

ANALISIS ANGKA LEMPENG TOTAL BAKTERI DAN KEBERADAAN *Salmonella typhi* PADA SAUS CABAI JAJANAN PEDAGANG DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

ANALYSIS OF TOTAL PLATE COUNT OF BACTERIA AND THE PRESENCE OF *Salmonella typhi* IN CHILI SAUCE IN THE PALANGKA RAYA UNIVERSITY ENVIRONMENT

Annida Kholifatun Nazhifah^{1*}, Dewi Klarita Furtuna¹, Rian Ka Praja¹, Natalia Sri Martani¹, Arini Ratnasari²

¹Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia. *e-mail: annida.nazhifah@gmail.com

²Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

Abstrak. Saus cabai adalah salah satu bahan tambahan pangan yang banyak disajikan pedagang jajanan. Saus cabai dapat terkontaminasi cemaran mikroba. Untuk mengetahui keamanan pangan sesuai Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan dilakukan pengujian cemaran Angka Lempeng Total (ALT) dan identifikasi keberadaan bakteri *S. typhi* menggunakan media *Salmonella Shigella Agar* (SSA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keamanan pangan secara mikrobiologis dengan mengukur cemaran mikroba menggunakan metode ALT dan identifikasi bakteri *Salmonella typhi*. menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT) dan identifikasi keberadaan bakteri *S. typhi* dengan media selektif *Salmonella Shigella Agar* (SSA) dan pewarnaan gram. Ditemukan 2 dari 7 sampel saus cabai yang tidak memenuhi syarat mutu Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan dan tidak ditemukan adanya *Salmonella typhi*. Ditemukan cemaran mikroba pada 2 sampel yang melebihi batas maksimum dan tidak ditemukan keberadaan *Salmonella typhi* sesuai Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan.

Kata Kunci: Saus cabai, keamanan pangan, cemaran mikroba, ALT, *Salmonella typhi*

Abstract. Chilli sauce is a food additive that is served by many food vendors. Chilli sauce could be contaminated by microbial contamination. To know food safety according to Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan a test has been conducted a Plate Count Test (PCA) and identifying the existence of bacteria *Salmonella typhi*. The study is to find out the food safety microbiological by measuring microbial contamination using PCA method and identification of *Salmonella typhi*. Using PCA method and identifying the the existence of bacteria *Salmonella typhi* with selective media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) and gram staining. Identified 2 from 7 chilli sauce samples which are not qualified for quality standard of Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan and *Salmonella typhi* has not been found. Microbial contamination has been found on 2 samples which exceed the maximum limit and the existence of *Salmonella typhi* has not been discovered according to Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan.

Keywords: Chilli sauce, food safety, microbial contamination, PCA, *Salmonella typhi*

PENDAHULUAN

Pangan terbagi menjadi pangan yang diolah dan tidak diolah. Pangan olahan

ialah hasil proses, cara atau metode tertentu dengan atau tanpa bahan tambahan (Pemerintah Indonesia, 1996). Salah satu contoh pangan olahan adalah saus cabai



yang merupakan pangan olahan favorit masyarakat Indonesia sebagai budaya kuliner yang penggunaannya sebagai bahan dasar bumbu makanan atau penyedap rasa masakan (Yusral, 2017). Saus cabai diolah menggunakan bahan-bahan seperti cabai, tomat, garam dan bahan lainnya (BSN, 2006). Standar saus cabai yang diproduksi dapat diperdagangkan setelah mendapatkan sertifikasi lulus uji oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) atau Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT) untuk hasil industri makanan rumah tangga (Pemerintah Indonesia, 2012).

Saus cabai banyak dipakai oleh pedagang makanan sebagai pelengkap jajanan yang dijualnya termasuk pedagang jajanan di lingkungan Universitas Palangka Raya (UPR). Berdasarkan Survei Sosial Ekonomi Sosial (Susenas) bulan September (2021) diperoleh data rata-rata masyarakat Indonesia mengonsumsi cabai merah sebesar 0,15 kilogram (kg)/kapita/bulan. Didukung dengan tren konsumsi cabai pada sektor rumah tangga yang cenderung meningkat pada tahun 2021 yang naik 9,94% dari tahun 2020 (BPS, 2006).

Menurut UU No. 18 No. (2012) pangan dikategorikan aman ketika tidak ditemukannya cemaran kimia, biologis dan benda lain yang mampu merugikan, mengganggu dan membahayakan kesehatan. Cemaran kontaminan saus cabai di proses pra-produksi, produksi dan penyimpanan yang kurang higienis (Padya OANI & IR, 2012). Sementara pada proses penyimpanan yang tidak memenuhi standar dikhawatirkan makanan terkena kontaminan yang berasal dari faktor penjamah, sampah, serangga, tikus, bakteri dan faktor lingkungan seperti air dan udara (Agustina, 2005). Pemerintah Republik Indonesia telah mengatur batasan maksimal cemaran mikroba dalam makanan dan minuman melalui BPOM pada keputusan Dirjen BPOM NO.7388/B/SK/VII/2009 tentang batas cemaran mikroba (Agustina, 2005). Adanya cemaran mikroba di atas batas maksimum pada saus menunjukkan saus cabai tersebut terkontaminasi dan tidak aman untuk dimakan (BSN, 2006).

Cemaran biologis salah satunya dapat berasal dari bakteri *Salmonella typhi* merupakan dapat ditemukan pada saus cabai yang diperdagangkan akibat penambahan air untuk tekstur yang lebih cair dan disimpan dalam wadah plastik atau botol plastik. Saus cabai tersebut dikhawatirkan dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan terkhusus apabila tercemar oleh bakteri *S. typhi* yang merupakan bakteri penyebab demam tifoid (Wain et al. 2015).

Insidensi penyakit demam tifoid oleh bakteri *S. Typhi* diambil dari data *World Health Organization* (WHO) ada sekitar 11-20 juta kasus dan mengakibatkan 128.000-161.000 kematian setiap tahunnya (Depkes RI, 2013). Demam tifoid kebanyakan dapat ditemukan di negara-negara berkembang contohnya negara Indonesia dengan angka kejadian demam tifoid berkisar 600 ribu - 1,3 juta kasus dengan 20.000 kematian tiap tahunnya dan angka kesakitan yang mencapai rata-rata 800/100.000 penduduk (Depkes RI, 2013). Prevalensi demam tifoid di Indonesia sebesar 1,60% tertinggi ditemukan pada kelompok usia 5-14 tahun karna usia anak merupakan usia yang masih kurang mawas diri untuk dalam menjaga kebersihan dan masih menyukai jajan sembarangan (Rahma et al. 2019). Prevalensi demam tifoid di wilayah Kota Palangka Raya berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Palangka Raya tahun (2018) 896 kasus demam tifoid dengan gejala klinis dan 1.664 kasus positif melalui uji tes widal (Samputri et al. 2020). Banyaknya saus cabai yang beredar, seringnya masyarakat mengonsumsi makanan dengan saus cabai dan tidak adanya jaminan keamanan mutu pada saus cabai jajanan pedagang maka tujuan penelitian ini untuk melakukan pengujian cemaran angka lempeng total (ALT) dan identifikasi bakteri *S. typhi* menggunakan media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) pada saus cabai milik pedagang jajanan di lingkungan UPR untuk mengetahui kewanamanan pangan dan kelayakan konsumsi saus cabai tersebut.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan observasi. Penelitian ini dilakukan di laboratorium mikrobiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palangka Raya pada tanggal 03 Agustus sampai dengan 22 Agustus 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah pedagang jajanan di lingkungan Universitas Palangka Raya yang menyajikan makanan dengan saus cabai. Penelitian ini menggunakan metode *total sampling* dengan mendatangi langsung pedagang-pedagang jajanan di lingkungan Universitas Palangka Raya. Estimasi besar sampel untuk penelitian ini belum diketahui karena jumlah pedagang jajanan yang menyajikan saus cabai lingkungan Universitas Palangka Raya setiap harinya berbeda dikarenakan banyak pedagang yang berjualan merupakan pedagang kaki lima yang sering berpindah tempat dan pedagang lain yang menjajakan saus cabai di bangunan permanen tidak buka setiap hari. Variabel pada penelitian ini terbagi menjadi variabel bebas (saus cabai) dan variabel terikat (Jumlah ALT bakteri dan keberadaan *S. typhi*).

Bahan pada penelitian ini yaitu media Plate Count Agar (PCA), NaCl 0,9% 9ml/tabung, pembakar spiritus ethanol 70%, aquades, media *Salmonella Shigella Agar* (SSA), aquades, zat pewarna (Crystal violet, safranin), zat mordan (Iodine), zat peluntur (ethanol 95%), dan rak penyimpanan slide. Alat pada penelitian ini yaitu Tabung, cawan petri, pipet mikro 1 ml, mikro tip, spiritus, kapas, gelas ukur 250 ml, erlenmeyer 250 ml, spatula, gelas beker, timbangan, *hot plate*, autoklaf, spidol, batang pengaduk, aluminium foil/kertas buram, oven, spatel, objek glass, timbangan analitik, magnetik stirer, autoklaf, mikroskop, rak pewarnaan, ose, pinset forceps dan spidol permanen. Prosedur pengambilan dan pengumpulan data, peneliti melakukan observasi pengambilan sampel saus cabai di pedagang-pedagang jajanan di lingkungan Universitas Palangka Raya kemudian melakukan penelitian dengan menggunakan metode ALT lalu jika koloni positif

dilakukan uji identifikasi bakteri *S. typhi* menggunakan media SSA dan uji pewarnaan gram. Pada sampel saus cabai dilakukan pemeriksaan menggunakan metode ALT dan mengidentifikasi keberadaan bakteri *S. typhi*. Metode ALT menggunakan media PCA dan identifikasi bakteri *S. typhi* memakai media selektif SSA secara steril dan inokulasi sampel secara aseptis. Diamkan di inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam dan dilakukan perhitungan koloni pada media PCA. Hasil pada media SSA akan diamati keberadaan koloni bakteri *S. typhi* dengan memperhatikan bentuk dan warna dari koloni yang tumbuh di cawan petri. Hasil pada kedua media dihitung koloni bakteri dengan menggunakan spidol dan diamati pertumbuhan koloni bakteri *S. typhi* lalu hasil koloni akan dimasukan ke rumus kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara deskriptif. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya No.56/UN24.9/LL/2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil Tabel 1 didapatkan hasil saus cabai pedagang D dan E tidak memenuhi persyaratan mutu Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan yaitu jumlah cemaran mikroba yang diuji dengan metode ALT maksimal 10^4 koloni/g. Hasil dari pedagang A, B dan F adalah memenuhi persyaratan mutu Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan karena cemaran mikroba kurang dari 10^4 koloni/g (BPOM. 2019). Dari pedagang C dan G tidak didapatkan hasil karena jumlah cemaran mikroba kurang dari syarat perhitungan ALT dengan syarat koloni 30-300 CFU/g. Hasil tersebut didapatkan dari koloni yang dihitung secara manual menggunakan spidol dengan syarat koloni berjumlah 30-300 CFU/g kemudian dilakukan perhitungan jumlah total koloni bakteri dikali faktor pengenceran. Jika angka koloni pada cawan kurang dari 30

CFU/g dan lebih dari 300 CFU/g maka sampel C dan G. Untuk mengetahui kontaminasi pada media PCA maka dibuat

tidak dilakukan perhitungan seperti pada kontrol negatif dengan hasil tidak ada kontaminasi pada media PCA.

1. Hasil Pengujian Angka Lempeng Total (ALT)

Tabel 1. Hasil Pengujian Angka Lempeng Total (ALT)

Sampel	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	Kontrol Negatif	TPC (Koloni/g)
A	259	26	5	1	0	0	0	2,6x10 ³
B	∞	33	1	0	0	0	0	3,3x10 ³
C	23	9	1	0	0	0	0	Tidak dihitung
D	∞	∞	464	57	1	0	0	5,7x10 ⁵
E	308	173	1	0	0	0	0	1x10 ⁴
F	200	15	1	0	0	0	0	2x10 ³
G	20	9	1	0	0	0	0	Tidak dihitung

Keterangan: (-) yaitu tidak terdapat hasil karena tidak memenuhi syarat perhitungan menggunakan metode ALT



Gambar 1. Hasil inokulasi sampel saus cabai pada media PCA. Terlihat koloni bakteri tumbuh berbentuk bulat dan berukuran kecil (di dalam lingkaran hijau)

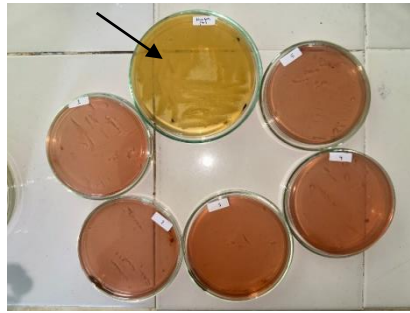
2. Hasil Identifikasi Bakter *S. typhi* Menggunakan Media Selektif SSA dan Pewarnaan Gram

Tabel 2. Hasil Identifikasi Saus Cabai pada Media Selektif *Salmonella Shigella Agar (SSA)*

Hasil	Jumlah	Persentase	Pedagang
Positif	0	0%	-
Negatif	7	100%	A, B, C, D, E, F, G

Pada Tabel 2. sampel saus cabai pedagang A-G pada pengujian media SSA dinyatakan negatif karena tidak ditemukan adanya ciri-ciri morfologi *S. typhi*. Sementara pada kontrol positif ditemukan adanya bakteri *S. typhi*. Kontrol positif dibuat sebagai acuan morfologi *S. typhi* dan

sebagai pengontrol jika ada kontaminasi pada media SSA. Pewarnaan gram dilakukan jika ditemukan koloni pada media SSA dan dikarnakan hasil pedagang A-G tidak didapatkan koloni *S. typhi* maka pewarnaan gram tidak dilakukan.



Gambar 2. Hasil inokulasi sampel saus cabai pada media SSA dengan kontrol positif yang ditumbuhkan bakteri *S. typhi* (cawan petri dengan tanda panah) dan cawan sampel yang tidak ditumbuhkan *S. typhi*. Pada cawan petri kontrol positif ditemukan pertumbuhan koloni dengan karakteristik koloni berukuran kecil, *smooth*, tak berwarna, inti hitam, pinggiran yang cembung dan tepi yang halus (Brooks et al. 2005).

1. Kandungan Bakteriologis pada Saus Cabai Berdasarkan perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) pada Media *Plate Count Agar* (PCA)

Pada metode ALT didapatkan hasil sampel saus cabai pedagang D dan E terkontaminasi bakteri melebihi standar mutu layak konsumsi pada Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan yang menyebutkan untuk metode ALT batas maksimal cemaran bakteri adalah 10^4 koloni/g (BPOM, 2019). Pada pedagang A, B dan F tidak terkontaminasi bakteri karena di bawah angka batas cemaran maksimal bakteri. Pedagang C dan G tidak ada hasil perhitungan karena tidak memenuhi syarat perhitungan ALT. Metode ALT adalah metode yang menghitung jumlah cemaran bakteri aerob yang dapat dilakukan dengan metode cawan tuang (*pour plate*) pada media padat PCA dan diinkubasi selama 24–48 jam pada suhu 35–45 °C dengan posisi terbalik (Dewi, 2019).

Prosedur pengerjaan dimulai dengan mengumpulkan 5 sampel saus cabai dari pedagang A-E yang memakai wadah terbuka dan bermulut lebar dan 2 sampel saus cabai dari pedagang F-G yang memakai botol dengan sediaan tidak dicampur air. Timbang di timbangan analitik masing-masing sampel saus cabai sebanyak 25 gram dan siapkan media PCA 34,3gram yang dicampur dengan aquades

1960 ml bagi kedalam tabung erlenmeyer kemudian di masukan pada autoklaf dengan suhu yang diatur 121°C dalam 20 menit. Siapkan tabung reaksi lalu masukan NaCL 0,9% sebanyak 9 ml, tutup dengan kapas dan alumunium, masukan ke dalam autoklaf untuk sterilisasi. Siapkan cawan petri steril, tabung reaksi berisi NaCL 0,9% yang telah disterilkan, *disposable tip* dan mikropipet. Lalu ambil sampel saus cabai larutkan ke dalam tabung erlenmeyer 225 ml NaCL 0,9%. Pipet 1 ml dari sampel saus cabai dari tabung erlenmeyer sebagai pengenceran pangkat 10^{-1} . Masukan juga 1 ml pada tabung reaksi 10^{-2} . Kemudian ganti tip dengan yang baru, ambil 1 ml dari tabung reaksi 10^{-2} dan masukan ke dalam cawan petri 10^{-2} dan masukan juga 1 ml dalam tabung reaksi 10^{-3} , lalu ganti tip dengan yang baru. Prosedur pengenceran dilakukan secara aseptis dan pengenceran dikerjakan sampai 10^{-6} untuk sampel saus cabai dan untuk kontrol negatif ambil dari tabung reaksi 1 mL dan masukan ke dalam cawan petri. Setelah pengenceran selesai keluarkan media PCA dari autoklaf biarkan dingin sejenak tapi tidak sampai memadat lalu tuangkan menggunakan teknik *pour plate* secara aseptis ke dalam cawan petri sebanyak 40 mL, homogenkan dengan membentuk angka 8 dan masukan ke inkubator bersuhu 37 °C selama 24 jam. Kemudian bakteri yang tumbuh dihitung menggunakan spidol bersamaan dengan memberi titik di cawan petri sebagai penanda koloni bakteri telah dihitung.

Hasil perhitungan kemudian dimasukkan ke rumus dan jika hasil perhitungan lebih dari batas maksimum syarat mutu yaitu 10^4 maka saus cabai dikatakan tidak layak untuk dikonsumsi. Jika pada kontrol negatif tumbuh bakteri maka terjadi kontaminasi pada media PCA tersebut. Selain melihat nilai gizi dan fungsional suatu makanan, keamanan pangan juga merupakan komponen penting dalam penyediaan pangan bagi masyarakat untuk memastikan bahwa orang yang mengkonsumsi makanan tersebut tidak terjangkit oleh *foodborne disease* yang berasal dari kontaminasi mikroorganisme di pangan tersebut (Darmapala, 2019).

Foodborne disease atau gangguan kesehatan yang disebabkan konsumsi pangan yang biasanya bersifat infeksi atau racun yang disebabkan oleh sumber infeksi masuk ke dalam tubuh bersama makanan yang dicerna dan media penularan penyakit dengan menghantarkan mikroorganisme patogen ke dalam tubuh. Makanan dapat terkontaminasi dari tahap pengolahan, distribusi, penyajian kepada konsumen. Faktor penjamah dapat berasal dari pencemaran lingkungan seperti tanah, udara, air serta faktor lain pada penyimpanan dan proses pengolahan makanan yang tidak bersih. Gejala dari *foodborne disease* biasanya tergantung dari sumber infeksi. Gejala paling umum yaitu muntah, mual, diare, sakit perut, demam dan sakit kepala. Langkah pencegahan penyakit ini adalah dengan memastikan keamanan pangan dimulai dari proses produksi atau pengolahan, memisahkan makanan yang telah matang dengan bahan makanan mentah, penyimpanan di lemari pendingin jika tidak dikonsumsi dan pada sayuran atau buah harus dicuci dengan air mengalir dan memastikan tangan sudah dicuci menggunakan sabun sebelum memasak (Muna, 2020).

2. Identifikasi Bakteri *Salmonella Typhi* pada Saus Cabai pada Media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) dan Pewarnaan Gram

Bakteri *Salmonella* bentuknya pendek (1-2 μm), gram negatif, dengan batang yang tidak membentuk spora dan biasanya motil dengan flagella peritrisous. Secara biokimia, salmonella ialah bakteri jenis anaerob fakultatif yang memiliki kemampuan untuk memfermentasi glukosa, menghasilkan asam dan gas, serta ketidakmampuan untuk memfermentasi laktosa dan sukrosa. Temperatur pertumbuhan yang ideal *Salmonella* dapat berkembang biak pada suhu 38°C dan berkembang biak pada nilai pH ideal antara 3,6-9,5 pH relatif normal (Fatiqin et al. 2019). Bakteri *S. typhi* memiliki dua struktur membran: Bagian dalam yang disebut sebagai membran plasma yang tersusun dari bilayer fosfolipid dan membran luar yang tersusun dari protein, termasuk porin, reseptor dan distribusi lipid yang asimetris. Pada sayur dan buah-buahan *Salmonella* memproduksi enzim *periplasmic* yang dapat menembus barrier pada tanaman (Abbot, 2008) dan masuk melalui stomata pada daun (Jacob, 2020), hidratoda (Rai, 2007) dan akar (Critzter, 2010) yang terkontaminasi misal oleh hewan liar maupun air (Rai, 2007). Data di United States of America menunjukkan tren peningkatan keracunan makanan dari sayur dan buah-buahan terus meningkat dan berbanding terbalik dengan kontaminasi dari telur mentah dan daging-dagingan.

Bakteri *S. typhi* termasuk dalam bakteri penyebab *foodborne disease* karna dapat masuk ke dalam usus halus melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi dan berkembang biak pada sel epitel usus halus. Di sana, bakteri tersebut akan menghasilkan enterotoksin termolabil dan menyebabkan reaksi radang dan akumulasi cairan. Pada akhirnya, bakteri ini akan mempengaruhi sekresi air dan elektrolit di usus halus yang menyebabkan diare (Widyastuti, 2019). Selain itu *S. typhi* juga dapat mengakibatkan infeksi pada traktus gastrointestinal ataupun demam typhoid (Widyastuti, 2019).

Media SSA adalah media selektif tinggi untuk isolasi *Salmonella sp.* Pada media SSA, koloni *S. typhi* dan *S. paratyphi* berwarna hitam karena bakteri dapat

mereduksi tiosulfat menjadi sulfat, yang membuatnya berwarna hitam. Jika bakteri *Shigella sp.* tumbuh di media SSA, koloninya halus, tepinya rata, dan tidak berwarna (Ulya et al. 2020). Prosedur inokulasi bakteri pada media SSA dimulai dari persiapan pembuatan media SSA. dan tunggu hingga memadat. Jika sudah memadat buka cawan petri secara aseptis lalu tanam sampel ke dalam cawan, masukan ke inkubator suhu 37°C selama 24 jam.

Hasil inokulasi bakteri di media SSA dari sampel saus cabai yang diambil dari jajanan pedagang A-G di lingkungan Universitas Palangka Raya menunjukkan hasil negatif karna tidak ditemukan koloni *S. typhi*. Cabai (*Capsicum sp*) sebagai bahan baku saus cabai memiliki kandungan capsaicin sebagai zat yang bertanggung jawab memberikan rasa pedas. Capsaicin mempunyai sifat antimikroba yang dapat menjadi penghambat alami mikroorganisme patogen di dalam makanan (Taolin, 2010). Soetarno *et al.*, telah mempelajari ekstrak etanol dari tiga spesies *Capsicum* dan hasilnya menunjukkan ditemukan aktivitas antibakteri terhadap *strain* bakteri Gram positif dan Gram negatif. Penelitian ini telah berhasil menunjukkan bahwa capsaicin merupakan senyawa utama dengan efek antimikroba dan Cowan *et al.*, juga menunjukkan bahwa capsaicin membunuh bakteri dengan mengganggu membran mikroba (Hieba et al. 2015). Menurut Ayariga *et al.*, telah berhasil membuktikan pada capsaicin dan ekstrak capsaicin adanya aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri *S. typhi* dengan mekanisme menghancurkan membran sel bakteri (Ayariga et al. 2022) Sri Rahmawati et al., menguji aktivitas antibakteri senyawa capsaicin terhadap bakteri *S. typhi* dengan menggunakan berbagai konsentrasi di antaranya 12,5%, 25%, 50% dan 100%. Hasil pengujian ditemukan adanya zona hambat dengan ukuran berbeda pada setiap konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi senyawa capsaicin, semakin besar zona hambat pada cawan petri bakteri *S. typhi*. (Rahmawati et al. 2020).

Salmonella merupakan bakteri dengan sifat mesofilik yang dapat

Timbang 10,1gram media SSA lalu larutkan ke dalam aquades 160 mL. Kemudian panaskan di *hot plate* atau *magnetic steeler* hingga larut lalu didinginkan lalu tuang ke cawan petri steril secara aseptis

berkembang pada suhu 5-46°C dengan suhu optimum untuk tumbuh di 35-37°C (Anita et al. 2016). Bakteri *Salmonella* tidak dapat bertahan pada suhu ekstrim sedangkan suhu pemanasan untuk saus cabai berkisar pada 80-100°C atau hingga air terlihat mendidih dan pemanasan ini dilakukan berulang sampai saus terlihat kental. Proses pemanasan berulang dapat memusnahkan mikroba yang tidak tahan terhadap panas. Kemudian penyimpanan saus cabai pada suhu dingin dalam lemari pendingin sekitar 4°C dapat menghambat pertumbuhan mikroba (BPOM, 2014). Tidak ditemukannya bakteri *S. typhi* pada saus cabai pedagang jajanan A-G disebabkan adanya aktivitas antibakteri pada saus cabai dan adanya proses produksi yaitu pemasakan yang menghambat pertumbuhan bakteri mesofilik seperti *S. typhi*.

Pewarnaan gram dilakukan untuk mengetahui ciri bakteri secara mikroskopik. *S. typhi* merupakan bakteri gram negatif. Ciri yang bisa didapatkan dari *S. typhi* pada pewarnaan gram adalah berbentuk batang, gram negatif sehingga bewarna merah, bakteri tersusun menyebar (Ulya et al. 2020). Namun, karena tidak didapatkan hasil pada media SSA maka pewarnaan gram tidak dilakukan. Sesuai Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemar Mikroba Dalam Pangan Olahan yaitu *Salmonella sp.* harus negatif. Tidak ditemukannya *S. typhi* menandakan saus cabai tidak terkontaminasi dan aman dikonsumsi (BPOM. 2019). Undang-Undang Pangan No.18 Tahun 2012 disebutkan pangan yang dikonsumsi wajib memenuhi beberapa kriteria, yaitu aman, bergizi, bermutu, dan terjangkau oleh daya beli masyarakat. Keamanan pangan yang telah disebutkan artinya mencakup bebas dari cemaran biologis, mikrobiologis, kimia dan logam berat (Putri et al. 2019).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh melalui penelitian dengan sampel saus cabai yang disajikan pedagang jajanan di lingkungan Universitas Palangka Raya adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan dengan metode ALT dari 2 dari 7 sampel (28,5 %) saus cabai dari pedagang D dan E tidak
2. Berdasarkan batas cemaran maksimum yang diatur pada Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan ada 5 sampel dari total 7 sampel (71,5%) yang diambil dari pedagang C-G yang memenuhi persyaratan mutu.
3. Pada media SSA tidak ditemukan koloni bakteri *S. typhi* sehingga pewarnaan gram tidak dilakukan
4. Tidak ditemukannya *S. typhi* membuat saus cabai pedagang jajanan memenuhi syarat mutu untuk dikonsumsi sesuai Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott D.W. BAB. 2008. Structural biology of pectin degradation by Enterobacteriaceae. *Microbiol Mole Biol Rev.* 72:301–16.
- Agustina T. 2005. Pentingnya Higiene Penjamah Makanan Tradisional, Proceeding Seminar Nasional Memebangun Citra Pangan Tradisional tanggal 15 April 2005. Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Anita A, Rianto MR, Arisanti D, Radjak AH. 2021. Identifikasi *Salmonella* sp pada Air Rendaman Spons Cuci Piring Bekas yang Direndam Selama 3 Hari. *J Med.* 6(2):51–5.
- Ayariga JA, Abugri DA, Amrutha B, Villafane R. 2022. Capsaicin Potently Blocks *Salmonella typhimurium* Invasion of Vero Cells. *Antibiotics.* 11(5).
- BSN. 2006. SNI-01-2976-2006 Tentang Saus Cabai. In Badan Standardisasi Nasional.
- Badan POM. 2014. Produk Pangan Untuk Industri Rumah Tangga : Saus Cabai. Bpom.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2019. Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan Produk Fermentasi Sayuran. *Indones Drug Food Control* ;1–48.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Distribusi Perdagangan Komoditas Cabai Merah di Indonesia 2022. Jakarta: BPS RI.
- Brooks, Geo, F., Busel, Janet, S., Morse &, Stephen A. 2005. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Salemba Medica;
- Critzer F.J. DMP. 2010. Microbial ecology of foodborne pathogens associated with produce. *Cur Opi Biotechnol.* 21:125–30.
- Darmapala L. 2019. Higiene Sanitasi Makanan Pada Pedagang Kaki Lima Di Dusun Darmaji Desa Darmaji Kecamatan Kopang Kabupaten Lombok Tengah Tahun 2019. *KTI Politek Kesehat Kemenkes Kupang.* 274–82.
- Depkes RI. 2013. Laporan Tahunan Promkes Tahun 2006. Jakarta: Depkes RI.
- Depkes RI. 2013. Sistematika Pedoman Pengendalian Penyakit Demam Tifoid. Vol. 2013. Jakarta: Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
- Dewi MM. 2016. Uji Angka Kapang/Khamir (AKK) dan Angka Lempeng Total (ALT) pada Jamu Gendong Temulawak di Pasar

- Tarumanegara Magelang. Universitas Sanata Dharma.
- Fatiqin A, Novita R, Apriani I. 2019. Pengujian Salmonella dengan Menggunakan Media SSA dan E. coli Menggunakan Media EMBA Pada Bahan Pangan. *Indobiosains*. 1(1):22–9.
- Hleba L, Petrová J, Kordiak R, Kántor A, Čuboň J, Kluz M, et al. 2015. Antibacterial Activity of Habanero Chili Sauces against Selected Pathogenic Bacteria. *Anim Sci Biotechnol* [Internet]. 48(1):132–6. Available from: [http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/](http://spasb.ro/index.php/spasb/article/view/http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/)
- Padya OANI dan IR. 2022. Sosialisasi Keamanan Pangan pada Pembuatan Saus Cabai di Desa Durian Dangkal Kabupaten Lahat. *J UNIVBI Mengabdi*.
- Pemerintah Indonesia. 1996. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 Tentang Pangan. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pemerintah Indonesia. 2012. Undang-Undang No. 18 Tahun 2012 Yang Mengatur Tentang Pangan. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Peraturan Pemerintah. 2019 Peraturan Pemerintah No.86 Tahun 2019 Tentang Keamanan Pangan.
- Putri MRAB, Soleha TU, Mustofa S, Apriliana E. 2019. Identifikasi Bakteri Salmonella typhi Pada Makanan Jajanan Gorengan yang Dijual di Depan Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Kedaton Kota Bandar Lampung Identification of Salmonella typhi Bacteria in Fried Foods Sold at Public Elementary School in Kedaton Band. *J Agromedicine*. 6:290–4.
- Rahmat, Wahyudi., Kartin Akune. MS. 2019. Demam Tifoid dengan Komplikasi Sepsis: Pengertian, Epidemiologi, Patogenesis, dan Sebuah Laporan Kasus. *J Med Prof.*;3.
- Rahmawati S, Andayani Y, Hakim A. 2020. Isolasi Senyawa Capsaicin pada Buah Cabai Rawit (*Capsicum wFile/1958/1900*)
- Jacob C. MM. 2020. Human pathogen colonization of lettuce dependent upon plant genotype and defense response activation. *Front Plant Sci*.10:1769.
- Kozak G., MacDonald D., Landry L. FJ. 2013. Foodborne outbreaks in Canada linked to produce: 2001 through 2009. *J Food Prot*. 76:173–83.
- Muna F, Khariri. 2020. Bakteri Patogen Penyebab Foodborne Diseases. *Pros Semin Nas Biol di Era Pandemi COVID-19* [Internet]. (September):74–9. Available from: [frutescens L](http://frutescens.L)) dan Uji Antibakteri pada Salmonella typhi. *J Penelit dan Kaji Ilm Kesehat* [Internet]. 6(2):157–62. Available from: www.lppm-mfh.com
- Rai P.K. TB. 2007. Microbial contamination in vegetables due to irrigation with partially treated municipal wastewater in a tropical city. *Int J Environ Heal Res*. 17:389–395.
- Samputri RD, Toemon AN, Widayati R. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji KAMANDRAH (*Croton tilgium L.*) Terhadap Pertumbuhan Salmonella typhi Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer). *Herb-Medicine J*. 3(3):19.
- Taolin C. 2019. Efek Antimikroba Capsaicin. *Ilm Kesehat Sandi Husada*.10(2):212–6.
- Ulya NN, Fitri I, Widyawati DI. 2020. Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri Salmonella typhi dan Salmonella paratyphi pada Penderita Demam Tifoid Macroscopic and Microscopic Profile of Salmonella typhi and Salmonella paratyphi Bacteria In Typhoid Fever Sufferers. *J Sint Submitt* 14 Agustus.2020(2):40–6.
- Wain J, Hendriksen RS, Mikoleit ML, Keddy KH OR. 2015. Typhoid fever. *Lancet*.;385.

- Widyastuti, Nurmasari & Almira VG. 2019. Higiene dan Sanitasi dalam Penyelenggaraan Makanan. K-Media. 1 p.
- Yusral. 2017. Pola Distribusi dan Stabilitas Harga Komoditas Cabai Merah Besar dan Bawang Merah di Pasar Wonomulyo Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar. J Ilmu Pertan Univ Al-Asyria.