



Study of Sodium Benzoat, Cyclamate, Dissolved Solids, and Water Content on Commercial Product of Jam in Surabaya Region

Kajian Kandungan Natrium Benzoat, Siklamat, Padatan Terlarut, dan Kadar Air pada Produk Selai Komersial di Wilayah Surabaya

Richardus Aprilianto^{1*}, Retnani Rahmiati¹, Kejora Handarini¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Dr. Soetomo, Jl. Semolowaru No. 84, Surabaya, Jawa Timur, 60118, Indonesia

Abstract. Jam is a processed food in a gel or semisolid form made from fruit pulp with sugar, acid, and food additives. The use of food additives with maximum thresholds will affect our body health. Besides food additives, physical quality characteristics are also important to making the jam. The purpose of this study was to determine the value of sodium benzoate, cyclamate, dissolved solids, and water content based on brands and various commercial products of jam in the Surabaya region. The research method was descriptive observations with a total of 21 samples tested. The data in this study were analyzed descriptively and with inferential statistics. From the research results, it was obtained that 14.8% of the sample exceeds the threshold of sodium benzoate regulation, 61.9% had a little high water content, and all of the sample followed the regulation in cyclamate threshold and dissolved solids. The result shows the value of cyclamate was inversely proportional to dissolved solids. Differences in different brands and variants were not significant in the test results of sodium benzoate, cyclamate, and water content. While in dissolved solids, the brands provided significant differences.

Keywords: sodium benzoate, preservative, jam, cyclamate

Abstrak. Selai merupakan makanan olahan berbentuk gel atau semi padat dari bubur buah yang ditambahkan gula, asam dan bahan tambahan pangan (BTP) lainnya. Penggunaan BTP yang melebihi ambang batas maksimum dan dikonsumsi secara terus menerus akan mengganggu kesehatan. Selain penggunaan BTP, karakteristik mutu secara fisik lainnya juga menjadi hal yang penting dalam pembuatan selai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji produk selai komersial produksi dalam negeri dari berbagai merek dan varian di wilayah Surabaya. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif observasi dengan jumlah 21 sampel yang diuji kandungan natrium benzoat, siklamat, total padatan terlarut dan kadar air. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kemudian diolah secara statistik inferensia. Kandungan natrium benzoat sebesar 14,8% sampel melebihi ambang batas, 61,9% sampel memiliki kadar air yang cukup tinggi, kandungan siklamat seluruh sampel tidak melebihi ambang batas dan padatan terlarut kadar gula telah sesuai. Besar nilai padatan terlarut berbanding terbalik dengan kandungan siklamat. Perbedaan merek dan varian berbeda tidak nyata terhadap hasil uji natrium benzoat, siklamat dan kadar air sedangkan pada total padatan terlarut merk memberikan perbedaan yang nyata.

Kata kunci: natrium benzoat, pengawet, selai, siklamat

OPEN ACCESS

ISSN 2541-5816 (online)

*Correspondence:

Richardus Aprilianto
richardusapriliantoberkah@gmail.com

Received: 27-09-2024

Accepted: 30-01-2025

Published: 30-01-2015

Citation: Aprilianto R, Rahmiati R, and Handarini K. (2025). Study of Sodium Benzoat, Cyclamate, Dissolved Solids, and Water Content on Commercial Product of Jam in Surabaya Region. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology* 06:01

doi: [10.21070/jtfat.v6i01.1640](https://doi.org/10.21070/jtfat.v6i01.1640)

PENDAHULUAN

Laporan resmi dari INRIX Global Traffic Score tahun 2022 Surabaya menduduki kota termacet ke 2 di Indonesia setelah Jakarta. Tingkat kemacetan yang ada dapat menimbulkan rasa ketegangan hingga stress, kesal, lelah yang dirasakan oleh pengendara atau pengguna jalan (Halik *et al.*, 2023). Tingkat stress yang berlebih dapat mempengaruhi perilaku makan atau dikenal dengan istilah *emotional eating* yang salah satunya dapat dilakukan dengan mengonsumsi makanan manis (Novianti, 2024). Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan bahwa konsumsi makanan manis di Jawa Timur khususnya pada frekuensi konsumsi 1-6 kali per minggu (60,5%) lebih besar dibandingkan frekuensi konsumsi kurang dari 1 kali perhari (24,7%) dan kurang dari 3 kali perbulan (Kementerian Kesehatan, 2023). Makanan manis yang dimaksudkan adalah makanan yang mengandung gula dengan kategori lengket. Produk makanan konsumsi masyarakat yang manis dan mudah didapatkan diantaranya berbagai macam roti dengan berbagai macam olesan selai. Pusat Data dan Informasi Kementerian Pertanian tahun 2022 melaporkannya dalam laporan statistik konsumsi pangan tahun 2022 terjadi peningkatan konsumsi roti sejumlah 1,57% dari tahun sebelumnya. Peningkatan konsumsi roti ini didorong oleh berbagai inovasi dalam produk roti karena faktor preferensi kenyamanan konsumen terhadap makanan yang praktis serta memiliki gizi. Roti yang dikonsumsi dengan berbagai macam varian dan jenisnya akan disukai oleh konsumen bergantung salah satunya pada rasa roti tersebut. Penelitian sebelumnya dengan mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi tingkat pembelian produk roti, varian rasa menjadi faktor tertinggi dengan nilai 86,30 % dari 110 responden (Septianingsih *et al.*, 2016).

Hal yang paling mendominasi dalam penentuan rasa pada roti adalah keberadaan selai. Selai sebagai isian roti adalah jenis makanan awetan dari inti sari buah maupun dari buah-buah segar yang telah dihancurkan kemudian diberi tambahan berupa gula yang dimasak hingga berubah menjadi kental dan berbentuk padat (Rahmi, 2018). Selai mudah dikombinasikan dan dikonsumsi dengan berbagai olahan roti yakni sebagai bahan olesan, isian maupun topping. Jumlah industri produk roti dan kue di Jawa Timur berdasarkan data dari Kementerian Perindustrian (2024) terdapat 246 Industri. Banyaknya industri tersebut menunjukkan bahwa industri selai menjadi industri yang menjanjikan. Pembuatan selai akan meningkatkan daya guna buah yang menjadikannya lebih awet dari buah asalnya. Hal ini dikarenakan proses pembuatan selai menggunakan tambahan gula dan proses pemasakannya melalui penguapan komponen air sehingga dengan adanya proses penambahan gula dan penguapan komponen air ini akan menghambat bakteri atau mikroorganisme yang dapat mengganggu produk menjadi busuk. Proses pembuatan selai dengan penambahan bahan tambahan pangan sebagai bahan yang ditambahkan ke dalam produk untuk memengaruhi produk sehingga produk menjadi lebih meningkat dari segi kualitasnya. Proses penambahan bahan tambahan pangan dapat dilakukan diawal proses seperti tahap persiapan, tahap pengolahan ataupun tahapan penyimpanan (Waode *et al.*, 2023). Penambahan BTP harus disesuaikan dengan regulasi untuk menghindari efek buruk bagi kesehatan. Bahan tambahan pangan yang umum digunakan pada produk selai adalah pemanis non gula alami seperti siklamat maupun pengawet untuk semakin menambah umur simpan produk seperti natrium benzoat. Perka BPOM No 11 Tahun 2019 tentang Bahan tambahan pangan menyebutkan batasan siklamat sebesar 1000 mg/kg dan natrium benzoat sebanyak 200 mg/kg. Apabila konsumsi natrium benzoat melebihi ambang batas dan dikonsumsi berlebihan dapat memunculkan efek negatif seperti tremor (penyakit syaraf), migrain, dan sakit kepala, kehilangan daya ingat, hingga timbulnya tumor.

Penelitian sebelumnya, pada produk susu kedelai yang dijual di wilayah Jimbaran Bali selama penyimpanan dari 10 sampel ditemukan 80% menggunakan siklamat dan 100% menambahkan natrium benzoat yang melebihi ambang batas (Herman *et al.*, 2017). Tahun 2019 penelitian Luwinto & Darmawan menunjukkan 80% dari 10 selai stroberi curah dipasar jebres solo melebihi ambang batas natrium benzoat. Penggunaan siklamat pada jamu sinom di pasar besar malang 30% dari 6 sampel melebihi ambang batas (Wardana & Mariah, 2023). Uji petik sampel pangan 2020-2022 terdapat 13, 15 dan 5 sampel melebihi ambang batas natrium benzoat serta 2, 1, dan 2 sampel melebihi batasan regulasi pada siklamat (Badan Pengawas Obat dan Makanan 2023). Proses indentifikasi BTP tersebut dapat dilakukan dengan metode kualitatif dan juga kuantitatif. Pengujian natrium benzoat analisa secara kualitatif dapat ditambahkan larutan $FeCl_3$, tes kit, dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT), sedangkan uji kuantitatif dapat menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT), spektrofotometri UV-Vis maupun titrasi. Pengujian pada kandungan siklamat dapat dilakukan secara kualitatif melalui metode Kromatografi Lapis Tipis maupun proses pengendapan. Pengujian kuantitatif dapat dilakukan dengan metode gravimetri maupun pengukuran panjang gelombang dengan spektrofotometri. Masih adanya siklamat sebagai pemanis buatan akan mempengaruhi nilai padatan terlarut pada produk termasuk kadar air. Padatan terlarut akan berbanding terbalik dengan kandungan siklamat pada produk yang mengindikasikan bahwa banyaknya pengawet berupa pemanis non alami akan menyebabkan zat terlarutnya kurang maksimal dibandingkan menggunakan gula. Semakin banyak gula non alami dipergunakan pada produk maka nilai total padatan terlarutnya akan semakin kecil. Pengujian padatan terlarut dapat menggunakan refraktometer dengan prinsip indeks bias cahaya. Kadar air selain menentukan kesegaran dan daya awet bahan akan menjaga konsistensi tekstur. Kadar air yang tinggi menurunkan keawetan selai namun akan membentuk konsistensi tekstur (Nuraini & Karyantina, 2019). Permasalahan inilah yang mendasari perlu adanya penelitian untuk mengetahui nilai kandungan natrium benzoat, siklamat, padatan terlarut dan kadar air produk selai berdasarkan perbedaan merek dan varian di wilayah Surabaya.

Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan kandungan natrium benzoat, siklamat, padatan terlarut dan kadar air pada produk selai. Jika ditemukan kandungan tersebut selanjutnya menentukan kesesuaian terhadap regulasi

yang berlaku. Nilai yang terdeteksi selanjutnya ditentukan adakah perbedaan nilai kandungan tersebut terhadap perbedaan merk dan varian antar sampel.

METODE

BAHAN

Bahan utama yang digunakan adalah selai (buah) komersil produksi dalam negeri dari 7 merek (M) dengan 3 varian (V) yang berbeda yakni strawberry (V1), coklat (V2) dan nanas (V3) yang terklasifikasi menjadi 21 sampel uji yakni sampel M1V1, M1V2, M1V3, M2V1, M2V2, M2V3, M3V1, M3V2, M3V3, M4V1, M4V2, M4V3, M5V1, M5V2, M5V3, M6V1, M6V2, M6V3, M7V1, M7V2 dan M7V3 yang diperoleh dari toko di wilayah Surabaya. Bahan penunjang berupa bahan-bahan kimia untuk analisa natrium benzoat dan siklamat. Bahan penunjang untuk analisis natrium benzoat yakni natrium benzoat ($C_7H_5NaO_2$, Smart lab A-2125), dietil ether ($C_4H_{10}O$, Merck 100921 emsure), *hydrochloric acid*/asam klorida (HCl, Merck 100317 supelco), natrium hidroksida (NaOH, Merck 106498 emsure), *amonium hydroxida* (NH_4OH , Merck 105432 emsure), *sodium chlorida* (NaCl, Merck 106404 emsure), besi III klorida ($FeCl_3$, Merck 103943 emsure), ethanol (C_2H_6O , Merck 100983 supelco). Pengujian natrium siklamat menggunakan bahan kimia diantaranya yakni : *hydrochloric acid* /asam klorida (HCl, Merck 100317 supelco), *barium chlorida* ($BaCl_2$, Merck 101719 supelco), sodium nitrit ($NaNO_2$, Merck 101719 supelco), *sodium chlorida* (NaCl, Merck 106404 emsure), asam sulfat (H_2SO_4 , Merck 101833 supelco), sikloheksana (C_6H_{12} , Merck 109666 emsure), *sodium chlorite* (NaCl, Merck 814815 emsure), etil asetat ($C_4H_8O_2$, Merck 109623 supelco), *natrium hydroxida* (NaOH, Merck 106498 emsure).

ALAT

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah timbangan analitik (Kern type acs 200), lemari pendingin (Aqua type showcase AQB-231), spektrofotometri UV Vis (Shimadzu type UV mini 1240), hotplate (Cymarex type SP88857107), pipet ukur (Iwaki ukuran 1,2 dan 10 ml), tabung reaksi 10 ml (Duran), bulp pipet (DN), oven (Binder type RS 422 ED 23), desikator (Normax), gegep 20 cm, cawan uap vol 35, kertas saring (Whatman) dan refraktometer (Atago type master M).

DESAIN PENELITIAN

Desain penelitian yang dilakukan menerapkan sistem *purposive sampling*. Desain ini menitikberatkan pada proses pengambilan produk selai dengan varian sama yang paling banyak diproduksi dari berbagai merek, kemudian produk diuji terkait kandungan bahan tambahan pangan. Hasil analisa selanjutnya dilakukan proses deskripsi untuk menggambarkan fenomena kandungan bahan tambahan pangan khususnya kandungan natrium benzoat, siklamat, padatan terlarut dan kadar air dengan metode deskriptif. Metode ini lebih berfokus pada pemberian gambaran atau fenomena sesuatu hal baik benda atau produk yang diteliti secara objektif dan sistematis tanpa melakukan pengujian atau hipotesis (Iskandar *et al.*, 2023).

TAHAPAN PENELITIAN

Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahap penelitian dimulai dengan melakukan survei lapangan terhadap merek dan varian dari selai yang beredar dipasaran. Survei dilakukan di toko - toko besar dan kecil termasuk toko bahan roti yang berada di wilayah Surabaya. Berdasarkan hasil survei lapangan selanjutnya diambil sampel uji dengan metode *purposive sampling* yakni mengambil produk selai dengan varian sama yang paling banyak diproduksi dari berbagai merek. Hasil dari metode tersebut diperoleh sebanyak 21 sampel yang terpilih dari populasi yang selanjutnya diberikan pengkodean seperti yang tertera pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Kode Sampel Uji

Merek	Varian		
	V1	V2	V3
M1	M1V1	M1V2	M1V3
M2	M2V1	M2V2	M2V3
M3	M3V1	M3V2	M3V3
M4	M4V1	M4V2	M4V3
M5	M5V1	M5V2	M5V3
M6	M6V1	M6V2	M6V3
M7	M7V1	M7V2	M7V3

Keseluruhan sampel tersebut selanjutnya akan dilakukan pengujian dengan parameter kandungan natrium benzoat, siklamat, padatan terlarut dan kadar air.

Metode Analisis

Data hasil pengujian baik secara kualitatif maupun kuantitatif akan dianalisis secara deksriptif untuk

mengambarkan fenomena kandungan natrium benzoat, siklamat, total padatan terlarut dan kadar air pada selai yang dijual di wilayah Surabaya. Selanjutnya data tersebut diolah dengan statistik inferensia untuk proses pengambilan kesimpulan.

Analisis Natrium Benzoat

Analisis Natrium Benzoat dianalisis secara kualitatif dengan metode AOAC 963.19 1999 yakni mengambil sebanyak 1 gram sampel kemudian ditambahkan NaOH 10% kemudian saring dengan kertas saring. Hasil penyaringan ditambahkan 3 ml larutan HCL 5%, kemudian diekstraksi dengan dietil eter sebanyak 10 ml. Hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam cawan porselin dan diuapkan diatas *hotplate* kemudian residu yang diperoleh dilarutkan dalam larutan FeCl_3 0,5% beberapa tetes hingga terbentuk endapan berwarna. Endapan berwarna kecoklatan menunjukkan adanya kandungan natrium benzoat (positif). Pemberian larutan FeCl_3 dengan prinsip mengekstraksikan pelarut tertentu dalam suasana asam. Filtrat kemudian diuapkan dan dilarutkan kemudian diberikan larutan FeCl_3 hingga didapatkan endapan. Endapan yang muncul berwarna merah mengindikasikan adanya kandungan asam benzoat dalam produk tersebut (Kusuma *et al.*, 2017).

Analisis natrium benzoat secara kuantitatif dengan pembuatan larutan induk asam benzoat 1000 ppm, Sampel ditimbang 1 gram lalu ditambahkan 20 ml NaCl dan HCl kemudian dihomogenkan. Memisahkan dengan corong pemisah dan diekstrak dengan 7.5 ml dietil eter hingga terdapat 2 lapisan (atas dan bawah), bagian bawah diabaikan. Lapisan atas, ekstrak di cuci dengan 5 ml HCl 0,1% dan kemudian hasilnya pada bagian atas di cuci kembali dengan 4 ml HCl 0,1 %, berikutnya bagian atas di cuci kembali dengan 3 ml HCl 0,1%. Ekstrak eter kemudian ditambahkan dengan etanol 70% dan dihomogenkan. Larutan selanjutnya diuapkan di lemari asam dan residu yang didapatkan dilarutkan dengan etanol 96% dan diulang sebanyak 2 kali. Larutan yang didapat kemudian dibaca absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum dan konsentrasi natrium benzoat ditentukan dengan kurva standar. Penentuan kadar sampel dilanjutkan dengan rumus Konsentrasi natrium benzoat yang terdeteksi dalam sampel yang diukur (mg/kg) dikalikan dengan volume total dan faktor pengencer, hasil perkalian tersebut kemudian dibagi dengan berat sampel.

Analisis Siklamat

Analisis siklamat secara kualitatif menggunakan metode pengendapan berdasarkan SNI 01-2893-1992 Prinsip dari metode pengendapan ini adalah sampel dilarutkan dalam aquades kemudian disaring dan dialiri beberapa pelarut seperti HCl, BaCl_2 dan NaNO_2 . Apabila didalam kertas saring terdapat endapan berwarna putih maka positif mengandung siklamat. Kemudian metode kuantitatif (metode gravimetri) dilakukan dengan prinsip penimbangan pada endapan yang telah terbentuk tadi dengan cara dikeringkan kemudian ditimbang (Musiam *et al.*, 2016). Pengujian ini menerapkan prinsip pengendapan dengan mereaksikan barium klorida dan natrium nitrit pada suasana asam hingga terbentuk endapan barium sulfat. Pengendapan dilakukan secara asam untuk mempermudah proses reaksi. Apabila terdapat endapan menunjukkan adanya kandungan siklamat (Qamariah & Rahmadhani, 2017).

Analisis Total Padatan Terlarut

Analisis total padatan terlarut pada selai dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan alat hand refraktometer. Pengukuran melalui alat ini akan mengukur gula secara kasar. Prinsip dari pengujian ini adalah dengan pengukuran indeks bias. Indeks bias merupakan perbandingan laju cahaya diruang vakum/hampa dengan laju materi tertentu khususnya pada sampel. Pada refraktometer ini pembiasan cahaya akan diukur ketika mengenai suatu larutan dengan prisma kemudian besarnya nilai akan dikonversikan ke dalam bentuk nilai bersatuan derajat brix (Hadiwijaya, 2020). Sampel uji diletakan ke dalam prisma refraktometer kemudian dibaca hasilnya melalui lensa pembacaan.

Analisis Kadar Air

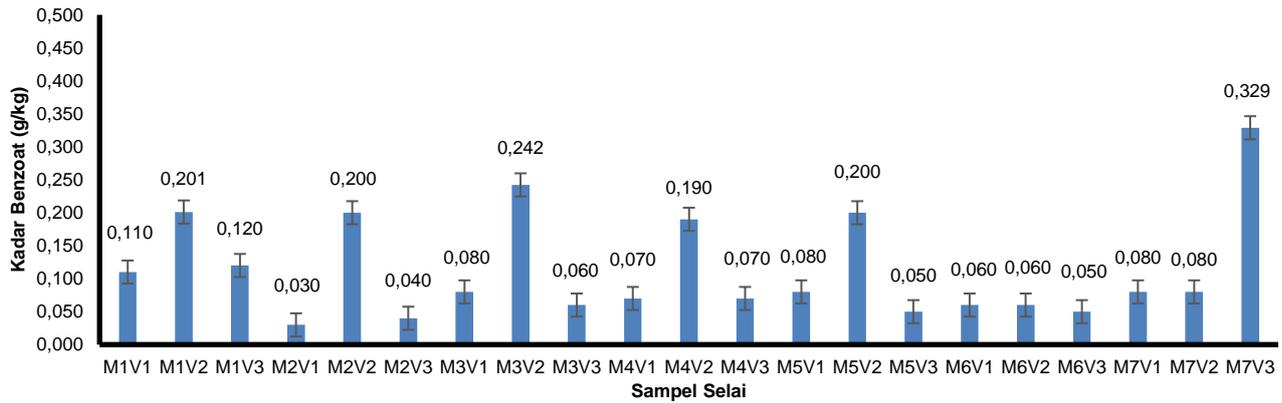
Analisis penentuan kadar air dengan metode pemanasan dengan menggunakan oven (SNI-01-2891-1992). Prinsip pengujian ini adalah menguapkan air yang ada di dalam bahan dengan bantuan panas / kalor kemudian mengukur selisih berat bahan sebelum dikeringkan dengan setelah dikeringkan (kondisi berat yang konstan setelah dikeringkan). Selisih berat antara bahan sebelum dikeringkan dengan setelah dikeringkan sebagai nilai kadar air pada bahan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Natrium Benzoat

Berdasarkan dari hasil analisa uji kandungan natrium benzoat pada sampel produk selai secara kualitatif, keseluruhan sampel membentuk endapan warna merah kecoklatan. Warna merah kecoklatan hasil dari uji kualitatif tersebut menandakan adanya kandungan natrium benzoat pada produk yang dianalisa (Dewi *et al.*, 2019). Hasil pengujian secara kualitatif tersebut dilanjutkan dengan pengujian secara kuantitatif untuk mengukur nilai kandungan

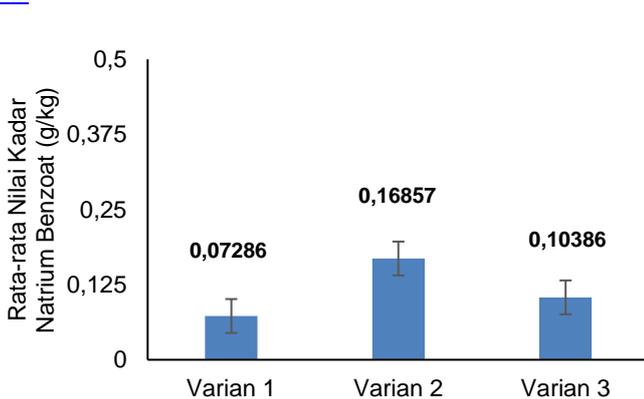
natrium benzoat pada sampel uji. Proses pengujian menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis. Pada pengujian ini diperoleh nilai yang berbeda-beda yang dapat dilihat pada [Gambar 1](#).



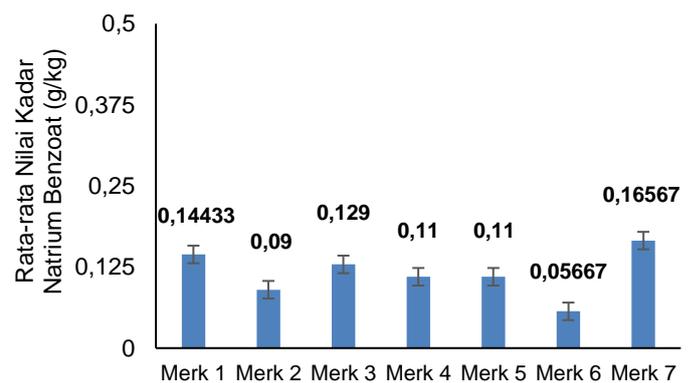
Gambar 1. Nilai uji natrium benzoat

Berdasarkan Gambar 1. nilai pada grafik menunjukkan kandungan natrium benzoat pada sampel yang di ujikan berkisar antara 0.030 g/kg hingga 0.329 g/kg, dengan nilai rerata 0,115 g/kg. Nilai tersebut menunjukkan 14,3% sampel memiliki nilai kandungan natrium benzoat melebihi ambang batas regulasi yakni M1V2 (0.201 g/kg), M3V2 (0.242 g/kg) dan M7V3 (0.329 g/kg). Meskipun pada selai varian buah terdapat penambahan natrium benzoat namun jumlahnya sedikit melebihi dari nilai ambang batas. Nilai yang melebihi ambang batas terbesar yakni 64,5% melebihi standar nilai ambang batas yang telah ditetapkan. Produk selai penelitian Luwinto dan Darmawan (2019), menunjukkan adanya temuan 8 dari 10 produk selai rasa stroberi curah yang beredar di pasar tradisional di Jebres Solo mengandung natrium benzoat melebihi ambang batas yang ditetapkan. Dilihat dari data hasil pengujian natrium benzoat tersebut, hal ini menunjukkan bahwa natrium benzoat terbukti masih digunakan oleh produk pangan dan beberapa masih terdapat yang melebihi standar. Sesuai peraturan BPOM No 11 Tahun 2019 tentang bahan tambahan pangan, nilai batasan maksimal penggunaan natrium benzoat sejumlah 200 mg/kg atau setara dengan 0.200 g/kg.

Hasil uji univariate terhadap perbedaan varian, bahwa perbedaan varian berbeda tidak nyata terhadap nilai kadar natrium benzoat dengan nilai signifikansi lebih dari 0,05 yakni 0,116. Nilai kandungan natrium benzoat ke tiga varian tersebut berbeda tidak nyata terlihat seperti pada [Gambar 2.a.](#). Hal ini juga terjadi pada perbedaan merek, pengaruh perbedaan merek pada pengujian kadar natrium benzoat sama halnya dengan pengaruh perbedaan varian menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap nilai kandungan kadar natrium benzoat pada sampel yang di uji. Hal ini dikarenakan nilai uji univariate lebih dari 0.05 yakni 0,728. Perbedaan tersebut dapat terlihat seperti pada [Gambar 2.b.](#)



Gambar 2.a. Perbedaan varian terhadap nilai natrium benzoat



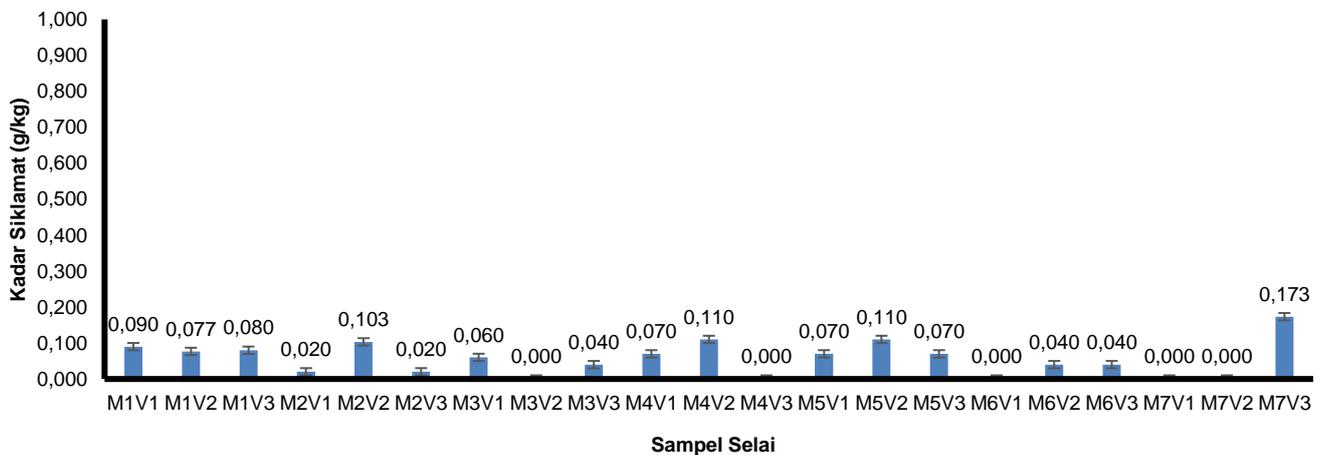
Gambar 2.b. Perbedaan merek terhadap nilai natrium benzoat

Berdasarkan grafik rata-rata nilai kadar natrium benzoat diatas baik Gambar 2.a. maupun Gambar 2.b. ketiga varian dan ketujuh merek tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar sampel meskipun merek 7 nilai rerata lebih tinggi dari merek 1 hingga 6. Perbedaan varian dan merek menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap nilai kadar benzoat. Hal ini dimungkinkan karena masing-masing produsen berusaha memenuhi aturan regulasi demi melindungi konsumen dan memastikan kualitas produknya baik (Wulandari *et al.*, 2023). Kelebihan penggunaan natrium benzoat yang melebihi batas akan menimbulkan banyak penyakit sejalan dengan pendapat Zarwinda *et al*

(2021), kelebihan zat bahan tambahan pangan ini dapat menimbulkan resiko kanker karena natrium benzoat berperan sebagai agen karsinogenik.

2. Siklamat

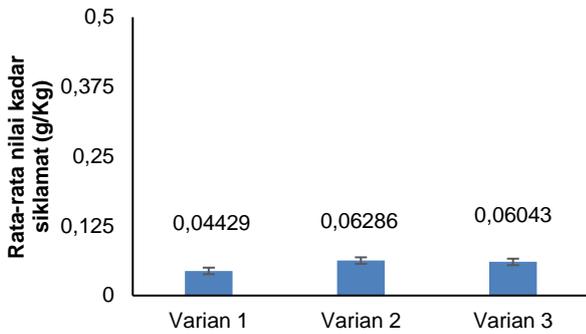
Salah satu aspek pada produk selai yang menjadi pilihan masyarakat adalah tingkat kemanisan. Launuru dan Daningsih (2019), melaporkan bahwa pada produk selai jagung manis dengan konsentrasi gula yang berbeda menunjukkan tingkat kesukaan apabila ditambah dengan konsentrasi yang berbeda, terlebih konsentrasi yang terpaut jauh berbeda akan memberikan respon pengaruh kesukaan yang signifikan. Pemberian pemanis dapat dilakukan salah satunya seperti siklamat. Hasil uji siklamat secara kualitatif terdapat 2 hasil uji yakni tidak terdapat endapan warna putih pada sampel sejumlah 23,8% dan sisanya terdapat endapan warna putih pada sampel. 23,8% dari 21 sampel uji yang di ujikan tidak mengandung siklamat yakni M3V2, M4V3, M6V1, M7V1 dan M7V2 sedangkan lainnya positif mengandung siklamat dibuktikan dengan timbulnya endapan warna putih. Timbulnya endapan warna putih pada sampel jika direaksikan antara natrium siklamat dengan barium klorida mengindikasikan adanya kandungan siklamat (Wardana & Mariah, 2023). Hasil pengujian secara kualitatif dilanjutkan dengan pengujian secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan didapatkan hasil nilai yang berbeda-beda. Hasil pengujian secara kuantitatif, sampel yang negatif secara kualitatif diuji kembali secara kuantitatif juga tidak terdapat kandungan siklamat. Nilai selanjutnya di bandingkan dengan regulasi Peraturan BPOM No 11 Tahun 2019 tentang bahan tambahan pangan untuk ambang batas kandungan siklamat dengan nilai batasan maksimal sejumlah 1.000 mg/kg atau setara dengan 1 g/kg. Hasil pengujian secara kuantitatif dapat terlihat seperti pada [Gambar 3](#).



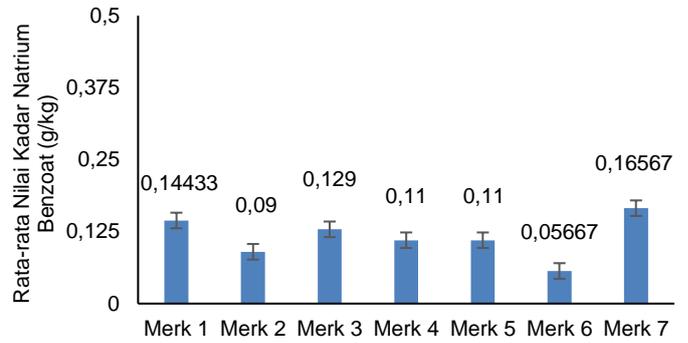
Gambar 3. Nilai uji siklamat

Secara visual pada Gambar 3. menunjukkan kandungan siklamat pada selai yang di ujikan berada antara 0.000 g/kg (negatif) hingga 0.173 g/kg dengan rata-rata 0,056 g/kg. Secara total sampel yang telah diujikan tidak terdapat sampel uji yang memiliki nilai kadar siklamat melebihi ambang batas dari batasan standar bahan tambahan pangan yang ditetapkan oleh BPOM sesuai Peraturan BPOM No 11 Tahun 2019. Penelitian sebelumnya pada produk selai roti yang dijual di Lhokseumawe yang diteliti oleh Effendi *et al.*, (2017) setelah diuji secara kualitatif produk tersebut secara keseluruhan memiliki kandungan pemanis buatan berupa siklamat, namun tidak melebihi ambang batas regulasi. Hasil pengujian ini membuktikan bahwa siklamat masih dipergunakan dibahan olahan pangan sebagai pemanis buatan namun persentasenya sangatlah kecil.

Perbedaan antara merek dan varian pada uji univariate juga tidak terdapat perbedaan yang nyata antara merek dan varian terhadap nilai kandungan kadar siklamat. Hal ini disebabkan nilai Signifikan lebih dari 0.05. Pada varian nilai yang terukur sebesar 0.778 dan pada merek terukur 0.782 dengan tampilan nilai rata-rata untuk masing-masing varian dan merek seperti [Gambar 4.a](#). dan [Gambar 4.b](#). Varian dan merk yang berbeda antar sampel menunjukkan nilai yang berbeda tidak nyata terhadap kandungan siklamat pada produk selai yang diujikan. Merek dan varian yang diproduksi oleh perusahaan meski bervariasi dan berbeda terkait kadar siklamat menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antara merek dan varian. Hasil uji diketahui bahwa nilai siklamat didominasi nilai kecil dibawah ambang batas dan beberapa sampel tidak memiliki nilai kadar siklamat. Varian rasa menunjukkan adanya perbedaan tidak nyata terhadap nilai kadar siklamat karena nilai antar varian sangat kecil yakni baik varian 1, varian 2 dan varian 3. Nilai varian 2 yang terukur sedikit lebih tinggi daripada varian 1 dan 3 namun tetap tidak berbeda nyata dan berada dibawah ambang batas yang ditetapkan terlihat seperti pada [Gambar 4.a](#). Hal yang demikian juga terjadi pada perbedaan merek terhadap nilai kadar siklamat pada [Gambar 4.b](#). menunjukkan berbeda tidak nyata. Terlihat merek 1 hingga merek 7 memiliki kesamaan secara nilai rerata dan dibawah ambang batas atau nilainya sangat kecil.



Gambar 4.a. Perbedaan varian terhadap nilai kadar siklamat

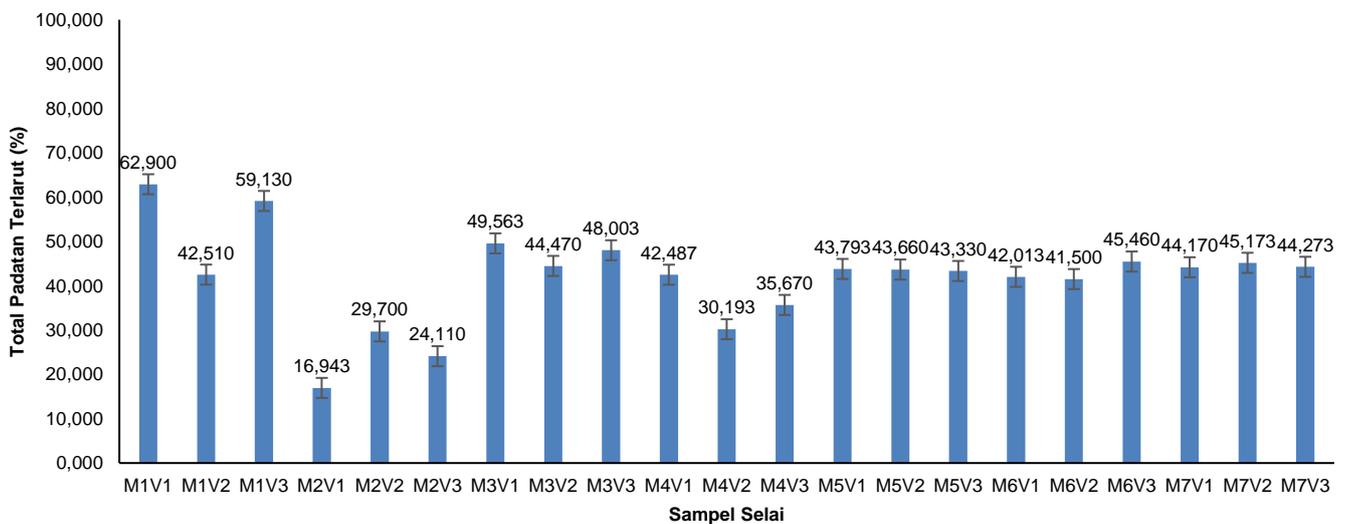


Gambar 4.b. Perbedaan merek terhadap nilai kadar siklamat

Antar perusahaan meskipun memiliki kepentingan masing-masing dalam hal ini tetap berusaha untuk mengikuti regulasi dari pemerintah, terbukti dengan nilai kadar siklamat yang dipakai tidak melebihi ambang batas ketetapan yang sudah ditentukan oleh regulasi. perusahaan menerapkan berbagai macam pengembangan produk namun perusahaan tetap berkomitmen untuk tetap melakukan penerapan uji, pengawasan dan evaluasi secara terstruktur dan teratur untuk menjamin produk mereka yang beraneka ragam tetap memenuhi acuan regulasi pangan. Cara ini biasanya dapat dilakukan dengan mengikuti standar penggunaan bahan tambahan pangan sesuai ketetapan dan selalu menjalin komunikasi yang aktif dengan pihak otoritas terkait untuk mengikuti regulasi.

3. Total Padatan Terlarut

Pengujian sampel untuk total padatan terlarut dilakukan secara kuantitatif dengan alat refraktometer. Total padatan terlarut ini sebagai kandungan bahan-bahan yang larut dalam sebuah larutan (Huriah, 2019). Nilai uji total padatan terlarut yang terbaca pada sampel didapatkan nilai yang bervariasi antara sampel satu dengan satunya kemudian dibandingkan dengan regulasi terkait yakni SNI 3746:2008 dengan batasan nilai minimum adalah 65%, namun jika dilihat dari padatan terlarut untuk kandungan total gula akan berbeda dengan total keseluruhan. Hasil pengujian secara kuantitatif dapat terlihat seperti pada [Gambar 5](#).



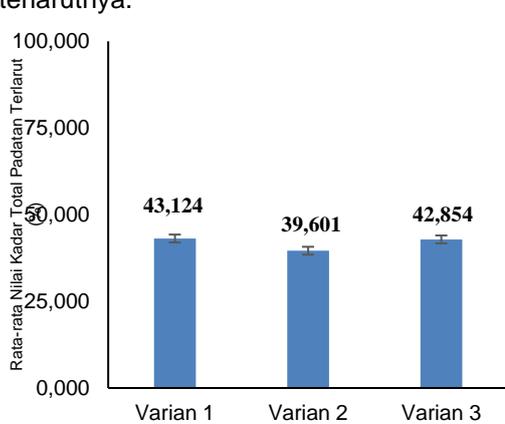
Gambar 5. Nilai uji total padatan terlarut

Berdasarkan Gambar 5. nilai terendah pada pengujian total padatan terlarut diperoleh sebesar 16,9 % pada M2V1 dan nilai tertinggi sebesar 62,9 % pada M1V1 dengan rata-rata 5,6 %. Secara keseluruhan nilai tersebut menunjukkan nilai total padatan terlarut pada sampel yang diujikan belum sesuai dengan standar SNI selai yakni kurang dari 65%. Nilai total padatan terlarut secara keseluruhan berada dibawah 65%. Nilai total padatan terlarut pada selai secara keseluruhan mengindikasikan banyaknya bahan-bahan yang terlarut yang ada pada produk selai yang terdiri dari gula, asam organik dan protein. Namun jika dilihat dari padatan terlarut sebagai gula nilai secara keseluruhan telah sesuai. Kadar gula yang digunakan dalam proses pembuatan selai memiliki standar tertentu agar tidak terlalu keras yakni gula tidak boleh lebih dari 65% (Huriah *et al.*, 2019). Tahap pembuatan selai harus dihentikan ketika memiliki total padatan terlarut sekitar 60-65% agar diperoleh konsistensi selai yang tidak terlalu cair dan padat untuk mempermudah saat dioleskan pada roti (Koswara *et al.*, 2017).

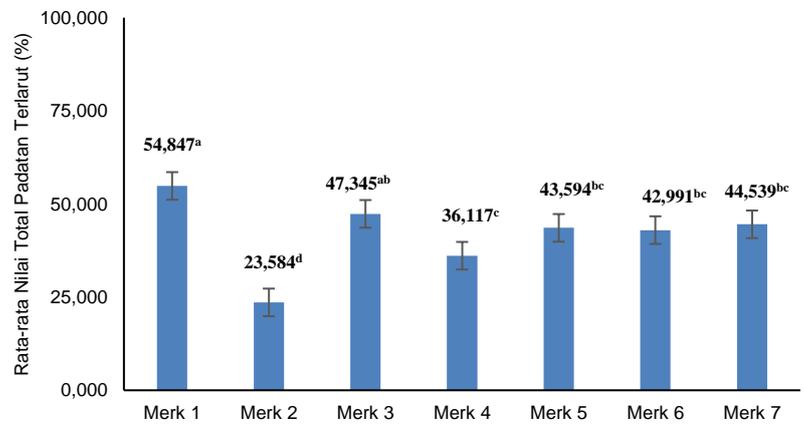
Hasil uji total padatan terlarut juga menunjukkan nilai yang berbeda dengan nilai kandungan siklamat. Kadar

siklamat yang diujikan memiliki nilai kandungan yang rendah bahkan ada yang tidak memiliki nilai kandungan atau 0 baik yang diukur secara kualitatif maupun kuantitatif. Perbedaan tersebut dikarenakan nilai padatan terlarut akan berbanding lurus terhadap gula yang digunakan. Pendapat ini sesuai dengan pendapat Chairunisa *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa besarnya total padatan terlarut berbanding lurus dengan kandungan gula pada suatu produk. Semakin banyak penambahan buah dan pencampuran bagian buah seperti kulit atau kelopak buah akan mempengaruhi total padatan terlarut, pembuatan selai dengan komposisi buah yang mendominasi akan menambah nilai total padatan terlarutnya. Selain bergantung pada asal bahan yang digunakan pemberian gula tambahan pada selai serta pektin juga akan meningkatkan nilai total padatan terlarutnya. Kandungan siklamat yang tidak terdeteksi baik kualitatif maupun kuantitatif menunjukkan nilai total padatan terlarut yang tinggi. Selain dipengaruhi oleh pemanis buatan, besarnya nilai padatan terlarut pada selai juga dipengaruhi oleh total padatan terlarut asal bahan yang digunakan termasuk penambahan daging buah dan kulit buah (Samosir *et al.*, 2018). Pemberian pektin pada pembuatan selai buah juga akan meningkatkan total padatan terlarutnya, pektin akan mengikat dan menstabilkan padatan terlarutnya dengan menurunkan endapan yang mungkin timbul (Hutagalung *et al.*, 2016).

Uji univariate pada perbedaan varian berbeda tidak nyata terhadap nilai kandungan total padatan terlarutnya dengan nilai signifikan lebih dari 0.05 yakni 0.436. Perbedaan varian terhadap nilai total padatan terlarut secara rata-rata tidak begitu jauh antara varian 1 sampai dengan varian 3 meskipun varian 1 lebih unggul setelah varian 3 dan 1 seperti terlihat pada [Gambar 6.a](#). Hal ini menunjukkan bahwa antar pelaku usaha dalam memproduksi produk selai antar varian yang diproduksi tidak berbeda dalam memberikan formulasi untuk mencapai besaran nilai total padatan terlarutnya.



Gambar 6.a. Perbedaan varian terhadap nilai total padatan terlarut



Gambar 6.b. Perbedaan merek terhadap nilai total padatan terlarut

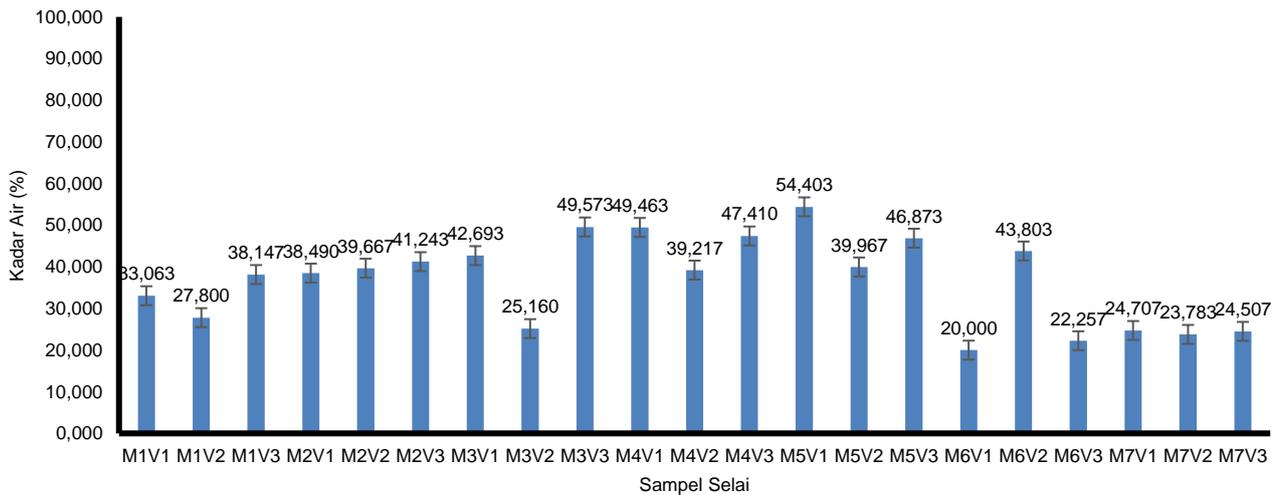
Perbedaan merek hasil uji univariate di peroleh nilai signifikan dibawah 0.05 yakni 0.001. [Gambar 6.b](#). menunjukkan bahwa perbedaan merek terlihat dari merk 1 hingga merk 7. Merek 1 berbeda nyata dibanding merk 3. Merek 3 berbeda nyata dengan merk 5, 6 dan 7 akan tetapi merk 5,6 dan 7 tidak saling berbeda nyata. Merek 5, 6 dan 7 berbeda nyata dengan merk 4 dan sangat berbeda nyata dengan merk 2. Merek 2 memiliki nilai yang paling rendah diantara merk lainnya untuk total padatan terlarutnya. Aspek merek ini mengindikasikan bahwa produsen yang memproduksi selai terkait formulasi yang diciptakan dapat bervariasi sesuai kebijakan masing-masing perusahaan. Merek sebagai aspek yang penting untuk menentukan preferensi konsumen sehingga harus unik sesuai budaya perusahaan (Kotler & Keller, 2016).

4. Kadar Air

Analisa kadar air pada sampel yang diujikan dilakukan secara kuantitatif dengan metode penguapan dihasilkan nilai yang bervariasi antar sampel. Apabila dibagi menjadi 2 bagian mengacu pada peraturan sebelumnya tentang standar selai yakni 35%, terdapat sebanyak 38,1% berada dibawah nilai 35%. Hasil uji ini memiliki arti kadar air menjadi salah satu parameter yang diperhatikan oleh pelaku usaha dalam memproduksi selai buatannya meskipun jumlahnya tidak terlalu banyak. Hasil analisa kadar air pada sampel terlihat pada [Gambar 7](#).

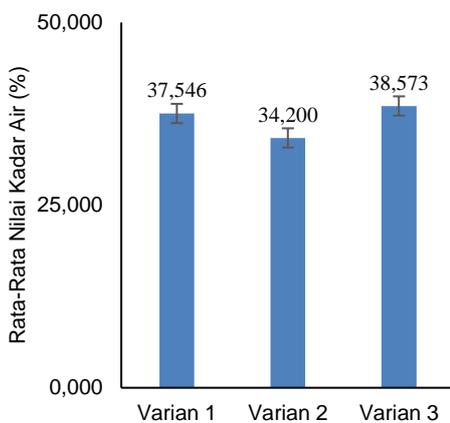
[Gambar 7](#) menunjukkan bahwa masing-masing sampel memiliki kadar air yang beragam akan berdampak pada mutu maupun karakteristik sampel. Kadar air akan mempengaruhi umur simpan dan kesukaan, kadar air yang tinggi menyebabkan produk selai menjadi tidak kesat dan banyak air sehingga tekstur menjadi lunak dan tidak disukai. Penelitian sebelumnya oleh Nuraini dan Karyantina (2019), dari 16 panelis yang melakukan uji hedonik pada produk selai buah bit hasil penambahan air yang standar pada produk selai lebih disukai daripada yang lebih jumlah airnya. Produk selai yang tidak terlalu banyak air artinya memiliki kekentalan yang baik juga sangat disukai oleh konsumen, terbukti pada penelitian sebelumnya oleh Saputra *et al.*, (2018) para panelis lebih menyukai produk selai yang kental dari pencampuran selai nanas (90%) dan sawi (10%). Selai yang baik haruslah tidak terlalu padat dan tidak terlalu cair agar mudah saat dioleskan pada roti (Koswara *et al.*, 2017). Penelitian Rahma dan Aulia (2022) dalam

penambahan gula pasir pada produk selai, didominasi 25 panelis menyukai produk selai dengan jumlah persentase gula 50 gram yang menandakan produk selai tersebut tidak terlalu encer dan tidak terlalu keras.

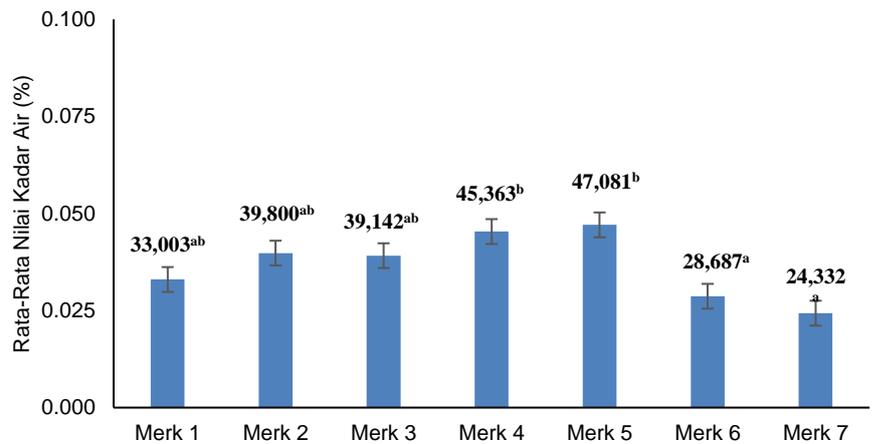


Gambar 7. Nilai uji kadar air

Hasil univariate perbedaan merek dan varian terhadap kandungan kadar air pada sampel berbeda tidak nyata. Nilai yang terukur lebih dari signifikan 0.05 yaitu 0.595 untuk perbedaan varian dan 0.052 untuk perbedaan merek. Secara visual perbedaan varian terhadap nilai kadar air dapat terlihat pada Gambar 8.a. dan perbedaan merek terhadap nilai kadar air terlihat pada Gambar 8.b.



Gambar 8.a. Perbedaan varian terhadap nilai kadar air



Gambar 8.b. Perbedaan merek terhadap nilai kadar air

Grafik pertama yakni pada Gambar 8.a. terkait varian menunjukkan bahwa nilai antar varian saling berdekatan sehingga saling berbeda tidak nyata. Pada varian 1, varian 2 dan varian 3 nilai yang ada saling berdekatan dengan nilai tertinggi 38,573 pada varian 3 dan terendah 34,200 yang mengisyaratkan bahwa antar varian tidak berbeda nyata terhadap nilai kandungan kadar airnya. Namun pada perbedaan merek pada grafik di Gambar 8.b untuk uji univariate perbedaan merek terhadap nilai kadar air terdapat perbedaan. Terlihat dari grafik tersebut berbeda tidak nyata untuk merk 6 dan 7, kemudian saling berbeda tidak nyata dengan merk 1, 2 dan 3 sebab merk 1,2 dan 3 tersebut memiliki nilai rerata yang hampir sama. Merk 4 dan 5 sangat berbeda nyata dengan merk 1, 2 dan 3 karena merk 4 dan 5 ini memiliki kadar air yang hampir sama namun nilainya tinggi diantara merk lainnya. Sehingga adanya varian dan merek menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap nilai kadar air pada produk selai.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian sampel yang diujikan memiliki kandungan natrium benzoat (0.030 - 0.329 g/kg), siklamat (0 - 0.173 g/kg), total padatan terlarut (16,9 - 62,9 %) dan kadar air (20 - 54,4 %). 9,5 % sampel melebihi batas standar regulasi benzoat, 61,9 % sampel memiliki nilai kadar air melebihi 35% dan secara keseluruhan sampel memenuhi ambang batas siklamat dan total padatan terlarut kadar gulanya. Perbedaan varian dan merek berbeda tidak nyata terhadap nilai kandungan natrium benzoat, siklamat dan kadar air, perbedaan varian juga berbeda tidak nyata terhadap kandungan total padatan terlarut namun perbedaan merek menunjukkan berbeda nyata. Diharapkan ke depan penelitian terkait bahan tambahan pangan pada selai ini dapat berkembang tidak hanya produk selai dalam negeri namun juga produk luar negeri yang sering dijumpai dipasaran serta menambahkan parameter lainnya seperti penggunaan pewarna.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan. Jakarta.
- BSN 3746:2008. (2008). Selai Buah. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Dewi, K. A. Y., Pramita, D. A. I., & Juliadi, D. (2019). Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat Pada Sambal Kemasan Secara Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmu Medicamento* 5(1), 39-44.
- Effendi, S. R. Y., Fardian, N., & Maulina, F. (2017). Uji Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Pemanis Buatan Siklamat pada Selai Roti di Kota Lhokseumawe Tahun 2016. *Averrous Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh* 3(1), 01-12. <https://doi.org/10.29103/averrous.v3i1.453>
- Hadiwijaya, Y., Kusumiyati & Munawar, A. A. (2020). Prediksi Padatan Terlarut Buah Melon Golden Menggunakan Vis-SWNIRS dan Analisis Multivariat. *Jurnal Penelitian Saintek* 25(2), 103-114. [10.21831/jps.v25i2.34487](https://doi.org/10.21831/jps.v25i2.34487)
- Halim, R., Alfandi F., Mahendra M. I., & Eropa V. Y. (2023). Upaya Mengurangi Kemacetan Lalu Lintas Di Sepanjang Jalan Adinegoro Kota Padang. *Jurnal Transportasi* 23(1), 45-52. <https://doi.org/10.26593/jtrans.v23i1.6686.45-52>
- Herman, N. O., Yusasrini, N. L. A., & Putra, I. N. K. (2020). Identifikasi Sakarin, Siklamat, dan Natrium Benzoat serta Karakteristik Susu Kedelai yang Dijual di Pasar Tradisional Wilayah Jimbaran, Bali Selama Penyimpanan. *Jurnal ITEPA* 9(4), 468-481.
- Huriah, Alam N. & Noor, A. H. (2019). Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Selai pada Berbagai Rasio Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus* Britt and Rose) Gula Pasir. *Jurnal Pengolahan Pangan* 4(1), 16-25.
- Hutagalung, T., Nainggolan, R. J., & Nurminah, M. (2016). Pengaruh Perbandingan Bubur Buah Nanas dengan Bubur Wortel dan Jenis Zat Penstabil Terhadap Mutu Selai Lembaran. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 4(1), 58-64.
- Inrix. (2022). Overview traffic scorecard report surabaya [artikel online]. <https://inrix.com/scorecard-city-2022/?city=Surabaya&index=174>. Diakses 10 Oktober 2023.
- Iskandar, A., Johanis, A. R., Mansyur, Fitriani, R., Ida, N., & Sitompul, P. H. S. (2023). Dasar Metode Penelitian. Cendekiawan Inovasi Digital Indonesia. Sulawesi.
- Kementerian Pertanian. (2023). Survei Kesehatan Indonesia. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Koswara, S., Purba, M., Sulistyorini, D., Aini, A. N., Latifa, Y.K., Yunita, N. A., Wulandari, R., Riani, D., Lustriane, C., Aminah, S., Lastri, N., dan Lestari, P. (2017). Produksi Pangan untuk Industri Rumah Tangga Selai Buah. BPOM Press. Jakarta.
- Kotler, P., dan Keller, K.L. (2016). A framework for Marketing Management. Pearson. England.
- Kusuma, T. S., Kurniawati, A. D., Rahmi, Y., Rusdan, I. H., & Widyanto, R.M. (2017). Pengawasan Mutu Makanan. UB Press. Malang.
- Launuru, M .R., & Daningsih, E. (2019). Pengembangan Selai Jagung Manis (*Zea Mays* Saccharate) dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* 08(2), 179-192. <https://doi.org/10.31571/saintek.v8i2.1269>
- Luwinto, C. P. W. D., & Darmawan, P. (2019). Analisis Pengawet Natrium Benzoat pada Selai Stroberi Curah di Pasar Tradisional. *Jurnal Biomedika* 12(2), 244-250.
- Musiam, S., Hamidah, M., & Kumalasari, E. (2016). Penetapan Kadar Siklamat dalam Sirup Merah yang di Jual di Banjarmasin Utara. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina* 1(1), 19-25. <https://doi.org/10.36387/jiis.v1i1.25>
- Novianti, P., dan Soeyono, R. D. (2024). Hubungan Tingkat Stres dan Emotional Eating dengan Asupan Gula Dari Minuman Manis Kemasan Pada Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya (Kampus Ketintang). *Medic Nutricia Jurnal Ilmu Kesehatan* 8(5), 25-31.
- Nuraini, V., & Karyantina, M. (2019). Pengaruh Waktu Pemanasan dan Penambahan Air Terhadap Aktivitas Antioksidan Selai Buah Bit (*Beta Vulgaris* L.). *Jurnal Teknologi Pangan (Food Tech)* 2(1), 26-36.
- Pusdatin Kementan. (2022). Statistik Konsumsi Pangan 2022. Pusat Data dan Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.

- Qamariah, N., & Rahmadhani, E.A. (2017). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Pemanis Buatan Siklamat pada Sirup Merah dalam Es Campur yang Dijual di Kelurahan Kalampangan Kota Palangka Raya. *Jurnal Surya Medica* 3(1), 27-39. <https://doi.org/10.33084/jsm.v2i2.357>
- Rahmah, N., & Aulia, A. (2022). Penambahan Gula Pasir dengan Konsentrasi Berbeda pada Pembuatan Selai Nanas. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 8(2), 259-266. <https://doi.org/10.26858/jptp.v8i2.35593>
- Rahmi, S. (2018). Analisis Pengawet dan Pemanis Buatan Pada Selai Roti Yang Beredar di Pasar Sekitar Kota Medan. *Jurnal Penelitian Pendidikan MIPA* 3(1), 217-225.
- Samosir, A. A. S., Pato, S., & Johan, V.S. (2018). Mutu Selai dari Kombinasi Buah Nanas dan Kelopak Rosella. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 5(1), 1-14.
- Saputro, T. A., Permana, I. D. G. M., & Yusasrini, N. L. A. (2018). Pengaruh Perbandingan Nanas (Ananas Comosus I. Merr.) dan Sawi Hijau (Brassica Juncea I.) Terhadap Karakteristik Selai. *Jurnal ITEPA* 7(1), 52-60.
- Septiyangsih, P. M., Putra, G. P. G., & Wrasati, L. P. (2016). Analisis Faktor –Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Produk Roti “Bapak Bakery”. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 4(3), 23-25.
- Waode, R., Sandra, L., Mardiyah, U., Rasyid, N. Q., Nurlala, Istatik, H., Muawanah, B., Sulhan, M. H., Fitriana, W. D., Mamay & Hevira, L. (2023). *Kimia Adaptif*. Get Press Indonesia. Jakarta.
- Wardana, F. Y., & Mariah, V. (2023). Analisis Kandungan Natrium Siklamat Pada Jamu Sinom di Pasar Besar Malang. *Jurnal Sains dan Kesehatan* 5(5), 599-604.
- Wulandari, J. A., Agustin, K. D., Oktaviza, S., Pradwika, R., & Anwar, M.S. (2023). Legal Compliance in Product Development Strategy of PT Indofood cbp Sukses Makmur tbk: a Qualitative Study in The Food and Beverage Industry. *Jurnal Pijar* 2(2), 391-400.
- Zarwinda, I., Elfariyanti, Maulinda, S., & Rejeki, D. P. (2021). Analisis Natrium Benzoat pada Sirup Pala Produksi Kota Tapaktuan Provinsi Aceh. *Jurnal Sains & Kesehatan Darussalam* 1(1), 1-09. <https://doi.org/10.56690/jskd.v1i1.5>

Conflict of Interest Statements: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2025 Richardus Aprilianto, Retnani Rahmiati, Kejora Handarini. This in an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licences (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.