

**DETEKSI CEMARAN TOTAL BAKTERI DAN IDENTIFIKASI *Salmonella* sp.
PADA TELUR GARAM YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL
DI DENPASAR BALI**

**DETECTION OF TOTAL BACTERIAL CONTAMINATION AND IDENTIFICATION
OF *Salmonella* sp. ON SALT EGGS SOLD AT THE TRADITIONAL MARKET IN
DENPASAR BALI**

Marieta Demarilac Dimung¹, Ni Made Susun Parwanayoni¹, Dwi Ariani Yuliastuti¹

Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana

email: demarilacmarieta@gmail.com ; ariani_dwi@unud.ac.id

INTISARI

Telur garam adalah sejenis telur yang melalui proses perebusan selama lima jam lalu dilumuri dengan garam. Telur dapat mengalami kerusakan, baik dari sumber eksternal maupun selama perkembangan mikroba. Mikroorganisme yang mengkontaminasi telur salah satunya adalah *Salmonella* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *Salmonella* sp. dan memeriksa deteksi cemaran total bakteri pada telur garam yang dijual di pasar tradisional di Denpasar Bali. Sampel penelitian ini diambil dari 10 pasar tradisional yang berada di Denpasar Bali secara acak dan dilakukan tiga kali pengulangan. Jenis penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian deskriptif yaitu menggambarkan total bakteri pada telur garam dan ada tidaknya bakteri *Salmonella* sp. Data yang dikumpulkan ditampilkan menggunakan tabel, gambar, dan penjelasan mendalam berdasarkan temuan tinjauan literatur yang relevan. Berdasarkan hasil uji Alt menunjukkan bahwa pada pengenceran 10^{-3} sampel telur garam dari pasar Peguyangan dan Kertha Boga Pemogan memiliki lebih dari 300 koloni (TBUD). Jumlah ini masih memenuhi persyaratan SNI, yaitu maksimal 1×10^5 CFU. Hasil uji deteksi bakteri *Salmonella* sp. yaitu seluruh sampel telur garam bebas dari kandungan bakteri *Salmonella* sp.

Kata kunci: Mikroba, pengenceran, koloni, kontaminasi, analisis

ABSTRACT

Salt eggs are a type of egg that undergoes a five-hour boiling process and then coated with salt. Eggs are subject to damage, both from external sources and during microbial development. One of the microorganisms that contaminate eggs is *Salmonella* sp. This study aims to identify *Salmonella* sp. and examine the detection of total bacterial contamination in salted eggs sold in traditional markets in Denpasar Bali. Samples of this study were taken from 10 traditional markets located in Denpasar Bali randomly and three times repeated. The type of research conducted is descriptive research which describes the total bacteria in salt eggs and the presence or absence of *Salmonella* sp. The data collected is displayed using tables, figures, and in-depth explanations based on the findings of relevant literature reviews. Based on the results of the Alt test, it shows that at a dilution of 10^{-3} salt egg samples from Peguyangan and Kertha Boga Pemogan markets have more than 300 colonies (TBUD). This number still meets the SNI requirements, which is a maximum of 1×10^5 CFU. The results of the *Salmonella* sp. bacteria detection test are that all salt egg samples are free of *Salmonella* sp. bacteria.

Kata kunci: Microbes, dilution, colonies, contamination, analysis

PENDAHULUAN

Kerusakan pada telur dapat disebabkan oleh pertumbuhan mikroba dan juga kerusakan fisik. Iktiar dan Nawir (2024) dalam penelitian mengenai identifikasi keberadaan bakteri *Salmonella* pada sepuluh sampel telur ayam ras yang memiliki cangkang kotor menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung cemaran bakteri *Salmonella*. Bakteri *Salmonella* sp. biasanya menyebabkan penyakit bawaan makanan pada manusia, salah satunya adalah penyakit *food borne disease*. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 tentang Penetapan Batas Maksimal Cemaran Mikrobiologi pada Pangan Olahan menyatakan bahwa batas maksimal cemaran mikroba *Salmonella* sp. pada telur asin yaitu negatif/25g. Juriah dan Yanti (2016) dalam penelitiannya mengenai identifikasi *Salmonella* sp. pada telur asin yang dijual di pasar kota Pekanbaru menemukan bahwa terdapat kontaminasi bakteri *Salmonella* sp. pada beberapa sampel telur asin yang dijual. Penelitian yang dilakukan Utami (2018) mengenai identifikasi Enterobacteriaceae pada telur asin di pasar umum Gianyar juga menunjukkan bahwa telur asin yang dijual di pasar umum Gianyar 23% tidak layak untuk dikonsumsi karena terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella* sp.

Salah satu produk olahan telur khas di Bali adalah telur garam, yaitu telur yang sudah melalui proses perebusan selama lima jam lalu dilumuri dengan garam sebagai salah satu teknik pengawetan. Telur garam ini, selain dikonsumsi langsung, sering juga digunakan sebagai bagian dari sarana upacara keagamaan. Telur garam memiliki kandungan garam yang lebih rendah dibandingkan telur asin pada umumnya dan merupakan salah satu produk olahan telur khas Bali. Kota Denpasar memiliki empat kecamatan yakni meliputi kecamatan Denpasar Barat, Denpasar Timur, Denpasar Utara dan Denpasar Selatan. Hasil survei menunjukkan bahwa terdapat sekitar 34 pasar tradisional yang terletak di setiap kecamatan: 7 pasar tradisional berlokasi di Denpasar Timur, 5 pasar tradisional berlokasi di Denpasar Barat, 6 pasar tradisional berlokasi di Denpasar Utara, dan 16 pasar tradisional terletak di Denpasar Utara. berlokasi di Denpasar Selatan (Pasar PD. Kota Denpasar 2019). Berdasarkan tinjauan tersebut, topik penelitian mengenai cemaran bakteri pada telur garam belum pernah dilakukan. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dan membahas tentang deteksi cemaran total bakteri dan identifikasi *Salmonella* sp. pada telur garam yang dijual di pasar tradisional di Denpasar Bali

MATERI DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian dilakukan selama dua bulan sejak April hingga Mei 2024 di Laboratorium Mikrobiologi, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran.

Teknik pengambilan sampel

Pengambilan sampel telur garam menggunakan metode *purposive sampling* pada empat kecamatan di wilayah Denpasar. Pasar tradisional yang ditemukan sebanyak 34 pasar pada empat kecamatan (PD Pasar Kota Denpasar, 2019). Lokasi pasar dipilih secara acak menggunakan

sistem undian. Total keberadaan pasar tradisional yang terdata dan jumlah sampel yang diambil, dapat dilihat pada Tabel. Sampel telur garam diambil pada pagi hari serta akan dilakukan 3 kali ulangan dengan selang waktu pengambilan sampel adalah 1 minggu. Jumlah telur garam yang diambil pada masing-masing lokasi pasar adalah 1 butir setiap minggu atau 3 butir selama 3 minggu. Total keseluruhan sampel telur garam yang diambil dari 10 pasar selama 3 minggu adalah 30 sampel.

Tabel 1 Data Pasar Tradisional di Denpasar Bali

Kecamatan	Jumlah Pasar Hasil Survey	Jumlah Sampel Pasar (30% total populasi)
Denpasar Timur	7	2
Denpasar Barat	5	1
Denpasar Utara	6	2
Denpasar Selatan	16	5
Total	34	10

Tahap Penelitian

Uji angka lempeng total (ALT) bakteri

Berdasarkan SNI 2897: 2008 metode pengujian Angka Lempeng Total (ALT) digunakan untuk menentukan jumlah total mikroorganisme pada produk pangan. Uji Angka Lempeng Total (ALT) menggunakan (Badan Standar Nasional, 2015). Pengujian menggunakan metode seri pengenceran. Masing-masing sampel telur garam ditimbang sebanyak 10g kemudian dimasukkan secara aseptik ke botol kaca berisi 90 mL air steril dan dihomogenkan sebagai pengenceran 10^{-1} . Suspensi dari pengenceran 10^{-1} dipipet 1 mL dan dimasukkan ke tabung reaksi berisikan 9 mL air steril serta dihomogenkan dengan *vortex* sebagai pengenceran 10^{-2} . Suspensi dari pengenceran 10^{-2} dipipet 1 mL dan dimasukkan ke tabung reaksi berisikan 9 mL air steril serta dihomogenkan dengan *vortex* sebagai pengenceran 10^{-3} . Suspensi dari pengenceran 10^{-3} kemudian dipipet 1 mL dan dimasukkan ke cawan Petri steril, kemudian ditambahkan dengan media *Nutrient Agar* (NA) menggunakan metode *pour plate* dan dihomogenkan dengan cara digoyangkan secara perlahan. Cawan Petri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni yang tumbuh diamati dan dihitung jumlahnya. Rentang jumlah koloni menunjukkan 30-300 koloni (Pusat Pengujian Obat dan Makanan Nasional, 2014).

Uji pemeriksaan cemaran *Salmonella*

Uji pemeriksaan cemaran *Salmonella* berpedoman pada SNI 2897:2008 termodifikasi (BSN, 2008). Sampel diambil sebanyak 10 g dari seluruh bagian sampel secara aseptis. Sampel selanjutnya dicacah hingga berukuran kecil dan dimasukkan ke botol berisi 90 mL *Buffered Peptone Water* (BPW) dan dihomogenkan dengan cara dikocok, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam ± 2 jam. Hasil inkubasi BPW diambil 1 ose dan diinokulasikan pada cawan petri berisi media *Salmonella-Shigella Agar* (SSA) menggunakan metode *streak*. Cawan petri diinkubasi

dengan posisi terbalik menggunakan suhu 37°C selama 24 jam. Koloni spesifik yang tumbuh pada media diamati denganciri koloni berwarna kemerahan, bagian tengah berwarna hitam, koloni berukuran kecil, pipih, halus, mengkilap, dan berbentuk bulat.

Uji pewarnaan Gram

Uji pewarnaan Gram berpedoman pada SNI 2897: 2008. Koloni pada media SSA diambil 1 ose dan dibubuhkan pada kaca preparat setipis mungkin. Kaca preparat dan apusan koloni bakteri difiksasi menggunakan api bunsen. Larutan *Hucker's crystal violet* dipipet dan diteteskan 1 tetes di atas kaca preparat dan didiamkan selama 1 menit, setelah itu kaca preparat dibilas menggunakan aquades steril. Larutan *iodine* dibubuhkan pada apusan bakteri di kaca preparat sebanyak 1 tetes dan didiamkan 1 menit, kemudian kaca preparat dibilas menggunakan aquades steril mengalir. Apusan yang telah diwarnai selanjutnya dilakukan dekolorisasi melalui penetesan *ethanol* 95% selama ±30 detik hingga warna menghilang, selanjutnya kaca preparat dibilas kembali menggunakan aquades steril mengalir. Apusan selanjutnya diteteskan larutan *Hucker's counterstain* (safranin) sebanyak 1 tetes dan didiamkan selama 1 menit, setelah 1 menit kaca preparat dibilas kembali menggunakan aquades steril mengalir. Kaca preparat selanjutnya dikeringkan dan ditutup menggunakan *cover glass*. Preparat hasil pewarnaan Gram selanjutnya diolesi minyak emersi di atas *cover glass*, lalu diamati di bawah mikroskop. Hasil bakteri Gram positif memiliki hasil berupa bakteri yang tampak berwarna violet, sedangkan Gram negatif tampak berwarna merah

Uji katalase

Uji katalase berpedoman pada SNI 2897: 2008. Koloni pada media SSA diambil sebanyak 1 ose dan digoreskan pada kaca preparat, selanjutnya koloni ditetes menggunakan larutan H₂O₂ dan diamati perubahan yang terjadi. Katalase positif ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung seperti busa, sedangkan katalase negatif tidak terjadi perubahan.

Metode Pengolahan Data

Pengolahan data penelitian menggunakan data kualitatif dan kuantitatif yang diuraikan dalam bentuk tabel, gambar, dan tulisan. Data hasil pengamatan angka lempeng total diolah menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2019 secara kuantitatif, sedangkan hasil pengamatan cemaran *Salmonella* dianalisis secara kualitatif. Hasil yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan standar BPOM.

HASIL

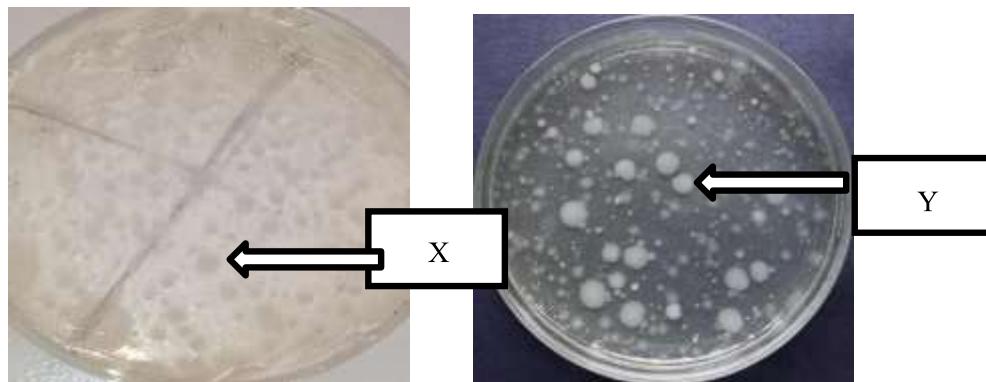
Cemaran bakteri dapat dideteksi melalui uji Angka Lempeng Total (ALT) pada sampel makanan yaitu telur garam yang dijual di pasar tradisional Denpasar Bali yang meliputi Kecamatan Denpasar Utara, Denpasar Selatan, Denpasar Barat dan Denpasar Timur dengan total sebanyak 10 pasar. Hasil uji Angka Lempeng Total (ALT) bakteri pada telur garam setiap minggu selama tiga minggu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji Angka Lempeng Total (ALT) pada telur garam

Kecamatan	Pasar Tradisional	Angka Lempeng Total (CFU/g)			Rata-rata CFU/g	Batas SNI 7388, 2009 (CFU/g)
		Minggu ke -1	Minggu ke -2	Minggu ke -3		
Denpasar Barat	Pulau Musi	180×10^3	132×10^3	148×10^3	154×10^3	1×10^5
Denpasar Selatan	Intaran, Sanur	220×10^3	136×10^3	224×10^3	193,33 $\times 10^3$	
	Desa Adat Renon	132×10^3	124×10^3	148×10^3	134,66 $\times 10^3$	
	Nyanggela Renon	248×10^3	216×10^3	228×10^3	230,66 $\times 10^3$	
	Desa Adat Pedungan	148×10^3	240×10^3	252×10^3	213,33 $\times 10^3$	
	Kertha Boga Pemogan	TBUD	TBUD	TBUD	TBUD >300	
Denpasar Timur	Penatih	144×10^3	160×10^3	120×10^3	141,33 $\times 10^3$	
	Tamba	296×10^3	220×10^3	240×10^3	252×10^3	
	Agung	160×10^3	220×10^3	280×10^3	220×10^3	
Denpasar Utara	Peguyangan	TBUD	TBUD	TBUD	TBUD >300	

Keterangan : TBUD(koloni bakteri>300) tidak layak untuk dihitung karena melampaui persyaratan nilai koloni antara 30-300 cfu/g

Hasil uji Angka Lempeng Total bakteri pada telur garam di atas, diketahui bahwa hasil pengujian ALT berfluktuasi setiap minggunya. Pada lokasi pasar yakni Peguyangan (Denpasar Utara) dan Kertha Boga Pemogan (Denpasar Selatan) memiliki jumlah koloni yang melebihi dari standar yang ditentukan (TBUD >300). Apabila dibandingkan dengan standar SNI, maka nilai ini tidak memenuhi standar SNI yakni maksimal 1×10^5 CFU (SNI, 2009).



Gambar 1. Hasil Uji *Angka Lempeng Total* (ALT) bakteri pada sampel telur garam
Keterangan : X = Koloni bakteriyang tumbuh (TBUD) dan terdapat lendir
Y = Koloni bakteri

Hasil uji cemaran bakteri *Salmonella* sp. pada telur garam yang dijual di pasar tradisional di Denpasar Bali setiap minggu selama tiga minggu dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil uji *Salmonella* spp ada media SSA

Kecamatan	Nama Pasar	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
Denpasar Barat	Pulau Musi	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni
Denpasar Selatan	Intaran, Sanur	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni
	Desa Adat Renon	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni
	Nyanggela Renon	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni
	Desa Adat Pedungan	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni
	Kertha Boga Pemogan	Tidak ada koloni, media berwarna putih	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni
Denpasar Timur	Penatih	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni
	Tamba	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni
Denpasar Utara	Agung	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni
	Peguyangan	Tidak ada koloni, media berwarna putih	Tidak ada koloni	Tidak ada koloni

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji bakteri *Salmonella* sp pada media *Salmonella Shigella Agar* (SSA), menunjukkan tidak ada koloni *Salmonella* yang tumbuh pada sampel telur garam, tetapi terjadi perubahan warna media SSA menjadi putih pada telur garam yang berasal dari pasar desa adat

Pemogan di minggu pertama dan pasar Peguyangan di minggu pertama sehingga dilakukan uji lebih lanjut. Hasil menunjukkan positif *Salmonella* sp jika terdapat koloni hitam yang tumbuh. Disajikan pada



Gambar 2. Hasil Uji keberadaan *Salmonella* sp pada media *Salmonella Shigella Agar* (SSA)

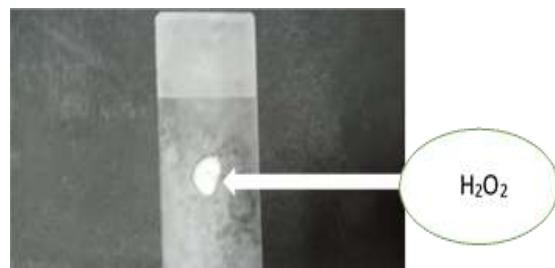
Berdasarkan hasil uji pewarnaan Gram, sampel yang berasal dari pasar desa adat Pemogan di minggu pertama dan dari pasar Peguyangan di minggu pertama menunjukkan hasil Gram positif (Gambar 3) dan disajikan pada **Tabel 4**. Hasil uji katalase menunjukkan terbentuknya gelembung (Gambar 4).

Tabel 4. Hasil uji pewarnaan Gram bakteri *Salmonella* sp dan katalase pada telur garam

Kode Sampel	Ciri-ciri	Kelompok Bakteri	Uji Katalase
Pemogan 1	Batang ,berwarna biru	Grampositif	Terdapat gelembung
Peguyangan1	Batang, berwarna biru	GramPositif	Terdapat gelembung



Gambar 3. Uji Pewarnaan Gram



Gambar 4. Uji Katalase

Keterangan : X= bakteri berbentuk batang

PEMBAHASAN

Bakteri patogen seperti *Salmonella*, *Vibrio cholera*, *Escherichia coli*, serta *Staphylococcus aureus* jika mengkontaminasi suatu bahan makanan yang dikonsumsi seperti telur asin, akan menyebabkan terjadinya penyakit keracunan makanan (*food borne disease*) (Latipah dkk., 2017). Angka lempeng total (ALT) bakteri pada telur garam menunjukkan bahwa nilai ALT bervariasi setiap minggunya. Pada pengenceran 10^{-3} diperoleh hasil bahwa terdapat dua lokasi pasar yakni Peguyangan dan Kertha Boga Pemogan dengan jumlah total koloni bakteri melebihi 300 sehingga tidak dapat dihitung (TBUD). Nilai ALT di lokasi pasar lainnya kurang dari 1×10^5 CFU. SNI 2987:2008 menyatakan bahwa jumlah koloni bakteri yang dapat dihitung adalah 30 dan 300. Menurut SNI (2009), angka lempeng total (ALT) tertinggi yang diperbolehkan untuk cemaran mikrobiologis pada telur asin adalah 1×10^5 CFU.

Telur asin dapat dinyatakan memenuhi syarat dan layak dikonsumsi jika tidak melewati batas maksimum. Uji ini mengindikasikan kualitas, waktu paruh, kontaminasi, serta kondisi *hygiene* selama proses produksi, namun sering kali tidak berhubungan dengan bahaya keamanan pangan (Nasir *et al.*, 2022). Berdasarkan uraian di atas dapat dinyatakan bahwa kualitas telur garam yang dijual di pasar memenuhi standar yang ditentukan. Berdasarkan hasil uji ALT, terdapat koloni bakteri lendir yang berkembang di media NA. Pertumbuhan lendir dapat disebabkan oleh berbagai sumber termasuk bakteri lendir. Genus bakteri yang dikenal sebagai bakteri lendir bersifat transparan dan menghasilkan lendir. Lendir juga dapat berasal dari Chalaza dan berfungsi menahan kuning telur pada tempatnya dengan cara mengikatnya. Telur memiliki lapisan chalaza sehingga dapat menghasilkan lendir (Afifah, 2013). Halini dapat menjadi penyebab terbentuknya lendir pada koloni bakteri yang berkembang.

Banyaknya koloni bakteri yang terdeteksi di beberapa sampel telur garam memiliki berbagai penyebab. Salah satu penyebabnya ialah kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan yang ekstrem serta adanya tingkat salinitas yang tinggi menghambat pertumbuhan bakteri, namun dalam lingkungan yang mendukung pertumbuhannya, bakteri akan kembali ke bentuk vegetatif. Amir dkk. (2018) menyatakan bahwa garam sangat penting dalam prosedur pengasinan telur dan berfungsi sebagai pengawet untuk menjaga telur agar tidak membeku dan meningkatkan umur simpannya. Garam dapat membatasi pertumbuhan kuman pembusuk yang berbahaya karena sifat antibakterinya (Dora *et al.*, 2018). Perkembangan bakteri dapat dihentikan dengan proses perebusan yang lama.

Waktu perebusan yang lama dan suhu yang tinggi dapat membatasi kapasitas pertumbuhan mikroorganisme. Metode inkubasi koloni bakteri dalam media NA menunjukkan bahwa koloni bakteri dapat tumbuh subur di lingkungan di mana media NA mengandung nutrisi yang memfasilitasi pertumbuhan koloni. Koloni bakteri dapat bertransformasi dari spora menjadi bentuk vegetatif sebagai respons terhadap faktor lingkungan tersebut, sehingga memungkinkan tumbuhnya banyak koloni. Apriliani dan Zulaika (2021) mendukung pernyataan ini dengan menyatakan bahwa bakteri dapat berspora dalam kondisi lingkungan yang keras seperti suhu tinggi, tingkat nutrisi rendah, dan konsentrasi garam yang tinggi. Karena nutrisi dalam media langka, bakteri akan memproduksi endospora sebagai respons, yang mengarah pada pembentukan

endospora bakteri karbonatogenetik. Bakteri menggunakan sporulasi sebagai cara untuk bertahan hidup dalam lingkungan yang keras.

Media NA yang digunakan dapat menyediakan nutrisi yang dibutuhkan bakteri, dan diinkubasi pada suhu yang ideal untuk mendorong pembentukan koloni bakteri. Nutrient Agar (NA), media kompleks dengan kandungan nutrisi yang tinggi, mengandung ekstrak hewan atau tumbuhan, ekstrak ragi, dan protein sederhana dari sumber lain, yang semuanya diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Koloni bakteri tumbuh dan berkembang dengan baik dan bertransisi dari endospora ke bentuk vegetatifnya di lingkungan yang kaya akan nutrisi dan mendorong pertumbuhan bakteri. Hal ini dapat menjadi salah satu alasan banyaknya koloni bakteri tumbuh pada media NA.

Hasil pengujian sampel telur garam yang diperoleh dari pedagang telur garam di pasar tradisional Kecamatan Denpasar Barat, Denpasar Timur, Denpasar Utara dan Denpasar Selatan dapat dilihat pada Tabel 2 Berdasarkan hasil uji *Salmonella* sp pada media selektif SSA, tidak terdapat koloni *Salmonella* sp yang tumbuh pada media SSA. Kondisi ini menunjukkan bahwa kualitas telur garam yang dijual dalam kondisi baik dan telah memenuhi standar SNI. Menurut standar SNI (2009) batas maksimum pada *Salmonella* sp adalah negatif /25g.

Kontaminasi *Salmonella* sp. dapat dicegah dengan kandungan garam yang tinggi pada cangkang telur garam. pernyataan ini konsisten dengan penelitian Kamat *et al.*, (2003), yang menemukan bahwa paparan garam dalam jangka waktu lama dapat merusak komponen dinding sel, mengakibatkan kebocoran sel, dan pada akhirnya menyebabkan kematian sel. Selain itu, garam memiliki kemampuan untuk menghentikan sel bakteri *Salmonella* dalam memetabolisme energi. Enzim-enzim ini diperlukan untuk sejumlah fungsi seluler, termasuk sintesis protein dan respirasi. Penelitian mengenai resistensi bakteri *Salmonella* sp. yang dilakukan oleh Aristyan dkk. (2014) lebih lanjut mendukung pernyataan ini, yang menunjukkan bahwa tidak ada bakteri *Salmonella* sp. saat ditambahkan 2%, 8,5%, atau 15% garam dan akan musnah pada kadar garam lebih dari 9%, (Nurmila dan Kusdiyantini., 2018).

Banyak peneliti telah mengidentifikasi beberapa aspek yang mendasari dampak fatal dari garam pada *Salmonella*. Kondisi hiperosmotik tercipta di sekitar sel bakteri oleh tekanan osmotik dan garam yang tinggi. Bakteri *Salmonella* memiliki membran sel yang semipermeabel, yang memungkinkan air keluar dari sel melalui osmosis. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan sel dan dehidrasi (Beuchat *et al.*, 1990). Cara lain untuk menghentikan kontaminasi bakteri *Salmonella* sp dalam telur garam yakni merebusnya dalam waktu lama. Sedikit banyaknya kontaminasi bakteri juga dipengaruhi oleh prosedur pengolahan, dimana bakteri *Salmonella* sp dapat dihilangkan pada suhu 70°C selama 30 menit (Kusuma dan Dewi., 2016). *Salmonella typhimurium* pada telur ayam yang diinokulasi bakteri dan direbus selama 10, 5, dan 1 menit, terbukti terbunuh pada bagian kuning dan putih telur oleh Bogue dkk. (1997) dalam penelitiannya mengenai pengaruh waktu perebusan terhadap kematian *Salmonella typhimurium*. Merebus telur selama lima menit hanya menghilangkan *Salmonella typhimurium* dari kuning telur; putih telur masih mengandung bakteri. Kuning telur dan putih telur *Salmonella typhimurium* tidak dapat dibunuh dengan merebus selama satu menit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji ALT dan hasil uji cemaran bakteri *Salmonella* sp, dapat diambil kesimpulan bahwa telur garam yang dijual di pasar tradisional di Denpasar Bali mengandung cemaran total mikroba kurang dari 1×10^5 dan masih memenuhi standar mutu mikroba menurut SNI7388, 2009 serta bebas dari cemaran bakteri *Salmonella* sp sesuai dengan standar mutu mikroba menurut SNI 3924:2009 yakni negatif/25g.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Nurul. 2013. Uji *Salmonella Shigella* pada telur ayam yang disimpan pada suhu dan waktu yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Edu Research*. 2(1):35-37
- Apriliani, D dan Zulaika, E. 2021. Viability and production calcifying bacterial endospore on sand-cement carrier. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 8(1): 8-13.
- Aristyan, I., Ibrahim, R., Rianingsih L. 2014. Pengaruh perbedaan kadar garam terhadap mutu organoleptik dan mikrobiologis terasi rebon (*Acetes* sp.). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3(2):60-66
- Beuchat, L.R., M.E. Berrang, and R.E. Bracket. 1990. Listeria monocytogenes on vegetables Elsevier. 7(4-5): 223-224.
- Bogue, J.A., Baron, F.J and Swanson, E.J. 1997. Effect egg cooking time on survival of *Salmonella Typhimurium*. *Journal of food protection*. 60(3):285-287
- BPOM. 2019. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 tahun 2019 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan*. BPOM RI : Jakarta
- Dora, R., Ferasyi, T. R., Ismail, & Hamza, A. 2018. Jumlah Cemaran Mikroba Pada Telur Asin Mentah Yang Dijual Di Pasar Ulee Kareng Banda Aceh. *Jimvet*. 2(4):435–441.
- Kamat, A.S., Panda, S.K., Pingulkar, K. 2003. Microbiological quality of some seafood products exported from Mumbai, India. *Asian Journal of Microbiology Biotechnology and Environmental Sciences*. 5(4):538-539
- Kusuma, R.D.D dan Dewi, L. 2016. Deteksi Cemaran Coliform dan *Salmonella* sp. pada Tempe Kedelai dari Kecamatan Sidorejo dan Tingkir, Kota Salatiga. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*. 394-395
- Nasir, M., Putri V., Hasnawati., Hadijah, S., Askar M. 2022. Pemeriksaan Angka Lempeng Total minuman kemasan merek X yang dijual di pinggir jalan kota Makasar. *Jurnal media analisis kesehatan*. 13(2):132-133
- Nawir, I dan Ikhtiar, M. 2024. Identifikasi Bakteri *Salmonella* pada Telur Ayam Ras. *Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*. 14(3):1157-1158
- Nurmila, I. O., Kusdiyantini, E. 2018. Analisis Cemaran *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. pada Makanan Ringan. Berkala Bioteknologi. 1(1):6-8
- Perusahaan Daerah Kota Denpasar. 2019. Jumlah Pasar dan Jumlah Pedagang pada Pasar Tradisional di Kota Denpasar
- SNI 2897: 2008. *Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil*

Olahannya. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

SNI. 2009. SNI 7388:2009 Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.