

KARAKTERISTIK SIRUP NANAS (*Ananas comosus* L. Merr) DENGAN PENAMBAHAN GUM ARAB SEBAGAI BAHAN PENSTABIL

CHARACTERISTICS OF PINEAPPLE SYRUP (*Ananas comosus* L. Merr) WITH THE ADDITION OF GUM ARABIC AS A STABILIZING AGENT

Nur Fitri Yani¹, Susilawati^{1*}, Novita Herdiana¹

¹ Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* email : susilawati@fp.unila.ac.id

Tanggal masuk: 22 Januari 2026

Tanggal diterima: 25 Februari 2026

Abstract

This study aimed to analyze the physicochemical and sensory characteristics of pineapple syrup with the addition of gum arabic as a stabilizing agent. The research was conducted using a quantitative method with variations in gum arabic concentrations (0%, 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, and 1.25%) and three replications. The obtained data were analyzed descriptively. Pineapple syrup was prepared with a sugar concentration of 65%. The observed parameters included viscosity measured using an Ostwald viscometer, pH measured using a pH meter, and sensory evaluation using a hedonic test (scale of 1–5) conducted by 30 untrained panelists for aroma, color, and taste. The results showed that increasing gum arabic concentration led to an increase in viscosity, indicated by a longer flow time (47.6–56.6 seconds) in the Ostwald viscometer. The pH value of pineapple syrup increased gradually from 5.43 (0%) to 5.52 (1.25%). The sensory evaluation results indicated that the highest level of preference was obtained at 1% gum arabic concentration, with scores of 3.9 (liked) for aroma, 3.7 (liked) for color, and 4.1 (liked) for taste.

Keywords: pineapple syrup, gum arabic, stabilizer, viscosity, sensory.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisikokimia dan sensori sirup nanas dengan penambahan gum arab sebagai bahan penstabil. Penelitian dilakukan menggunakan metode kuantitatif dengan perlakuan variasi konsentrasi gum arab (0%; 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1%; dan 1,25%) dengan tiga kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Sirup nanas dibuat dengan kadar gula 65%. Parameter yang diamati meliputi viskositas menggunakan viskometer Ostwald, pH menggunakan pH meter, serta uji sensori hedonik skala 1–5 oleh 30 panelis tidak terlatih terhadap parameter aroma, warna, dan rasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi gum arab menyebabkan peningkatan viskositas yang ditandai dengan bertambahnya waktu alir (47,6 - 56,6 detik) pada viskometer Ostwald. Nilai pH sirup nanas mengalami peningkatan secara bertahap dari 5,43 (0%) menjadi 5,52 (1,25%). Hasil uji sensori menunjukkan bahwa tingkat kesukaan tertinggi diperoleh pada konsentrasi gum arab 1%, dengan skor aroma 3,9 (suka), warna 3,7 (suka) dan rasa 4,1 (suka).

Kata kunci: sirup nanas, gum arab, penstabil, viskositas.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah khatulistiwa sehingga termasuk wilayah beriklim tropis. Kondisi ini menyebabkan Indonesia memiliki keanekaragaman buah-buahan tropis yang melimpah, salah satunya adalah nanas. Nanas merupakan salah satu buah lokal yang dapat tumbuh dengan baik di

Indonesia dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat, termasuk di Provinsi Lampung. Provinsi Lampung tercatat sebagai penghasil nanas terbesar di Indonesia pada tahun 2022 dengan produksi mencapai 861.706 ton (BPS, 2023). Buah nanas mengandung berbagai zat gizi penting, seperti air, karbohidrat, vitamin C, vitamin A, serta mineral seperti natrium, kalium,

kalsium, fosfor, magnesium, dan zat besi. Selain itu, nanas juga mengandung gula sederhana seperti dekstrosa dan sukrosa, pigmen beta-karoten, serta enzim bromelin yang berperan dalam proses pencernaan. Kandungan lemak, abu, serat, dan protein dalam nanas relatif rendah. Nanas juga mengandung senyawa antioksidan seperti asam sitrat, asam askorbat, dan asam malat dalam jumlah sedang. Kandungan vitamin A dan vitamin C pada buah nanas berperan sebagai antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Soedaryo, 2009).

Komoditas buah-buahan memiliki kelemahan seperti umur simpan yang relatif singkat sehingga rentan mengalami kerusakan pascapanen. Oleh karena itu, pengolahan buah nanas perlu dilakukan sebagai upaya untuk mengamankan hasil panen yang melimpah. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi pembusukan adalah dengan mengolah buah nanas menjadi produk olahan yang dapat memperpanjang masa simpan serta meningkatkan nilai ekonomis dan jangkauan pasar. Pengolahan buah nanas untuk memperpanjang umur simpan dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti pengeringan, fermentasi, perebusan, pengalengan, dan pembuatan sirup (Fitriani et al., 2009).

Pengolahan buah nanas menjadi berbagai produk juga merupakan salah satu upaya untuk mengurangi kerusakan pascapanen sehingga meningkatkan nilai jual. Salah satu produk olahan yang banyak dikembangkan adalah sirup. Sirup merupakan produk pangan olahan berbasis buah yang dapat digunakan sebagai alternatif minuman. Berdasarkan standar Badan Standardisasi Nasional (2013), sirup adalah minuman yang dibuat dari campuran air dan gula dengan konsentrasi gula minimal 65%, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain yang diizinkan sesuai standar. Dalam proses pembuatan sirup, bahan tambahan seperti pewarna dan asam sitrat dapat digunakan

untuk memperbaiki warna dan cita rasa produk (Satuhu, 2004).

Penyimpanan sirup dalam waktu yang lama dapat menyebabkan terbentuknya endapan yang berakibat pada penurunan mutu produk. Oleh karena itu, diperlukan penambahan bahan penstabil untuk menjaga kestabilan sistem, salah satunya adalah gum arab. Gum arab merupakan stabilizer alami yang memiliki kemampuan stabilisasi yang baik, terutama dalam sistem koloid. Bahan ini efektif sebagai pengemulsi dan pelindung koloid, sehingga sering digunakan dalam produk pangan cair seperti sirup. Selain itu, gum arab memiliki tingkat kelarutan yang tinggi dalam air (hingga $\pm 95\%$), mampu mempertahankan aroma, serta memiliki viskositas yang relatif rendah. Namun demikian, viskositas larutan akan meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi gum arab (Saha & Bhattacharya, 2010). Penambahan gum arab dalam produk sirup juga terbukti dapat meningkatkan kestabilan serta mempengaruhi sifat fisikokimia dan sensori produk. Ningsih (2013) melaporkan bahwa penambahan gum arab pada sirup buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan konsentrasi 0,01%–0,05% mampu meningkatkan kestabilan sirup serta mempengaruhi pH, kadar sukrosa, viskositas, dan karakteristik organoleptik.

Penambahan gum arab diperkirakan akan mempengaruhi viskositas sehingga meningkatkan kestabilan sirup buah nanas. Oleh karena itu, diperlukan konsentrasi gum arab yang tepat untuk menghasilkan sirup nanas dengan karakteristik terbaik. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik sirup nanas dengan penambahan gum arab sebagai bahan penstabil, serta menentukan konsentrasi optimum berdasarkan parameter viskositas, pH, dan uji sensori agar produk dapat diterima oleh panelis. Penelitian ini berjudul "*Karakteristik Sirup Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dengan Penambahan Gum Arab sebagai Bahan Penstabil.*"

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah nanas madu Sunpride yang diperoleh dari pasar Gintung Bandar Lampung, gum arab bubuk (0%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25%), gula pasir, aquades.

Alat yang digunakan dalam pembuatan sirup nanas terdiri dari blender, wajan, spatula, corong, kompor, timbangan analitik, baskom, panci kukus, kain saring, botol kaca, sendok, pisau, pH meter, viskometer, termometer, stopwatch, gelas ukur dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analisis secara deskriptif dengan perlakuan konsentrasi gum arab yaitu G0 (0% sebagai kontrol), G1(0,25%), G2(0,5%), G3(0,75%), G4(1%), G5(1,25%) dengan ulangan sebanyak 3 kali. Nilai rata-rata dan standar deviasi dihitung menggunakan rumus :

$$SD = \frac{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}{n - 1}$$

Hasil disajikan dalam bentuk tabel, kemudian dibahas untuk melihat karakteristik sirup nanas setelah penambahan gum arab.

Pembuatan Sari Buah Nanas

Buah nanas dibeli dari pasar Pasir Gintung, Bandar Lampung. Buah nanas yang diperoleh dikupas kulitnya, dicuci hingga bersih dari kotoran. Buah nanas kemudian dipotong menjadi beberapa bagian. Potongan buah nanas tersebut diberikan perlakuan pendahuluan yaitu dengan metode *steam-blanching* pada suhu 80°C selama 5 menit. Setelah *blanching*, buah nanas didinginkan hingga suhu ruang. Buah selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dan disaring ampasnya. Sari buah nanas yang telah didapatkan dimasukkan ke dalam wadah.

Pembuatan Sirup Buah Nanas

Pembuatan sirup buah nanas menggunakan sari buah nanas yang telah disiapkan sebelumnya. Sari buah nanas sebanyak 4000 ml ditambahkan dengan 65% gula pasir setara dengan 2600 gram gula pasir. Kemudian dilakukan pemasakan pada suhu 80°C dengan pengadukan selama 5-15 menit hingga sirup mengental. Selanjutnya didinginkan dan dimasukkan ke dalam botol steril sebanyak 200 ml.

Perlakuan Gum Arab

Penelitian ini terdiri dari 6 perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 satuan percobaan. Sebanyak 200 ml sirup nanas yang sudah didinginkan dan dimasukkan ke dalam botol sebelumnya dilakukan penambahan gum arab pada suhu 40°C dengan beberapa perlakuan konsentrasi yang berbeda yaitu 0%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1% dan 1,25% atau sebanyak (0; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5) g gum arab dengan cara ditaburkan sedikit demi sedikit untuk mencegah degradasi sifat pengentalnya. Selanjutnya dilakukan pengadukan konstan selama 5 menit hingga sirup homogen. Sirup kemudian dilakukan pengamatan.

Pengamatan Sirup Nanas

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sifat fisik berupa kekentalan/viskositas, sifat kimia dengan pengukuran tingkat keasaman (pH), dan dilanjut dengan uji sensori (hedonik) dengan taraf penilaian berupa kesukaan terhadap rasa, aroma, warna, dan penerimaan secara keseluruhan.

Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan viskometer Ostwald berdasarkan metode kapiler yang mengacu pada AOAC (2005).

Uji Kadar pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sirup nanas

menggunakan pH meter berdasarkan metode AOAC (2005).

Uji Sensori

Uji sensori dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sirup nanas berdasarkan parameter warna, aroma dan rasa. Pengujian ini mengacu pada metode uji hedonik menurut ISO 8589 (2007) dengan menggunakan 30 panelis tidak terlatih. Sampel disajikan secara acak dengan kode tertentu untuk menghindari bias. Panelis akan memberi nilai dengan 5 skala, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4 (suka), 5 (sangat suka). Data yang diperoleh dihitung nilai rata-rata dan standar deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Viskositas Sirup

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan gum arab terhadap kekentalan sirup nanas. Hasil pengukuran viskositas disajikan pada Tabel 1.

Konsentrasi gum arab (% b/b)	Viskositas $\pm$ SD (cP)
0	12,584 $\pm$ 0,152
0,25	12,848 $\pm$ 0,152
0,5	13,200 $\pm$ 0,000
0,75	13,816 $\pm$ 0,134
1	14,520 $\pm$ 0,264
1,25	14,960 $\pm$ 0,403

Berdasarkan Tabel 1, viskositas sirup nanas meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi gum arab, dari 12,584 cP pada perlakuan kontrol (0%) menjadi 14,960 cP pada konsentrasi 1,25%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa gum arab berperan sebagai agen pengental yang efektif dalam sistem sirup.

Kenaikan viskositas terjadi karena sifat hidrofilik gum arab yang mampu mengikat air dan membentuk jaringan hidrokoloid, sehingga meningkatkan resistensi aliran

cairan. Selain itu, peningkatan viskositas juga dipengaruhi oleh interaksi antara gum arab dengan komponen penyusun sirup seperti gula dan asam organik. Nilai standar deviasi yang relatif rendah ($<0,5$ cP) menunjukkan bahwa hasil pengukuran cukup konsisten, meskipun pada konsentrasi tinggi (1%–1,25%) terjadi sedikit peningkatan variasi.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Jumansyah (2017) yang melaporkan bahwa penambahan gum arab dapat meningkatkan viskositas sirup secara signifikan. Selain itu, penelitian Gitawuri (2014) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi gum arab akan meningkatkan kemampuan sistem dalam mengikat air dan membentuk struktur yang lebih kental. Agustina et al. (2019) juga melaporkan bahwa gum arab efektif sebagai penstabil dalam memperbaiki karakteristik tekstur produk cair.

Kadar pH

pH merupakan parameter penting dalam menentukan karakteristik kimia dan kestabilan produk sirup. Nilai pH sirup nanas dengan penambahan gum arab disajikan pada Tabel 2.

Konsentrasi gum arab (% b/b)	pH $\pm$ SD
0	5,43 $\pm$ 0,010
0,25	5,44 $\pm$ 0,006
0,5	5,44 $\pm$ 0,012
0,75	5,46 $\pm$ 0,010
1	5,49 $\pm$ 0,006
1,25	5,52 $\pm$ 0,006

Berdasarkan Tabel 2, nilai pH sirup nanas berkisar antara 5,43 hingga 5,52 dan menunjukkan kecenderungan meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi gum arab. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa gum arab berperan dalam menurunkan tingkat keasaman relatif larutan.

Kenaikan pH disebabkan oleh sifat gum arab sebagai hidrokoloid yang mampu

mengikat air dan membentuk sistem koloid, sehingga memberikan efek pengenceran terhadap asam organik dalam sirup. Selain itu, gum arab juga berpotensi memberikan efek penyangga (buffering effect) yang menyebabkan perubahan pH menjadi lebih tinggi. Nilai standar deviasi yang rendah (0,006–0,012) menunjukkan bahwa data yang diperoleh relatif homogen dan pengukuran dilakukan secara konsisten

Selain penambahan gum arab, nilai pH sirup nanas juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain, seperti tingkat kematangan buah, jenis dan konsentrasi gula, serta proses pemanasan. Buah nanas yang lebih matang cenderung memiliki kandungan asam yang lebih rendah sehingga menghasilkan pH yang lebih tinggi. Penggunaan gula dengan konsentrasi tinggi (65%) juga dapat menurunkan keasaman relatif melalui efek pengenceran dan interaksi gula-asam.

Proses pemanasan selama pembuatan sirup turut berkontribusi terhadap peningkatan pH akibat degradasi asam organik, seperti asam sitrat dan asam malat. Hal ini sejalan dengan Muhandika et al. (2023) yang melaporkan bahwa peningkatan waktu pemasakan dapat meningkatkan nilai pH sirup. Selain itu, Hounhouigan et al. (2016) menyatakan bahwa perlakuan blanching dapat meningkatkan pH akibat berkurangnya kandungan asam selama proses pemanasan.

Sifat Sensori

Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut sensori penting yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk minuman. Nilai rata-rata skor hedonik aroma sirup nanas disajikan pada Tabel 3.

Konsentrasi gum arab (% b/b)	Skor aroma $\pm$ SD
0	3,57 $\pm$ 0,058
0,25	3,60 $\pm$ 0,100

Konsentrasi gum arab (% b/b)	Skor aroma $\pm$ SD
0,5	3,73 $\pm$ 0,115
0,75	3,83 $\pm$ 0,153
1	3,90 $\pm$ 0,100
1,25	3,60 $\pm$ 0,100

Keterangan:

5= Sangat suka; 4= suka; 3= Agak suka; 2= Tidak suka; 1= Sangat tidak suka

Berdasarkan Tabel 3, skor hedonik aroma sirup nanas berkisar antara 3,57 hingga 3,90, yang menunjukkan kategori agak disukai hingga disukai. Peningkatan skor aroma terjadi seiring dengan penambahan konsentrasi gum arab hingga 1%. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa gum arab berperan dalam mempertahankan senyawa volatil penyusun aroma nanas selama proses pengolahan. Pada perlakuan kontrol, aroma masih mencerminkan karakteristik alami nanas namun dengan intensitas yang relatif lebih rendah. Penambahan gum arab pada konsentrasi 0,75%–1% menghasilkan aroma yang lebih stabil dan lebih disukai oleh panelis.

Penurunan skor aroma pada konsentrasi 1,25% mengindikasikan adanya batas optimal penggunaan gum arab. Konsentrasi yang terlalu tinggi diduga menghambat pelepasan senyawa volatil sehingga intensitas aroma menurun.

Warna

Parameter Warna merupakan atribut visual pertama yang diamati oleh konsumen dan berpengaruh terhadap daya tarik produk. Nilai rata-rata skor hedonik warna sirup nanas disajikan pada Tabel 4.

Konsentrasi gum arab (% b/b)	Skor warna $\pm$ SD
0	3,33 $\pm$ 0,058
0,25	3,34 $\pm$ 0,100
0,5	3,40 $\pm$ 0,100
0,75	3,77 $\pm$ 0,058

Konsentrasi gum arab (% b/b)	Skor warna $\pm$ SD
1	3,73 $\pm$ 0,058
1,25	3,70 $\pm$ 0,100

Keterangan:

5= Sangat suka; 4= suka; 3= Agak suka; 2= Tidak suka; 1= Sangat tidak suka

Berdasarkan Tabel 4, skor hedonik warna sirup nanas berkisar antara 3,33 hingga 3,77, yang menunjukkan bahwa warna produk berada pada kategori cukup disukai hingga disukai. Nilai tertinggi diperoleh pada konsentrasi gum arab 0,75%. Peningkatan skor warna terjadi karena gum arab berperan dalam menstabilkan sistem koloid, sehingga partikel dalam sirup tetap terdispersi secara merata dan menghasilkan warna yang lebih homogen. Pada perlakuan tanpa gum arab, warna cenderung kurang stabil akibat kemungkinan terjadinya pengendapan partikel. Penambahan gum arab pada konsentrasi rendah hingga sedang mampu meningkatkan kejernihan dan kecerahan warna sirup.

Pada konsentrasi yang lebih tinggi (1%–1,25%), skor warna sedikit menurun. Hal ini diduga akibat peningkatan viskositas yang menyebabkan tampilan menjadi lebih keruh. Meskipun demikian, nilai warna masih berada dalam kategori disukai.

Rasa

Parameter rasa merupakan parameter utama dalam menentukan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk pangan. Nilai rata-rata skor hedonik rasa sirup nanas disajikan pada Tabel 5.

Konsentrasi gum arab (% b/b)	Skor aroma $\pm$ SD
0	3,07 $\pm$ 0,058
0,25	3,30 $\pm$ 0,100
0,5	3,57 $\pm$ 0,058
0,75	3,90 $\pm$ 0,100
1	4,13 $\pm$ 0,153

Konsentrasi gum arab (% b/b)	Skor aroma $\pm$ SD
1,25	3,83 $\pm$ 0,058

Keterangan:

5= Sangat suka; 4= suka; 3= Agak suka; 2= Tidak suka; 1= Sangat tidak suka

Tabel 5 menunjukkan skor hedonik rasa sirup nanas berkisar antara 3,07 hingga 4,13, dengan nilai tertinggi pada konsentrasi gum arab 1%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan gum arab meningkatkan penerimaan rasa produk.

Peningkatan skor rasa menunjukkan bahwa gum arab mampu memperbaiki kestabilan sistem dan tekstur, sehingga menghasilkan keseimbangan rasa yang lebih baik antara manis dan asam. Pada perlakuan kontrol, rasa sirup cenderung kurang stabil dan meninggalkan aftertaste yang kurang disukai. Penambahan gum arab hingga konsentrasi 0,75%–1% menghasilkan rasa yang lebih halus dan seimbang.

Penurunan skor pada konsentrasi 1,25% menunjukkan bahwa penggunaan gum arab yang berlebihan dapat menurunkan kualitas sensori, terutama akibat peningkatan kekentalan yang mempengaruhi persepsi rasa. Secara keseluruhan, konsentrasi gum arab 0,75%–1% merupakan kondisi optimum untuk menghasilkan rasa yang paling disukai. Nilai standar deviasi yang rendah menunjukkan konsistensi penilaian panelis

KESIMPULAN

Penambahan konsentrasi gum arab (0%, 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%) menghasilkan karakteristik sirup nanas meliputi viskositas, kadar pH, dan sensori sirup yang berbeda. Skor kesukaan tertinggi panelis yaitu sirup nanas dengan konsentrasi gum arab 1% dengan skor aroma 3,9 (suka), warna 3,7 (suka) dan rasa 4,1 (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Yuliana, N., & Santoso, B. (2019). Pengaruh penambahan hidrokoloid terhadap karakteristik fisik dan sensori minuman sari buah. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 30(1), 45–52.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (18th ed.). Gaithersburg, MD: AOAC International.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Produksi buah nanas menurut provinsi di Indonesia tahun 2022. Diakses dari <https://www.bps.go.id>
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). SNI 3544:2013 Sirup. Jakarta: BSN.
- Dickinson, E. (2003). Hydrocolloids at interfaces and the influence on the properties of dispersed systems. *Food Hydrocolloids*, 17(1), 25–39.
- Fitriani, S., Susanti, D., & Handayani, R. (2009). Pengolahan buah-buahan untuk memperpanjang umur simpan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(2), 45–52.
- Gitawuri, R., Sari, D. K., & Pratama, F. (2014). Pengaruh penambahan gum arab terhadap viskositas dan stabilitas minuman. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 7(2), 67–73.
- Hounhouigan, J. D., Linnemann, A. R., Nout, M. J. R., & van Boekel, M. A. J. S. (2016). Effect of processing on physicochemical properties of fruit products. *Food Research International*, 89, 22–30.
- Jumansyah, J. (2017). Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik sirup nanas. *Jurnal Agroindustri*, 5(1), 12–20.
- Muhandika, M., Asta, H., & Johan, J. (2023). Pengaruh lama pemasakan dan tingkat kematangan terhadap mutu buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dalam sirup gula dengan pengemasan botol kaca. *Journal of Food Security Agroindustry*, 1(3), 118–128.
- Ningsih, R. (2013). Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik sirup buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(2), 85–92.
- Saha, D & Bhattacharya, S. 2010. *Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food a critical review*. *Journal Food Science Technology*, 47 (6): 587–597
- Satuhu, S. (2004). Penanganan dan pengolahan buah. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Soedaryo . 2009. Agribisnis Nanas. CV Pustaka Grafika. Bandung.