



Pengaruh Bubur Kulit Pisang Terhadap Sifat Mikrobiologis dan Kimia Nira Gwang Serta Sifat Fisik Dan Organoleptik Gula Cair
Effect of Banana Peel Slurry on The Microbiological and Chemical Properties of Gebang Sap as well as Physical and Organoleptic Properties of Liquid Sugar

Herianus J. D. Lalel^{1*}, Yuliana Tandi Rubak¹, Ryan P. I. Nalle¹, Silvia Marise Saingo¹

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang NTT, 85011, Indonesia
e-mail: hlalel@yahoo.com

DOI: 10.33830/fsj.v4i2.9705.2024

Diterima: 26 Juli 2024, Diperbaiki: 1 Oktober 2024, Disetujui: 20 Desember 2024

ABSTRACT

Gebang (Corypha utan Lamk) sap is one of the raw materials for making liquid sugar in Timor Island. The sap is easily to be fermented by contaminant microbes which lowering its quality. Therefore, it needs a study to know the potency of banana peel as a safe preservative for gebang sap. A study has been conducted using a simple Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments: control (A0); 5% banana peel slurry (A1); 10% banana peel slurry (A2); 15% banana peel slurry (A3) repeated 3 times. The parameters observed were total microbes, acidity (pH) and total soluble solids (TSS) of the sap as well as water activity and liquid sugar organoleptic. The results showed that the treatment of adding banana peel slurry to gewang nira was able to affect the chemical and microbiological properties of gebang sap as well as the physical and organoleptic properties of liquid sugar. Based on chemical and microbiological properties of the sap, the best treatment was found in 15% of banana peel slurry treatment (A4). The treatment (A4) also gave the best physical properties of liquid sugar. While based on organoleptic properties the sugar, the best treatment was shown in the treatment of 5% banana peel slurry.

Keywords : banana peel, gebang sap, liquid sugar.

ABSTRAK

Nira gewang (Corypha utan Lamk) merupakan salah satu bahan baku gula cair di Pulau Timor. Nira mudah terfermentasi oleh mikroba camaran sehingga menurun mutunya. Untuk itu diperlukan penelitian untuk mengkaji potensi kulit pisang sebagai bahan pengawet yang

aman bagi nira gewang. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu: kontrol (A0); 5% ekstrak kulit pisang kepok (A1); 10% ekstrak kulit pisang kepok (A2); 15% ekstrak kulit pisang kepok (A3) yang diulang sebanyak 3 kali. Bahan pengawet yang digunakan adalah kulit pisang kepok sedangkan parameter yang diamati adalah sifat mikrobiologis: total mikroba, dan sifat kimia: keasaman (pH) dan total padatan terlarut (TPT) nira serta sifat fisik: aktivitas air (Aw) dan sifat organoleptik gula cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak kulit pisang kepok pada nira gewang mampu mempengaruhi sifat mikrobiologis dan kimia nira gewang serta sifat fisik dan organoleptik gula cair. Perlakuan terbaik ditunjukkan oleh A3 (15% ekstrak kulit pisang kepok) yang ditinjau dari segi sifat kimia dan mikrobiologis nira, maupun sifat fisik gula cair. Sedangkan sifat organoleptik terbaik dari gula cair ditemukan pada perlakuan 5% bubur kulit pisang.

Kata Kunci : gula cair, kulit pisang, nira gewang.

PENDAHULUAN

Nira tanaman gewang (*Corypha utan* Lamk) yang disadap dari tandan bunga biasanya dimanfaatkan masyarakat di Pulau Timor untuk pembuatan gula cair. Proses penyadapan nira yang terbuka di alam bebas selama beberapa jam dibiarkan menyebabkan nira relatif rentan terhadap cemaran mikroba yang dapat mengakibatkan nira mudah rusak dan menurun mutunya terutama kadar gulanya. Dilaporkan terdapat beberapa mikroba fermentatif yang ditemukan pada nira tanaman palma selama penyadapan diantaranya adalah *Saccharomyces cerevisiae*, *Pseudomonas* spp., *Leuconostoc* sp. dan *Lactococcus* sp. (Abraham *et al.*, 2024; Sancho *et al.*, 2022; Hebbar *et al.*, 2018). Untuk melindungi nira dari kerusakan oleh cemaran mikroba, maka dibutuhkan adanya penambahan bahan pengawet. Sebagai bahan pangan, maka pengawet yang digunakan haruslah yang aman untuk dikonsumsi, serta mudah ditemukan, murah dan secara teknis tidak sulit digunakan. Salah satunya adalah dari bahan alami yang tersedia di seputar lokasi penyadapan.

Kulit buah pisang dilaporkan memiliki berbagai kandungan senyawa yang terbukti dapat berperan sebagai antimikroba (Somba *et al.*, 2023; Banowati *et al.*, 2023; Pratama *et al.*, 2018), diantaranya flavonoid, tanin dan berbagai senyawa polifenol lainnya (Aboul-Enein *et al.*, 2016; Deborah, 2017). Kulit buah pisang sering tidak dimanfaatkan dan merupakan limbah organik yang cukup melimpah di berbagai wilayah Indonesia yang beriklim tropis. Berbagai kajian membuktikan bahwa kulit buah pisang kepok ternyata dapat dimanfaatkan juga untuk bahan pangan dan berhasil dibuat tepung substitusi terigu (Budiarti *et al.*, 2021). Untuk itu, kulit pisang sangat

mungkin memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pengawet nira gewang yang perlu dibuktikan dalam suatu penelitian.

METODE

Bahan dan Alat

Nira gewang diperoleh dari Desa Oefafi, Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Kulit buah pisang dari jenis pisang kepok diambil dari buah pisang yang dibeli dari Pasar Oesapa Kota Kupang; Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dibuat sendiri dengan memanfaatkan umbi kentang lokal dan agarosa komersial; sedangkan bahan-bahan kimia lainnya diperoleh dari toko kimia yang ada di Kota Kupang. Sementara itu, peralatan utama yang digunakan berupa pH meter (Lutron, tipe 220S), refraktometer (Atago, tipe PAL-1), Aw meter (Amitari, tipe WA-160A), *colony counter* (Suntex, tipe 570) dan *autoclave* (Daihan, tipe WACS-1045).

Prosedur Penelitian

• Penyiapan Bahan dan Perlakuan

Pengambilan nira gewang dilakukan pada pagi hari sekitar jam 7 pagi dari hasil sadapan semalaman. Nira langsung dimasukkan kedalam wadah pendingin (*cool box*) dan dibawa langsung ke laboratorium untuk dianalisis dengan waktu tempuh sekitar 30 menit perjalanan. Nira disaring untuk selanjutnya dilakukan pengukuran pH dan Total padatan terlarut (TPT) awal nira. Setelah itu, nira diperlakukan dengan bubur kulit pisang kepok yang sudah dipersiapkan sehari sebelumnya. Bubur kulit pisang dipersiapkan dengan mengikuti prosedur yang dikembangkan Sutriono *et al.*, (2016) yaitu kulit buah pisang kepok yang sudah matang ditandai dengan warna kuning pada kulit buah, dikupas dan dipisahkan dari daging buah lalu dicuci dan dipotong kecil-kecil dan dicampur dengan air (1:1) untuk selanjutnya dihancurkan dengan blender. Desain perlakuan dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan berupa Perlakuan kontrol atau nira tanpa diberi bubur kulit pisang (A0), nira dengan penambahan 5% (v/v) bubur kulit pisang (A1), nira dengan 10% (v/v) bubur kulit pisang dan nira dengan 15 % (v/v) bubur kulit pisang. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga keseluruhan unit percobaan menjadi 12 unit. Sampel diinkubasi selama 2 jam lalu diukur total mikroba (*Total plate count*), pH dan Total Padatan terlarut (TPT). Kemudian nira dimasak di atas kompor sampai mendidih

(100°C) selama 90 menit untuk memperoleh gula cair. Gula lalu didinginkan untuk diukur sifat fisik berupa aktivitas air (A_w) dan sifat organoleptik.

- **Pengukuran Paramater dan Analisis Data**

Sifat kimia berupa keasaman (pH) nira gewang diukur menggunakan pH meter, dan total padatan terlarut nira diukur menggunakan refraktometer; sementara sifat mikrobiologis berupa total mikroba nira dianalisis menggunakan media PDA berdasarkan prosedur yang dijelaskan oleh Fardiaz (1992). Gula cair dilakukan pengukuran sifat fisik berupa aktivitas air menggunakan a_w meter dan pengujian organoleptik berupa rasa, warna, aroma dan tekstur menggunakan 5 skala hedonik oleh 20 panelis semi terlatih berusia 20-25 tahun.

Data hasil pengamatan sifat kimia, fisika dan mikrobiologis dianalisis dengan analisis varian satu arah (ANOVA) pada taraf 5% dan uji lanjut Duncan multiple range test (DMRT) juga pada taraf 5%; sedangkan data hasil uji organoleptik dianalisis dengan *Friedman test* pada $\alpha = 0,05$ menggunakan IBM SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 25.0.

HASIL PEMBAHASAN

Total Mikroba Nira Gwang

Nira yang telah diinkubasi selama 2 jam pada suhu ruang ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) dilakukan pengukuran total mikroba. Diketahui bahwa salah satu faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme pada nira yaitu ketersediaan nutrisi seperti gula yang merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba (Aditiano *et al.*, 2017). Hasil uji nilai rata-rata total mikroba nira gewang dengan penambahan bubur kulit pisang kepek dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA), penambahan kulit pisang kepek pada nira gewang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mikroba pada nira gewang. Penambahan bubur pisang kepek secara nyata mengurangi total koloni mikroba pada nira gewang, dan semakin tinggi konsentrasi bubur kulit pisang, semakin rendah total mikroba yang terdapat pada nira. Sebagaimana yang dilaporkan oleh Somba *et al.* (2023) Banowati *et al.* (2023); serta Pratama *et al.* (2018) bahwa kulit buah pisang mampu menghambat pertumbuhan beberapa jenis mikroba terbukti pula mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroba pada nira gewang. Hal

ini mengindikasikan bahwa bubur kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan antimikroba pada nira gewang.

Tabel 1. Sifat Mikrobiologis dan Kimia Nira Gwang

Perlakuan	Total Mikroba (CFU/ml)	pH	TPT (^o brix)
Kontrol (A0)	$7,5 \times 10^7 \pm 0.05$ c	3.85 ± 0.12 a	16.7 ± 0.05 a
Nira + 5% BKP (A1)	$7,4 \times 10^7 \pm 0.01$ c	4.07 ± 0.11 b	16.9 ± 0.10 a
Nira + 10% BKP (A2)	$7,3 \times 10^7 \pm 0.05$ b	4.15 ± 0.05 b	17.3 ± 0.26 ab
Nira + 15% BKP (A3)	$7,2 \times 10^7 \pm 0.05$ a	4.25 ± 0.03 b	17.8 ± 0.51 b

Keterangan : angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. BKP= Bubur kulit pisang.

Berbagai senyawa fenolik yang dilaporkan terdapat pada kulit pisang (Somba *et al.*, 2023; Banowati *et al.*, 2023; Pratama *et al.*, 2018) bekerja menghambat pertumbuhan mikroba dengan beberapa cara. Tanin bekerja sebagai antimikroba melalui pembentukan kompleks dengan protein dari dinding sel secara kuat melalui ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik sehingga merusak integritas dinding sel yang biasanya berupa komponen lipoprotein; sementara itu flavonoid bekerja sebagai antimikroba dengan memberi gangguan fungsi metabolisme pada mikroorganisme melalui aksi perusakan dinding sel. Flavonoid dapat mengikat dan mendenaturasi enzim protease dari sel (Pane, 2013). Kehadiran senyawa-senyawa ini pada kulit pisang dan kemampuannya sebagai antimikroba telah pula dilaporkan oleh Ananta *et al.* (2018) dan Sartika *et al.* (2019).

Derajat Keasaman (pH) Nira Gwang

pH sebagai gambaran akan derajat keasaman suatu media berhubungan erat dengan daya dukung lingkungan terhadap pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Kebanyakan mikroba lebih menyukai pH netral untuk hidup dan berkembang, namun beberapa mikroba lebih cocok untuk tumbuh dan berkembang pada pH asam atau basa (Fardiaz, 1992). Selain itu, adanya aktivitas fermentasi dari mikroba dapat pula menyebabkan perubahan pH. Fermentasi gula pada media yang kaya akan gula dan karbohidrat lainnya, dapat menghasilkan asam-asam organik yang dapat mengubah pH netral nira segar menjadi pH asam. Tabel 1 memperlihatkan bahwa pH nira gewang pada semua perlakuan dalam kondisi asam (3,85-4,25). Sementara itu hasil pengukuran pH nira gewang segar adalah 6,92. Hal ini mengindikasikan bahwa sangat

mungkin proses fermentasi asam yang dibantu oleh aktivitas mikroba telah terjadi pada nira gewang selama tahapan pengangkutan, maupun inkubasi selama 2 jam pada suhu kamar ($\pm 30^{\circ}\text{C}$). Berbagai peneliti telah menemukan kehadiran bakteri dan khamir fermentatif yang ikut berperan dalam proses fermentasi pada nira berbagai jenis palma, termasuk yang menghasilkan asam-asam organik (Naiola, 2008; Fossi *et al.*, 2015; Qonita *et al.*, 2018).

Data pada Tabel 1 juga menegaskan bahwa nira pada semua perlakuan telah memiliki sejumlah mikroba sehingga mengkonfirmasi bahwa sangat mungkin kejadian fermentasi terjadi pada nira dari semua perlakuan. Walaupun demikian, pH nira pada perlakuan kontrol menunjukkan nilai yang terendah (3,85) dibandingkan dengan pH nira yang diperlakukan dengan bubur kulit pisang (pH 4,07 – 4,25) yang secara statistik nyata lebih tinggi dari kontrol. Semakin tinggi konsentrasi bubur kulit pisang pada nira, semakin tinggi pula pH nira atau tingkat keasamannya lebih kecil yang dapat pula mengindikasikan bahwa jumlah asam yang ada pada nira yang diberi bubur kulit pisang lebih sedikit. Sementara itu pH dari bubur kulit pisang yang diukur sebelum diperlakukan pada nira sebesar 5,25 atau dapat dikatakan bahwa bahan tambahan juga berkecenderungan bersifat asam. Tetapi dengan memperhatikan fenomena bahwa semakin banyak bubur kulit pisang pada nira menyebabkan pH nira meningkat, maka dapat diperkirakan bahwa aktivitas fermentasi mikroba lebih berperan terhadap nilai pH nira gewang pada perlakuan-perlakuan yang ada. Ansar *et al.* (2022) melaporkan bahwa nira dari palma mengalami penurunan dari pH awal 7,1 menjadi 2,6 setelah dibiarkan beberapa jam pada suhu 45°C , sementara nira yang diinkubasi dengan waktu yang sama pada suhu 30°C menurun mencapai 4.8 yang mengindikasikan bahwa suhu lingkungan juga berpengaruh pada kecepatan fermentasi asam oleh mikroba yang ada pada nira.

Total Padatan Terlarut Nira Gwang

Total Padatan Terlarut (TPT) nira menggambarkan adanya berbagai bahan yang larut pada nira seperti gula, mineral, maupun senyawa-senyawa organik lainnya (Soeswanto *et al.*, 2023; Mentari dan Djangi, 2019). Dijelaskan oleh Hebbar *et al.* (2019) bahwa 10 hingga 16,5% dari padatan terlarut pada nira berbagai jenis palma didominasi merupakan gula, dan inilah yang menyebabkan rasa manis pada nira (Nurhayati, 2017). Hal ini membuktikan bahwa nutrisi yang diperlukan oleh mikroba

untuk tumbuh kembang tersedia pada nira. Tabel 1 memperlihatkan nilai TPT nira gewang berkisar antara 16,7 sampai 17,8 °Brix.

Hasil uji statistik (ANOVA) menunjukkan bahwa nilai TPT nira gewang secara nyata dipengaruhi oleh perlakuan. Nira gewang yang diberi bubur kulit pisang memiliki nilai TPT lebih tinggi dibandingkan dengan nira kontrol. Semakin tinggi konsentrasi bubur kulit pisang yang diberikan kedalam nira gewang, semakin tinggi nilai TPT nira (Tabel 1). Data ini berhubungan dengan kenyataan yaitu pertama bahwa meningkatnya TPT nira sangat mungkin diakibatkan oleh TPT dari bubur kulit pisang yang ditambahkan pada nira. Pengukuran TPT awal dari bubur kulit pisang adalah 3.4 °Brix, membuktikan bahwa bubur kulit pisang berkontribusi terhadap peningkatan nilai TPT nira yang diperlakukan dengan bubur ini. Hal lainnya adalah bahwa sangat mungkin TPT dalam nira gewang yang berfungsi sebagai substrat untuk mikroba terutama gula (Fardiaz, 1992) lebih banyak telah dimanfaatkan oleh mikroba pada nira kontrol maupun yang diberi bubur kulit pisang dengan konsentrasi yang kecil dibandingkan dengan nira yang diberi bubur kulit pisang dengan konsentrasi yang besar. Sangat mungkin pula kedua faktor ini secara bersama-sama yang mengakibatkan adanya perbedaan yang signifikan pada nilai TPT dari nira yang dikaji.

Aktivitas Air (Aw) Gula Cair

Aktivitas Air merupakan komponen penting dalam gula cair karena mempengaruhi masa simpan dari gula cair sebagai produk yang diperdagangkan yang sering perlu disimpan hingga waktu relatif lama bahkan mencapai beberapa bulan. Aktivitas air berhubungan erat dengan ketersediaan air bebas yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba untuk tumbuh dan berkembang (Agustiyar *et al.*, 2022). Semakin tinggi aktivitas air akan memperpendek masa simpan gula cair sebaliknya semakin rendah aktivitas air akan memperpanjang daya simpan gula cair. Hasil analisis aktivitas air gula cair yang diperoleh dari memasak nira gewang pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ dengan lama pemasakan 1 jam 30 menit disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) penambahan bubur kulit pisang kepok dengan konsentrasi yang berbeda pada nira menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap aktivitas air pada gula cair, dengan nilai berkisar antara 0,69 – 0,72. Sementara hasil uji lanjut (DMRT) menunjukkan bahwa nilai aktivitas air gula tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (0,72), sedangkan nilai aktivitas air terendah

(berbeda nyata dengan kontrol) terdapat pada gula cair dari nira yang ditambah dengan 10% (A2), dan 15% bubur kulit pisang kepok (A3), yaitu dengan nilai sebesar 0,69 (Tabel 2). Data ini menunjukkan bahwa gula cair yang diperoleh dari nira dengan perlakuan yang dicobakan melalui prosedur yang sama memperlihatkan bahwa aktivitas airnya mengalami penurunan dengan bertambahnya konsentrasi bubur kulit pisang yang ditambahkan pada nira. Fenomena ini sangat terkait dengan nilai TPT dari nira yang memiliki kecenderungan yang sama, dan mengindikasikan juga akan besaran kandungan gula. Buckle *et al.*, (2009) menyatakan bahwa senyawa gula mempunyai kemampuan untuk mengikat air dalam bahan pangan karena adanya ikatan hidrogen sehingga menyebabkan berkurangnya aktivitas air.

Tabel 2. Aktivitas Air (aW) Gula Cair Asal Nira Gwang

Perlakuan	Aw
Kontrol (A0)	0.72± 0.01b
Nira + 5% BKP (A1)	0.70 ± 0.01ab
Nira + 10% BKP (A2)	0.69 ± 0.01a
Nira + 15% BKP (A3)	0.69 ± 0.01a

Keterangan : angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. BKP= Bubur kulit pisang.

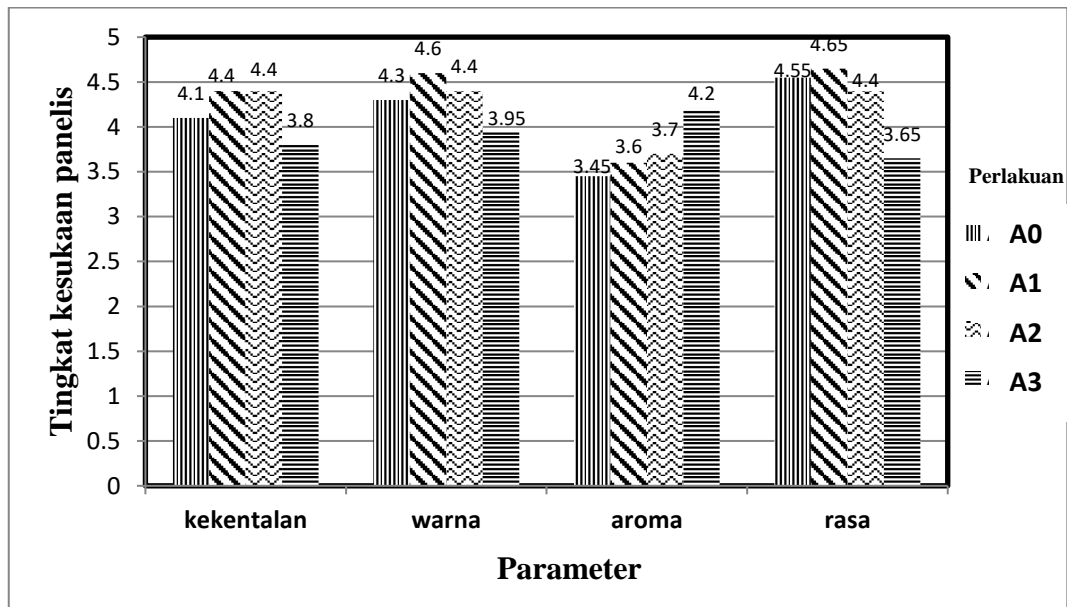
Hasil-hasil pengkajian membuktikan bahwa makanan yang memiliki rentang Aw dari 0,65 sampai 0,75 hanya mampu mendukung pertumbuhan kelompok mikroba dari jenis kapang xerofilik seperti *Aspergillus chevalleri*, *A. candidus* dan *Wallemia sebi*, dan khamir *Saccharomyces bisporus* yang biasanya ditemukan pada produk seperti gula tebu, molases, buah kering dan biskuit kreker (Labcell, 2024). Semakin rendah Aw produk, maka semakin berkurang kemampuan mikroba untuk hidup dan berkembang. Pemberian bubur kulit pisang secara fisik menekan tumbuh kembang mikroba pada gula sehingga diharapkan produk akan lebih bertahan lama.

Sifat Organoleptik Gula Cair

Gula cair yang dihasilkan dari adanya penambahan bubur kulit pisang perlu dievaluasi daya terima konsumen baik dari aspek kekentalan, warna, aroma, maupun rasa gula sehingga upaya perlindungan nira tidak memberikan dampak negatif terhadap penerimaan produk yang dihasilkan. Hasil uji organoleptik gula cair nira gwang dari perlakuan bubur kulit pisang kepok disajikan pada Gambar 1.

Kekentalan Gula Cair

Kekentalan suatu cairan sangat berhubungan dengan konsentrasi padatan terlarut dan jumlah pelarut, dalam hal produk gula cair yang dievaluasi lebih berhubungan terhadap kandungan gula yang ada (Sjarif, *et al.*, 2021). Kekentalan gula cair berhubungan dengan kemudahan pengguna untuk menuang atau memindahkan produk yang berkonsekuensi kepada penggunaan waktu. Produk gula cair yang encer akan memudahkan pemanfaatannya, sementara produk yang terlampau kental akan menyebabkan waktu yang dibutuhkan untuk pemindahan produk menjadi agak lama. Kekentalan gula berkaitan dengan jumlah padatan terlarut termasuk dampak dari pemberian bubur kulit pisang, serta lama waktu pemasakan. Walaupun demikian, nilai preferensi konsumen ataupun panelis terhadap kekentalan gula cair sangat ditentukan oleh budaya maupun kebiasaan masing-masing. Semua hal ini sudah tentu berkontribusi dalam mempengaruhi daya terima konsumen terhadap produk gula cair.



Gambar 1. Hasil Organoleptik Gula Cair Asal Nira Gwang Perlakuan Bubur Kulit Pisang; A0 (kontrol), A1 (nira + 5% BKP), A2 (nira + 10% BKP), A3 (nira + 15% BKP)

Gambar 1 menampilkan hasil skor penerimaan para panelis terhadap kekentalan gula cair asal nira gewang hasil perlakuan dengan bubur kulit pisang. Terlihat bahwa penambahan bubur kulit pisang pada konsentrasi 5% dan 10% lebih disukai oleh panelis dari perlakuan kontrol maupun perlakuan bubur kulit pisang 15%.

Kenyataan ini mengindikasikan bahwa adanya penambahan bubur kulit pisang disukai panelis, namun pemberian yang berlebihan memiliki dampak negatif.

Warna Gula Cair

Tampilan warna suatu produk merupakan aspek organoleptik yang paling pertama mempengaruhi impresi penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Warna pada gula cair merupakan hasil karamelisasi gula dari reaksi maillard, yaitu reaksi yang terjadi antara gula preduksi dan asam amino yang dibantu oleh pemanasan (Victor dan Orsat, 2018).

Hasil uji organoleptik warna dari gula cair asal nira gewang dengan perlakuan kulit pisang memiliki kecenderungan yang sama seperti aspek kekentalan. Para panelis menyukai warna dari gula cair yang berasal dari nira yang ditambahkan bubur kulit pisang 5%, namun dengan bertambahnya konsentrasi bubur kulit pisang menyebabkan penurunan nilai kesukaan panelis terhadap gula cair yang dihasilkan (Gambar 1). Bubur kulit pisang mengandung senyawa polifenol sebagai prekursor warna coklat karena diketahui bahwa pencoklatan enzimatis terbentuk dari adanya aktivitas enzim polifenol oksidase yang memfasilitasi oksidasi senyawa fenol menjadi senyawa kuinon yang menghasilkan warna coklat (Gomes *et al.*, 2014). Sangat mungkin tampilan warna gula cair yang diperlakukan dengan bubur kulit pisang berkontribusi terhadap warna akhir dari gula cair yang dihasilkan.

Aroma Gula Cair

Aroma merupakan salah satu parameter penting dalam pengujian sifat organoleptik gula cair dengan menggunakan indera penciuman (hidung). Peran aroma dalam gula cair sangat penting, karena aroma dapat menentukan penerimaan konsumen terhadap gula cair.

Berdasarkan Gambar 1 hasil rata-rata tingkat kesukaan panelis yang dihasilkan menunjukkan kisaran 3,45-4,2 yaitu netral hingga suka. Penilaian panelis pada aroma gula cair tertinggi di peroleh pada perlakuan A3 dengan nilai 4,2 artinya gula cair yang berasal dari nira yang ditambah bubur kulit pisang dengan konsentrasi 15% memiliki aroma yang lebih disukai oleh panelis dibandingkan perlakuan lainnya. Kulit pisang yang masak menghasilkan aroma dari berbagai senyawa volatil, terutama dari kelompok ester (Jorda *et al.*, 2001). Senyawa-senyawa ini sudah tentu ikut memberikan pengaruh terhadap daya terima panelis terhadap gula cair yang dievaluasi.

Aroma senyawa ester biasanya memberikan dampak positif terhadap persepsi penerimaan konsumen terhadap produk pangan.

Rasa Gula Cair

Marzelly *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa parameter rasa menentukan baik buruknya persepsi suatu produk pangan. Rasa yang dihasilkan gula cair didominasi oleh persepsi manis yang dapat memberikan selera tersendiri bagi konsumen. Berdasarkan uji friedman menunjukkan bahwa penambahan bubur kulit pisang kepok pada nira gewang berpengaruh nyata terhadap daya terima rasa gula cair, tingkat kesukaan panelis yang dihasilkan menunjukkan kisaran 3,65-4,65 yaitu netral hingga suka. Penilaian panelis pada rasa gula cair tertinggi diperoleh pada perlakuan A1 dengan nilai 4,65 artinya gula cair yang dihasilkan dari nira yang diperlakukan dengan kulit pisang konsentrasi 5% memiliki rasa yang lebih disukai oleh panelis dibandingkan perlakuan lainnya. Adanya penambahan kulit pisang pada konsentrasi yang rendah disukai oleh panelis, namun dengan meningkatnya konsentrasi bubur kulit pisang menyebabkan berkurangnya penerimaan panelis. Hal ini sangat mungkin berhubungan dengan rasa sepat yang ditimbulkan oleh senyawa-senyawa polifenol yang terdapat pada kulit pisang. Rasa sepat lebih sering menimbulkan efek negatif dan menurunkan daya terima konsumen terhadap produk pangan yang sering diupayakan untuk dikurangi dalam proses pengolahan pangan (Wijayanti *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Perlakuan penambahan bubur kulit pisang kepok memberikan pengaruh nyata terhadap total mikroba, pH dan TPT nira gewang serta aktivitas air gula cair yang dihasilkan. Penambahan bubur kulit pisang mengurangi pertumbuhan dan perkembangan mikroba pada nira, mempertahankan pH serta meningkatkan nilai TPT nira gewang, serta menurunkan aktivitas air gula cair yang dihasilkan. Gula cair hasil perlakuan 5% bubur kulit pisang merupakan gula yang paling diterima oleh panelis dari semua aspek organoleptik yang dievaluasi. Dapat disimpulkan bahwa bubur kulit pisang kepok dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk fungsi pengawet pada nira gewang yang diperuntukan sebagai bahan baku pembuatan gula cair yang bermutu. Pembuktian yang lebih tegas masih diperlukan terutama dengan pemanfaatan nira yang belum terkontaminasi dengan mikroba.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboul-Enein, A., Salama, Z., Gafar, A. A., Aly, H. H., Elella, F. A., & Ahmed, H. (2016). Identifikasi senyawa fenolik dari kulit pisang (*Musa paradaisica* L.) sebagai agen antioksidan dan antimikroba. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 8(4), 46–55.
- Ábrahám, Á., Islam, Md. N., Gazdag, Z., Khan, S. A., Chowdhury, S., Kemenesi, G., & Akter, S. (2024). Bacterial Metabarcoding of Raw Palm Sap Samples from Bangladesh with Nanopore Sequencing. *Foods*, 13(9), 1285. <https://doi.org/10.3390/foods13091285>
- Agustiyyar, F., Alam, S., Riyanto, A., Fatmawati, D. R., Hidayah, N., Rizqiyana, D., & Pradipta, M. F. (2022). Sterilisator Kemasan “Veganektar” Sebagai Solusi Peningkatan Umur Simpan Gula Cair. *ABDI MOESTOPO: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(2), 169–177. <https://doi.org/10.32509/abdimoestopo.v5i2.1915>
- Ananta, I. G. B. T., Rita, W. S., & Parwata, I. M. O. A. (2018). POTENSI EKSTRAK LIMBAH KULIT PISANG LOKAL (*Musa* sp) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Escherichia coli* dan *Staphylococcus Aureus*. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(1), 21–29.
- Ansar, Nazaruddin, & Dewi Azis, A. (2022). Analysis of pH parameters and color of palm sap since tapping. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1116(1), 012025. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1116/1/012025>
- Banowati, T. N., Silviana, S., & Widayat, W. (2023). Penggunaan Ekstrak Kulit Pisang Ambon Sebagai Baku Pembuatan Moutwash Herbal. *Indonesian Journal of Halal (IJH)*, 6(1), 27–33.
- Bertrand, T. F., Natalia, B. E., Gordon, T. N., BongsiysiGilake, N., Irene, A. A., & Samuel, W. (2015). Probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from fermented sap of palm tree (*Elaeis guineensis*). *Journal of Microbiology and Antimicrobials*, 7(5), 42–52. <https://doi.org/10.5897/JMA2014.0353>
- Beuchat, L. R. (1981). *Microbial stability as affected by water activity*. Cereal Foods World.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., & Wootton, M. (2009). *Ilmu Pangan*.
- Budiarti, G. I., Sulistiawati, E., Septiani, N., & Septianindi, W. (2021). Karakteristik Tepung Kulit Pisang Modifikasi Menggunakan Hydrogen Rich Water. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam Dan Energi Berkelanjutan*, 5(1), 28–32.
- Fardiaz, S. (1992). *Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjut*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Gemayangsura, D. N. (n.d.). *Khasiat Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata*) sebagai Agen Preventif Ulkus Gaster*.
- Gomes, M. H., Vieira, T., Fundo, J. F., & Almeida, D. P. F. (2014). Polyphenoloxidase activity and browning in fresh-cut ‘Rocha’ pear as affected by pH, phenolic substrates, and antibrowning additives. *Postharvest Biology and Technology*, 91, 32–38. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2013.12.013>
- Hebbar, K. B., Pandiselvam, R., Manikantan, M. R., Arivalagan, M., Beegum, S., & Chowdappa, P. (2018). Palm Sap—Quality Profiles, Fermentation Chemistry, and Preservation Methods. *Sugar Tech*, 20(6), 621–634. <https://doi.org/10.1007/s12355-018-0597-z>

- Jordán, M. J., Tandon, K., Shaw, P. E., & Goodner, K. L. (2001). Aromatic Profile of Aqueous Banana Essence and Banana Fruit by Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS) and Gas Chromatography–Olfactometry (GC-O). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(10), 4813–4817. <https://doi.org/10.1021/jf010471k>
- Marzelly, A. D., Lindriati, T., & Yuwanti, S. (2018). KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN SENSORIS FRUIT LEATHER PISANG AMBON (Musa paradisiaca S.) DENGAN PENAMBAHAN GULA DAN KARAGENAN. *JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 11(02), 172. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i02.6526>
- Mentari, S. N., Djangi, M. J., & Sudding, S. (2017). Peran Akar Kayu Bayur (Pterospermum sp.) terhadap Fermentasi Nira Aren (Arenga pinnata). *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 18(2), 90. <https://doi.org/10.35580/chemica.v18i2.5901>
- NAIOLA, E. (2008). Amylolytic microbes of nira and laru from Timor Island, East Nusa Tenggara. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 9(3). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d090302>
- Nurhayati, N. (2018). Karakteristik Sensori Kopi Celup Dan Kopi Instan Varietas Robusta Dan Arabika. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 17(2). <https://doi.org/10.25047/jii.v17i2.547>
- Pane, F. M. (2013). Potensi Antibakteri Flavonoid Dari Daun Kelor (Moringa Oleifera L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli. *Jurnal Kesehatan Sains & Teknologi*, 4(1), 1–6.
- Pratama, H. Y., Ernawati, E., & Mahmud, N. R. A. (2018). Uji Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (Musa paradisiaca x balbisiana) Mentah Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 147. <https://doi.org/10.35580/sainsmat7273672018>
- Qonita, S. B., Johan, V. S., & Rahmayuni, R. (2018). IDENTIFIKASI GENUS BAKTERI ASAM LAKTAT DARI NIRA AREN TERFERMENTASI SPONTAN. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 5(1), 1–12.
- Sancho, A. I., Birk, T., Gregersen, J. M., Rønne, T., Hornslet, S. E., Madsen, A. M., & Bøgh, K. L. (2022). Microbial safety and protein composition of birch sap. *Journal of Food Composition and Analysis*, 107, 104347. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104347>
- Sartika, D., Herdiana, N., & Kusuma, S. N. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit dan Jantung Pisang Muli (Musa Acuminata) terhadap Bakteri Escherichia coli. *AgriTECH*, 39(4), 355. <https://doi.org/10.22146/agritech.26625>
- Simanjuntak, Y. T. (2023). Pembuatan Gula Cair dari Nira Aren (Arenga Pinnata) pada Kondisi Vakum. *Jurnal Chemica Isola*, 3(2), 182–187.
- Sjarif, S. R., Nuryadi, A. M., Sulistiorini, J., & Sukron, A. (2021). Penambahan Glukosa dan Pengaruh Derajat Brix untuk Menghambat Proses Kristalisasi pada Produk Gula Cair Nira Aren. *Jurnal Riset Industri*, 13(1), 27–36.
- Somba, A. S., Kreckhoff, R. L., Kusen, D. J., Manoppo, H., Tumbol, R. A., & Losung, F. (2023). Uji fitokimia dan aktivitas antimikroba ekstrak kulit pisang kepok (Musa paradisiaca) terhadap bakteri Aeromonas hydrophila. *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, 11(1), 1–9.

- Victor, I., & Orsat, V. (2018). Colour changes during the processing of *Arenga pinnata* (palm) sap into sugar. *Journal of Food Science and Technology*, 55(9), 3845–3849. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3314-8>
- Wijayanti, E., Farida, S., & Fitriani, U. (2021). REDUKSI RASA PAHIT DAN SEPAT KULIT BUAH RAMBUTAN YANG AKAN DIGUNAKAN SEBAGAI BAHAN BAKU KERIPIK. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 280–284.