

Utilization of Coconut coir and Guava Leaves For The Natural Preservation of Palm Sap

Risaluna Arianda Br. Purba^{1*}, M. Idris¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Article History

Received : December 03th, 2022

Revised : December 29th, 2022

Accepted : January 09th, 2023

*Corresponding Author:

Risaluna Arianda Br. Purba

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

Email: risaluna2018@gmail.com

Abstract: The Coconut coir contains active compounds that can inhibit bacterial activity, namely tannins. Guava leaves can inhibit microbial growth because they contain flavonoids, triterpenoids, saponins, tannins, and eugenol. The purpose of this study was to find out the use of coconut coir for the natural preservation of palm sap, to find out the use of guava leaves, and to find out the combination of using coconut coir and guava leaves for the natural preservation of palm sap. This research was carried out in June-July 2022 in Prestasi District, Langkat Regency, North Sumatra Province. This study used a randomized block design (RBD) method, with two factors, namely the addition of coconut fiber (K) and guava leaves (J), each consisting of 3 treatments, namely: K0 = 0gr; K1 = 5gr; K2 = 10gr; J0 = 0gr; J1 = 80gr; J2 = 10gr with 3 repetitions. The results showed that the use of 5 grams of coconut coir in preserving palm sap was beneficial in maintaining a pH value above 6 and lower sugar content of 13.6 °Brix. The use of guava leaves of as much as 120 grams is useful in reducing the water content in palm sap up to 84.00%. The use of a combination of coconut coir and guava leaves is beneficial in reducing the water content in palm sap, which is 82.00%.

Keywords: coconut husk; guava leaf; storage tim

Pendahuluan

Indonesia salah satu negara yang memiliki berbagai jenis tumbuhan yang bermanfaat bagi manusia salah satunya yaitu tanaman aren (*Arenga pinnata*) (Ruslan *et al.*, 2018). Tanaman aren dapat hidup di daerah tropis yang sebagian besar populasi dari tanamannya tumbuh liar di hutan (Fatsan *et al.*, 2020). Tanaman ini disebut juga tanaman serbaguna karena banyak dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber pangan karena keseluruhan tanaman dapat dimanfaatkan (Mahulette *et al.*, 2020). Tanaman aren yang paling menonjol untuk dimanfaatkan adalah air nira aren (Wilberta *et al.*, 2021).

Nira aren adalah sebuah cairan yang diperoleh dari hasil peyadapan pada pagi maupun sore hari dari bunga jantan maupun bunga betina pada pohon aren (Surya *et al.*, 2018). Nira aren banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai minuman maupun dijadikan sebagai gula. Hal ini disebabkan nira aren memiliki rasa yang manis

sehingga banyak masyarakat memanfaatkannya sebagai gula (Piyohu *et al.*, 2022). Saat ini gula memiliki berbagai olahan yang telah berkembang di masyarakat yaitu berupa gula cair, gula aren, dan gula semut (Assah & Indriaty, 2018). Gula aren umumnya digunakan sebagai bahan pemanis pangan, bahan penyedap, pemberi tekstur dan juga pemberi warna coklat pada berbagai olahan pangan (Barlina *et al.*, 2020).

Pembuatan gula aren sering mengalami permasalahan pada air niranya, karena kurangnya ilmu akan penanganan pada saat penyadapan sehingga menyebabkan terjadinya fermentasi (Sayow *et al.*, 2022). Proses fermentasi terjadi saat nira yang telah keluar dari tandan bunga aren berpotensi sebagai tempat pertumbuhan bakteri karena nira aren memiliki kandungan air, gula, protein serta lemak (Ismail *et al.*, 2017). Nira yang baru diambil dari bunga tandan memiliki nilai pH sekitar 7, akan tetapi karena pengaruh keadaan eksternal disekitarnya seperti suhu, udara dan tempat

penyadapan mengalami kontaminasi karena pertumbuhan mikroba yang menyebabkan pH nira menurun (Lempang & Mangopang, 2012). Upaya yang dilakukan untuk menghambat pertumbuhan dari mikroba yaitu dengan penambahan pengawet alami atau yang biasa disebut dengan *raru* (Adisetya *et al.*, 2022).

Raru merupakan suatu bahan pengawet alami yang berasal dari tumbuhan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Natawijaya *et al.*, 2018). Bahan pengawet alami yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba salah satunya adalah sabut kelapa dan daun jambu biji. Sabut kelapa mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat aktivitas bakteri yaitu tanin sebesar 8-13% (Mahulette *et al.*, 2020). Senyawa tersebut dapat mempertahankan kualitas nira aren setelah proses penyadapan. Penggunaan sabut kelapa sebanyak 5g dalam 500ml nira aren dengan lama masa simpan 1-3 hari dapat mempertahankan pH nira sebesar 3,5. Standar SNI dari pH nira aren berkisar antara 6,0 sampai dengan 7,5 (Suganda *et al.*, 2018).

Daun jambu biji yang berasal dari tanaman jambu (*Psidium folium*) dipercaya memiliki kandungan senyawa aktif yang dapat menghambat hingga mematikan mikroba (Tanra *et al.*, 2019). Daun jambu biji dapat menghambat mikroba karena mengandung flavanoid, triterpenoid, saponin, tannin, hingga eugenol (Aswir & Misbah, 2018). Penambahan daun jambu biji pada nira swalaya sebanyak 6% pada pengujian nilai pH tertinggi sebesar 6,5 yang menunjukkan bahwa daun jambu biji mengandung tanin yang bersifat sebagai antimikroba karena kandungan tanin dapat merombak kandungan gula pada nira (Hasanah *et al.*, 2016). Studi mengenai Perbandingan penggunaan bahan pengawet alami sabut kelapa dan daun jambu biji serta kombinasi dari keduanya belum diketahui. Maka perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut untuk mengetahui Pemanfaatan sabut kelapa dan daun jambu biji terhadap pengawetan alami nira aren.

Bahan dan Metode

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2022 di Kecamatan Selesai, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara.

Alat dan bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa sabut kelapa, daun jambu biji, nira aren dan air bersih. Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa pisau, jerigen, blender, saringan, timbangan, oven, beker gelas, pipet tetes, PH Meter, Refractometer, dan parang.

Tahapan penelitian

Proses pengawetan nira aren dengan bahan alami sabut kelapa dan daun jambu biji sebagai berikut: pertama pembuatan pengawetan alami sabut kelapa : tahapan pengumpulan bahan, pencucian bahan, pemotongan, pengeringan, penimbangan dan penempatan. Kedua pembuatan pengawetan alami daun jambu biji, pencucian bahan, pemotongan, pengeringan, penghalusan, penimbangan dan penempatan. Ketiga penyadapan nira aren dimulai dengan penempatan bahan pengawetan di dalam jerigen, dan jerigen dipasang pada mayang tanaman aren.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode berupa Rancangan Acak kelompok (RAK), dengan dua faktor penelitian. Faktor I yaitu Penambahan Sabut kelapa (K) terdiri dari 3 perlakuan yaitu: K0 = 0 gr / 1 liter nira aren, K1 = 5 gr / 1 liter nira aren, K2 = 10 gr / 1 liter nira aren. Faktor II yaitu penambahan daun jambu biji (J): terdiri dari 3 perlakuan yaitu : J0= 0 gr / 1 liter nira aren, J1= 80 gr / 1 liter nira aren, J2= 120 gr / 1 liter nira aren. Perlakuan dalam penelitian ini merupakan hasil dari kombinasi antar faktor dari keseluruhan taraf perlakuan.

Penelitian ini terdapat 3 x 3 kombinasi atau 9 kombinasi. penelitian ini dilakukan dalam 3 kali ulangan, sehingga secara keseluruhan menghasilkan kombinasi sebanyak 27 perlakuan. Parameter yang diamati dan juga diukur dalam penelitian ini adalah derajat keasaman (pH) menggunakan *pH meter*, kadar gula menggunakan *Refraktometer*, dan kadar air menggunakan metode pengeringan dengan oven. Untuk dapat mengetahui pengaruh perlakuan perlu dilakukannya *analisis of variansi* (ANOVA). Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Penambahan sabut kelapa sebagai bahan pengawet alami nira aren

Nira aren

Data pengamatan pengaruh pH nira, kadar Gula dan kadar air selama 3,5 jam akibat pemberian sabut kelapa disajikan pada Tabel 1. Penggunaan sabut kelapa sangat bermanfaat terhadap pengawetan alami nira aren dan berpengaruh terhadap pengujian pH, dan kadar gula. Namun, tidak berpengaruh terhadap kadar air dengan lama penyimpanan 3,5 jam. Pengawetan alami menggunakan sabut kelapa sangat berpengaruh terhadap kualitas nira aren, dikarenakan sabut kelapa mengandung senyawa tanin yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Setyawan Ade & Retti Ningsix, 2016). Hal tersebut didukung oleh pendapat Mahulette *et al.*, (2020) Sabut kelapa yang mengandung tanin dapat dijadikan sebagai pengawet alami selama beberapa jam setelah dilakukan penyadapan pada nira aren karena senyawa tanin dapat mengikat enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme sehingga dapat menghambat aktivitas mikroorganisme.

Nilai pH

Nilai pH yang berpengaruh pada penambahan sabut kelapa terhadap pengawetan alami nira aren ditunjukkan pada perlakuan (K_0) dengan nilai tertinggi 6,9 dengan notasi 'a' (Tabel 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan tanpa sabut kelapa menghasilkan nilai pH terbaik. Pengujian pada nilai pH nira aren dengan penggunaan sabut kelapa dari ketiga perlakuan mengalami penurunan nilai pH dari 6,9 (K_0) menjadi 6,5 (K_1) dan 6,2 (K_2). Namun, berdasarkan pernyataan dari Natawijaya *et al.*, (2018) standart nilai pH nira aren yaitu 6 – 7. Ketiga perlakuan dapat dijadikan sebagai bahan pengawetan alami nira aren. Hal ini dikarenakan sabut kelapa muda memiliki kandungan tanin 5,62% yang dapat mempertahankan nilai pH nira aren. Sabut kelapa muda mengandung zat tanin yang bersifat fungsional untuk pengendapan protein serta antioksidan (H Kara, 2014). Kandungan pada sabut kelapa tua yang mengandung tanin sebesar 4,28% dan pada sabut kelapa muda mengandung tanin sebesar 5,62 (Sumarni *et al.*, 2019). Oleh karena itu dapat membunuh aktivitas

bakteri yang tumbuh di dalam air nira (Dewi *et al.*, 2018).

Table 1. Nilai pengukuran pH, kadar gula, dan kadar air pada sampel sabut kelapa sebagai pengawetan alami nira aren

Perlakuan	pH	Kadar Gula	Kadar Air
K_0	6,9a	13,9bc	99,33a
K_1	6,5ab	13,6c	99,50a
K_2	6,2bc	14,4bc	99,50a

Keterangan : Huruf yang sama di setiap kolom pada nilai menyatakan tidak berbeda nyata.

Kadar gula

Penggunaan sabut kelapa terhadap kadar gula nira aren tidak berpengaruh pada perlakuan K_0 dan K_2 karena keduanya bernotasi sama (bc) sehingga perlakuan K_0 dan K_2 dapat digunakan (Tabel 1). Pengujian kadar gula nira dari tiga perlakuan menggunakan bahan sabut kelapa mengalami peningkatan pada perlakuan ke tiga yaitu K_2 menghasilkan nilai tertinggi 14,4 °Brix. Peningkatan kadar gula pada nira aren dapat disebabkan karena kandungan antimikroba pada sabut kelapa yang tinggi. Kandungan tanin pada sabut kelapa berkisar dari 8 sampai 13%, hal tersebut yang menyebabkan nira aren yang diawetkan dapat bertahan lama dan kandungan tanin yang tinggi akan menyebabkan kadar gula pada nira aren semakin tinggi (Mahulette *et al.*, 2020).

Kadar air

Penggunaan sabut kelapa dari ketiga perlakuan tidak berpengaruh terhadap pengawetan alami nira aren. Karena ketiga perlakuan tersebut bernotasi yang sama yaitu (a) (Tabel 1). Kandungan kadar air pada nira aren dari tiga perlakuan mengalami peningkatan karena penambahan bahan sabut kelapa yaitu 99,50 %. Nira aren yang mengandung kadar air yang tinggi dikarenakan belum dilakukannya proses pemasakan sehingga dapat menyebabkan presentasi kadar air yang dimiliki menjadi tinggi (Wilberta *et al.*, 2021). Oleh karena itu untuk mengurangi tingginya kadar air pada nira aren dibutuhkan pemasakan dengan suhu yang tinggi. Saat proses pemasakan nira aren sangat mempengaruhi kadar air pada nira aren dikarenakan pemasakan dengan panas dan suhu yang tinggi menyebabkan kadar air yang terdapat pada bahan akan terjadi penguapan dan akan

mengalami penurunan kadar air yang diperoleh dari nira aren (Nilasari *et al.*, 2017).

Penambahan daun jambu biji sebagai bahan pengawet alami nira aren

Data pengamatan pengaruh pH nira, kadar Gula dan kadar air selama 3,5 jam akibat pemberian daun jambu biji disajikan pada Tabel 2. Penggunaan daun jambu biji berpengaruh terhadap pengawetan alami nira aren. Hal ini dibuktikan pada hasil pengujian nilai pH, kadar gula dan kadar air. Daun jambu biji memiliki senyawa anti mikroba yang dapat menghambat pertumbuhan dari mikroba. Hal ini didukung oleh Tanra *et al.*, (2019) Bahwa daun jambu biji memiliki kandungan senyawa seperti flavonoid, tannin, saponin, triterpenoid, eugenol yang berperan dalam menghambat terjadinya fermentasi dan mematikan mikroba.

Tabel 2. Nilai pengukuran pH, kadar gula, dan kadar air pada sampel daun jambu biji sebagai pengawetan alami nira aren

Perlakuan	pH	Kadar Gula	Kadar Air
J ₀	6,9a	13,9bc	99,33a
J ₁	5,8cd	15,4ab	84,50b
J ₂	5,4de	16,7a	84,00b

Keterangan : Huruf yang sama di setiap kolom pada nilai menyatakan tidak berbeda nyata

Nilai pH

Nilai pH yang berpengaruh pada penambahan daun jambu biji terhadap pengawetan alami nira aren ditunjukkan pada perlakuan (J₀) dengan nilai tertinggi 6,9 dengan notasi 'a' (Tabel 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan tanpa daun jambu biji menghasilkan nilai pH terbaik. Penambahan pengawetan alami nira aren dengan daun jambu biji pada pengujian nilai pH mengalami penurunan pada masing-masing perlakuan dari 6,9 (J₀) menjadi 5,8 (J₁) dan 5,4 (J₂) dari nilai standar pH nira 6-7 (Natawijaya *et al.*, 2018). Hal tersebut dikarenakan daun jambu biji memiliki kandungan antimikroba yang sedikit sehingga tidak dapat menghambat aktivitas mikroba dengan baik. Kandungan antimikroba pada daun jambu biji hanya flavonoid, steroid, saponin, euganol dan tannin (Tanra *et al.*, 2019).

Kadar Gula

Penggunaan daun jambu biji terhadap kadar gula nira aren berpengaruh. Nilai kadar gula terbaik ditunjukkan pada perlakuan (J₂) yaitu 16,7 brix (bernotasi 'a') (Tabel 2). Kadar gula dengan penambahan daun jambu biji pada pengawetan nira aren berdasarkan beberapa perlakuan mengalami peningkatan dengan kadar tertinggi 16,7 °Brix (J₂). Tingginya kadar gula pada penambahan daun jambu biji dapat menyebabkan berkurangnya kualitas gula aren (Tanra *et al.*, 2019). Hal ini dikarenakan kadar gula yang tinggi lebih mudah menyerap air sehingga dalam proses pembuatan gula aren akan lebih sulit untuk dibentuk sebab gula akan mudah meleleh. Kadargula yang semakin rendah maka mutu gula yang akan dihasilkan semakin baik (Erwinda & Susanto, 2014).

Kadar air

Perlakuan dengan menggunakan daun jambu biji dan tanpa daun jambu biji berpengaruh terhadap kadar air (Tabel 2). Namun, perlakuan dengan menggunakan daun jambu (J₁ dan J₂) tidak berpengaruh karena memiliki nilai notasi yang sama yaitu 'b'. Maka dari ketiga perlakuan tersebut yang menghasilkan kadar air tertinggi yaitu (J₀). Pengujian kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu gula yang dihasilkan dikarenakan kadar air berperan dalam perubahan enzim, reaksi kimia maupun pertumbuhan mikroba. Berdasarkan tiga perlakuan dengan menggunakan daun jambu biji, kadar air mengalami penurunan pada perlakuan ketiga (J₂) menghasilkan kadar air terendah yaitu 84,00. Semakin banyak penambahan jumlah daun jambu biji pada proses pengawetan nira aren maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah sehingga dapat menghasilkan mutu gula aren yang berkualitas (Tanra *et al.*, 2019).

Kombinasi Penambahan Sabut kelapa dan daun jambu biji sebagai pengawetan alami nira aren

Data pengamatan pengaruh pH nira, kadar Gula dan kadar air selama 3,5 jam akibat pemberian sabut kelapa dan daun jambu biji disajikan pada Tabel 3. Pengawetan nira aren menggunakan kombinasi sabut kelapa dan jambu biji juga berpengaruh pada kualitas nira aren. Hal ini dibuktikan dari hasil pengujian anova pada nilai pH, kadar gula dan kadar air yang

menunjukkan nilai signifikansi yang lebih kecil dari α (0,05).

Tabel 3. Nilai kombinasi pengukuran pH, kadar gula, dan kadar air pada sampel sabut kelapa dan daun jambu biji sebagai pengawetan alami nira aren

Perlakuan	pH	Kadar Gula	Kadar Air
J ₀ K ₀	6,9a	13,9bc	99,33a
J ₀ K ₁	6,5ab	13,6c	99,50a
J ₀ K ₂	6,2bc	14,4bc	99,50a
J ₁ K ₀	5,8cd	15,4ab	84,50b
J ₁ K ₁	5,3e	14,9bc	82,00c
J ₁ K ₂	6,4b	14,7bc	80,34d
J ₂ K ₀	5,4de	16,7a	84,00b
J ₂ K ₁	5,5de	15,5ab	81,99c
J ₂ K ₂	5,3de	15,5ab	82,50c

Keterangan : Huruf yang sama di setiap kolom pada nilai menyatakan tidak berbeda nyata

Nilai pH

Nilai pH berpengaruh pada penambahan kombinasi sabut kelapa dan daun jambu biji terhadap pengawetan alami nira aren (Tabel 3). Nilai pH tertinggi ditunjukkan pada perlakuan (J₀K₀) dengan nilai pH 6,9 yang bernotasi 'a'. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan tanpa sabut kelapa dan daun jambu biji menghasilkan nilai pH terbaik. Pengujian nilai pH dengan tiga perlakuan mengalami penurunan dari 6,9 menjadi 5,3. Hal tersebut dapat mengurangi kualitas dan mutu gula aren yang akan dihasilkan karena nira aren menjadi asam. Penurunan pH pada kombinasi bahan dapat disebabkan karena lamanya penyimpanan nira aren selama 3,5 jam. Lama penyimpanan nira aren sebaiknya tidak lebih dari 3 jam, karena gula aren yang berkualitas diambil tanpa penyimpanan yang lama (Rindengan, 2006 dalam Barlina *et al.*, 2020). Hal ini didukung oleh Mahulette *et al.*, (2020), sebaiknya lama penyimpanan nira aren tidak sampai 1 hari, sebab penyimpanan selama 1 hari menyebabkan nilai pH dibawah 5.

Kadar gula

Penggunaan kombinasi sabut kelapa dan daun jambu biji berpengaruh terhadap kadar gula nira aren. Nilai kadar gula terbaik ditunjukkan pada perlakuan (J₂K₀) yaitu 16,7 brix (bernotasi 'a') (Tabel 3). Kadar gula yang dihasilkan dari kombinasi bahan mengalami peningkatan pada ketiga perlakuan. Kadar gula tertinggi ditunjukkan pada perlakuan ketiga yaitu 15,5 °Brix. Tingginya kadar gula disebabkan oleh

gabungan senyawa aktif dari sabut kelapa dan daun jambu biji. Sabut kelapa memiliki kandungan antimikroba, flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, steroid, fenol, dan juga tannin (Zakiyatul, 2021). Sedangkan menurut Qonita *et al.*, (2019) daun jambu biji memiliki kandungan senyawa aktif untuk menghambat pertumbuhan mikroba seperti, minyak atsiri, flavonoid, tannin, dan alkaloid. Kombinasi kedua bahan tersebut menghasilkan senyawa yang lebih banyak sehingga menyebabkan tingginya kadar gula pada nira aren. Apabila semakin tinggi kandungan gula maka semakin berkurang kualitas gula tersebut (Kalengkongan *et al.*, 2013).

Kadar air

Perlakuan dengan menggunakan kombinasi sabut kelapa dan daun jambu biji pada pengujian kadar air berpengaruh terhadap pengawetan alami nira aren (Tabel 3). Perlakuan dengan nilai tertinggi ditunjukkan pada (J₀K₀, J₀K₁, dan J₀K₂) dengan masing-masing bernotasi 'a'. Pengawetan nira aren menggunakan kombinasi bahan sabut kelapa dan daun jambu biji berpengaruh terhadap kadar air pada nira aren. Pengujian kadar air yang dilakukan menggunakan kombinasi bahan tersebut mengalami penurunan kadar air terendah pada perlakuan J₁K₂ yaitu 80,34. Namun pada perlakuan (J₀K₁ dan J₀K₂) kadar air pada nira aren lebih tinggi yaitu 82,50. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya perbedaan sifat dan pengaruh dari sabut kelapa maupun daun jambu biji. Penggunaan bahan pengawet yang semakin tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba menurun dan penurunan kadar air dihambat (Naufalin *et al.*, 2013). Penggunaan sabut kelapa menyebabkan kadar air pada nira aren meningkat. Sedangkan daun jambu biji menyebabkan kadar air menurun.

Kesimpulan

Sabut kelapa dan daun jambu biji memiliki kandungan antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada nira aren, sehingga berdasarkan tujuan dari penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan sabut kelapa sebanyak 5 gram pada pengawetan nira aren bermanfaat dalam mempertahankan nilai pH diatas 6 serta kadar gula yang lebih sedikit yaitu

13,6 °Brix. Sementara itu, semakin rendah kadar gula maka kualitas gula yang di hasilkan akan semakin baik. Penggunaan daun jambu biji sebanyak 120 gram pada pengawetan nira aren bermanfaat dalam menurunkan kadar air pada nira aren hingga 84,00%. Semakin banyak jumlah bahan yang digunakan maka semakin rendah kadar air pada nira aren dan semakin baik pula kualitas gula yang dihasilkan. Penggunaan kombinasi sabut kelapa dan daun jambu biji juga bermanfaat dalam menurunkan kadar air pada nira aren yaitu 82,00%. Nilai tersebut lebih baik jika dibandingkan hanya menggunakan daun jambu biji.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen pembimbing dan semua pihak yang telah banyak membantu, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- Adisetya, E., Wahyu Krisdiarto, A., & Teknologi Dan, J. (2022). Preservative of Coconut Sap Shelf Life derived from Mangosteen Yellow Latex. *Jitipari*, 7(1), 59–67. DOI: <https://doi.org/10.33061/jitipari.v7i1.6757>
- Assah, Y. F., & Indriaty, F. (2018). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Gula Cair Dari Nira Aren. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 10(1), 1. DOI: <https://doi.org/10.33749/jpti.v10i1.3558>
- Aswir, & Misbah, H. (2018). Efektifitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* Secara In Vitro. In *Photosynthetica*, 2(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/s41559-019-0877-3%0Aht>
- Barlina, R., Liwu, S., & Manaroinsong, E. (2020). Potensi Dan Teknologi Pengolahan Komoditas Aren Sebagai Produk Pangan Dan Nonpangan / Potential and Technology Processing of Palm Sugar Commodity As Food and Non-Food Products. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 39(1), 35. DOI: <https://doi.org/10.21082/jp3.v39n1.2020.p35-47>
- Dewi, N. P., Suaniti, N. M., & Putra, K. G. D. (2018). Kualitas Tuak Aren Pada Berbagai Waktu Perendaman Dengan Sabut Kelapa. *Jurnal Media Sains*, 2(1), 1689–1699. URL: <https://erepo.unud.ac.id/id/eprint/20674>
- Erwinda Dwi, M., & 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. URL: <http://repository.ub.ac.id/149269/1/051307674.pdf>
- Fatsan, A., Sudarsono, S., Dinarti, D., & Maskromo, I. (2020). Potensi Hasil dan Keragaman Fenotipik Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr.) Sulawesi Tenggara. *Berkala Penelitian Agronomi*, 8(2), 7. DOI: <https://doi.org/10.33772/bpa.v8i2.14544>
- H Kara, O. A. M. A. (2014). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak Sabut Kelapa Gading (*Cocos nucifera* var. *Eburnea*). *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 107–115. URL: https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/f35853528f786a862538f68b04a4a9f7.pdf
- Hasanah, K., Rahman, A., & Hidayati, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Daun Jambu Biji Dan Larutan Kapur Terhadap Kualitas Nira Siwalan. *Agrointek*, 9(1), 1. DOI: <https://doi.org/10.21107/agrointek.v9i1.2119>
- Ismail, Y. S., Maha, F. W., & Yunita. (2017). Potensi air nira aren (*Arenga pinnata* Merr.) sebagai sumber isolat bakteri asam asetat (BAA). *Jurnal Bioleuser*, 1(3), 134–138. issn:2597-6753
- Piyohu, M. I., Kunusa, W. R., Lukum, A., & Alio, L. (2022). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pemanfaatan Air Nira Menjadi Produk Bioetanol di Desa Lonuo Kecamatan Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango. *Damhil: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(1), 11-19. DOI: <https://doi.org/10.34312/damhil.v1i1.15405>
- Bolango, P. (2022). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pemanfaatan Air Nira Menjadi Produk Bioetanol di Desa Lonuo

- Kecamatan Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango. *Ejurnal.Ung.Ac.Id*, 1(1), 11–19. URL: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/damhil/article/view/15405>
- Kalengkongan, C., Pontoh, J., & Fatimah, F. (2013). Hubungan Antara Beberapa Kriteria Kualitas Dengan Warna Gula Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(2), 86. DOI: <https://doi.org/10.35799/jis.13.2.2013.2887>
- Lempang, M., & Mangopang, A. D. (2012). Efektivitas Nira Aren Sebagai Bahan Pengembang Adonan Roti. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 1(1), 26. DOI: <https://doi.org/10.18330/jwallacea.2012.v01i1iss1pp26-35>
- Mahulette, F., Rupilu, Z., & Pattipeilohy, M. (2020). Pengaruh Lama Penyimpanan Dan Bahan Pengawet Terhadap Karakteristik Fisikokimia Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 8(4), 219–225. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2020.008.04.5>
- Natawijaya, D., Suhartono, S., & Undang, U. (2018). The analysis of Sap Water Yield and Palm Sugar (*Arenga pinnata* Merr.) Quality in Tasikmalaya District. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 1(1), 57–64. DOI: <https://doi.org/10.20886/jai.2018.1.1.57-64>
- Naufalin, R., Yanto, T., & Sulistyningrum, A. (2013). Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pengawet Alami Terhadap Mutu Gula Kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(3), 165–174. DOI: <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/11911>
- Nilasari, O. W., Susanto, W. H., & Maligan, J. M. (2017). Pengaruh Suhu Dan Lama Pemasakan Terhadap Karakteristik Lempok Labu Kuning (Waluh). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(3), 15–26. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/537/394>
- Qonita, N., Susilowati, S. S., & Riyandini, D. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan *Vibrio cholera*. *Acta Pharm Indo*, 7(2), 51–57. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3707071>
- Ruslan, S. M., Baharuddin, B., & Taskirawati, I. (2018). Potensi Dan Pemanfaatan Tanaman Aren (*Arenga pinnata*) Dengan Pola Agroforestri Di Desa Palakka Kecamatan Barru Kabupaten Barru. *Perennial*, 14(1), 24. DOI: <https://doi.org/10.24259/perennial.v14i1.5000>
- Sayow, M. J., Manginsela, E. P., & Pangemanan, P. A. (2022). Profit Analysis Of Palm Sugar Business In Wanga Village This study aims to analyze the profits of palm sugar business in Wanga Village , East Motoling District , South Minahasa Regency. This research was carried out from November 2020 to May 2021 . *Sampl. Agri-SosioEkonomi Unsrat*, 18(1), 81–88. DOI: <https://doi.org/10.35791/agrsosek.18.1.2022.38984>
- Setyawan Ade, & Retti Ningsix. (2016). Studi Penambahan Pengawet Alami pada Nira Terhadap Mutu Gula Kelapa yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(2), 1–10. URL: <https://ejournal.unisi.ac.id/index.php/jtp/article/view/90>
- Suganda, J., Afriyansyah, B., & Fembriyanto, R. K. (2018). Ekstrak Kasar Kayu Cempedak (*Artocarpus champeden*) Dan Akar Ube-Ube (*Derris elegans*) Sebagai Pengawet Alami Nira Aren. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 11(2), 163–170. DOI: <https://doi.org/10.15408/kauniah.v11i2.6977>
- Sumarni, N. K., Rahmawati, Syamsuddin, & Ruslan. (2019). Daya hambat ekstrak etanol sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada tahu. *Jurnal Kimia*, 17(1), 45–51. URL: <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/jkm/article/view/907>
- Surya, E., Ridhwan, M., Armi, Jailani, & Samsiar. (2018). Konservasi pohon Aren (*Arenga pinnata* Merr) dalam pemanfaatan nira aren terhadap peningkatan ekonomi masyarakat di Desa Padang Kecamatan Terangun Kabupaten Gayo Lues.

-
- BIONatural*, 5(2), 34–45. URL: <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/bio/article/view/229>
- Tanra, N., Syam, H., & Sukainah, A. (2019). Pengaruh Penambahan Pengawet Alami terhadap Kualitas Gula Aren (*Arenga pinnata* Merr.) yang Dihasilkan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(2), 83–96. DOI:10.26858/jptp.v5i2.9674
- 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. DOI: <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i1.3760>
- Zakiyatul fahiroh. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Sabut Kelapa Gading Kuning (*Cocos nucifera* var. *Eburnea*) Pada Bakteri *Aeromonas hydrophila* Yang Menginfeksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya*, 1–77. URL: <https://sci-hub.do/http://digilib.uinsby.ac.id/49239/>