

Deteksi Cemarkan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada Pangan Tradisional Ayam Betutu di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali

Detection Of Escherichia Coli And Staphylococcus Aureus Contamination In Traditional Food Of Betutu Chicken In Seminyak Beach Bali Tourist Beach Tourism Destinations In Bali

Melda Sari Aritonang, Luh Putu Trisna Darmayanti*, I Made Sugitha

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Badung-Bali

*Penulis korespondensi: Luh Putu Trisna Darmayanti, Email: trisnadarmayanti@unud.ac.id

Diterima: 4 Agustus 2023/ Disetujui: 6 September 2023

Abstract

Ayam Betutu is a typical Balinese food that is processed using basic genep spices. Food processors who do not pay attention to hygiene and personal health will result in cross-contamination which can potentially occur microbiological contamination due to the presence of pathogenic microbes. This study aims to determine the presence of microbial contamination in betutu chicken with a population of 8 restaurants and hygiene measures applied by sellers at restaurants in Seminyak Beach, Bali. The study was conducted through a survey using random sampling techniques. The resulting data will be presented in tabular form and analyzed descriptively. The parameters observed in this study included the total number of microbes, coliforms, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus*. Based on the research conducted, 100 percent of betutu chickens still meet the requirements for the total number of microbes, 100 percent contain coliform, 100 percent meet the requirements for the amount of *Escherichia coli*, and 37.5 percent meet the requirements for the amount of *Staphylococcus aureus*. Sanitation practices in restaurants that sell betutu chicken in Seminyak Beach include purchasing raw materials from the local market, direct processing of 62.5 percent of raw materials, processing 50 percent of betutu chicken in the morning, 37.5 percent of sellers using hygiene tools, and personal hygiene sanitation that still needs to be improved.

Keywords: *Chicken betutu*, Total microbes, *coliform*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

PENDAHULUAN

Pulau Bali memiliki budaya yang kaya, termasuk dalam hal kesenian, ritual keagamaan, dan olahan kuliner. Makanan khas daerah di Bali memiliki pengolahan dan penyajian yang unik, yang dapat menjadi daya tarik bagi wisatawan yang datang ke Bali. Menurut Sutaguna (2017), pengembangan lebih lanjut terhadap makanan

khas daerah di Bali penting dilakukan dalam kehidupan modern untuk menarik minat wisatawan. Pangan tradisional di area destinasi memiliki cita rasa yang khas dan semakin diminati oleh wisatawan. Salah satu kawasan wisata alam yang populer di Bali adalah Pantai Seminyak. Pantai Seminyak terletak di Desa Seminyak, Kecamatan Kuta, Kabupaten Badung,

Bali, Indonesia. Daerah Seminyak terdiri dari dua wilayah, yaitu Banjar Basangkasa yang penduduknya termasuk dalam desa adat Kerobokan, dan Banjar Seminyak yang penduduknya termasuk dalam desa adat Seminyak. Penelitian yang dilaksanakan di daerah Seminyak sebagai tempat penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang makanan khas daerah tersebut dan praktik kuliner di daerah tersebut. Pantai Seminyak Bali Selain dikenal sebagai destinasi tempat wisata alam di sekitar Pantai Seminyak juga banyak tersebar pedagang yang menjual makanan khas Bali. Salah satunya adalah makanan tradisional Bali yang terkenal yaitu *ayam betutu*.

Keberadaan mikroba patogen pada produk pangan dapat dikategorikan membahayakan seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *bacillus cereus*, dan *Salmonella* sp yang ada pada SNI 7388:2008 dengan no kategori 08.2 tentang kriteria jenis cemaran produk daging yang diolah dengan panas. Beberapa jenis mikroba patogen seperti *E. coli* dan *S. aureus* ditemukan mencemari daging ayam dan menimbulkan risiko keamanan pangan serta kesehatan manusia (Wardhana *et al.*, 2021). Infeksi dapat disebabkan oleh mikroba diantaranya adalah *S. aureus* dan *E. coli* (Fitri & Rahayu, 2018).

Pada mikroba *S. aureus*, penyebab utama yaitu infeksi yang mengancam jiwa adalah strain *resistence metisillin Staphylococcus aureus* (MRSA). Infeksi rata-rata, MRSA menyebabkan lebih banyak kematian setiap tahunnya (Syamsi,

2019). *S.aureus* adalah jenis bakteri gram positif berbentuk bola dengan diameter antara 0,7 hingga 1,2 μm . Bakteri ini biasanya tersusun dalam kelompok yang tidak beraturan dan berbentuk seperti anggur. *S.aureus* termasuk dalam kategori bakteri anaerobik fakultatif yang tidak membentuk spora dan tidak memiliki kemampuan bergerak. Keberadaan bakteri ini dapat menyebabkan seseorang mengalami diare dan gangguan saluran pencernaan. Di sisi lain, *E. coli* adalah salah satu jenis bakteri berbentuk batang yang termasuk dalam kategori bakteri gram negatif. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada saluran kemih dan juga dapat menjadi penyebab diare. (Wardhana *et al.*, 2021).

Menurut Donny *et al.*, (2018) kontaminasi *E.coli* pada pangan sangat tinggi di Indonesia, khususnya di Jakarta. Pada tahun 1995, tingkat kontaminasi *E. coli* mencapai 65,5%, dengan 116.075 kasus penyakit diare dan 31.919 kasus KLB keracunan makanan pada tahun 1997, yang mengakibatkan angka kematian sebesar 0,15%. Penelitian pada tahun 2008 di tiga lokasi di Jakarta Selatan menunjukkan bahwa makanan yang disajikan memiliki tingkat kontaminasi *E. coli* sebesar 12,2%, makanan yang baru dimasak sebesar 7,5%, dan air sebesar 12,9%.

Sanitasi yang buruk saat pengolahan makanan meningkatkan risiko makanan menyebabkan penyakit. Untuk mengetahui mutu higienis dalam pengolahan pangan, coliform dapat digunakan sebagai organisme indikator (Pakpahan *et al.*, 2015). Berdasarkan laporan

yang dicatat oleh Unit Penyuluhan Keamanan Pangan pada tahun 2002 di Indonesia, tercatat 444 korban keracunan makanan pada bulan Januari, 604 pada bulan Februari, 1.108 pada bulan Maret dan 1.516 pada bulan April menurut Anonymus (2002) dalam Donny dkk., (2018). Di Amerika Serikat, penyebab keracunan makanan yang paling umum adalah *S.aureus* (Stehurak, 1998). Di Jepang, pada 10 Juli 2000, dilaporkan 13.809 kasus keracunan makanan. WHO (2000) dalam Donny *et al.* (2018) melaporkan merupakan penyebab penyakit *S.aureus*. Jumlah pasti kasus keracunan makanan yang disebabkan oleh *S.aureus* di Indonesia belum diketahui, namun karena sanitasi yang buruk di Indonesia, risiko kontaminasi makanan oleh *S.aureus* diperkirakan sangat tinggi. Sumber cemaran dapat berasal dari peralatan dan lingkungan yang kurang bersih, pengolah pangan dan kesehatan pekerja/pengolah. Kontaminasi silang mengakibatkan makanan menjadi tidak aman untuk dikonsumsi. Upaya pengawasan keamanan pangan perlu dilakukan agar *ayam betutu* menjadi panganan yang aman dan sehat. Oleh karena itu, penelitian ini dapat menjadi referensi tingkat cemaran mikroba *ayam betutu* dan tindakan sanitasi pada pangan tradisional *ayam betutu* di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali.

METODE

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *ayam betutu* yang diperoleh dari Destinasi

Wisata Pantai Seminyak, kecamatan Kuta, Badung, Bali, Indonesia, larutan *Peptone Water* (Oxoid), media *Plate Count Agar* (Oxoid), media *Lactose Broth* (Oxoid), media *Eosine Methylene Blue Agar* (Oxoid), media *Baird-Parker Agar* (Oxoid) aquades, aluminum foil, *stomacher bag*, kapas, plastik PE (Polyetilen), dan alkohol 96%.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah *ice box* (Marina cooler), tabung reaksi (Iwaki), tabung durham, botol sampel, pipet volumetrik (Iwaki), pipet mikro (Akura), gelas ukur (Pyrex), *medical sterilizer* (Fortune), *erlemeyer* 1000 mL (Pyrex), *yellow tip*, *blue tip*, gunting, rak tabung, pinset, *vortex* (Gemmy), bunsen, timbangan analitik (Ohaus), inkubator (Memert), autoklaf (Hirayama), *colony counter*, *magnetic stirrer* (Thermo scientific), *spreader*, dan *laminar flow*.

Populasi dan sampel penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh rumah makan yang menjual *ayam betutu* disekitar destinasi wisata pantai seminyak Bali yang berjumlah 27 rumah makan. Sampel dalam penelitian ini adalah *ayam betutu* dari 30% jumlah populasi yakni 8 rumah makan di kecamatan Seminyak Bali.

Pelaksanaan Penelitian

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilaksanakan dengan melakukan wawancara kepada 8 produsen yang menjual *ayam betutu* pada rumah makan yang ada disekitar daerah pantai seminyak Bali di

kecamatan Seminyak Bali. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

Pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel rumah makan yang menjual ayam betutu dilakukan dengan metode survei dan random sampling. Metode ini melibatkan pengambilan sampel secara acak pada unit-unit sampling. Metode ini cocok digunakan jika anggota populasi dianggap homogen dan jika jumlah unit sampling dalam populasi tidak terlalu besar. Dalam metode ini, akan diambil sampel minimal 30% dari populasi rumah makan yang menjual ayam betutu. Setelah pengambilan sampel dilakukan, seluruh sampel yang diperoleh akan dianalisis di laboratorium mikrobiologi pangan. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kontaminasi pada ayam betutu yang dijual di rumah makan tersebut.

Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 09.00 WITA di rumah makan Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali. Peralatan yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah wadah plastik dan ice box yang telah disterilkan menggunakan alkohol. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan cara membeli ± 100 g ayam betutu dari masing-masing rumah makan. Ayam betutu yang dibeli kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan di ice box selama perjalanan. Selanjutnya, sampel-sampel tersebut dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Pangan Universitas Udayana pada pukul 10.00 WITA

untuk dilakukan analisis mikrobiologi sesuai dengan metode yang telah ditentukan (Agustini *et al.*, 2020).

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati yaitu uji total mikroba pada media *Plate Count Agar* (PCA) (Lay, 1994), uji kualitatif koliform pada media *Lactose Broth* (LB) (Cappucino dan Sherman, 2002), uji *E. coli* pada media *Eosine Methylene Blue Agar* (EMBA) (Fardiaz, 1992), dan uji *S. aureus* pada media *Baird-Parker Agar* (BPA) (Fardiaz, 1992).

Analisis total mikroba

Analisis total mikroba terhadap ayam betutu dengan metode *Total Plate Count* (TPC). Menurut prosedur Lay (1994) dengan menggunakan *Plate Count Agar* (PCA) pada produk pangan. Dimasukkan PW sebanyak 45 ml kedalam botol sampel dan 3 tabung reaksi (10^1 , 10^2 , 10^3) masing-masing sebanyak 9 ml lalu disterilisasi selanjutnya untuk sampel ditimbang sebesar 5gram kemudian dimasukkan kedalam botol yang telah berisi PW 45 ml kemudian sampel dihomogenkan dengan *vortex*. Lalu, menambahkan 12-15 ml media PCA ke setiap cawan petri menggunakan teknik aseptik. Pipet 0,1 ml sampel yang akan diuji dan masukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi media PCA. Tandai cawan petri tersebut sebagai 10^1 dan melakukan hal yang sama untuk sampel berikutnya dengan pengenceran yang tepat hingga mencapai pengenceran 10^3 . Setelah sampel ditambahkan ke cawan petri, sebar

sampel dengan menggunakan batang bengkok. Putar cawan petri dengan hati-hati agar pertumbuhan mikroba merata. Biarkan agar media padat dan pastikan cawan petri terbalik agar kondensasi tidak jatuh ke media. Tempatkan cawan petri yang telah diinkubasi dengan posisi terbalik di dalam inkubator pada suhu 35°C. Biarkan cawan petri diinkubasi selama 48 jam untuk memberikan waktu bagi mikroba untuk berkembang biak. Prosedur ini akan memungkinkan pertumbuhan mikroba pada media PCA dan akan membantu dalam mendeteksi dan menghitung jumlah total mikroba dalam sampel yang diuji. Jumlah koloni menurut fardiaz (1992) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total mikroba} = \frac{\text{jumlah koloni} \times 1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Uji Koliform dan *Escherichia coli*

Uji koliform dilakukan secara kualitatif terdiri 3 tahap yaitu uji pendugaan (*presume test*), uji penegas dan dilanjutkan dengan uji Penetapan (*Confirmed test*) (cappuccino dan Sherman, 2002). Sebanyak 45 ml PW ditambahkan ke dalam botol sampel dan disterilkan. Tambahkan 9 ml PW ke dalam 2 tabung reaksi (masing-masing 10², 10³) dan sterilisasi. Siapkan 9 tabung reaksi, 3 tabung reaksi di beri tanda 10¹, dan seterusnya hingga pengenceran 10³. Masukkan tabung Durham ke dalam masing-masing tabung reaksi, kemudian tambahkan 9 ml lactose broth (LB) ke dalam

masing-masing tabung reaksi dan sterilisasi. Sampel ditumbuk/dihaluskan terlebih dahulu kemudian ditimbang sebanyak 5 gram. Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan ke dalam botol yang berisi 45 ml PW yang telah disterilasi. Kemudian setiap botol diberi label dengan jumlah pengenceran yang diinginkan (10¹ - 10³). Untuk uji penduga koliform, 1 ml pengencer 10¹ hingga 10³ diinokulasi ke dalam setiap tabung reaksi yang berisi tabung Durham. Selain itu, tabung reaksi yang berisi Durham, LB dan sampel diinkubasi pada suhu 35°C selama 48 jam. Pendugaan keberadaan bakteri koliform ditanadi dengan terbentuknya gas dan kekeruhan pada tabung Durham setiap pengenceran. Jika sampel positif mengandung coliform, maka akan dilanjutkan analisis *E. coli* pada ayam betutu dengan menggunakan uji kuantitatif pada media Agar Eosine Methylene Blue (EMBA) yang sesuai (Fardiaz, 1992). Masukkan terlebih dahulu 45ml PW ke dalam botol dan 2 tabung reaksi (10², 10³) masing-masing 9ml, lalu sterilisasi. Homogenkan tabung 10² di atas vortex dan pipet 1 ml ke dalam tabung reaksi 10³.

pada uji *E. coli*, masing-masing sampel diinokulasi ke dalam cawan Petri yang berisi media EMBA. Sampel diinokulasi ke dalam cawan Petri yang diisi dengan ±12-15 mL media EMBA padat disebar dengan batang bengkok sambil memutar cawan petri agar pertumbuhan mikroorganisme merata. Inkubasi selama 48 jam dalam inkubator 35°C. Koloni *E. coli* ditandai

dengan adanya titik-titik hitam kecil yang dikelilingi warna biru metalik.

Analisis *Staphylococcus aureus*

Analisis *S. aureus* dilakukan dengan analisis kuantitatif pada media *Baird-Parker Agar* (BPA) menurut Fardiaz (1992). Dimasukkan *pepton water* (PW) 45 ml ke dalam botol sampel dan 2 tabung reaksi (10^2 , 10^3) masing-masing sebanyak 9 ml kemudian disterilisasi. Sampel yang sudah dihaluskan selanjutnya ditimbang hingga 5 g sampel ke dalam botol yang berisi 45 ml *pepton water* (PW). Ditandai Botol dengan pengenceran 10^2 . Botol berisi PW dan sampel dihomogenkan menggunakan *vorteks*, kemudian dipipet 0,1 ml sampel dan dimasukkan ke dalam cawan petri. Ditandai cawan petri 10^1 , setelah itu dipipet 1 ml dan dimasukkan ke tabung reaksi 10^2 . Dihomogenkan tabung reaksi 10^2 diatas *vortex*, lalu dipipet 0,1 mL larutan dan dimasukkan ke dalam cawan Petri yang ditandai 10^2 . Langkah selanjutnya diulangi hingga pengenceran 10^3 . Ditambahkan 12-15 mL media BPA ke setiap cawan Petri dan disebar dengan batang bengkok sambil memutar cawan petri untuk pertumbuhan mikroba secara merata. Biarkan memadat lalu inkubasi dengan membalikkan cawan petri di suhu 37°C selama 48 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Mikroba

Jumlah total mikroba pada *ayam betutu* di Destinasi Wisata Pantai Seminyak ditunjukkan

pada Tabel 1. Berdasarkan hasil uji, jumlah mikroba terhadap 8 sampel *ayam betutu* di rumah makan di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali tertinggi pada sampel A3 sebesar $4,1 \times 10^4$ log.cfu/gram dan terendah A4 sebesar $1,9 \times 10^2$ log.cfu/gram. SNI ICS 67.220.20. NO Kat Pangan 08.2 tahun 2009 tentang Standar Mikrobiologis pada Pangan Olahan dengan Kriteria Batas Cemar total mikroba pada daging olahan dengan panas yakni Log (1×10^5) cfu/gram. Berdasarkan uji total mikroba pada tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh sampel ayam betutu memiliki total mikroba di bawah Log (1×10^5) cfu/gram, ini menunjukkan bahwa total mikroba masih memenuhi syarat yang ditentukan. Komponen rempah-rempah yang digunakan dalam *ayam betutu* seperti bahan *base genep*, bahan untuk pembuatan *base genep* memiliki banyak manfaat karena mengandung senyawa bioaktif yang bertindak sebagai antioksidan dan agen antibakteri dalam makanan olahan (Cakswindrayandani *et al.*, 2020). Dilihat dari hasil delapan sampel bahwa *ayam betutu* sampel A5 memiliki total mikroba paling tinggi. Hal ini dikarenakan peralatan yang digunakan dalam pengolahan kurang steril dan ayam disimpan pada suhu ruangan tanpa penanganan khusus yang berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba. Untuk mengatasi hal tersebut menurut Rahmat *et al* (2023) Umur simpan ayam perlu diperhatikan karena ayam sangat rentan terhadap pembusukan bakteri dan dapat mengandung patogen jika tidak ditangani

dengan baik. Hal ini disebabkan sifat ayam yang mudah rusak dan mengandung nutrisi

yang cukup untuk mendukung pertumbuhan mikroba.

Tabel 1. Total mikroba (ALT) pada ayam betutu di Destinasi Wisata Pantai Seminyak

Nama Sampel	Total Mikroba (log cfu/g)
A1	$(2,4 \times 10^2) \pm 0,24^*$
A2	$(3,1 \times 10^4) \pm 0,03^*$
A3	$(4,1 \times 10^4) \pm 0,05^*$
A4	$(1,9 \times 10^2) \pm 0,13^*$
A5	$(3,6 \times 10^4) \pm 0,26^*$
A6	$(2,6 \times 10^3) \pm 0,93^*$
A7	$(4,0 \times 10^3) \pm 0,01^*$
A8	$(3,5 \times 10^3) \pm 0,06^*$

Keterangan: *= Memenuhi Syarat

Tabel 2. Cemaran koliform pada ayam betutu di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali

Nama sampel	Rata-rata Koliform (MPN/g)
A1	$(3,7 \times 10^2) \pm 0,17^*$
A2	$(3,3 \times 10^3) \pm 0,02^*$
A3	$(5,0 \times 10^5) \pm 1,46^*$
A4	0*
A5	$(4,2 \times 10^5) \pm 1,12^*$
A6	$(3,6 \times 10^3) \pm 0,45^*$
A7	$(1,3 \times 10^2) \pm 1,86^*$
A8	$(1,6 \times 10^3) \pm 2,34^*$

Keterangan: * = Positif

Tabel 3. Uji *Escherichia coli* pada ayam betutu di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali

Nama Sampel	Rata-Rata <i>E. coli</i> (Log,cfu/gram)
A1	0*
A2	$(3,3 \times 10^2) \pm 0,10^*$
A3	$(3,0 \times 10^2) \pm 0,04^*$
A4	$(2,7 \times 10^2) \pm 0,85^*$
A5	$(2,5 \times 10^2) \pm 0,01^*$
A6	$(3,1 \times 10^2) \pm 0,15^*$
A7	$(3,4 \times 10^2) \pm 0,25^*$
A8	$(3,7 \times 10^2) \pm 0,07^*$

Keterangan: *= Memenuhi syarat

Koliform dan *Escherichiacoli*

Hasil pengujian koliform pada *ayam betutu* dari rumah makan yang menjual *ayam betutu* di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali ditunjukkan pada Tabel 2. Uji awal dilakukan dengan metode *most probable number* (MPN) menggunakan media *Laktose Broth* untuk melakukan uji praduga. Berdasarkan pengujian ini, dapat diketahui adanya pertumbuhan bakteri pada media *Laktose Broth*. Hasil fermentasi dianggap positif jika adanya gas dan tanda kekeruhan yang dihasilkan dapat dilihat pada bagian atas tabung durham terbalik di *Laktose Broth*. Hasil uji koliform menunjukkan bahwa semua sampel *ayam Betutu* mengandung bakteri koliform. Kontaminasi disebabkan pada bakteri koliform karena menggunakan air yang terkontaminasi oleh bakteri (Juwita *et al.*, 2014) dan selama pengolahan *ayam betutu* karyawan tidak mencuci tangan dengan sabun. Adanya bakteri koliform menandakan adanya potensi terjadinya pencemaran dan juga keberadaan mikroba yang bersifat enteropatogenik yang bisa merugikan kesehatan (Agustina, 2021). Hasil uji menunjukkan bahwa hasil positif mengindikasikan adanya pertumbuhan *E. coli* yang terkontaminasi pada sampel *ayam betutu*.

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian *E. coli* pada *ayam betutu* di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali. Delapan sampel *ayam betutu* di rumah makan masih memenuhi syarat batas cemaran *E. coli* yakni di bawah $<3/\text{gram}$. Hasil positif dari pengujian tidak melampaui kriteria

batas cemaran *E. coli* pada daging olahan yang dipanaskan sebagaimana diatur dalam Peraturan SNI ICS 67.220.20. NO Kat Pangan 08.2 tahun 2008 yang menetapkan ambang maksimal $<3/\text{gram}$. Dari hasil survei dan wawancara, dikategorikan bahwa penjual masih menerapkan kebersihan pada saat pengolahan tetapi belum maksimal karena masih terdapat *E. coli* pada sampel seperti A2, A3, A4, A5, A6, A7 dan A8. Hanya A1 yang bebas dari mikroba *E. coli*. Jarang mencuci tangan, jarang menggunakan sabun, hanya membersihkan kaca bila terlihat kotor dan tidak rutin menggunakan lab basah untuk membersihkan dalam 3 kali seminggu menyebabkan adanya mikroba yang tercemar Apabila terjadi kontaminasi silang.

Staphylococcus aureus

Hasil pengujian *Staphylococcus aureus* pada *ayam betutu* dari rumah makan yang menjual *ayam betutu* di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali ditunjukkan pada Tabel 4. Hasil penelitian tentang *ayam betutu* di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali mengacu pada SNI ICS 67.220.20. NO Kat Pangan 08.2 tahun 2009 yakni $\log(1 \times 10^2)$, batas maksimum cemaran *E. coli* pada daging yang diolah dengan panas adalah $<3/\text{gram}$ dan kontaminasi *S. aureus* tidak boleh melebihi batas 1×10^2 koloni per gram. Oleh karena itu, *ayam betutu* yang dijual di rumah makan di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali yang memenuhi standar batas cemaran mikroba pada produk daging olahan yang diolah dengan panas yakni A4, A5 dan A6. Berdasarkan hasil

penelitian yang telah dilakukan *ayam betutu* di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali masih terdapat kontaminasi *S. aureus* yaitu pada sampel A1, A2, A3, A6 dan A7 yang melewati batas

cemaran mikroba pada olahan daging dengan perlakuan panas berdasarkan SNI ICS 67.220.20. NO Kat Pangan 08.2 thn 2008/ log (1 x 10²).

Tabel 4. Hasil uji cemaran *S. aureus* pada ayam betutu di Destinasi Wisata Pantai Seminyak.

Nama Sampel	Rata-rata <i>S. aureus</i> (log.cfu/g)
A1	3,2 x 10 ² ±0,19**
A2	3,2 x 10 ² ±0,14**
A3	3,3 x 10 ² ±0,02**
A4	0*
A5	1,0 x 10 ² ±0,16*
A6	3,7 x 10 ² ±0,04**
A7	3,3 x 10 ² ±0,04**
A8	0*

Keterangan: * : Memenuhi Syarat
** : Tidak Memenuhi Syarat

Terkontaminasinya sampel tersebut karena belum menerapkan personal hygiene secara maksimal seperti belum menggunakan pakaian kerja yang bersih, rambut yang kurang rapi (belum menggunakan penutup kepala) dan belum menjaga kuku yang bersih dan pendek. Menurut penelitian Yarza & Ritonga (2022), *S.aureus* biasanya berkoloni di tangan, dada, dan area pada kulit kepala. Mikroba pada kulit ini dapat ditemukan di sekitar folikel rambut yang mudah berpindah dari satu tempat ketempat lain dan ditransfer kepermukaan kulit saat disentuh. Melakukan praktik personal hygiene yang tepat adalah salah satu cara untuk pencegahan kontaminasi *S. aureus*.

Praktik Sanitasi dan Higiene

Kondisi Bahan Baku

Data mengenai kondisi bahan baku dan penyimpanannya dalam proses pembuatan produk daging ayam ditunjukkan pada Tabel 5. Berdasarkan hasil survei, seluruh produsen di rumah makan yang menjual *ayam betutu* pada Destinasi Wisata Pantai Seminyak, Bali mendapatkan bahan baku dari pasar tradisional dengan membeli daging ayam yang baru disembelih pada hari sebelum pengolahan *ayam betutu*, dagingnya masih segar dan karakteristik yang khas. Bakteri patogen dapat tercemar pada *ayam betutu* karena kondisi yang tidak bersih dan kontaminasi dari area terbuka sehingga daging mengalami kontaminasi langsung dan bakteri lebih cepat berkembang (Utari *et al.*, 2016).

Tabel 5. Hasil survei kondisi bahan baku dan penyimpanannya dalam proses pembuatan produk daging ayam

Indikator/variabel		Sampel <i>ayam betutu</i>							
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Tempat membeli bahan baku	Pasar	√	√	√	√	√	√	√	√
	Distributor	-	-	-	-	-	-	-	-
Jenis bahan baku (daging ayam)	Lokal	√	√	√	√	√	√	√	√
	Non- lokal	-	-	-	-	-	-	-	-
Penyimpanan Bahan baku	Kulkas	-	-	√	-	√	√	-	√
	Tidak disimpan	√	√	-	√	-	-	√	-
Maksimal lama penyimpanan	< 1 hari	-	-	√	-	√	√	-	√
	Tidak disimpan	√	√	-	√	-	-	√	-
Bahan baku langsung diolah	Ya	√	√	-	√	√	-	√	-
	Tidak	-	-	√	-	-	√	-	√

Tabel 6. Hasil survei terhadap pembuatan lama dan penyimpanan untuk membuat ayam betutu di Destinasi Wisata Pantai Seminyak

Indikator/variabel		Sampel <i>ayam betutu</i>							
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Waktu pembuatan bahan olahan <i>ayam betutu</i>	Pagi	√	√	-	√	-	-	√	-
	Malam (H-1 penjualan)	-	-	√	-	√	√	-	√
Maksimal lama penyimpanan yang telah disiapkan distainless	1-4 jam	√	-	-	√	√	-	-	√
	5-12 jam	-	√	√	-	-	√	√	-

Tabel 7. Hasil survei terhadap personal higiene dalam membuat *ayam betutu* di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali

Indikator/variabel		Sampel <i>ayam betutu</i>							
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Cara pengambilan	Tangan	√	-	√	-	-	-	√	√
	Sendok	-	√	-	√	√	√	-	-
Peralatan kerja (<i>hairnet</i> , masker dan <i>hand glove</i>)	Ya	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tidak	√	√	√	√	√	√	√	√
Frekuensi mencuci tangan	Sesudah dan sebelum bereaktivitas	-	√	-	√	√	√	-	-
	Seperlunya	√	-	√	-	-	-	√	√

Berdasarkan hasil survei diketahui bahwa 100% daging ayam yang dibeli langsung dari pasar kemudian diolah oleh produsen menjadi

ayam betutu adalah 62,5%. 37,5% disimpan dalam wadah tertutup dan diletakkan dilemari pendingin untuk diolah pada pagi hari setelah

disimpan selama 8 jam. Kondisi sanitasi bahan baku yang sangat buruk, disebabkan oleh penjualan dalam kondisi terbuka dan menggunakan kemasan yang kurang higiene (Setyani *et al.*, 2021).

Kondisi Proses Pengolahan dan Penyimpanan

Data mengenai kondisi bahan baku dan penyimpanannya dalam proses pembuatan produk daging ayam ditunjukkan pada Tabel 6. Berdasarkan data penelitian diketahui bahwa 50% dari produsen rumah makan yang menjual *ayam betutu* di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali menyiapkan adonan di pagi hari dari jam 06:00 hingga 08:30 WITA. Sementara itu, 50% produsen menyiapkan adonan pada dini hari sekitar jam 01:00 WITA dan menyajikannya pada pagi hari jam 09:00 WITA. Praktik tersebut bisa menyebabkan tumbuhnya mikroba karena waktu penanganan yang lama, berubahnya area penyimpanan dan risiko pencemaran selama penanganan (Rahmi *et al.*, 2022).

Berdasarkan pengujian sampel, terbukti bahwa total mikroba memiliki mikroba tertinggi terhadap olahan daging. Pada tahap penyimpanan, bahan yang telah disiapkan ditempatkan ke dalam wadah *stainless* sebanyak 35% dari rumah makan yang menjual hidangan *ayam betutu* di Destinasi Wisata Pantai Seminyak menyimpan bahan tersebut selama 4 jam. Sementara 65% rumah makan menyimpannya selama melebihi 4 jam, berdasarkan uji sampel jumlah total *E. coli* terbukti adanya cemaran mikroba pada daging olahan tersebut. Hal ini

terjadi karena ayam yang dibiarkan terbuka selama melebihi 4 jam berpotensi meningkatkan pertumbuhan total mikroba dan *E. coli* serta *S.aureus*. Lama penyimpanan memiliki dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan mikroba (Rahmi *et al.*, 2022) dan lamanya masa penyimpanan yang akan meningkatkan tingkat kontaminasi karena daging yang kurang berkualitas mampu bertumbuh secara optimal dan memungkinkan kontaminasi oleh penyebar bakteri patogen (Malelak *et al.*, 2015).

Praktik Personal Higiene

Data mengenai kondisi bahan baku dan penyimpanannya dalam proses pembuatan produk daging ayam ditunjukkan pada Tabel 7. Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan hasil survei kebersihan pribadi penjual yang menjual di Destinasi Wisata Pantai Seminyak. Sebanyak 37,5% karyawan menggunakan sendok dan 62,5% karyawan mengambil *ayam betutu* dengan tangan. Pengambilan dengan tangan dapat menyebabkan kontaminasi dari tangan ke produk. Semua penjual tidak menggunakan alat kebersihan seperti hairnet, masker, dan sarung tangan. Selama proses pengolahan hanya 37,5% yang menerapkan prinsip mencuci tangan menggunakan sabun setelah beraktivitas dan 62,5% mencuci tangan jika diperlukan. salah satu penyebab kontaminasi *E. coli* pada rumah makan yang menjual ayam betutu di Destinasi Wisata Pantai Seminyak adalah kurangnya praktik kebersihan, terutama dalam hal mencuci tangan dengan sabun. Ketika penjual tidak mencuci

tangan dengan sabun sebelum menangani makanan, maka bakteri *E. coli* yang ada pada tangan penjual dapat dengan mudah tertransfer ke makanan. Selain itu, air yang terkontaminasi *E. coli* juga dapat menjadi sumber pencemaran. Jika

air yang digunakan untuk mencuci bahan makanan atau peralatan tidak bersih dan mengandung *E. coli*, maka bakteri tersebut dapat menyebar ke makanan dan menyebabkan kontaminasi.

Tabel 8. Data observasi dari pengamatan terhadap praktik sanitasi di rumah makan yang menjual ayam betutu pada Destinasi Wisata Pantai Seminyak.

Indikator/variabel	Sampel ayam betutu								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
Membersihkan lemari kaca	Ya	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tidak	√	√	√	√	√	√	√	√
Membersihkan peralatan pengolahan	Ya	√	√	√	√	√	√	√	√
	Tidak	-	-	-	-	-	-	-	-
Pembersihan dan sanitasi area pengolahan sebelum dan sesudah kegiatan	Ya	√	√	√	√	√	√	√	√
	Tidak	-	-	-	-	-	-	-	-

Analisis mikrobiologi *ayam Betutu* juga menunjukkan frekuensi cuci tangan dan setelah kegiatan dapat mengurangi kontaminasi silang. Perilaku penjamah yang tidak baik seperti tangan yang kurang bersih dapat menjadi penyebar patogen yang mengakibatkan penyakit (Suryani *et al.*, 2022), sangat penting untuk rutin mencuci tangan sebab dapat mencegah penyebaran mikroba dari tangan ke makanan dan mencegah kontaminasi akibat tangan penjamah pangan (Kusmiyati *et al.*, 2013)

Praktik Sanitasi

Hasil survei tindakan kesehatan menunjukkan bahwa semua lemari kaca dibersihkan apabila terlihat kotor. Adanya mikroba pada pangan sangat dipengaruhi oleh

praktik sanitasi yang kurang baik (Pratidina *et al.*, 2017). Praktik sanitasi yang dilakukan dengan baik akan mencegah atau menurunkan perkembangan mikroba patogen dalam pangan yang biasanya terkontaminasi pada lingkungan. Berdasarkan survei dan observasi, hasilnya menunjukkan bahwa lemari kaca hanya dibersihkan jika terlihat kotor, tanpa memperhatikan kebersihan mikroba dalam makanan. Saat mengolah *ayam betutu* di rumah makan, peralatan dibersihkan menggunakan air mengalir sebelum digunakan dan disimpan di suhu ruang yang kering. Pembersihan lingkungan rumah makan dilakukan pada pagi hari dengan cara membersihkan lantai, dan membuang sampah (Agustini *et al.*, 2020). Hasil observasi

praktik sanitasi rumah makan yang menjual *ayam betutu* di Destinasi wisata Pantai Seminyak ditunjukkan pada Tabel 8.

KESIMPULAN

Sampel *ayam betutu* pada rumah makan di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali memiliki total mikroba yang memenuhi persyaratan untuk produk olahan. Sampel *ayam betutu* sebanyak 50% memenuhi persyaratan *E. coli*. *Ayam betutu* di rumah makan memenuhi persyaratan *S. aureus* pada produk olahan. Penjual *ayam betutu* di rumah makan yang terletak di Destinasi Wisata Pantai Seminyak Bali memperoleh bahan mentah dari pasar lokal, 50% bahan mentah langsung diolah, waktu pembuatan bahan olahan pada pagi hari 50%, 62,5% mengambil *ayam betutu* tanpa menggunakan sarung tangan serta kebersihan penjual dan *personal hygiene* masih perlu ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A. C. (2021). Analisis Cemaran Koliform dan Identifikasi *Escherichia coli* dari Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang. *Life Science*, 10(1), 23–32. <https://doi.org/10.15294/lifesci.v10i1.47167>
- Agustini, N. K. S., Putra, I. N. K., & Permana, D. G. M. (2020). Studi Cemaran Mikroba Pada Produk Pangan Tradisional “Lawar Putih Daging Babi” Di Kecamatan Denpasar Utara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(1), 20. <https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i01.p03>
- Cakswindrayandani, ni luh putu ravi, Wirasiati, luh putu, & Suhendra, L. (2020). *Karakteristik Ekstrak Base Genep Bali Pada Perlakuan Suhu*. 7(1), 10–16.
- Dyah Suryani, Piki Paslini, & Suyitno. (2022). Hubungan Higiene Sanitasi dengan Angka Kuman pada Piring di Warung Makan, Wirogunan, Kota Yogyakarta. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 1(3), 404–417. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v1i3.686>
- Fitri, & Rahayu. (2018). *Review: Akitivitas Antibakteri Ekstrak Tumbuhan Melastomataceae Terhadap Bakteri escherichia coli dan staphylococcus aureus*.
- Juwita, U., Haryani, Y., & Jose, C. (2014). Jumlah bakteri. *Jom Fmipa*, 1(2), 138 <https://jom.unri.ac.id>
- Kusmiyati, Sinaga, E. R., & Wanti. (2013). Kebiasaan Cuci Tangan, Kondisi Fasilitas Cuci Tangan dan Keberadaan E.Coli pada Tangan Penjamaah Makanan di Rumah Makan dalam Wilayah Kerja Puskesmas Oebobo Kupang Tahun 2012. *Jurnal Info Kesehatan*, 11(2), 419–427.
- Kusuma, S. A. F. (2009). Lembar Pengesahan Makalah *Staphylococcus aureus*. *Universitas Padjadjaran Fakultas Farmasi*, 12.
- Malelak, M. C. C., Wuri, D. A. dan Tangkonda, E. (2015). The Contaminant Level of *Staphylococcus aureus* within The Salted Fish in The Tradisional Markets in The Kupang City. *Jurnal Kasjian Veteriner*, 3(2), 19–24.
- Pakpahan, R. S., Picauly, I., & Mahayasa, I. N. W. (2015). Cemaran Mikroba *Escherichia coli* dan Total Bakteri Koliform pada Air Minum Isi Ulang. *Kesmas: National Public Health Journal*, 9(4), 300. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v9i4.733>
- Pratidina, A., Hanani Darundiati, Y., Lanang Dangiran Bagian Kesehatan Lingkungan, H., & Kesehatan Masyarakat, F. (2017). Hubungan Higiene Dan Sanitasi Dengan Kontaminasi *Escherichia Coli* Pada Jajanan Pedagang Kaki Lima Di Sekolah Dasar Kelurahan Pendrikan Lor, Semarang. *Kesehatan Masyarakat*, 5, 2356–3346. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Rahmat, I. S., Suswati, E., Hermansyah, B., & Supangat, S. (2023). *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Total Bakteri pada Ayam Goreng Tepung di Kawasan Universitas Jember*. 11(2), 109–115.
- Rahmi, N., Wulandari, P., & Advinda, L. (2022). Pengendalian Cemaran Mikroorganisme pada Ikan— Mini Review. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(2), 611–623. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index>

- php/prosiding/article/view/170
- Setyani, R. A., Indrawati, F. L., & Khasana, T. M. (2021). *Enak Cetho*). 17, 7–26.
- Sutaguna, I. N. T. (2017). Modifikasi Makanan Tradisional Bali Berbahan Dasar Ayam Sebagai Daya Tarik Wisata di Desa Mengwi Badung. *Jurnal Ilmiah Hospitality Management*, 7(2), 111–120.
- Syamsi. (2019). *Healthy Tadulako Journal* (. 5(3), 13–17.
- Utama Donny, Sutanti, Y. S., & Rumiati, F. (2018). Identifikasi *Escherichia coli* pada tangan penjamah makanan di kantin kampus fk ukrida tahun 2016. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 24(66), 1–8. <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/Meditek/article/view/1651/1743>
- Utari, L. K., Riyanti, R., & Santosa, P. E. (2016). Status mikrobiologis daging broiler di Pasar Tradisional Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(1), 63–66. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/view/1253>
- Wardhana, D. K., Erika, A., Haskito, P., Thohawi, M., Purnama, E., Safitri, D. A., Kesehatan, B., Veteriner, M., Hewan, F. K., Airlangga, U., Hewan, F. K., Brawijaya, U., Hewan, B. A., Hewan, F. K., Airlangga, U., & Airlangga, U. (2021). *Deteksi cemaran mikroba pada daging ayam dari sumber lokal pasar di Surabaya , Jawa Timur , Indonesia sp ., Stafilococcus karena sifat fisik dan kimianya . diolah di Laboratorium Kesehatan Masyarakat*. 14, 3138–3143.
- Wardhana, D. K., Haskito, A. E. P., Purnama, M. T. E., Safitri, D. A., & Annisa, S. (2021). Detection of microbial contamination in chicken meat from local markets in Surabaya, East Java, Indonesia. *Veterinary World*, 14(12), 3138–3143. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.3138-3143>
- Yarza, H. N., & Ritonga, R. F. (2022). *Selection and characterization bacteria in women moslem*. 6(2), 126–133. <https://doi.org/10.24036/0202262111551-0-00>