

Pengaruh Penambahan Pengawet Alami Temulawak terhadap Daya Tahan Nira Aren

Fauzan Raihanulah*, Herawati Oktavianty, Erista Adisetya

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian,
INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi : fauzanraihanulah@gmail.com

ABSTRAK

Nira aren, yang juga dikenal sebagai gula aren atau gula kelapa, adalah pemanis alami yang dibuat dari berbagai jenis pohon kelapa. Kandungan gula nira aren yang tinggi (10–15%) membuatnya mudah rusak saat disimpan. Dalam proses pengambilan atau penyadapan, pengawet harus ditambahkan untuk mencegah kerusakan nira aren. Pulau Jawa adalah tempat utama penanaman temulawak di Indonesia. Temulawak mengandung minyak atsiri seperti kanfer, xanthorrhizol, borneol, dan zingiberen serta zat warna kuning (kurkumin). Temulawak mengandung kurkumin, yang mencegah penyakit Hepatitis B, yang merupakan salah satu faktor risiko kanker hati, dan kurkumin juga berfungsi sebagai antimikroba. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Blok Lengkap (RBL) dengan 2 faktor, yaitu konsentrasi pengawet (2%, 4%, 6%) dan waktu penyimpanan (6 jam, 12 jam, 24 jam). Analisis yang dilakukan yaitu analisis kadar air, kadar gula reduksi, kadar gula total, perubahan pH, total asam, aktivitas antioksidan dan organoleptik (warna, aroma, rasa). Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan sampel K3W1 memiliki daya simpan yang paling lama dan optional karena memiliki kadar gula total paling tinggi, dan memiliki total asam yang paling rendah. Uji organoleptik kesukaan diperoleh hasil terbaik pada sampel K2W1 dengan nilai skor 4,90 (netral).

Kata Kunci: nira aren; temulawak; pengawet alami; waktu penyimpanan

PENDAHULUAN

Nira aren, yang juga dikenal sebagai gula aren atau gula kelapa, adalah pemanis alami yang dibuat dari berbagai jenis pohon kelapa. Nira dikumpulkan dari bunga pohon aren dan kemudian direbus hingga menjadi sirup kental, yang kemudian mengering dan membentuk balok gula padat. Nira aren telah digunakan sebagai pemanis di Asia Tenggara selama ribuan tahun, dan tetap menjadi bahan pokok dalam banyak hidangan tradisional dan makanan penutup. Nira aren dianggap lebih baik untuk kesehatan daripada gula rafinasi karena mengandung banyak mineral, vitamin, dan antioksidan yang tidak ditemukan dalam gula olahan.

Kandungan gula nira aren yang tinggi (10–15%) membuatnya mudah rusak saat disimpan (Odunfa, 1985). Di tingkat petani, umur simpan nira aren hanya 4 jam setelah penyadapan, dan penyebab utama penurunan kualitasnya adalah peristiwa fermentasi. Pertumbuhan khamir *Saccharomyces cereviceae* dapat berasal dari udara, bumbung tempat penyadapan, atau kontaminan lainnya yang mengotori nira aren selama penyadapan, yang menyebabkan fermentasi gula pada nira menjadi alkohol (Mulyawanti et al., 2011).

Dalam proses pengambilan atau penyadapan, pengawet harus ditambahkan untuk mencegah kerusakan nira aren. Petani aren telah banyak melakukan pengawetan terhadap nira aren, baik secara tradisional maupun dengan penambahan zat aditif. Perlakuan secara tradisional dilakukan dengan melakukan pengasapan pada wadah penampungan nira untuk membuatnya steril. Petani nira juga menambah zat aditif, baik yang berasal dari bahan kimia maupun yang berasal dari alam untuk mencegah kerusakan nira (Fitriyani et al., 2014).

Pada dasarnya, penggunaan bahan pengawet kimia, atau sintetis, dapat mempertahankan kualitas nira aren, tetapi jika digunakan terlalu banyak, bahan pengawet kimia memiliki efek negatif. Penggunaan bahan pengawet kimia yang berlebihan menurut Rusbana (2009) dapat menyebabkan perubahan rasa dan masalah kesehatan seperti asma dan masalah perut (Fitriyani et al., 2014). Untuk menghindari masalah ini, gunakan pengawet yang lebih aman bagi kesehatan, seperti yang berasal dari alam.

Pulau Jawa adalah tempat utama penanaman temulawak di Indonesia. Temulawak mengandung minyak atsiri seperti kanfer, xanthorrhizol, borneol, dan zingiberen serta zat warna kuning (kurkumin) (Budiman, 2016). Temulawak mengandung kurkumin, yang mencegah penyakit Hepatitis B, yang merupakan salah satu faktor risiko kanker hati, dan kurkumin juga berfungsi sebagai antimikroba (Ivanti et al., 2022). Kandungan xanthorrhizol dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*, *E. coli*, *Penicillium sp.*, dan *Rhizopus oryzae*, dan *Salmonella thypii*. Dengan konsentrasi dua mikro gram per mililiter, xanthorrhizol membunuh streptococcus mutans dalam satu menit berkat aktivitas anti bakterinya terhadap streptococcus. Setelah mengikat protein mikrotubuli dalam sel, senyawa aktif ini merusak struktur spindle mitosis dan menghentikan metafase pembelahan sel bakteri. Akibatnya, pertumbuhan bakteri menjadi terbatas (Budiman, 2016).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta dengan waktu penelitian selama 3 bulan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jirgen 1 liter, titrasi, pH meter, kompor, gelas beker, tabung reaksi, Erlenmeyer, labu ukur, buffet, spektrofotometer, cawan, oven, dan desikator.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu nira aren, temulawak, kapur sirih, asam laktat, indikator fenoltalein, larutan NaOH, glukosa, nelson A, nelson B, larutan buffer, aquades, larutan arseno, methanol PA, dan larutan DPPH.

Rancangan Percobaan

Rancangan Percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Blok Lengkap (RBL) dengan 2 faktor yaitu faktor pertama yaitu konsentrasi pengawet dan faktor kedua yaitu waktu penyimpanan pada suhu ruangan.

Faktor I: Konsentrasi penambahan pengawet alami (K), dengan taraf:

K1 = 2%

K2 = 4%

K3 = 6%

Faktor II: Waktu penyimpanan (W), dengan taraf:

W1 = 6 Jam

W2 = 12 Jam

W3 = 24 Jam

Prosedur Penelitian

Temulawak yang akan digunakan mula – mula dikupas menggunakan pisau, lalu temulawak dihancurkan menggunakan blender sampai halus. Setelah itu temulawak yang sudah hancur di ekstrak menggunakan kain bersih sehingga dapat diperoleh perasan temulawak. (Gumilar et al., 2021). Lalu digunakan perasan temulawak sebanyak 55 ml dan ditambahkan kapur sirih sebanyak 195 gr. Setelah itu larutan temulawak di encerkan sampai 1 liter menggunakan air (Adisetya & Krisdiarto, 2022).

Setelah pembuatan pengawet alami temulawak, pengawet tersebut dicampurkan ke dalam nira aren dengan masing – masing wadah nira aren berisi 920 ml, 840 ml, dan 760 ml nira aren. Pengawet alami temulawak dicampurkan sesuai dengan faktor pertama yaitu $K_1 = 2\%$; $K_2 = 4\%$; $K_3 = 6\%$. Setelah tercampur nira aren dengan pengawet alami temulawak didiamkan di dalam suhu ruangan dengan waktu lama yang tercantum di dalam faktor kedua yaitu $W_1 = 6$ Jam, $W_2 = 12$ Jam, dan $W_3 = 24$ Jam. Setelah itu dilakukan analisis pada nira aren yang sudah dicampurkan dengan pengawet alami temulawak.

Analisis Data

Data yang diperlukan meliputi sifat kimia (kadar air, kadar gula reduksi, kadar gula total, perubahan pH, total asam, aktivitas antioksidan), dan organoleptik (rasa, aroma, dan warna). Data tersebut kemudian dianalisis dengan aplikasi Microsoft Excel.

Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Kimia Nira Aren dengan Pengawet Alami Temulawak

1. Kadar Air

Tabel 1. Rerata Uji Kadar Air

Perlakuan	W1	W2	W3	Rerata K
K1	82,53	83,24	86,49	84,09 ^c
K2	83,43	84,95	87,23	85,20 ^b
K3	85,26	85,63	87,82	86,24 ^a
Rerata W	83,74 ^z	84,61 ^y	87,18 ^x	

Konsentrasi pengawet alami tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air pada nira aren. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh K. Estancia et al. (2012) bahwa penambahan ekstrak temulawak tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air sehingga, kadar air pada perlakuan tidak memiliki selisih yang sangat jauh.

Waktu penyimpanan nira aren berpengaruh nyata terhadap peningkatan kadar air. Hal ini disebabkan oleh kelembaban udara disekitarnya, semakin lama waktu penyimpanan maka akan semakin meningkat kadar air pada nira aren. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Assah & Indriaty (2018) bahwa peningkatan kadar air dipengaruhi oleh kelembaban nisbi (RH) udara disekitarnya. Menurut Solihin et al. (2015) kelembaban udara pada ruang penyimpanan dapat terjadi proses absorpsi uap air dari udara ke produk yang mengakibatkan peningkatan kadar air.

2. Kadar Gula Reduksi

Tabel 2. Rerata Uji Kadar Gula Reduksi

Perlakuan	W1	W2	W3	Rerata K
K1	0,73	0,67	0,61	0,67 ^a
K2	0,47	0,40	0,35	0,41 ^b
K3	0,44	0,41	0,36	0,40 ^c
Rerata W	0,55 ^x	0,49 ^y	0,44 ^z	

Konsentrasi pengawet alami berpengaruh sangat nyata terhadap kadar gula reduksi pada nira aren. Hal ini dikarenakan konsentrasi pengawet yang berbeda, semakin banyak konsentrasi pengawet yang digunakan maka semakin kuat kandungan kalsium hidroksida dan temulawak menghambat proses degradasi gula. Pengawet alami temulawak yang digunakan mengandung kapur sirih Ca(OH)_2 yang dapat membunuh mikroba, sehingga dengan terbunuhnya mikroba tersebut maka akan menghambat proses degradasi gula. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Suntoro et al. (2016) bahwa penambahan kapur sirih dapat menghambat proses degradasi gula pada nira aren, karena kapur sirih Ca(OH)_2 bersifat merusak dinding sel mikroba, sehingga semakin banyak penambahan konsentrasi pengawet alami, maka akan semakin kuat pengawet menghambat pertumbuhan mikroba.

Waktu penyimpanan juga berpengaruh sangat nyata terhadap kadar gula reduksi pada nira aren. Hal ini disebabkan oleh proses fermentasi yang dilakukan oleh *Saccharomyces cereviceae*. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Mulyawanti et al., 2011) bahwa pertumbuhan khamir *Saccharomyces cereviceae*, yang memecah gula dalam nira aren secara alami, menyebabkan fermentasi gula menjadi alkohol. *Saccharomyces cereviceae* memproduksi enzim amilase dengan menggunakan gula untuk pertumbuhannya.

3. Kadar Gula Total

Tabel 3. Rerata Uji Kadar Gula Total

Perlakuan	W1	W2	W3	Rerata K
K1	11,80	9,57	6,72	9,36 ^c
K2	12,89	11,03	7,92	10,62 ^b
K3	13,71	11,41	8,17	11,10 ^a
Rerata W	12,80 ^x	10,67 ^y	7,60 ^z	

Konsentrasi pengawet alami pada nira aren berpengaruh sangat nyata terhadap kadar gula total. Hal ini disebabkan karena kandungan kalsium hidroksida pada pengawet alami yang digunakan dapat menghambat proses degradasi gula. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Naufalin & Yanto (2018) bahwa kandungan kalsium hidroksida pada kapur sirih dapat menghambat proses degradasi gula, sehingga semakin banyak konsentrasi yang digunakan, maka kerusakan gula semakin sedikit.

Waktu penyimpanan juga berpengaruh sangat nyata terhadap kadar gula total nira aren. Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas mikroba, dan meningkatnya kadar air pada nira aren, semakin lama waktu penyimpanan, maka akan semakin menurun kadar gula total pada nira aren, dan semakin tinggi kadar air pada nira aren tersebut, maka semakin turun kadar gula total pada nira aren. Hal ini diperkuat oleh penelitian

yang dilakukan oleh Astuti et al. (2018) bahwa penurunan kadar gula total juga disebabkan oleh adanya Aktivitas mikroba yang menggunakan gula pada nira aren untuk metabolisme. Assah & Indriaty (2018) menyatakan bahwa menurunnya kadar gula total disebabkan adanya peningkatan kadar air, semakin tinggi jumlah kadar air pada suatu produk, maka semakin mudah produk tersebut terserang oleh mikroba selama proses penyimpanan.

4. Perubahan pH

Tabel 4. Rerata Uji Perubahan pH

Perlakuan	W1	W2	W3	Rerata K
K1	5,83	5,34	4,70	5,29 ^c
K2	5,98	5,37	4,76	5,37 ^b
K3	6,05	5,40	4,91	5,45 ^a
Rerata W	5,95 ^x	5,37 ^y	4,79 ^z	

Konsentrasi pengawet alami pada nira aren berpengaruh nyata terhadap perubahan pH. Hal ini disebabkan oleh kandungan kapur sirih yang memiliki sifat basa yang dapat menghambat proses penurunan pH. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Suntoro et al. (2016) bahwa Sifat basa kapur sirih memungkinkan pembuatan ion OH⁻, yang dapat meningkatkan pH dan menetralkan nira aren. Ismadi (1993) juga berpendapat bahwa Jika Ca(OH)₂ dari kapur sirih dilarutkan dalam air, akan terionisasi dan membentuk ion OH⁻ basa yang dapat mencegah penurunan pH. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Agiel Kurniawan et al. (2015) menyatakan bahwa Semakin banyak sari temulawak yang ditambahkan, semakin tinggi pH.

Waktu penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap perubahan pH nira aren. Hal ini disebabkan karena nira aren mengalami proses perusakan gula yang dimana akan menurunkan pH. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Mahulette et al. (2020) bahwa nilai pH nira aren di bawah 5 mengindikasikan telah terbentuk asam asetat (cuka) oleh aktivitas bakteri asetat karena proses penyimpanan.

5. Total Asam

Tabel 5. Rerata Uji Total Asam

Perlakuan	W1	W2	W3	Rerata K
K1	0,52	0,75	0,86	0,71 ^a
K2	0,50	0,68	0,75	0,64 ^b
K3	0,41	0,51	0,68	0,53 ^c
Rerata W	0,47 ^z	0,65 ^y	0,76 ^x	

Konsentrasi pengawet alami pada nira aren berpengaruh sangat nyata terhadap total asam pada nira aren. Hal ini disebabkan karena kandungan kapur sirih pada pengawet alami temulawak memiliki sifat basa yang dapat menghambat proses pengasaman pada nira aren. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Suntoro et al. (2016) bahwa Jika kapur sirih Ca(OH)₂ dilarutkan dalam air, akan terionisasi dan membentuk ion OH⁻. Dengan demikian, semakin banyak ion OH⁻ yang

ditemukan dalam suatu zat, semakin sedikit ion H⁺ yang ditemukan. Hal ini dapat mengurangi asam pada nira aren yang dibuat secara keseluruhan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Cepeda et al. (2019) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi temulawak dapat menurunkan kadar total asam.

Waktu penyimpanan juga berpengaruh sangat nyata terhadap total asam pada nira aren. Hal ini diduga oleh adanya proses fermentasi yang terjadi pada nira aren. Semakin lama waktu penyimpanan pada nira aren maka semakin tinggi total asam yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Leasa & Matdoan (2015) bahwa Dengan waktu penyimpanan yang lebih lama, *Acetobacter acetii* akan menjadi lebih aktif dalam mengubah nira menjadi asam asetat, yang berarti nira aren memiliki tingkat keasaman yang lebih tinggi.

6. Aktivitas Antioksidan

Tabel 6. Rerata Uji Aktivitas Antioksidan

Perlakuan	W1	W2	W3	Rerata K
K1	7,82	6,77	4,82	6,47 ^c
K2	10,16	8,85	6,64	8,55 ^b
K3	10,93	9,75	8,19	9,62 ^a
Rerata W	9,64 ^x	8,46 ^y	6,55 ^z	

Konsentrasi pengawet alami pada nira aren berpengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan. Hal ini disebabkan karena kandungan kurkuminoid pada temulawak memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong aktif, sehingga semakin banyak konsentrasi pengawet yang digunakan, maka semakin banyak aktivitas antioksidan yang terjadi. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Rum S. (2010) bahwa semakin banyak konsentrasi temulawak yang digunakan, maka semakin besar aktivitas antioksidannya.

Waktu penyimpanan juga berpengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan nira aren. Hal ini disebabkan karena meningkatnya radikal bebas sehingga kemampuan antioksidan untuk menangkalnya semakin menurun. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Susilowati & Ariviani, 2014) bahwa peningkatan kadar radikal bebas dapat mengurangi kemampuan temulawak untuk menangkal radikal bebas.

B. Uji Organoleptik Kesukaan Nira Aren dengan Pengawet Alami Temulawak

1. Uji Organoleptik Warna

Tabel 7. Rerata Skor Kesukaan Warna

Perlakuan	W1	W2	W3	Rerata K
K1	4,63	4,45	4,65	4,58 ^c
K2	5,15	4,80	4,95	4,97 ^b
K3	5,10	4,93	5,10	5,04 ^a
Rerata W	4,96 ^x	4,73 ^z	4,90 ^y	

Konsentrasi pengawet alami pada nira aren berpengaruh sangat nyata sedangkan waktu penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik warna. Hal ini disebabkan karena warna pada perlakuan K3 memiliki warna yang pekat dibandingkan dengan perlakuan K1. Hal ini diperkuat oleh (Putri, 2013) bahwa temulawak memiliki fraksi kurkuminoid yang terdiri dari dua komponen, yaitu kurkumin dan desmetoksikurkumin yang mempunyai warna kuning, dan kuning jingga. Maka semakin banyak konsentrasi pengawet alami maka semakin pekat warna yang dihasilkan dan disukai oleh panelis. Pada uji organoleptik warna didapatkan bahwa perlakuan K3W1 dengan konsentrasi pengawet alami sebanyak 6% dan waktu penyimpanan selama 6 jam, dan pada perlakuan K3W3 dengan konsentrasi pengawet alami sebanyak 6% dan waktu penyimpanan sebanyak 24 jam memiliki nilai kesukaan tertinggi yaitu sebesar 5,10.

2. Uji Organoleptik Aroma

Tabel 8. Rerata Skor Kesukaan Aroma

Perlakuan	W1	W2	W3	Rerata K
K1	4,73	4,85	4,75	4,78
K2	4,75	4,70	4,68	4,71
K3	4,60	4,70	4,69	4,66
Rerata W	4,69	4,75	4,71	

Konsentrasi pengawet alami dan waktu penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik aroma. Hasil penelitian didapatkan bahwa pada perlakuan K1W3 dengan penambahan 2% konsentrasi pengawet alami, dan waktu penyimpanan selama 24 jam, dan pada perlakuan K2W1 dengan penambahan 4% konsentrasi pengawet alami, dan waktu penyimpanan selama 6 jam memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu sebesar 4.75. Aroma yang timbul disebabkan oleh adanya kandungan temulawak pada nira aren. Menurut Putri (2013) aroma yang dihasilkan oleh temulawak memiliki ciri khas berbau tajam dan tidak bersifat tosik.

3. Uji Organoleptik Rasa

Tabel 9. Rerata Skor Kesukaan Rasa

Perlakuan	W1	W2	W3	Rerata K
K1	4.90	4.85	5.00	4.92 ^a
K2	4.75	4.50	4.68	4.64 ^c
K3	4.80	4.58	4.85	4.74 ^b
Rerata W	4.82 ^y	4.64 ^z	4.84 ^x	

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi pengawet alami pada nira aren berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik rasa. Hal ini disebabkan karena rasa yang dihasilkan nira aren tidak terlalu pahit. Menurut Putri (2013) aroma dan warna khas dari temulawak adalah berbau tajam, rasanya pahit dan daging buahnya berwarna kekuning – kuning, maka semakin banyak konsentrasi temulawak yang

digunakan, maka akan semakin pahit rasa nira aren. Pada uji organoleptik rasa didapatkan bahwa pada perlakuan pada perlakuan K1W3 dengan penambahan 2% konsentrasi pengawet alami, dan waktu pendiaman selama 24 jam memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu sebesar 5.00.

4. Data Organoleptik keseluruhan

Tabel 9. Rerata Uji Organoleptik Nira Aren dengan Pengawet Alami

Sampel	Analisis			Rerata	Keterangan
	Rasa	Aroma	Warna		
K1W1	4.63	4.73	4.90	4.753	Netral
K1W2	4.45	4.85	4.85	4.717	Netral
K1W3	4.65	4.75	5.00	4.800	Netral
K2W1	5.15	4.75	4.75	4.883	Netral
K2W2	4.80	4.70	4.50	4.667	Netral
K2W3	4.95	4.68	4.68	4.770	Netral
K3W1	5.10	4.60	4.80	4.833	Netral
K3W2	4.93	4.70	4.58	4.737	Netral
K3W3	5.10	4.69	4.85	4.880	Netral

Penilaian panelis terhadap uji organoleptik tidak jauh berbeda dikarenakan mayoritas memiliki penilaian yang sama yaitu netral. Hasil keseluruhan menunjukkan bahwa konsentrasi pengawet alami dan waktu penyimpanan dengan rerata tertinggi terdapat pada kode sampel K2W1.

KESIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian yang didapatkan maka dihasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi penambahan pengawet alami berpengaruh sangat nyata terhadap kadar gula reduksi, kadar gula total, total asam, aktivitas antioksidan, dan organoleptik warna, lalu berpengaruh nyata terhadap perubahan pH, dan organoleptik rasa. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, dan organoleptik aroma, sedangkan pada waktu penyimpanan nira aren berpengaruh nyata terhadap gula reduksi, gula total, perubahan pH, total asam, dan aktivitas antioksidan, lalu berpengaruh nyata terhadap kadar air, dan organoleptik warna. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap organoleptik aroma, dan organoleptik rasa
2. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sampel K3W1 memiliki daya simpan yang paling lama dan optional karena memiliki kadar gula total paling tinggi, dan memiliki total asam yang paling rendah.
3. Berdasarkan uji organoleptik kesukaan diperoleh sampel terbaik dengan rerata skor yang disukai panelis pada sampel K2W1 dengan nilai skor 4,90 (netral).

DAFTAR PUSTAKA

- Adisetya, E., & Krisdiarto, A. W. (2022). Preservative of Coconut Sap Shelf Life derived from Mangosteen Yellow Latex. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 7(1), 59–67. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v7i1.6757>
- Agiel Kurniawan, M., Thohari, I., & Eka Radiati, L. (2015). Pengaruh penambahan sari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap kadar asam lemak bebas (FFA), pH dan kadar kurkumin pada telur asin. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(1), 8–15. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.01.02>
- Assah, Y. F., & Indriaty, F. (2018). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Gula Cair Dari Nira Aren the Effect of Storage on Quality of Liquid Sugar From Palm Sap. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 10(1), 1–10.
- Astuti, A., Rochmayani, M., & Aulia, R. (2018). Nawake (nira water kefir): pemanfaatan nira aren sebagai minuman fungsional kaya probiotik. *Agritech*, 20(1), 7–12.
- Budiman, R. P. (2016). *Pengaruh Konsentrasi Larutan Temulawak (Curcuma Xanthorrhiza Roxb) dan Lama Perendaman Terhadap Umur Simpan Fillet Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) pada Penyimpanan Suhu Dingin* (Issue 1). Universitas Pasundan.
- Cepeda, G. N., Lisangan, M. M., & Silamba, I. (2019). Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Kayu Akway (*Drimys piperita* Hook. f.) pada Beberapa Tingkat Konsentrasi, Keasaman (pH) dan Kandungan Garam. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(4), 149. <https://doi.org/10.17728/jatp.4692>
- Fitriyani, Djangi, M. J., & Alimin. (2014). Pengaruh Penambahan Daun Manggis Hutan (*Garcinia Hombroniana* Pierre) Terhadap Umur Simpan Nira Aren (*Arenga Pinnata* Merr). *Jurnal Chemica*, 15(1), 82–93.
- Gumilar, A., Puspawati, R., Ramdani, R., & Pitaloka, D. A. (2021). Efektifitas Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) sebagai Pereduksi Formalin pada Tahu. *Media Farmasi p.Issn 0216-2083 e.Issn 2622-0962*, 17(2).
- Ismadi, M. (1993). *Biokimia: Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus*. Gajah Mada University Press.
- Ivanti, L., Yuliasari, S., Mikasari, W., & Kartika, D. A. (2022). Sifat Organoleptik Dan Umur Simpan Minuman Herbal Kumansi Dengan Penambahan Gula Batu Dan Gula Aren. *Agrica Ekstensia*, 16(1). <https://doi.org/10.55127/ae.v16i1.115>
- K. Estancia, Isroli, & Nurwantoro. (2012). Pengaruh Pemberian Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Kadar Air, Protein dan Lemak Daging Ayam Broiler. *Animal Agriculture Journal*, 1(2), 31–39. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaaj%0APENGARUH>
- Leasa, H., & Matdoan, M. N. (2015). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Total Asam Cuka Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 1(2), 140–145. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol1issue2page140-145>
- 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. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2020.008.04.5>
- Mulyawanti, I., Setyawan, N., Nur, A., Syah, A., Balai, R., Penelitian, B., Pengembangan, D., Pertanian, P., Tentara Pelajar, J., & 12 Bogor, N. (2011). Evaluasi Mutu Kimia, Fisika, dan Mikrobiologi Nira Aren (*Arenga pinnata*) Selama Penyimpanan. *Agritech*, 31(4), 325–332.
- Naufalin, R., & Yanto, T. (2018). Effect of concentration of Ca(OH)₂, type ingredients natural preservatives on the quality and old save nira kelapa. *Pembangunan Pedesaan*, 12(2).
- Odufa, S. A. (1985). African Fermented Foods. *Microbiology of Fermented Foods*, 2(1), 155–191.
- Putri, R. M. S. (2013). Si “Kuning” Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dengan “Segudang” Khasiat. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(2).
- Rum S., S. N. (2010). *Kapasitas Antioksidan Minuman Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) Menggunakan Gula Kristal Putih, Gula Kristal Merah, Gula Merah, dan Gula Aren*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.

- Rusbana, T. B. (2009). *Kajian Pengawet Nira Menggunakan Asap Cair Tempurung Kelapa*. Insitut Pertanian Bogor.
- Solihin, Mutharudin, & Sutrisna, R. (2015). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air Kualitas Fisik dan Sebaran Jamur Wafer Limbah Sayuran dan Umbi - Umbian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2), 48–54.
- Suntoro, A., Suyatno, & Sylviana. (2016). Mempelajari Penambahan Kapur Sirih Ca(OH)₂ sebagai Bahan Penghambat Kerusakan pada Nira Aren. *Edible*, 5(1), 49–53.
- Susilowati, T., & Ariviani, S. (2014). Kapasitas antioksidan dan kadar kurkuminoid ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) menggunakan pelarut air dengan variasi proporsi pelarut dan metode pemanasan. *Biofarmasi*, 12(2), 83–89. <https://doi.org/10.13057/biofar/f120205>
- Bahri, Syamsul, Jalaluddin, and Rusnita. 2017. "PEMBUATAN ZAT WARNA ALAMI DARI KULIT BATANG JAMBLANG (*Syzygium Cumini*) SEBAGAI BAHAN DASAR." *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 6(Mei): 10–19.
- Febbi,A & Adhi,K 2020 Pembuatan Pewarna Tekstil Ekstrak Pulutan (Urena Lobata L) Untuk Pencelupan Kain Rayon Viskosa. *Jurnal Teknologi Busana Dan Boga Volume. 8 Nomor. 1*
- F.Mansour, Heba, and A.M Gamal. 2011. "Environmental Assessment of Osage Orange Extraction and Its Dyeing Properties on Protein Fabrics Part I: Standardization of Extraction." *Journal of Environmental Science and Technology* 4 (4): 395-402, 2011 4.
- Hasna,P. A & Budi,U 2016 Pemanfaatan Zat Warna Hijau Dari Daun Pepaya Sebagai Pewarna Alami Tekstil. *Seminar Nasional Kimia UNY 29 Oktober 2016, Diselenggarakan Oleh PMIPA UNY*
- Hernani, Hernani, Risfaheri Risfaheri, and Tatang Hidayat. 2017. "Ekstraksi Pewarna Alami Dari Kayu Secang Dan Jambal Dengan Beberapa Jenis Pelarut." *Dinamika Kerajinan dan Batik: Majalah Ilmiah* 34(2): 113.
- Kusumaningsih, Triana et al. 2015. "Reduction on the Levels of Tannins From Stevia Rebaudiana Extract Using Activated Carbon." *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia* 11(1): 81
- Rahmah, Nur, Wignyanto Wignyanto, and Muhammad Hafiz. 2017. "Utilization of Arum Manis Mango Leaves (*Mangifera Indica* Linn) as Textiles Natural Dyes." *Jurnal Teknologi Pertanian* 18(2): 75–82.
- Raja, Pada Mulia. 2019. "AGRO FABRICA Jurnal Teknik Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Dan Karet Available Online." *Agro Fabrica* 1(2): 7–15. <https://ejournal.stipap.ac.id/index.php/JAF>.
- Setiyani, and Yulistiana. 2023. "Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Sebagai Pewarna Alami Pada Kain Katun." 12: 2–9.
- Silalahi, Lina Sari et al. 2022. "EKSTRAKSI KULIT BUAH BIT (*BETA VULGARIS* L) SEBAGAI ZAT PEWARNA ALAMI." *Chemical Engineering Journal Storage* 2(Juni): 102–15.
- Utami, Dyah Putri, Emma Rochima, Iskandar, and Ruski Intan Pratama. 2019. "Perubahan Karakteristik Ikan Nilem Pada Berbagai Pengolahan Suhu Tinggi." *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 10(1)
- Widiantara, I Made, Yulianti Yulianti, and Bayu Setiawan Basri. 2020. "Ekstraksi Beta Karoten Dari Buah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Dengan Dua Jenis Pelarut." *Gorontalo Agriculture Technology Journal* 3(1):