



ANALISIS BAHAN TAMBAHAN PANGAN RHODAMIN B, SAKARIN, NATRIUM BENZOAT DAN TOTAL MIKROBA PADA ES CAMPUR DI SEKITAR UPN VETERAN JAWA TIMUR

[Analysis of Food Additives Rhodamine B, Saccharin, Sodium Benzoate, and Total Microbial Count in Es Campur Around UPN Veteran East Java]

Butsainah Abidah Dzakiyyah^{1*}, Ulya Sarofa¹, Sri Winarti¹

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur

*Email: butsainahabidahdzakiyyah@gmail.com (Telp: +6282296107237)

Diterima tanggal 11 November 2024

Disetujui tanggal 21 November 2024

ABSTRACT

Es campur is a popular beverage that is often added with food additives. Additionally, its food safety can be evaluated based on the total microbial count. One of the causes of high microbial growth in es campur is that the preparation process does not involve heating. This study aimed to identify the levels of the hazardous dye Rhodamine B, the sweetener saccharin, and the preservative sodium benzoate, and determine the total microbial count in es campur sold around UPN Veteran East Java. The research data were presented in tables and analyzed descriptively. The results show that two es campur samples contained Rhodamine B, nine samples contained sodium benzoate within the permissible limits, and three samples contained saccharin also within permissible limits. The total microbial count test revealed that 7 out of 17 es campur samples had microbial levels exceeding the maximum allowable limit, specifically above 10^4 .

Keywords: es campur, rhodamine b, saccharin, sodium benzoate, total microbial count.

ABSTRAK

Es campur merupakan salah satu minuman yang biasanya bisa ditambahkan dengan bahan tambahan makanan. Selain itu, keamanan pangan juga dapat ditinjau dari tingkatan total mikroba pada es campur. Penyebab dari banyaknya mikroba yang tumbuh pada produk es campur salah satunya adalah pada proses pembuatannya tanpa dilakukan pemanasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kadar pestisida berbahaya rhodamin b, kadar pemanis sakarin, kadar pengawet natrium benzoat dan penentuan total mikroba dalam es campuran yang dijual di sekitar UPN Veteran Jawa Timur. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan analisis deskriptif. Hasil penelitian diketahui terdapat 2 sampel es campur yang mengandung rhodamin B, 9 sampel yang mengandung natrium benzoat yang memenuhi persyaratan ambang batas dan 3 sampel yang mengandung sakarin yang memenuhi persyaratan ambang batas. Hasil uji total mikroba yaitu 7 sampel dari 17 es campur sampel memiliki total nilai mikroba yang tidak memenuhi persyaratan batas maksimal, yaitu melebihi 10^4 .

Kata kunci: es campur, rhodamin b, sakarin, natrium benzoat, total mikroba.



PENDAHULUAN

Keamanan pangan adalah jaminan suatu makanan yang dikonsumsi tidak menimbulkan bahaya setelah dimakan. Keamanan pangan harus menjadi perhatian yang mana jumlah penjayanya semakin tak terkendali. Hasil penelitian pada tahun 2023 oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) terdapat kejadian luar biasa sebanyak 6.402 kasus akibat keracunan makanan. Data ini diambil dari Sistem Pelaporan Informasi Masyarakat Keracunan (SPIMKer) dan mencakup sumber keracunan. Salah satu penyebabnya adalah penambahan zat pewarna, pemanis, pengawet dan tingkatan mikroba yang tumbuh pada makanan maupun minuman. Salah satu jenis olahan pangan yang umumnya mengandung bahan tambahan pangan (BTP) dan mudah tercemar oleh mikroba adalah es campur. Es campur adalah salah satu jenis minuman dingin yang berisi cincau, cendol, tape, roti tawar, jagung, kacang merah, agar-agar, santan, gula merah, dan es serut (Hardiman, 2011).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Miftakhul Jannah (Mahasiswi Kemenkes Poltekkes Jogjakarta) didapatkan hasil 19 sampel mengandung zat pewarna sintetis. Walaupun jajanan pasar masih menempati posisi kegemaran kalangan masyarakat, ternyata pengetahuan masyarakat mengenai jajanan pasar yang baik dan aman masih kurang. Buktinya jajanan pasar masih banyak beredar dan dikonsumsi, padahal dampaknya dapat merugikan kesehatan (Janah, 2021). Produk pangan tersebut dikatakan tidak memenuhi syarat karena mengandung bahan berbahaya atau bahan tambahan pangan (BTP) yang kadarnya melebihi batas maksimum yang diizinkan.

Minuman es dengan cemaran mikroba dapat menimbulkan berbagai *foodborn disease* atau penyakit yang ditularkan melalui pangan atau penyakit bawaan pangan (Rahayu *et al.*, 2019). Informasi terhadap tingkat cemaran pada suatu pangan didapatkan dari *total plate count* (TPC) (Astuti *et al.*, 2020). Penanganan pangan oleh penjamah makanan banyak yang belum higienis yang dapat menyebabkan makanan jajanan terkontaminasi oleh mikroba. Higienis dan sanitasi pangan di berbagai industri makanan atau penyedia jasa makanan olahan membutuhkan perhatian khusus dari pemerintah. Penanganan pangan oleh penjamah makanan banyak yang belum higienis yang dapat menyebabkan makanan jajanan terkontaminasi oleh mikroba. Umumnya makanan diujakan di tempat umum dengan teknik penyajian dan peralatan yang sederhana, pedagang menjual produk makanan dan jajanan di tempat-tempat yang kurang bersih (Manalu and Suudi, 2017).

Seiring dengan banyaknya pedagang makanan dan minuman, maka perhatian terhadap keamanan pangan perlu ditingkatkan. Salah satu lainnya pedagang menangani keamanan pangan adalah penggunaan bahan tambahan pangan yang tidak terkendali karena penggunaannya yang dilarang maupun melebihi batas maksimumnya. Adapun hal yang berkaitan dengan penanganan, penyiapan dan penyimpanan makanan untuk mencegah penyakit dari makanan atau keracunan makanan. Terjadinya dua atau lebih kasus penyakit serupa



akibat konsumsi makanan biasa dikenal sebagai wabah keracunan makanan atau keracunan massal. Maka, dilakukan penelitian tentang analisa adanya bahan tambahan pangan berupa pewarna (rhodamin B), pemanis (sakarín), dan pengawet (natrium benzoat) dan evaluasi penyebab mikroba tumbuh pada produk es campur di sekitar UPN Veteran Jawa Timur untuk keamanan pangannya.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk rhodamin b, NH_4OH (Merck), kloroform (Supelco), ammonia 2% (Merck), asam asetat 10% (Supelco), HCl 10% (Merck), etanol 95% (SAFC), *fenolfatein* (pp) 1% (Merck), NaOH 0,1N (Supelco), NaCl jenuh (Supelco), NaOH 10% (Supelco), HCl 0,1N (Merck), serbuk natrium benzoate (Koepoe), FeCl_3 5% (Merck), *plate count agar* (PCA) (Merck), aquades.

Tahapan Penelitian

Wawancara dan Observasi

Penelitian ini meliputi wawancara terhadap pedagang es campur bertujuan untuk mengetahui karakteristik penjual yang meliputi jenis kelamin, tingkat pendidikan, usia, modal usaha dan lama berjualan. Tahap observasi dilakukan secara langsung terhadap kondisi fasilitas sanitasi.

Adapun skala pengukuran yang digunakan untuk mengolah data hasil kuesioner pedagang adalah skala Guttman. Menurut Rosyadi (2018) skala Guttman memudahkan peneliti untuk mendapatkan respon yang tegas dari responden dalam menjawab pertanyaan yang diberikan peneliti, karena terdapat dua alternatif jawaban yaitu "Ya" dengan skor 1 dan "Tidak" dengan skor 0.

$$\text{Nilai hasil kuesioner} = \frac{\text{Jumlah jawaban "Ya"}}{\text{Jumlah jawaban "Tidak"}} \times 100$$

Skala Guttman digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya bidang pendidikan. Dalam bidang pendidikan ini untuk menilai pengetahuan pedagang dalam berbagai subjek.

Keterangan hasil nilai kuesioner:

(Range skala = Penilaian pengetahuan)

0 – 50% = Pengetahuan yang buruk

51 – 75% = Pengetahuan yang cukup baik

76 – 100% = Pengetahuan yang Baik

Analisis Laboratorium

Analisis laboratorium meliputi analisis kimia dan analisis mikrobiologi. Analisis kimia yaitu uji kualitatif rhodamin b menggunakan metode benang wol (SNI 01-2895, 1992), uji kuantitatif sakarin menggunakan metode



analisis titrasi asam basa (Fatimah *et al.*, 2015), uji kuantitatif natrium benzoat menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis (Nurdiansya, 2014). Analisis mikrobiologi yaitu menentukan total mikroba pada es campur dengan menggunakan metode total plate count (SNI, 2008).

Analisis Data

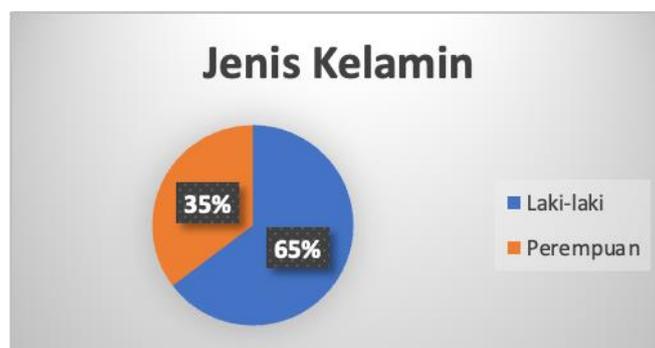
Analisis dalam penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* yaitu data variabel dependen dan variabel independen dibandingkan pada waktu yang sama. Variabel independen keamanan pangan yang digunakan jasa pelayanan pangan, sedangkan variabel dependen adalah jumlah penggunaan bahan tambahan pangan sintesis berupa rhodamin b, sakarin, natrium benzoat dan total bakteri pada produk es campur yang dijual di sekitar UPN Veteran Jawa Timur. Untuk mengetahui hubungannya maka digunakan pengujian statistik *Chi-Square* dengan selang kepercayaan 95%. ($\alpha=0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pedagang

Jenis kelamin

Pada variabel jenis kelamin pedagang dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu laki-laki dan perempuan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Karakteristik jenis kelamin pedagang

Berdasarkan Gambar 1 didapatkan data olah kuesioner, diketahui bahwa 11 orang (65%) pedagang es campur berjenis kelamin laki-laki dan 6 orang (35%) pedagang lainnya berjenis kelamin perempuan. Dalam hal ini peran laki-laki sebagai pedagang es campur adalah pendapatan utama bagi mereka. Hal ini menyebabkan laki-laki banyak terlibat dalam aktivitas perdagangan untuk memenuhi tanggung jawab keluarga sebagai kepala rumah tangga. Meskipun perempuan juga berpartisipasi dalam perdagangan, mereka sering kali harus menyeimbangkan antara pekerjaan dan tanggung jawab rumah tangga, yang dapat membatasi waktu dan kesempatan mereka untuk berdagang. Penelitian yang dilakukan oleh Bimono (2017) juga mendukung bahwa tugas untuk memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga dibebankan kepada laki-laki sebagai kepala keluarga, sedangkan perempuan (istri) hanya dianggap sebagai penambah penghasilan keluarga, hal tersebut menjadi

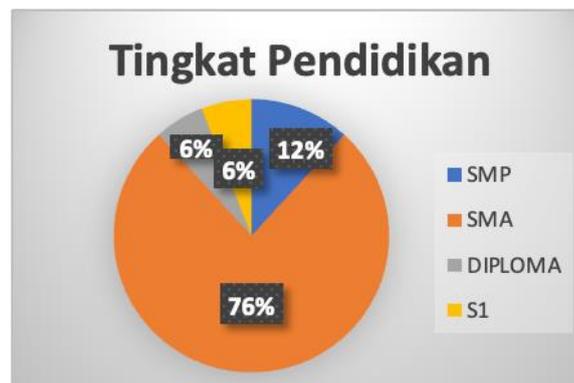


salah satu alasan seorang perempuan memilih untuk keluar ke ranah ke ranah publik dan menjalankan aktivitas produktif.

Terdapat pedagang perempuan dikarenakan sebagian besar responden berlatar belakang Ibu rumah tangga yang tinggal disekitar lokasi atau ditempat lokasi berdagang. Adapun hasil observasi lain yang menyatakan bahwa pedagang es campur ini adalah pekerjaan sampingan, yang mana suami mereka juga bekerja di tempat lain, sehingga memiliki sumber pendapatan utama. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa pedagang memproduksi es campurnya sendiri untuk dijual.

Taraf pendidikan

Pada variabel tingkat pendidikan dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu taraf pendidikan sekolah menengah pertama (SMP), sekolah menengah atas (SMA), Diploma dan Sarjana. Data hasil observasi tingkat pendidikan pedagang es campur di sekitar UPN Veteran Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Karakteristik tingkat pendidikan pedagang

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa pedagang es campur paling banyak mempunyai taraf pendidikan SMA dengan presentase 76% (13 pedagang), SMP dengan presentase 12% (2 pedagang), Diploma dan Sarjana dengan presentase masing-masing 6% (1 pedagang). Dalam hal ini didapatkan presentase tertinggi yaitu pedagang dengan tingkat pendidikan SMA (76%). Meskipun pendidikan SMA tidak secara langsung terkait dengan pedagang es campur, keterampilan seperti manajemen keuangan, komunikasi dengan pelanggan, dan kreativitas dalam membuat variasi rasa dapat dikembangkan melalui pengalaman menjalankan bisnis. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fajriansyah (2018) bahwa secara logis pengetahuan yang dimiliki seseorang akan menentukan sikap dan tindakannya. Sikap pedagang yang tidak setuju dengan penggunaan pewarna sintetis berbahaya diikuti dengan tindakan yang positif, yaitu tidak menggunakan pewarna sintetis berbahaya. Sikap merupakan suatu predisposisi atau keadaan mental didalam jiwa dan diri individu untuk bereaksi terhadap lingkungannya.

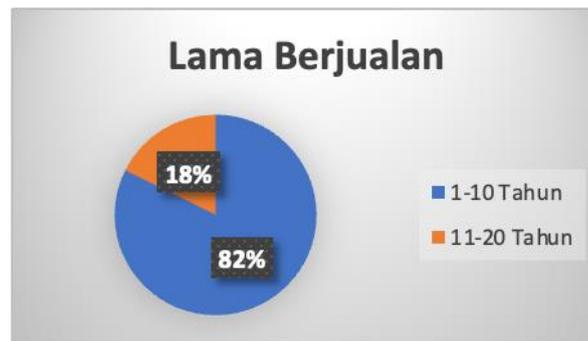
Selain itu pengetahuan yang tinggi dapat mempengaruhi perilaku seseorang terhadap keamanan pangan dikarenakan semakin tinggi pengetahuan yang didapatkan, maka semakin mengerti seseorang terhadap



keamanan pangan. Menurut Raharjo (2022) menyatakan bahwa semakin tinggi pengetahuan yang dimiliki responden maka pengetahuan keamanan pangan dan yang dimiliki akan semakin baik. Selain itu, pendidikan yang tinggi juga diharapkan menjadi sarana penyadaran terhadap kesadaran keamanan pangan.

Lama berjualan

Pada variabel lama waktu berjualan pedagang es campur dimulai dari rentang waktu 1-20 tahun. Karakteristik pedagang es campur berdasarkan lama waktu berjualan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Karakteristik lama berjualan pedagang

Berdasarkan Gambar 3 waktu berjualan paling lama terletak pada rentang waktu 1-10 tahun dengan presentase 82%. Selanjutnya, presentase terendah pada rentang waktu 11-20 dengan presentase 18%. Pedagang yang telah berjualan lebih lama cenderung memiliki pengetahuan yang lebih baik mengenai penggunaan bahan tambahan pangan dan penerapan higiene sanitasi yang baik, meskipun tidak selalu berkorelasi dengan tingkat pendidikan formal mereka. Sehingga, Lama waktu berjualan dapat berpengaruh terhadap pengetahuan pedagang es campur dengan keamanan pangan yang diujikan. Dalam hasil kuisisioner pedagang didapatkan hasil bahwa pedagang yang berjualan diatas 10 tahun mendapatkan hasil kuisisioner penerapan sanitasi cukup baik sampai baik. Sedangkan, pada kuisisioner penggunaan bahan tambahan pangan didapatkan hasil pengetahuan sakarin yang cukup baik dan pengetahuan tentang rhodamin B dan natrium benzoat mendapatkan hasil kuisisioner buruk.

Hal tersebut didukung oleh pernyataan Khairiyanti (2019) bahwa semakin lama responden berjualan maka semakin kecil kecenderungan untuk menggunakan bahan tambahan pangan. Selain itu, lama berjualan terkait dengan pengalaman yang didapat selama kurun waktu tertentu yang dapat berpengaruh terhadap perilaku dari responden. Hal tersebut juga didukung oleh Lee *et al* (2017) yang menyatakan jika penjamah makanan yang memiliki pengalaman kerja lebih pada industri makanan memiliki pengetahuan yang lebih baik mengenai keamanan pangan (lebih dari 6 tahun) daripada penjamah makanan yang kurang berpengalaman.

Analisis Laboratorium

Uji kualitatif rhodamin b



Mekanisme terikatnya Rhodamin B pada benang wol disebabkan karena benang wol tersusun atas ikatan peptida yang didalamnya terdapat ikatan sistina, asam glutamat, lisin, asam aspartik dan arginin. Rhodamin B dapat melewati lapisan kutikula melalui perombakan sistein menjadi suatu asam. Sistein terbentuk melalui pemecahan ikatan sistina dalam keadaan asam. Terbukanya ikatan tersebut menyebabkan masuknya rhodamin B ke dalam benang wol. Dengan demikian terjadi penyerapan warna. Hasil kualitatif kadar rhodamin B pada sampel es campur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kualitatif Rhodamin B pada sampel es campur

Tempat Berjualan	Kode Sampel	Warna Sampel	Hasil warna Benar Hasil Wol	Hasil	
Kontrol	P0	Merah muda	Putih	-	
Resto	111	Merah muda	Putih	-	
Warung	203	Merah muda	Putih	-	
	215	Merah muda	Putih	-	
	227	Merah muda	Putih	-	
	239	Merah muda	Putih	-	
	241	Merah muda	Putih	-	
	253	Merah muda	Putih	-	
	265	Merah muda	Putih	-	
	277	Merah muda	Putih	-	
	289	Merah muda	Putih	-	
	291	Merah muda	Putih	-	
	Gerobak	303	Merah muda	Putih	-
		315	Merah muda	Merah muda	+
		327	Merah muda	Merah muda	+
339		Merah muda	Putih	-	
341		Merah muda	Putih	-	
	353	Merah muda	Putih	-	
Kontrol	Kontrol positif	Merah	Merah muda	+	
	Kontrol Negatif	Merah	Putih	-	

Keterangan: (-) = Tidak mengandung rhodamin
(+) = Mengandung rhodamin b

Berdasarkan hasil penelitian identifikasi Rhodamin B dapat dilihat pada Tabel 1 yang mana es campur yang diperdagangkan di sekitar UPN Veteran Jawa Timur menunjukkan bahwa 2 (11,7%) sampel dari 17 sampel mengandung pewarna Rhodamin B. Hal ini ditunjukkan pada warna es campur yang menempel pada benang wol dapat tercuci oleh air. Selain itu, hasil analisis kualitatif pada kontrol positif dan kontrol negatif menunjukkan warna yang sama dengan kontrol negatif. Pada penelitian yang dilakukan Fadhillah (2015) dalam Erlina dan Rusmalina (2023) menyatakan bahwa metode benang wol cukup spesifik dalam memisahkan suatu komponen satu sama lain dan lebih sensitif atau memiliki kepekaan yang cukup tinggi dalam menganalisis suatu komponen bahkan dalam jumlah cuplikan beberapa mikrogram saja. Pengujian dengan metode tersebut juga memberikan



hasil positif pada penelitian yang dilakukan oleh Saka *et al.*, (2018) terdapat 2 diantara 5 sampel saus yang diperdagangkan di pasar tradisional kota Denpasar terdeteksi mengandung rhodamin B.

Pada Tabel 1 juga didapatkan hasil yang positif rhodamin b terdapat pada pedagang menggunakan gerobak. Hal ini bisa saja terjadi dikarenakan pedagang gerobak kurang mengetahui tentang penggunaan rhodamin b yang sering kali lebih fokus pada biaya dan daya tarik visual produk mereka untuk menarik pelanggan. Rhodamin b memberikan warna yang mencolok, sehingga meningkatkan daya tarik es campur dimata konsumen, meskipun risiko kesehatan yang tinggi. Selain itu, rhodamin b lebih mudah di akses dan mungkin lebih murah dibandingkan dengan pewarna alami atau alternatif lain yang lebih aman. Ini membuat pedagang gerobak lebih cenderung memilihnya untuk mengurangi biaya produksi. Hal ini sejalan dengan penelitian Fajriansyah (2018) di Kota Banda Aceh menunjukkan 52,2% sampel es campur mengandung rhodamin b yang disebabkan rendahnya pengetahuan (60,9%) dan tindakan (69,6%) pedagang es campur berhubungan dengan tingginya kandungan rhodamin b.

Uji kuantitatif sakarin

Hasil pemeriksaan kadar sakarin pada sampel es campur menggunakan metode titrasi asam basa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji kuantitatif sakarin pada es campur

Tempat Berjualan	Kode Sampel	Batas penggunaan maksimum	Kadar sakarin (mg/kg)	Keterangan	
P0	0	300 mg/kg	0	MS	
Resto Warung	111	300 mg/kg	0	MS	
	203	300 mg/kg	0	MS	
	215	300 mg/kg	0	MS	
	227	300 mg/kg	0	MS	
	239	300 mg/kg	0	MS	
	241	300 mg/kg	0	MS	
	253	300 mg/kg	0	MS	
	265	300 mg/kg	48,20	MS	
	277	300 mg/kg	0	MS	
	289	300 mg/kg	0	MS	
	291	300 mg/kg	0	MS	
	Gerobak	303	300 mg/kg	0	MS
		315	300 mg/kg	0	MS
327		300 mg/kg	60,25	MS	
339		300 mg/kg	0	MS	
341		300 mg/kg	0	MS	
	353	300 mg/kg	54,22	MS	

Keterangan : TMS = Tidak Memenuhi Syarat
MS = Memenuhi Syarat



Berdasarkan hasil analisa kuantitatif sakarin pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa terdapat 3 sampel (17,6%) es campur dari 17 sampel terbukti mengandung sakarin dengan *range* kadar 48,20-60,25 mg/kg. Berdasarkan peraturan BPOM Nomor 11 Tahun 2019 diketahui bahwa hasil analisa kuantitatif pada 3 sampel es campur masih memenuhi syarat batas maksimal penggunaan sakarin yaitu <300 mg/kg. Analisa kuantitatif pada produk es campur pernah dilakukan oleh Yunantariningsih *et al.* (2019) pada jajanan anak sekolah dasar di Kecamatan Denpasar Selatan yang mana 2 sampel es campur mengandung sakarin yang masih memenuhi syarat batas maksimal penggunaan dengan *range* 13,45-62,92 mg/kg.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa penggunaan sakarin oleh pedagang yang menggunakan gerobak lebih tinggi dibandingkan pedagang warung. Beberapa kemungkinan yang dapat terjadi dikarenakan pedagang kecil dan industri rumahan seringkali menggunakan pemanis buatan seperti sakarin karena dapat menghemat biaya produksi. Hal ini memungkinkan mereka untuk menjual es campur dengan harga yang lebih kompetitif dan meningkatkan keuntungan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pratomo (2021) menyatakan bahwa tujuan penambahan pemanis sakarin yaitu untuk mendapatkan tingkat kemanisan yang lebih tinggi sehingga dapat menekan harga jual suatu produk pangan. Hal ini menyebabkan banyaknya pedagang es campur dengan gerobak yang menggunakan sakarin pada produknya dikarenakan memiliki rasa manis lebih tinggi dibandingkan gula pasir maupun gula merah. Selain itu, sakarin juga tidak menimbulkan perubahan visual dari es campur.

Uji kuantitatif natrium benzoat

Hasil uji kadar natrium benzoat pada es campur menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil analisa kuantitatif natrium benzoat yang terkandung dalam es campur, bahwa terdapat 9 sampel (52,94%) dari 17 sampel mengandung natrium benzoat dengan *range* kadar 21,086-30,300 mg/kg. Hal ini menunjukkan bahwa 9 dari 17 sampel es campur tersebut positif mengandung natrium benzoat yang masih memenuhi syarat. Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Nomor 036 Tahun 2013 diketahui bahwa analisa kuantitatif pada sampel es campur memenuhi syarat batas maksimal penggunaan yaitu <1000 mg/kg. Analisis pengawet natrium benzoat belum banyak dilakukan pada produk pangan es campur. Es campur merupakan salah satu produk pangan yang mudah mengalami kerusakan dikarenakan banyak mengandung air yang mana banyak mikroba penyebab kerusakan pangan hidup dan berkembang biak didalamnya. Asam benzoat yang terkandung dalam natrium benzoat dapat berfungsi sebagai pengatur pH, sehingga menjaga es campur tetap stabil. Hal ini sejalan dengan Prasetya (2018) keawetan produk pangan mempunyai hubungan erat dengan kadar air yang dikandungnya. Banyaknya jumlah air dalam makanan mempengaruhi cepat atau lambatnya kerusakan produk pangan terjadi. Dalam penelitian yang dilakukan Salfauqi *et al.* (2018), natrium benzoat sangat efektif digunakan dengan kisaran nilai pH 2.5 sampai 4.0. Hal ini berarti



bahwa natrium benzoat dapat membantu menjaga pH es campur dalam rentang yang aman, sehingga tidak akan menyebabkan perubahan pH.

Tabel 3. Hasil uji kuantitatif natrium benzoat pada es campur

Tempat Berjualan	Kode Sampel	Batas Maksimum Penggunaan	Kadar Natrium Benzoat (mg/kg)	Keterangan	
Kontrol	P0	1000 mg/kg	0	MS	
Resto	111	1000 mg/kg	0	MS	
Warung	203	1000 mg/kg	0	MS	
	215	1000 mg/kg	23,193	MS	
	227	1000 mg/kg	0	MS	
	239	1000 mg/kg	0	MS	
	241	1000 mg/kg	23,699	MS	
	253	1000 mg/kg	0	MS	
	265	1000 mg/kg	21,086	MS	
	277	1000 mg/kg	0	MS	
	289	1000 mg/kg	28,704	MS	
	291	1000 mg/kg	0	MS	
	Gerobak	303	1000 mg/kg	22,393	MS
		315	1000 mg/kg	0	MS
327		1000 mg/kg	30,300	MS	
339		1000 mg/kg	24,283	MS	
341		1000 mg/kg	22,755	MS	
353		1000 mg/kg	26,743	MS	

Keterangan : TMS = Tidak Memenuhi Syarat
MS = Memenuhi Syarat

Pada Tabel 3 juga diketahui penggunaan natrium benzoat oleh pedagang yang menggunakan gerobak lebih tinggi dibandingkan pedagang resto dan warung. Hal ini dapat disebabkan karena natrium benzoat adalah bahan pengawet yang umum dan mudah ditemukan di pasar. Biayanya relatif murah dibandingkan dengan bahan pengawet lainnya. Sehingga, lebih ekonomis untuk pedagang gerobak yang memiliki keuntungan yang lebih rendah. Selain itu, natrium benzoat berbentuk bubuk yang mudah digunakan dan tidak memerlukan peralatan khusus untuk penggunaannya. Hal ini membuatnya lebih praktis bagi pedagang gerobak yang sering bergerak dan tidak memiliki fasilitas yang luas. Natrium benzoat juga dapat mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur, sehingga dapat memperpanjang umur simpan makanan. Hal ini sangat penting bagi pedagang gerobak yang sering menjual makanan yang tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama.

Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Laia (2019) yang menyampaikan bahwa syarat dari penggunaan bahan pengawet natrium benzoat yaitu dapat memberikan nilai ekonomis, dapat dimanfaatkan jika cara pengawetan yang lain tidak tersedia, meningkatkan masa penyimpanan, kualitas pangan tidak cepat berubah, lebih mudah dilarutkan, cukup aman bila masih dalam dosis lazim pemakaiannya, dan mudah diidentifikasi dengan analisis kimia. Dengan demikian, pedagang gerobak lebih cenderung menggunakan natrium



benzoat karena ketersediaannya yang mudah dijumpai, biaya yang murah, dan kemudahan penggunaannya. Sementara, pedagang restoran dan warung mungkin lebih memilih bahan pengawet lain yang lebih spesifik dan berkualitas tinggi yang signifikan.

Uji total mikroba

Pengujian total mikroba dilakukan untuk menghitung jumlah mikroba yang terdapat dalam 17 sampel es campur, total mikroba dapat memberikan gambaran tentang higienitas, kualitas produk, dan analisa mikroba lingkungan suatu produk secara keseluruhan. Hasil pengujian total mikroba pada sampel es campur dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian total mikroba pada es campur

Tempat Berjualan	Kode Sampel	Total Mikroba (log CFU/mL)	Keterangan
Kontrol	P0	4,298	MS
Resto	111	4,926	MS
	203	4,902	MS
Warung	215	4,936	MS
	227	4,795	MS
	239	4,896	MS
	241	6,578	TMS
	253	4,795	MS
	265	6,522	TMS
	277	4,29	MS
	289	6,523	TMS
	291	4,844	MS
	Gerobak	303	6,060
315		4,882	MS
327		6,440	TMS
339		6,010	TMS
341		4,925	MS
	353	5,603	TMS
Rata-rata		96,760	

Keterangan : TMS = Tidak Memenuhi Syarat
MS = Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata total mikroba yang didapat dari sampel es campur yang dijual di sekitar UPN Veteran Jawa Timur yaitu sebesar 96,760 Log Cfu/mL. Kandungan total bakteri pada sampel es campur yang dijual di sekitar UPN Veteran Jawa Timur tertinggi pada sampel 241 (6,578 Log Cfu/mL) dan terendah sampel 227 dan 253 (4,795 Log Cfu/mL). Pada 17 sampel es campur terdapat 7 sampel (41%) yang tidak memenuhi syarat BPOM Nomor 13 tahun 2019 yaitu 1×10^4 . Penyebab dari jumlah mikroba yang melebihi batas pada es campur antara lain yaitu kurang bersihnya tempat pembuatan dan penjualan es campur, kebersihan air yang digunakan, cara penyimpanan dan penanganan yang kurang higienis, dan kurangnya praktik kebersihan dan sanitasi pada pedagang es campur. Apabila dilihat dari sumber kontaminasi bahan tercemar



salah satunya dari bahan es batu. Diketahui terdapat 6 pedagang (35,29%) menggunakan es batu balok dengan tujuan dijadikannya es serut untuk es campurnya. Hal ini bisa saja terjadi kontaminasi antara bahan utama es batu yang kurang higienis atau dikarenakan alat pemasrah es balok yang kurang bersih.

Hal ini sesuai dengan Wiranata (2019) juga menyampaikan bahwa hal tersebut terjadi dapat disebabkan oleh air yang digunakan sebagai bahan utama untuk membuat es. Es batu tidak memenuhi persyaratan serta penanganan es batu yang kurang baik. Hal ini juga didukung oleh Rahayu (2019) yang mana ketika penyiapan dan penanganan kurang baik produk pangan jajanan minuman es mudah tercemar mikroba. Tingkat risiko bahaya paparannya mulai dari prevalensi, konsentrasi mikroba, hingga takaran konsumsi individu.

Evaluasi Pengetahuan Pedagang

Pengetahuan tentang rhodamin

Dalam hal ini, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Chi-Square* untuk mengetahui adanya hubungan antara pengetahuan pedagang dengan penggunaan Rhodamin B pada es campur. Adapun hasil uji *Chi-Square* pengetahuan pedagang dengan hasil uji kandungan Rhodamin B dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hubungan pengetahuan dengan penggunaan rhodamin b

Rhodamin B	Negatif		Positif		Total		α	p Value
	N	%	N	%	N	%		
Buruk	10	58,8	2	11,8	12	70,6	0.05	0.624
Cukup baik	4	23,5	0	0	4	23,5		
Baik	1	5,9	0	0	1	5,9		
Total	15	88,2	2	11,8	17	100		

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil uji Hasil uji Chi-Square diperoleh nilai p -value sebesar 0,624 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan yang bermakna antara pengetahuan penjual dengan penggunaan Rhodamin B. Sikap pedagang terhadap penggunaan rhodamin B bisa jadi dipengaruhi oleh kebutuhan untuk menarik pelanggan dengan produk yang lebih menarik secara visual. Penjual mungkin menyadari bahwa penggunaan rhodamin B tidak disarankan, tetapi tetap melakukannya untuk meningkatkan daya tarik produk mereka. Pengetahuan pedagang yang cukup baik tentang penggunaan rhodamin b pada es campur dengan tindakan yang tidak menggunakan bahan kimia tersebut mungkin memilih untuk menggunakan pewarna alami atau alternative yang lebih aman, meskipun ini bisa lebih mahal atau kurang menarik secara visual.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Hidayah (2017) bahwa pada hasil uji *Chi Square* didapatkan nilai p sebesar 0,283 ($p > 0,05$) yang mana hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara pengetahuan penjual dengan kandungan rhodamin B. Pengetahuan bukanlah satu-satunya faktor yang mempengaruhi perilaku dan tindakan seseorang terhadap suatu hal. Pengalaman memecahkan



masalah yang pernah dialami di masa yang lalu juga menentukan perilaku seseorang terhadap suatu hal. Penyebaran informasi yang cepat dan mudah diakses di masa kini juga dapat mengubah pola pikir dan tindakan seseorang terhadap suatu hal. Menurut Notoatmodjo (2003) bahwa seseorang yang memiliki tingkat pengetahuan yang rendah, namun mendapatkan informasi yang baik dari berbagai media seperti televisi, radio, surat kabar, majalah dan lain-lain juga dapat meningkatkan pengetahuan seseorang. Begitu juga dengan interaksi seseorang terhadap lingkungan sekitar.

Pengetahuan tentang sakarin

Pengujian lanjutan dengan metode *Chi-Square* untuk mengetahui adanya hubungan antara pengetahuan pedagang dengan penggunaan sakarin pada es campur. Adapun hubungan antara sakarin dengan pengetahuan pedagang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 6. Hubungan pengetahuan dengan penggunaan sakarin

Pengetahuan Sakarin	Negatif		Positif		Total		A	ρ Value
	N	%	N	%	N	%		
Buruk	2	11,8	1	5,9	3	17,6	0.05	0,673
Cukup baik	8	47,1	1	5,9	9	52,9		
Baik	4	23,5	1	5,9	5	29,4		
Total	14	82,4	3	17,6	17	100		

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa hasil uji *Chi-Square* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,673 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan yang bermakna antara pengetahuan pedagang dengan penggunaan sakarin. Beberapa kemungkinan yang dapat terjadi adalah pedagang dapat dengan mudah membeli atau mendapatkan sakarin. Selain itu, pedagang yang menggunakan pemanis buatan seperti sakarin dapat menghemat modal usaha. Dengan demikian, pengetahuan pedagang tidak terdapat hubungan yang signifikan dalam penggunaan sakarin karena adanya faktor-faktor lain yang lebih dominan.

Hal ini sejalan dengan penelitian Dewi (2019) dengan hasil tidak adanya hubungan antara pengetahuan pedagang dengan penggunaan pemanis buatan seperti sakarin ini dikarenakan akses untuk mendapatkan sakarin sangat mudah. Faktor lainnya juga disebutkan bahwa untuk menghemat modal, sehingga pedagang yang menggunakan pemanis buatan akan memperoleh keuntungan yang lebih besar jika dibandingkan dengan menggunakan pemanis alami karena menurut Ramadhani, Herlina dan Utama (2018), harga sakarin lebih terjangkau jika dibandingkan dengan pemanis alami sehingga produsen minuman lebih memilih menggunakan pemanis buatan.

Pengetahuan tentang natrium benzoat

Dilakukan uji lanjutan dengan metode *Chi-Square* untuk mengetahui adanya hubungan antara pengetahuan pedagang dengan penggunaan natrium benzoat pada es campur yang dapat dilihat pada Tabel 7.



Tabel 7. Hubungan pengetahuan dengan penggunaan natrium benzoat

Pengetahuan Natrium Benzoat	Negatif		Positif		Total		α	p Value
	N	%	N	%	N	%		
Buruk	1	5,9	9	52,9	10	58,8	0.05	0.001
Cukup baik	5	29,4	0	0	5	29,4		
Baik	2	11,8	0	0	2	11,8		
Total	8	47,1	9	52,9	17	100		

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa hasil uji Chi-Square menggunakan SPSS didapatkan nilai p sebesar 0,001 (p Value < 0,05). Pengetahuan pedagang tentang penggunaan natrium benzoat memiliki hubungan yang signifikan dengan identifikasi dan penggunaan bahan tambahan pangan tersebut. Penelitian menunjukkan bahwa pedagang dengan tingkat pengetahuan yang lebih rendah tentang penggunaan natrium benzoat cenderung tidak dapat mengidentifikasi natrium benzoat pada es campur. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan pedagang tentang bahan tambahan makanan seperti natrium benzoat juga sangat penting dalam mengidentifikasi dan menghindari penggunaan yang berlebihan.

Hal ini sejalan dengan Sarwoko *et al.*, (2018) yang menyampaikan bahwa pedagang dengan pengetahuan rendah yang disebabkan karena kurangnya informasi yang didapatkan terkait penggunaan bahan tambahan pangan yang aman membuat pedagang hanya memikirkan keuntungan sehingga menggunakannya dalam makanan jajanannya. Hasil tersebut juga didukung oleh Mitrania *et al.*, (2019) bahwa pedagang dengan pengetahuan rendah dalam penggunaan bahan tambahan pangan berpotensi 11 kali menyebabkan perilaku pedagang yang tidak baik dalam penggunaannya. Sehingga, dalam hal ini pengetahuan pedagang tentang penggunaan bahan tambahan pangan natrium benzoat perlu diterapkan untuk menghindari penggunaan yang melebihi batas Peraturan yang telah ditentukan.

Penerapan hygiene personal

Adapun uji *Chi-square* untuk mengetahui hubungan antara penerapan hygiene personal dengan hasil uji total bakteri pada es campur dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hubungan penerapan hygiene personal dengan total bakteri

Penerapan hygiene personal	Tidak Memenuhi		Memenuhi		Total		α	p Value
	N	%	N	%	N	%		
Buruk	5	29,4	0	0	5	29,4	0.05	0,001
Cukup baik	2	11,8	10	58,8	12	70,6		
Baik	0	0	0	0	0	0		
Total	7	41,2	10	58,8	17	100		

Berdasarkan uji Chi-Square pada Tabel 8, didapatkan hasil p value = 0,001 ($p < 0,05$) yang mana artinya bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan pedagang tentang penerapan hygiene personal



dengan total bakteri yang ada pada es campur. Dalam hal ini, diketahui terdapat 5 pedagang (29,4%) dan 2 pedagang (11,8%) dengan penerapan higiene personal yang buruk sehingga mengakibatkan kontaminasi jumlah bakteri yang melebihi batas. Beberapa hal yang menjadi faktor pendukung antara lain pedagang yang tidak memakai celemek, penutup kepala, tidak mencuci tangan dan merokok setiap kali hendak menangani minuman es campur. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lihu (2019) bahwa didapatkan hasil uji statistik memperoleh nilai $p = 0,003$, maka dapat disimpulkan ada hubungan antara *personal hygiene* dengan kontaminasi bakteri pada lalapan kol di rumah makan wilayah langwongan Kabupaten Minahasa. Pada hasil penelitian Lihu (2019) ditemukan 5 pedagang (35,7%) penjamah makanan dengan personal hygiene yang kurang baik yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan kontaminasi bakteri pada makanan.

Penerapan sanitasi peralatan

Hasil uji *Chi-square* untuk mengetahui hubungan antara penerapan sanitasi peralatan dengan hasil uji total bakteri pada es campur dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hubungan penerapan sanitasi peralatan dengan total bakteri

Penerapan Sanitasi Peralatan	Tidak Memenuhi		Memenuhi		Total		α	p Value
	N	%	N	%	N	%		
Buruk	5	29,4	0	0	5	29,4	0.05	0,002
Cukup baik	2	11,8	2	11,8	4	23,5		
Baik	0	0	8	47,1	8	47,1		
Total	7	41,2	10	58,8	17	100		

Berdasarkan uji Chi-Square pada Tabel 9 didapatkan hasil p value = 0,002 ($p < 0,05$), yang mana terdapat hubungan yang nyata antara pengetahuan pedagang tentang penerapan sanitasi peralatan dengan total mikroba yang terdapat pada es campur. Pada Tabel 20 diketahui terdapat 5 pedagang (29,4%) dengan penerapan yang buruk dan 2 pedagang (11,8%) dengan penerapan yang cukup baik dengan total jumlah mikroba yang melebihi batas pada es campur yang dijualkannya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayati (2022) yang mendapatkan hasil p value = 0,008. Hasil analisa menunjukkan bahwa ada hubungan signifikan antara kondisi sanitasi peralatan pada saat proses pengolahan dengan kontaminasi bakteri yang ada pada air minum isi ulang. Dari hasil pengamatan terdapat 5 sampel (25%) yang masuk dalam kondisi buruk. Hal ini terlihat pada kebersihan peralatan yang terabaikan sehingga peralatan menjadi kotor dan kain pembersih botol galon tidak selalu diganti sehingga kondisi kain pembersih tidak layak pakai.

Penerapan sanitasi tempat berjualan

Hasil uji *Chi-square* untuk mengetahui hubungan antara penerapan sanitasi tempat berjualan dengan hasil uji total bakteri pada es campur dapat dilihat pada Tabel 10.



Tabel 10. Hubungan penerapan sanitasi tempat dengan total mikroba

Penerapan Sanitasi Temp:	Tidak Memenuhi		Memenuhi		Total		α	p Value
	N	%	N	%	N	%		
Buruk	6	35,3	0	0	6	35,3	0.05	0,001
Cukup baik	1	5,9	2	11,8	3	17,6		
Baik	0	0	8	47,1	8	47,1		
Total	7	41,2	10	58,8	17	100		

Berdasarkan uji Chi-Square pada Tabel 10 didapatkan hasil p value = 0,001 ($p < 0,05$) yang mana terdapat hubungan signifikan antara pengetahuan pedagang tentang sanitasi tempat dengan kontaminasi bakteri. Pada Tabel 20 ditemukan 6 pedagang (35,3%) dengan penerapan yang buruk dan 1 pedagang (5,9%) dengan penerapan yang cukup baik memperoleh hasil uji total mikroba yang melebihi batas aturan. Hal ini sejalan dengan penelitian Anggraini (2018) dengan perolehan p value = 0,006 yang mana terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan sanitasi tempat dengan kontaminasi mikroba. Berdasarkan observasi mayoritas pedagang tidak memiliki tempat mencuci (tangan, peralatan, makanan. Pencucian bahan minuman menggunakan air yang diletakkan pada wadah atau ember yang airnya tidak mengalir, kemudian peralatan gelas dan sendok setelah dipakai hanya direndam dan dibilas dengan air yang sama.

KESIMPULAN

Analisa penggunaan bahan tambahan pangan dan total bakteri di dalam minuman es campur sangatlah penting untuk dilakukan. Ditemukan sebanyak 2 sampel (11,7%) es campur mengandung Rhodamin B. Sebanyak 3 sampel (17,6%) es campur mengandung sakarin dengan penggunaan yang masih memenuhi syarat dan sebanyak 9 sampel (52,94%) es campur mengandung natrium benzoat yang masih memenuhi syarat penggunaan. Selain itu, dilakukan uji lanjutan untuk mengetahui penyebabnya dengan hasil tidak terdapat hubungan yang bermakna antara pengetahuan pedagang dengan penggunaan Rhodamin B (p -value = 0,624) dan penggunaan sakarin (p -value = 0,673) pada es campur dan terdapat hubungan yang bermakna antara pengetahuan pedagang dengan penggunaan bahan tambahan pangan natrium benzoat (p -value = 0,001).

Didapatkan hasil juga Sebanyak 7 sampel (41%) memiliki nilai total mikroba lebih dari 10^{-4} yang menandakan tidak memenuhi syarat Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019. Selanjutnya, dilakukan uji lanjutan *chi-square* dengan hasil terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan pedagang tentang penerapan hygiene personal (p value = 0,001), sanitasi peralatan (p value = 0,002) dan sanitasi tempat (p value = 0,001) terhadap kontaminasi mikroba pada es campur.



SARAN

Penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keamanan pangan dengan pengujian adanya mikroba patogen dan identifikasi sumber cemarannya. Selain itu, juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai komponen-komponen yang terdapat dalam es campur untuk mengidentifikasi sumber utama dari cemaran kimia tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, W. I. A. 2018. Hubungan Personal Higiene Penjamah dengan Keberadaan Bakteri Coliform dan Escherichia Rejosari Kecamatan Kawedanan Magetan. Program Studi Kesehatan Masyarakat Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun, 1 - 108.
- Astuti BC, Yuliasuti E, Mustofa A, Mardiyah A, Suhartatik N. 2020. Cemaran Mikrobiologis Jus Alpukat Yang Dijual Di Jalanan Kota Surakarta. *Agrointek*, 14 (2): 315 - 322.
- Dewi, R.S. 2019. Faktor Penggunaan Siklamat Pada Penjual Minuman Di Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Telanaipura Kota Jambi. *Riset Informasi Kesehatan* 8(1): 70. [Doi:10.30644/Rik.V8i1.55](https://doi.org/10.30644/Rik.V8i1.55).
- Erlina, S., & Rusmalina, S. 2023. Uji Rhodamin B Pada Saus Tomat di Pasar Comal Dengan Metode KLT dan Benang Wol. *Ulil Albab: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(6): 2300 - 2309.
- Fajriansyah. 2018. Pengaruh Perilaku Pedagang Es Campur Terhadap Penggunaan Bahan Kimia. *Jurnal Action: Aceh Nutrition Journal*; 3 (1): 82 - 87.
- Fatimah, S., Arisandi, D., & Yunanto, D. 2015. Penetapan Kadar Sakarin Minuman Ringan Gelas Plastik Yang Dijual Di Pasar Beringharjo. Yogyakarta. Di dalam: Seminar Nasional Teknologi Kimia, Industri dan Informasi. 46 – 56.
- Hidayati, N., Badrah, S., & Sedionoto, B. 2022. Hubungan Kualitas Higiene dan Sanitasi Proses Pengolahan, Peralatan dan Personal Hygiene Karyawan Terhadap Kontaminasi Coliform Pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Wilayah Desa Sangatta Utara. Universitas Mulawarman.
- Janah M. 2021. Gambaran Penggunaan Formalin dan Rhodamin B pada Jajanan Pasar di Pasar Sawahan Nganjuk. Diploma thesis. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Kembaren, A., & Harahap, T. 2014. Validasi Metode Penentuan Sakarin Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(2): 70 – 80.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. Pedoman Keamanan Pangan di Sekolah Dasar. Jakarta: Direktorat Bina Gizi Ditjen Bina Gizi Dan Kesehatan Ibu dan Anak.
- Khairiyati, L. 2019. Hubungan Faktor Individu Pedagang Makanan Jajanan Olahan Daging dengan Penggunaan Boraks. *Prosiding Seminar Nasional Administrasi dan Kebijakan Kesehatan*: 34 – 42.



- Kumalasari, E. 2015. Identifikasi dan Penetapan Kadar Rhodamin B dalam Kerupuk Berwarna Merah yang Beredar di Pasar Antasari Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Manuntung*; 1; 85 – 89.
- Laia, A. 2019. Analisis Kadar Natrium Benzoat Pada Minuman The Kemasan Botol Plastik di Kota Medan dengan Metode Spektrofotometri UV Tahun 2019. Skripsi. Institut Kesehatan Helvetia. Medan
- Lee, J. & Jiyun, Y. 2019. *Application of Sensory Descriptive Analysis and Consumer Studies to Investigate Traditional and Authentic Food. Korea: Pusan National University.*
- Lihu, T. R., Warouw, F., Akili, R. H., Kesehatan, F., Universitas, M., Ratulangi, S., & Abstrak, M. 2019. Hubungan antara Perlakuan terhadap Makanan dan Personal Higiene dengan Kontaminasi *Escherichia coli* pada Lalapan Kol di Rumah Makan Wilayah Langowan Kabupaten Minahasa. *Jurnal KESMAS*, 8(6): 218 - 224.
- Manalu, H. S. P. & Suudi, A. 2017. Kajian Implementasi Pembinaan Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) untuk Meningkatkan Keamanan Pangan. Peran Dinas Pendidikan dan Dinas Kesehatan Kota, Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Mitrانيا Y, Rahmalia D. 2019. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Perilaku dalam Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Jajanan Anak Sekolah di SDN Teluk Pucung VII Kota Bekasi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Internet)*. 3(2): 106 – 11.
- Nurdiansya, M. M. 2014. Analisis Struktur Kovarian pada Indikator Terkait Kesehatan pada Lansia yang Tinggal di Rumah dengan Fokus pada Persepsi Kesehatan Subyektif. *Lincoln Arsyad*, 3(2): 1 - 46. http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/112_7
- Pratomo, G. S. 2021. Identifikasi Sakarin pada Es Kelapa Muda yang Dijual di Pasar Rajawali Kota Palangka Raya. *Jurnal Surya Medika*, 6(2): 141 - 145. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i2.2131>
- Prasetya, A. 2018. Fortifikasi Biji Buah Nangka dan Tulang Ikan Pepetek Sebagai Bahan Olahan Mie Basah. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung:
- Rahayu W.P., Nurjanah S., Gita SED. 2019. Pola Konsumsi Minuman Es dan Kepedulian terhadap Keamanan Pangan di Kota Bogor. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 16 (1): 22-30. [Doi: 10.22146/ijcn.31037](https://doi.org/10.22146/ijcn.31037)
- Raharjo, A, M., Irianti, A, J., Mufida, D, C., Shodiki, M, A., Nurdian, Y., Hermansyah, B. 2022. Hubungan Pengetahuan Keamanan Pangan dengan Higiene Penjual dan Kontaminasi Salmonella spp Pada Lalapan Mentah di Kecamatan Patrang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Hidup* 21(2): 180 - 187.
- Rahayu W.P., Nurjanah S., Gita SED. 2019. Pola konsumsi minuman es dan kepedulian terhadap keamanan pangan di Kota Bogor. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 16 (1): 22-30. [Doi: 10.22146/ijcn.31037](https://doi.org/10.22146/ijcn.31037).
- Sari M.H. 2017. Pengetahuan dan Sikap Keamanan Pangan dengan Perilaku Penjaja Makanan Jajanan Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Heal Educ*. 2(2): 163 – 70.



Sarwoko S, Sartika M. 2018. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan (BTP) Boraks Pada Makanan yang dijual Di Taman Kota Baturaja. *Cendekia Med.* 3(1): 53 – 62.

SNI. 1992. Cara Uji Pewarna Tambahan Makanan.

Wiratna G, Rahmawati, Linda R. 2019. Angka Lempeng Total Mikroba pada Minuman Teh di Kota Pontianak. *Protobiont.*, 8 (2): 69 – 73.