentrasi pengawet nabati daun jambu dan kayu nangka. Nira yang dihasilkan memiliki pH sebesar 5,8; total padatan terlarut sekitar 14,14%; dan total gula sebesar 13,77%. Selain itu, hasil penelitian Soritua *et al.* (2015) menunjukkan bahwa penambahan pengawet alami kulit buah manggis dalam pembuatan gula merah dari nira aren dengan konsentrasi 7% memberikan pengaruh terbaik, karena memiliki total gula tertinggi sebesar 10,16% dan total asam terendah sekitar 0,43% dibandingkan dengan pengawet alami daun jambu biji dan daun teh. Oleh karena itu, pada penelitian ini kulit manggis digunakan sebagai pengawet nabati untuk mempertahankan mutu nira untuk pembuatan gula merah kelapa sawit.

TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi kulit manggis optimum yang mampu mempertahankan mutu nira dan gula merah kelapa sawit yang dihasilkan. Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang efektif untuk memperpanjang masa simpan nira kelapa sawit dan meningkatkan kualitas gula merah yang dihasilkan.

METODE

a. Pembuatan Pengawet Nabati

Pengawet nabati dari kulit manggis diproduksi dengan langkah-langkah sebagai berikut: pertama, kulit manggis dikeringkan pada suhu 50°C selama 20 jam, mengikuti metode yang dijelaskan oleh Dhavesia (2007). Setelah proses pengeringan selesai, kulit manggis yang telah kering dihaluskan dan diayak untuk mendapatkan ukuran bubuk yang seragam. Langkah ini dilakukan untuk memastikan konsistensi dan kehalusan pengawet nabati yang dihasilkan.

b. Penderesan Nira Kelapa Sawit dan Pemberian Pengawet

Dilakukan penyadapan nira kelapa sawit berdasarkan metode oleh Derza *et al.* (2018). Ditumbangkan dan dibersihkan pohon kelapa sawit yang telah berumur 25 tahun pada bagian pelepah hingga bagian umbut terlihat. Dilayukan batang tersebut selama 7 (tujuh) hari, kemudian dideres dengan pisau agar nira sawit mengalir keluar. Dilakukan penderesan pagi hari pada pukul 06.00 WIB dan sore hari pada pukul 17.00 WIB. Selama proses penderesan, ditutup batang kelapa sawit dengan pelepahnya. Hal ini bertujuan untuk melindungi batang kelapa sawit dari hujan dan teriknya matahari yang memoengaruhi kadar air nira. Dituang Nira hasil penderesan ke dalam wadah botol sampel berukuran 1 L yang telah diberi bubuk kulit manggis sesuai perlakuan yaitu kontrol (tanpa pengawet), 6%, 9% dan 12%. Didiamkan Air nira yang telah diberi pengawet selama 24 jam pada suhu ruang dengan pengamatan pH dan total padatan terlarut (TDS) pada jam ke 0, 8, 16, dan 24 jam.

c. Pembuatan Gula Merah

Dilakukan pembuatan gula merah berdasarkan metode oleh Agustira *et al.* (2019) yang telah dimodifikasi. Nira kelapa sawit yang telah diberi perlakuan dan didiamkan selama 8 jam dimasak untuk dijadikan gula merah. Sebelum dimasak, disaring nira terebih dahulu untuk menghilangkan kotoran. Dilakukan proses pemasakan selama 1-2 jam. Api mulai dkecilkan apabila nira yang dimasak terlihat semakin mengental dan membentuk busa-busa. Selanjutnya ditambahkan gula pasir dengan perbandingan 1:4, yaitu 250 gram gula dicampurkan dengan 1 L Nira. Pemasakan dianggap selesai jika nira kelapa sawit telah membentuk cairan gula mengental. Diturunkan kualii dan didiamkan selama 10 menit lalu dituangkan ke dalam cetakan bambu. dihasilkan Gula cetak yang kemudian diuji kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, total gula, dan organoleptik.

d. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan konsentrasi bubuk kulit manggis dilambangkan dengan P. Konsentrasi yang diberikan yaitu P1 = 0% (tanpa pengawet), P2 = 6%, P3 = 9%, dan P4 = 12%. Setiap perlakuan dibuat dalam 3 (tiga) ulangan.

e. Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dan diukur dalam penelitian ini yaitu nilai pH (Fitriyani, 2014), total padatan terlarut (Wahyudi dan Dewi, 2017), kadar air (SNI 01-2891-1992), kadar abu (SNI 01-2891-1992), kadar gula reduksi (SNI 01-2891-1992), total gula (SNI 01-2891-1992) dan organoleptik terhadap warna, rasa, bau dan tekstur (SNI 01-2891-1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian dari Parameter Mutu pada Pengaruh konsentrasi pengawet nabati terhadap mutu gula merah kelapa sawit meliputi pengujian Kadar Air (%), Kadar Abu (%), Gula Reduksi (%), Total Gula (%) dan Pengujian Nilai Organoleptik meliputi Warna, Bau, Rasa dan Tekstur disajikan pada Table 1. Pengujian ini dilakukan dengan 4 perlakuan konsentrasi yang berbeda. Perlakuan yang dilakukan dengan konsentrasi 0%, 6%, 9%, dan 12%.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Pengawet Nabati Terhadap Mutu Gula Merah Kelapa Sawit

Parameter Mutu	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	SNI
Kadar Air (%)	3.28	3.24	3.02	2.94	10% b/b
Kadar Abu (%)	0.25	1.28	1.25	1.26	2.0% b/b
Gula Reduksi (%)	20.13	19.48	19.83	20.35	10% b/b
Total Gula (%)	86.07	84.20	82.72	82.62	77% b/b
Nilai Organoleptik					
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
Bau	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Rasa	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Tekstur	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

Keterangan : P0 = Konsentrasi 0%, P1 = Konsentrasi 6%, P2 = Konsentrasi 9%, P3 = Konsentrasi 12%

1. Kadar Air

Tabel 1 menunjukkan P0 menghasilkan nilai kadar air tertinggi, yaitu sebesar 3.28%. Sementara itu, nilai kadar air terendah didapat pada perlakuan konsentrasi P3, yaitu sebesar 2.94%. Semakin tinggi konsentrasi pengawet nabati yang diberikan maka semakin rendah pula kadar air gula merah kelapa sawit yang dihasilkan. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil yang didapatkan oleh Naufalin *et al.* (2013), yaitu perlakuan konsentrasi pengawet 4,5% menunjukkan kadar air yang lebih rendah dibandingkan

dengan perlakuan konsentrasi pengawet 1,5%. Namun, hasil ANOVA ($P < 5\%$) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi bubuk kulit manggis tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air gula merah kelapa sawit. Secara keseluruhan, kadar air gula merah kelapa sawit yang dihasilkan telah memenuhi standar SNI 01-3743-1995 karena lebih rendah dari 10% b/b.

2. Kadar abu

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 sebesar 1.28%, sedangkan nilai kadar abu terendah diperoleh pada perlakuan P1 sebesar 0.25%. Hasil ANOVA ($P > 5\%$) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pengawet nabati berpengaruh nyata terhadap kadar abu gula merah kelapa sawit yang dihasilkan. Perbedaan signifikan terlihat pada gula merah perlakuan P1 yang lebih rendah dibandingkan perlakuan P2, P3, dan P4. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Soritua *et al.* (2015) yaitu semakin tinggi konsentrasi bahan pengawet alami, maka akan semakin tinggi pula kadar abu. Peningkatan kadar abu gula merah disebabkan oleh penambahan pengawet nabati yang dapat menyebabkan peningkatan kandungan mineral dalam nira. Secara keseluruhan, jika dibandingkan dengan SNI 01-3743-1995, seluruh gula merah cetak pada penelitian ini telah memenuhi standar karena memiliki nilai kadar abu yang lebih rendah dari 2.0% b/b.

3. Kadar Gula Reduksi

Nilai kadar gula reduksi gula merah kelapa sawit disajikan pada tabel 1. Hasil ANOVA ($P < 5\%$) menunjukkan bahwa konsentrasi pengawet nabati tidak berpengaruh terhadap kadar gula reduksi pada gula merah yang dihasilkan. Secara keseluruhan nilai kadar gula reduksi tertinggi diperoleh pada konsentrasi pengawet nabati 12% sebesar 20.35% b/b. Sementara itu, nilai kadar gula reduksi terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi 6% sebesar 19.48% b/b. Dalam perbandingan mutu gula merah menurut SNI 01-3743-1995, kadar gula reduksi pada penelitian ini tidak memenuhi standard SNI. Hasil penelitian menunjukkan seluruh gula merah yang dihasilkan memiliki kadar gula reduksi lebih besar dari 10%. Semakin rendah gula reduksi, maka semakin meningkat mutu gula merah. Kadar gula reduksi ini mempengaruhi tingkat kekerasan, warna dan rasa dari gula merah kelapa sawit tersebut (Putri *et al.*, 2018).

4. Total Gula

Hasil ANOVA ($P > 5\%$) menunjukkan bahwa konsentrasi pengawet nabati berpengaruh terhadap nilai total gula pada gula merah kelapa sawit. Tabel 1 menunjukkan bahwa total gula tertinggi diperoleh pada perlakuan pengawet nabati dengan konsentrasi 0% sebesar 86.07% b/b. Sementara itu, total gula terendah diperoleh pada konsentrasi 12% sebesar 82.62%. Berdasarkan SNI 01-3743-1995, nilai total gula pada seluruh gula merah yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi standard SNI karena lebih besar dari 77%. Tingginya nilai total gula pada gula merah kelapa sawit di penelitian ini diduga disebabkan oleh tingginya kadar gula reduksi yang terukur. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pengawet nabati yang diberikan, maka semakin menurun nilai total gula pada gula merah kelapa sawit yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Naufalin *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa penambahan pengawet alami dari kulit manggis dengan konsentrasi 1.5%

menghasilkan gula kelapa dengan nilai total gula lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan konsentrasi 4.5%.

5. Warna

Berdasarkan mutu warna, gula merah yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi standar SNI karena memiliki warna coklat untuk setiap kombinasi perlakuan (Tabel 1). Kriteria mutu warna gula merah cetak yang baik menurut SNI 01-3743-1995 adalah warna kuning kecoklatan sampai coklat. Warna coklat pada gula merah kelapa sawit yang dihasilkan disebabkan oleh tingginya kadar gula reduksi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Halolo *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa semakin tinggi gula pereduksi, menandakan semakin banyak sukrosa yang terinversi menjadi glukosa dan fruktosa. Semakin tinggi kandungan gula pereduksi dan asam amino dalam nira maka akan terjadi reaksi *Maillard*. Reaksi *Maillard* merupakan reaksi pencoklatan non-enzimatis antara gula reduksi dengan asam amino (Carabasa dan Ibarz, 2000). Oleh sebab itu, reaksi *Maillard* ini akan menyebabkan warna gula merah kelapa sawit yang dihasilkan semakin gelap. Reaksi *Maillard* akan terjadi selama proses pemanasan dan pendidihan nira pada suhu 118°C - 121°C selama 30-45 menit. Proses degradasi sukrosa diiringi dengan terbentuknya warna coklat tua. Semakin tinggi jumlah dekomposisi sukrosa maka semakin jelas warna coklat yang dihasilkan.

6. Aroma

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa aroma gula merah kelapa sawit telah memenuhi standar SNI karena beraroma normal. Menurut SNI 01-3743-1995, gula merah cetak yang baik memiliki aroma yang normal dan khas. Aroma normal adalah aroma karamel yang terbentuk dari hasil reaksi *Maillard* dan karamelisasi pada saat proses pemasakan gula merah kelapa sawit. Karamelisasi akan menghasilkan senyawa *maltol* dan *isomaltol* yang mengeluarkan aroma karamel yang kuat. Sukardi (2010) menyatakan bahwa gula merah memiliki aroma khas yang disebabkan oleh reaksi karamelisasi dan kandungan asam-asam organik.

7. Rasa

Hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa gula merah kelapa sawit yang dihasilkan memiliki rasa yang normal dan sesuai dengan standard. Hal ini sesuai dengan SNI 01-3743-1995 yang menyatakan bahwa gula merah cetak memiliki rasa yang normal dan khas. Menurut Sukardi (2010), gula merah memiliki rasa manis yang khas. Gula merah kelapa sawit yang dihasilkan memiliki rasa manis yang khas (rasa karamel) dan sedikit asam. Rasa manis pada gula merah disebabkan oleh kandungan beberapa jenis senyawa karbohidrat yaitu sukrosa, fruktosa dan maltosa (Sukardi, 2010). Kandungan sukrosa yang dimiliki nira berfungsi sebagai humektan, membantu pembentukan tekstur, memberi flavor melalui reaksi pencoklatan dan memberi rasa manis (Afriananda, 2011). Rasa khas karamel dihasilkan oleh reaksi karamelisasi pada karbohidrat selama pemasakan (Sukardi, 2010). Gula merah memiliki rasa sedikit asam karena adanya kandungan asam organik. Rasa asam ini berasal dari asam-asam organik yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme yang menyebabkan nilai keasaman nira kelapa sawit menjadi semakin rendah. Nilai keasaman ini juga akan

mempengaruhi jumlah gula pereduksi pada gula merah, sehingga akan mempengaruhi produk akhir gula merah (Haloho *et al.*, 2015).

8. Tekstur

Menurut SNI 01-3743-1995, gula merah cetak yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki tekstur normal. Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa gula merah kelapa sawit yang dihasilkan sesuai dengan standar SNI. Penambahan pengawet nabati pada nira kelapa sawit dapat mencegah laju penurunan pH nira sehingga mempertahankan mutu gula merah kelapa sawit yang dihasilkan. Sukardi (2010) menyatakan bahwa gula merah memiliki tekstur yang padat serta tidak terlalu keras sehingga mudah dipatahkan dan memberi kesan lunak. Akan tetapi, hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa gula merah kelapa sawit yang didapatkan memiliki tekstur keras dan sedikit sulit untuk dipatahkan. Selain itu, gula merah kelapa sawit ini juga mudah meleleh setelah beberapa hari penyimpanan. Gula merah yang meleleh pada beberapa hari penyimpanan disebabkan oleh tingginya kadar gula reduksi pada gula merah kelapa sawit yang dihasilkan. Berubahnya tekstur gula merah kelapa sawit juga dikarenakan gula reduksi bersifat higroskopis sehingga gula merah yang dihasilkan menjadi tidak keras (Putri *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji mutu nira kelapa sawit diperoleh perlakuan pengawet nabati dengan konsentrasi 9% dan penyimpanan selama 8 jam adalah perlakuan terbaik dalam mempertahankan nilai pH dan total padatan terlarut. Berdasarkan hasil uji mutu gula merah diperoleh perlakuan konsentrasi pengawet nabati berpengaruh nyata ($P > 5\%$) terhadap kadar abu dan total gula, serta memberikan pengaruh tidak nyata ($P < 5\%$) terhadap kadar air dan gula reduksi. Hasil uji mutu gula merah meliputi kadar air, kadar abu, total gula dan mutu organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur telah sesuai dengan standar mutu SNI 01-3743-1995. Perlakuan terbaik berdasarkan uji kimia dan mutu organoleptik adalah P1, yaitu perlakuan pengawet nabati kulit manggis dengan konsentrasi 6%, menghasilkan gula merah dengan mutu yang paling mendekati standar SNI 01-3743-1995.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian menyampaikan terimakasih kepada Laboratorium Mikrobiologi STT Pelalawan, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Riau, dan Balai Pengembangan Produk dan Standardisasi Industri (BPPSI) Pekanbaru serta seluruh teman dan sahabat atas sumbangsuhnya dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianda, R. (2011). *Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Glukosa pada Pembuatan Permen Karamel Susu Kambing terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Andayani, T. R., Karo-karo, T., & Julianti, E. (2018). Pengaruh Penambahan Gula Pasir Dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Gula Semut Nira Kelapa Sawit (*Elaeis*

- guineensis*, Jacq.). *Journal of Food and Life Sciences*, 2(2), 123–132. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Luas Areal Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Menurut Provinsi*. <http://www.bps.co.id>. Diakses tanggal 18 Januari 2020.
- Carabasa, M., & Ibarz-Ribas. (2000). Kinetics Of Colour Development in Aqueous Glucose Systems at High Temperatures. *Journal of Food Engineering*, 44(3), 181-189.
- Derza, M. I., Karo-karo, T., & Ridwansyah. (2018). Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pengawet Alami Terhadap Mutu Nira Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 6(4), 715–723. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Fitriyani, Djangi, J. M., & Alimin. (2014). Pengaruh Penambahan Daun Manggis Hutan (*Garcinia hombroniana* Pierre) terhadap Umur Simpan Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr). *Journal of Chemical*, 1(15), 82-93. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Makassar.
- Haloho, W. F., & Wahono, H. S. (2015). Pengaruh Penambahan Larutan Susu Kapur dan STTP (Sodium Tripolyphosphate) Terhadap Kualitas Gula Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), FTP Universitas Brawijaya Malang.
- Lempang, M. (2003). *Pengolahan Nira Aren Untuk Produk Fermentasi Nata Pinnata*. *Buletin Penelitian Kehutanan*, 9(4), 308-317.
- Litana, J., Karo-karo, T., & Yusraini, E. (2018). Interval Waktu Pengambilan Dengan Variasi Lama Pelayuan Dari Batang Pohon Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Journal of Food and Life Sciences*, 2(2), 77–78.
- Naufalin, R., Yanto, T., & Sulistyaningrum, A. (2013). Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pengawet Alami Terhadap Mutu Gula Merah. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(3), 165 - 174.
- Putri, R. W., Garnida, Y., & Areif, Z. D. (2018). *Pengaruh Jenis Pengawet Alami pada Nira dan Konsentrasi STPP Terhadap Kualitas Gula Merah Aren (Aren pinnata* Merr). Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung.
- Soritua, P., Ginting, S., & Rusmarilin, H. (2015). Pengaruh Penambahan Berbagai Bahan Pengawet Alami dan Konsentrasi Terhadap Mutu Nira Aren. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 3(4).
- Standar Nasional Indonesia. (1992). *Cara Uji Gula (SNI 01-2891-1992)*. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. (1995). *Syarat Mutu Gula Palma (SNI 01-3743-1995)*. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Sukardi. (2010). Gula Merah Tebu: Peluang Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Melalui Pengembangan Agroindustri Pedesaan. *Jurnal Pangan*, 19(4), 317-330.

- Sulistyaningrum, A., Anna, & Yanto, T. (2015). *Perubahan Kualitas Nira Kelapa Akibat Penambahan Pengawet Alami*. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Wahyudi, A., & Dewi, R. (2017). Upaya Perbaikan Kualitas Dan Produksi Buah Menggunakan Teknologi Budidaya Sistem ToPAS pada 12 Varietas Semangka Hibrida. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 17(1), 17-25.
- Wibowo, S. (2006). *Beberapa Jenis Pohon Sebagai Sumber Penghasil Bahan Pengawet Nabati Nira Aren (Arenga pinnata Merr.)*. Balai Litbang Kehutanan Sumatera. Buletin, 12(1), 67.