

TOTAL BAKTERI (TPC) DAN DETEKSI *Salmonella sp.* PADA INSANG IKAN GURAMI (*Osphronemus gouramy*) DI PENANGKARAN IKAN GURAMI SIDOARJO JAWA TIMUR

Rosa Mystica Ndua Gore
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Email: mysticagore@gmail.com

Abstract

This study aims to calculate the total bacteria (TPC) and detection of Salmonella sp. in the gills of gouramy (Osphronemus gouramy) in Sidoarjo gouramy fish farms, East Java. The gouramy samples used were 35 samples taken from Sidoarjo fish farm, East Java. The research was conducted using the TPC test, isolation of Salmonella sp., Gram staining, and continued with the Biochemical Test. Data analysis for the calculation of the total number of bacteria using Standard Plate Count (SPC) in tabular form and the results of the Salmonella sp. detection test were analyzed descriptively in the form of tables and figures. The research was carried out by weighing a one gram sample of fish gills and put in an asi bag container placed in a Cool box to be taken to the Microbiology Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Wijaya Kusuma University Surabaya. Total Plate Count (TPC) test results in this study were 12.95×10^5 CFU/gram. The positive results of Salmonella sp. in the SSA test were 35 samples or 100%, followed by Gram staining to be observed using a microscope, the colony results showed red and rod-shaped results (gram negative), and continued with biochemical tests.

Keywords : Gills of gourami (*Osphronemus gouramy*), Sidoarjo fish farm, *Salmonella sp.*, Total Plate Count (TPC).

PENDAHULUAN

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) merupakan salah satu jenis ikan potensial di Indonesia. Ikan gurami memiliki nilai protein yang tinggi dan rendah lemak, sehingga banyak diminati (Patmawati, 2022). Ikan merupakan jenis bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan biologis serta rentan dengan cemaran mikroba. Kontaminasi bakteri pada penanganan hasil perikanan dapat terjadi mulai dari proses penangkapan, pengolahan, sampai dengan distribusi ke tangan konsumen. Menurut Bachtiar (2010), klasifikasi ikan gurame yaitu : Kingdom *Animalia*, Filum *Chordata*, Subfilum *Vertebrata*, Kelas *Pisces*, Subkelas *Teleostei*, Ordo *Labyrinthici*, Subordo *Belontiidae*, Family *Osphronemidae*, Genus *Osphronemus*, Species *Osphronemus gouramy*. Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) memiliki ciri-ciri morfologi yang khas yaitu badan berbentuk pipih, panjang tubuhnya dua kali lebih besar dibandingkan dengan lebarnya, memiliki sirip lengkap dengan modifikasi pada sirip perutnya

sehingga berbentuk seperti benang. Ikan gurami termasuk bangsa ikan *Labyrinthici*, yaitu bangsa ikan yang memiliki alat pernapasan tambahan (labirin) berupa selaput tambahan berbentuk tonjolan pada tepi atas lapisan insang pertama, sehingga dapat mengambil oksigen langsung dari udara (Marilyn, 2015).

Insang merupakan organ yang sangat berperan penting dalam proses respirasi pada ikan. Ikan gurami sering kelihatan menyembulkan mulutnya yang menonjol dipermukaan air. Gerakannya itu berusaha untuk mengambil oksigen dari udara bebas dilepaskan ke air di sekitar insang (Veronica, 2017). Oksigen yang terisap akan diikat oleh labirin. Labirin adalah alat pernafasan tambahan pada ikan berupa lipatan labirin. Terdapat sangat banyak kapiler-kapiler darah di insang ikan, dimana darah merupakan sumber yang kaya akan nutrisi dan sangat cocok untuk perkembangbiakan mikroorganisme seperti parasit, bakteri, virus dan jamur (Priosoeryanto *et al*, 2010). Insang terletak di luar dan

berhubungan langsung dengan air sebagai media hidup ikan. Oleh sebab itu, apapun perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungan perairan akan secara langsung dan tidak langsung berdampak kepada struktur dan fungsi insang.

Salah satu bakteri patogen yang dapat menyebabkan kontaminasi pada ikan dan dapat menyebabkan keracunan makanan atau *food borne disease* yaitu bakteri *Salmonella sp.* yang menimbulkan keracunan (KEMENAG RI, 2013). Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (2009), bahan pangan ikan dan produk perikanan tidak boleh mengandung bakteri *Salmonella sp.* Menurut SNI (2009), batasan bakteri *Salmonella sp.* dalam makanan yaitu 0/25g sampel, yang artinya di dalam makanan tidak boleh mengandung bakteri *Salmonella sp.* Taksonomi dari bakteri *Salmonella sp.* adalah sebagai berikut: Kingdom *Bacteria*, Filum *Proteobacteria*, Kelas *Gamma proteobacteria*, Ordo *Enterobacteriales*, Family *Enterobacteriaceae*, Genus *Salmonella*, Spesies *Salmonella sp.* Genus *Salmonella sp.* dan spesies lebih dari 2000 serovar. Bakteri *Salmonella sp.* merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang, fakultatif anaerobik, tidak membentuk spora, bersifat motil karena memiliki flagela peritrikus (Nisa, 2018). *Salmonella sp.* bergerak dengan flagel peritrik. Panjang rata-rata *Salmonella sp.* 2-5 μm dengan lebar 0.8 – 1.5 μm (Masita, 2015). Bakteri *Salmonella sp.* mempunyai ciri-ciri umum sebagai berikut: berbentuk batang atau silindris, ukurannya tergantung dari jenis bakteri (umumnya mempunyai panjang $\pm 2 \mu\text{m}$ — $3 \mu\text{m}$ dan bergaris tengah $\pm 0,3 \mu\text{m}$ - $0,6 \mu\text{m}$), mempunyai flagella peritrikus di seluruh permukaan selnya, bersifat Gram negatif berkembangbiak dengan cara membelah diri (Putra, 2021). Bakteri *Salmonella sp.* dapat bertahan dalam waktu yang lama pada bahan makanan yang mengandung lemak. *Salmonella sp.* mudah mati dengan cara pemanasan.

Penyebaran *Salmonella sp.* terjadi karena beberapa faktor, diantaranya adalah faktor lingkungan seperti terbawa dari aliran air hujan yang sudah tercemar *Salmonella sp.*, hasil ekskresi hewan sakit, pakan yang tercemar

Salmonella sp., sumber air yang terkontaminasi, proses pengolahan daging ikan yang berasal dari es, air, kontainer, dan cara penanganan yang salah (Poeloengan *et al*, 2014). Bakteri *Salmonella sp.* menyebabkan gastroenteritis hingga infeksi sistemik yang biasa dikenal demam thypoid. Salmonellosis ditandai dengan sakit kepala secara mendadak, sakit perut, diare, mual, dan muntah disertai demam. Jika terjadi dalam waktu cukup lama, akan menyebabkan dehidrasi yang berbahaya (Aerita, 2014). Strategi pencegahan yang efektif adalah deteksi kasus, perbaikan sanitasi lingkungan, pencegahan kontaminasi dalam industri makanan, menekan angka reaktor Salmonellosis, pendidikan kesehatan masyarakat serta eliminasi sumber infeksi (Detha & Datta, 2015; Wibisono & Wibisono, 2020). Bakteri *Salmonella sp.* terbawa lewat makanan maupun benda yang lain dengan memasuki saluran cerna. Pada bagian gastrointestinal bakteri dimusnahkan oleh asam lambung. Tetapi yang berpenetrasi dapat masuk kedalam usus halus. Bakteri melakukan penetrasi didalam mukosa, usus halus dan usus besar. *Salmonella sp.* akan membelah diri didalam pencernaan penderita, yang akan menyebabkan terjadinya radang usus (enteritis). Radang usus dan penghancuran lamina propia, alat pencernaan oleh poliferasi. *Salmonella sp.* yang menyebabkan diare, karena bakteri memproduksi racun yang dinamakan cytotoxin dan enterotoxin (Arifin, 2015).

Total Plate Count (TPC) merupakan metode untuk menghitung jumlah mikroba yang terdapat pada sampel makanan dan produk hasil pertanian. Jumlah mikroba harus dibatasi pada produk makanan dan hasil pertanian harus mengikuti standar-standar yang sudah ditetapkan. Menurut Handoko (2012), nilai TPC atau jumlah total mikroba pada bahan pangan mencerminkan konsep higienitas dan sanitasi.

Isolasi dan identifikasi bakteri *Salmonella sp.* menggunakan beberapa media yaitu, Media *Salmonella Shighella Agar* (SSA) adalah media spesifik yang biasa digunakan untuk mendeteksi kontaminasi bakteri dari genus *Salmonella sp.*. Pewarnaan Gram dilakukan dengan tujuan untuk melihat morfologi sel *Salmonella sp.* secara mikroskopik dan sifat fisik dan kimia yang khas

dari bakteri dengan menggunakan zat warna. Uji biokimia dilakukan untuk mengetahui sifat fisiologis koloni bakteri hasil isolasi. Uji biokimia diantaranya yaitu *Uji Triple Sugar Iron Agar (TSIA)*, *Uji Simmon's Citrat Agar (SCA)*, *Uji Sulfidae Indole Motility (SIM)*, *Uji Urease*, *Uji Methyl red (MR)*, *Voges Proskauer (VP)*.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui total bakteri (TPC) pada insang ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) dari penangkaran ikan Sidoarjo Jawa Timur, dan untuk mengetahui kandungan bakteri *Salmonella sp.* pada insang ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) dari penangkaran ikan gurami Sidoarjo Jawa Timur. Sehingga hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan pembudidaya ikan gurami mengenai adanya cemaran bakteri *Salmonella sp.* pada insang ikan gurami di penangkaran ikan gurami Sidoarjo Jawa Timur.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan sampel insang ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) yang ikannya diperoleh dari Penangkaran ikan gurami Sidoarjo Jawa Timur. Penelitian ini dimulai pada tanggal 13 Januari – 24 Januari 2023.

Bahan yang digunakan untuk uji *Total Plate Count (TPC)* adalah media *Nutrient Agar (NA)*, NaCl, alkohol dan aquades. Bahan untuk identifikasi bakteri yaitu *Tetrathionate broth (TTB)*, *Salmonella Shigella Agar (SSA)*, lugol iodine, safranin, kristal violet, NaCl fisiologis, aquadest steril, alkohol 96%, alkohol 70%, spirtus dan oil emersi, dan media seperti *Triple Sugar Iron Agar (TSIA)*, *Sulfide Indol Motility (SIM)*, *Simmon's Citrate Agar (SCA)*, *Urease* dan *MR-VP*. Alat yang digunakan adalah *cool box*, pisau, tabung reaksi, rak tabung reaksi, plastik susu, kantong plastik, label, mortar, stempel, bunsen, objek glass, *cover glass*, *beaker glass*, cawan petri, ose bulat, ose runcing, pipet tetes, pinset, spatula, mangkuk pewarna, kertas penghisap, korek api, penjepit kayu, kapas,

cotton bud, timbangan, kamera, *autoclave*, vortex, inkubator, mikroskop, dan *laminar airflow*.

Setelah pengambilan sampel dilanjutkan dengan uji TPC (metode *Spreader*) menggunakan media *Nutrient Agar (NA)* dan pemeriksaan bakteri *Salmonella sp.* pada insang ikan gurami. Dilakukan pengayaan (*Enrichment*) menggunakan media *Tetrathionate broth (TTB)*. Isolasi bakteri *Salmonella sp.* pada media *Salmonella Shigella Agar (SSA)* diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Hasil positif dilanjutkan pada pewarnaan Gram dan Uji biokimia (TSIA, SIM, SCA, Urease, MR, VP). Hasil dari uji TPC dan deteksi bakteri *Salmonella sp.* dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar

Analisis data dalam penelitian dilakukan dengan mendeskripsikan hasil total jumlah koloni bakteri dengan metode penghitungan *Total Plate Count (TPC)*. Analisis data untuk perhitungan total jumlah bakteri menggunakan *Standar Plate Count (SPC)* yang menjelaskan cara menghitung koloni pada cawan serta memilih data yang ada untuk menghitung jumlah koloni di dalam suatu sampel. Hasil uji deteksi *Salmonella sp.* dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar. Hasil yang didapatkan dibandingkan dengan SNI 7388:2009 sehingga didapatkan batas maksimum cemaran mikroba dalam ikan gurami.

HASIL

Penghitungan total koloni bakteri menggunakan *Standar Plate Count (SPC)*.



Gambar 4.1 Hasil Pertumbuhan Koloni Bakteri Pada Media *Nutrient Agar (NA)*

Perhitungan jumlah bakteri yang tumbuh, berdasarkan hasil uji TPC yang dilakukan, hanya dilakukan pada pengenceran dengan jumlah koloni 30-300. Hasil rata - rata TPC yang diperoleh adalah 12.95 x CFU/gram. Hasil analisis nilai *Total Plate Count* (TPC) pada insang ikan dengan rata - rata ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji *Total Plate Count* (TPC) Insang Ikan Gurami

Sampel	Jumlah Sampel	Rata - rata (CFU/gram)
Insang ikan gurami (<i>Ospchronemus gouramy</i>)	35	12.95 x ± 7.699

Berdasarkan hasil isolasi pada media SSA dan dilakukan pengamatan secara makroskopis terdapat bakteri dengan ciri-ciri koloni tidak berwarna atau bening dengan titik hitam ditengahnya.



Gambar 4.2 Hasil Pertumbuhan Koloni *Suspect* Bakteri *Salmonella sp.*

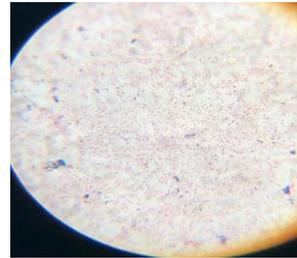
Terbentuknya endapan hitam karena menghasilkan *hidrogen sulfida* (H₂S) yang mengindikasikan bahwa hasil isolasi bakteri tersebut merupakan *suspect* dari bakteri *Salmonella sp.*

Tabel 4.2 Hasil Isolasi dan Identifikasi *Suspect* Bakteri *Salmonella sp.*

Koloni pada Media SSA	Sampel	<i>Salmonella sp.</i>	
		Positif	Negatif
Koloni tidak berwarna dengan titik hitam ditengahnya	35(100%)	35(100%)	-

Berdasarkan semua sampel yang diduga positif *Salmonella sp.*, kemudian diambil dan dilakukan uji selanjutnya yaitu pewarnaan

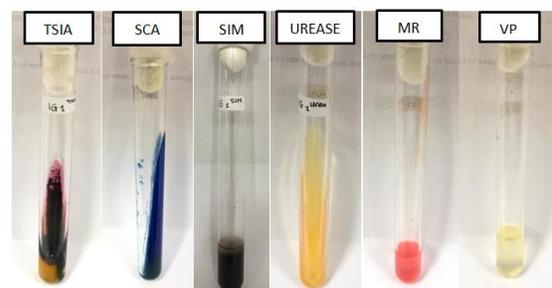
Gram. Pewarnaan Gram dilakukan menggunakan larutan kristal violet 1%, lugol, alkohol 96%, dan safranin.



Gambar 4.3 Pewarnaan Gram dan Pemeriksaan Mikroskopis

Pada uji pewarnaan Gram diamati secara mikroskopis dengan perbesaran 1000x. Berdasarkan pengamatan pada pewarnaan Gram, hasil yang didapatkan 35 sampel (100%) menunjukkan ciri bakteri *Salmonella sp.* yang merupakan bagian dari Gram negatif yang berbentuk batang dan berwarna merah.

Berdasarkan hasil sampel pada media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) yang diduga positif *Salmonella sp.*, dilakukan uji yang selanjutnya yaitu uji biokimia dengan menggunakan media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), *Simmon's Citrat Agar* (SCA), *Sulfide Indol Motility* (SIM), *Urease*, *Methyl Red* (MR), dan *Voges Proskauer* (VP).



Gambar 4.4 Hasil Uji Biokimia Media TSIA, SCA, SIM, Urease, MR, VP

Hasil uji biokimia positif *Salmonella sp.* pada media TSIA yang menunjukkan adanya H₂S, berwarna kuning (*acid*) pada dasar media (*butt*), dan berwarna merah (*alkali*) pada bagian lereng atas media (*slant*) dan tidak terbentuk gas. Hasil uji biokimia positif *Salmonella sp.*

pada media uji biokimia SCA ditandai dengan perubahan warna media dari hijau menjadi warna biru. Hasil uji biokimia positif *Salmonella sp.* pada media uji biokimia SIM menunjukkan adanya H₂S, negatif uji Indol dan bersifat motil. Hasil uji biokimia positif *Salmonella sp.* pada media Urease ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna pada media. Uji urease merupakan uji pembeda bakteri *Salmonella sp.* dengan bakteri lainnya dikarenakan bakteri *Salmonella sp.* tidak mampu memproduksi urease. Hasil uji biokimia positif *Salmonella sp.* pada media uji biokimia MR setelah ditambahkan *Methyl Red* 1% menunjukkan adanya difusi warna merah ke dalam media. Hasil uji biokimia positif *Salmonella sp.* pada media uji biokimia VP setelah ditambah larutan KOH 40% dan *α-naphthol* 5%, *Salmonella sp.* memberikan hasil negatif yaitu tidak terjadi perubahan warna pada media.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil *Total Plate Count* (TPC) menunjukkan hasil yang didapatkan yaitu dengan rata – rata $12,95 \times 10^5$ CFU/gram. Artinya, pada setiap 1 gram insang ikan gurami tersebut terdapat $12,95 \times 10^5$ koloni bakteri. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa ikan gurami dari penangkaran ikan gurami Sidoarjo mengandung cemaran bakteri di atas ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI). Sesuai tercantum dalam pasal 4 SNI 7388:2009 menjelaskan bahwa batas total bakteri pada ikan segar adalah sebesar 5×10^5 CFU/gram. Dari 30 sampel (86%) yang tidak memenuhi syarat kemungkinan dapat disebabkan akibat penurunan kualitas dan mutu ikan serta dapat disebabkan juga dari lingkungan tempat ikan berasal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Apriani *et al*, (2017) dalam penelitiannya bahwa penurunan kualitas pada ikan dapat terjadi setelah ikan tersebut mati dan mikroorganisme yang paling dominan dan berperan dalam kerusakan (pembusukan) daging ikan adalah bakteri. Kualitas ikan juga sangat dipengaruhi oleh kondisi air dimana ikan hidup. Karena aliran air merupakan salah satu parameter yang menentukan kekakuan daging ikan. Kerusakan ikan secara mikrobiologi disebabkan oleh cemaran mikroba atau mikroba

pembusuk (Sukmawati, 2018). Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Sukmawati (2018), dalam penelitiannya bahwa penyebab cemaran mikroba pada bahan pangan dapat disebabkan karena jumlah awal mikroba pada ikan mempengaruhi jumlah mikroba selanjutnya sehingga akan meningkatkan jumlah cemaran mikroba pada hasil perikanan. Menurut Gustini *et al*, (2014) kandungan air yang cukup tinggi pada tubuh ikan menyebabkan tubuh ikan menjadi media yang cocok untuk kehidupan bakteri dan mikroorganisme lain.

Berdasarkan hasil isolasi bakteri (**Tabel 4.2**) *Salmonella sp.* pada media SSA ditemukan 35 sampel (semua sampel) terbentuk koloni tidak berwarna (transparan) dengan titik hitam ditengahnya. Titik hitam pada koloni dikarenakan bakteri *Salmonella sp.* dapat menghasilkan H₂S (*hidrogen sulfida*) dan koloni tidak berwarna (transparan) dikarenakan bakteri *Salmonella sp.* tidak memfermentasi laktosa. Sodium sitrat yang terkandung dalam media SSA bereaksi dengan H₂S sehingga menyebabkan terjadinya endapan hitam pada pusat koloni (Rosnani, 2016). Media SSA mengandung sodium thiosulphate yang dirombak oleh mikroorganisme enterik tertentu menjadi sulfat dan gas H₂S menggunakan enzim reduktif tiosulfat reduktase. Produksi gas H₂S dideteksi sebagai endapan hitam ferrous sulfida yang tidak larut, terbentuk pada reaksi H₂S dengan ion ferric atau *ferric citrate*, yang ditunjukkan di tengah koloni (Budiarso, 2009). Berdasarkan ketentuan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa 35 sampel (100%), keseluruhan sampel menunjukkan *suspect* bakteri *Salmonella sp.*

Hasil dari pewarnaan Gram pada (**Gambar 4.3**) menunjukkan bahwa 35 sampel yang diperiksa dibawah mikroskop dengan perbesaran 1000x, maka didapatkan seluruh sampel peneliti menunjukkan warna pink kemerahan yang mengidentifikasi bakteri dari Gram negatif serta memiliki morfologi berbentuk batang panjang. Bakteri Gram negatif mempunyai dinding sel tipis mengandung lapisan peptidoglikan, sehingga akan sulit mengikat zat warna primer setelah ditetesi menggunakan alkohol 96%. Hasil dekolorisasi sudah tidak

mengikat kristal violet sebagai pewarna primer sehingga pewarna sekunder (safranin) akan mewarnai kembali peptidoglikan. Hasil pewarnaan yang diperoleh menunjukkan bahwa, sel bakteri yang bergram negatif akan terlihat berwarna merah setelah dilihat dibawah mikroskop. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri (2016), bahwa bakteri *Salmonella sp.* berbentuk batang panjang, berwarna merah dan bersifat Gram negatif.

Identifikasi bakteri *Salmonella sp.* selanjutnya yaitu menggunakan uji biokimia (**Gambar 4.4**). Uji biokimia yang pertama dilakukan yaitu menggunakan media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA). Pada uji TSIA berfungsi untuk mengetahui apakah bakteri menghasilkan gas, H₂S atau tidak. Reaksi positif untuk *Salmonella sp.* pada TSIA adalah pada bagian *slant* berwarna merah/alkaline (reaksi basa) dan pada bagian *butt* berwarna kuning/acid (reaksi asam), memproduksi H₂S (kehitaman pada agar hingga menutupi warna agar dasar, dengan atau tanpa memproduksi gas) (Sari, 2012).

Hasil pengujian pada media *Simmon's Citrat Agar* (SCA) menunjukkan hasil positif terhadap bakteri *Salmonella sp.* yang ditandai dengan adanya perubahan warna media dari warna hijau menjadi warna biru yang menandakan bakteri mampu tumbuh dengan menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon (Afriyani *et al*, 2016). Perubahan warna media dari hijau ke biru dikarenakan terjadi peningkatan pH dengan bakteri menggunakan sitrat yang menyebabkan asam menghilang dari biakan.

Uji *Sulfide Indol Motility* (SIM) terhadap bakteri *Salmonella sp.* menunjukkan hasil positif ditandai dengan memberikan reaksi negatif pada uji Indol ditandai dengan tidak terbentuknya cincin merah (Tantri, 2016). Hasil negatif dari uji indol karena bakteri tersebut tidak membentuk indol dari triptofan sebagai sumber karbon sehingga tidak membentuk lapisan (cincin) yang berwarna merah muda pada permukaan biakan (Hidayati, 2016). Hasil uji urease terhadap bakteri *Salmonella sp.* setelah menambahkan indikator *phenol red* akan

menunjukkan hasil negatif dengan media tetap berwarna kuning dan tidak mengalami perubahan warna menjadi merah muda. Hasil uji urea oleh semua bakteri *Salmonella sp.* menunjukkan hasil negatif yaitu bakteri *Salmonella sp.* tidak mampu memproduksi urease. Hal tersebut dikarenakan tidak terputusnya ikatan karbon dan nitrogen untuk membentuk ammonia dan merubah pH pada media oleh enzim urease (Fallo & Sine, 2016).

Hasil uji *Methyl Red* (MR) pada *Salmonella sp.* menunjukkan hasil positif dengan adanya perubahan warna media menjadi merah setelah ditambahkan larutan *Methyl Red* 1%. Umumnya *Salmonella sp.* memberikan hasil positif untuk uji MR (SNI, 2008). Menurut Sudarsono (2008) uji *Methyl Red* bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri untuk mengoksidasi glukosa dengan memproduksi asam dengan konsentrasi tinggi sebagai hasil akhirnya.

Hasil uji *Voges Proskauer* (VP) setelah dicampurkan larutan KOH 40% dan α -naphthol 5% akan menunjukkan hasil positif berwarna merah kecoklatan sedangkan pada bakteri *Salmonella sp.* akan menunjukkan hasil negatif dengan tidak terjadi perubahan warna. Umumnya *Salmonella sp.* memberikan hasil negatif untuk uji VP yaitu tidak terjadi perubahan warna pada media (SNI, 2008).

Pencemaran oleh *Salmonella sp.* dapat terjadi dimana saja terutama pada daerah yang beriklim tropis dengan suhu lingkungan yang tinggi atau musim panas. Duta *et al*, (2015) menyatakan bahwa suhu lingkungan yang tinggi akan menstimulir perkembangan *Salmonella sp.*. Tingginya tingkat cemaran berdasarkan pengamatan, dapat disebabkan karena kurangnya sanitasi dan *hygiene personal*, peralatan, bahan serta lingkungan saat proses pengambilan sampel. Menurut Arifah (2010), *Salmonella sp.* yang mengkontaminasi pangan terdapat di udara, air dan tanah sehingga bahan pangan yang terpapar udara bebas dalam jangka waktu yang lama dapat terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella sp.*. Insang merupakan organ yang mudah terserang oleh bakteri, hal ini karena insang bersinggungan langsung dengan air sebagai alat pernafasan. Selain itu insang tidak

seperti sirip dan ekor yang merupakan alat gerak, sehingga bakteri dapat mudah menempel pada insang. Ikan yang terserang dapat disebabkan karena faktor perairan (lingkungan), stress, limbah pertanian, limbah rumah tangga, patogen, kepadatan ikan yang terlalu tinggi, musim, dan sisa pakan budidaya. Hal ini diperkuat oleh Angeri *et al*, (2018), bahwa ikan yang terserang penyakit dapat dipengaruhi kondisi lingkungan yang buruk. Faktor yang mempengaruhi antara lain sisa pakan budidaya, stres, limbah pertanian, limbah rumah tangga, patogen, kepadatan ikan yang terlalu tinggi, dan musim.

Tindakan yang dapat dilakukan untuk mencegah infeksi dari *Salmonella sp.* Asal ikan dan meminimalkan terjadinya kontaminasi silang adalah dengan mencuci tangan secara menyeluruh sebelum dan sesudah penanganan ikan segar, mencuci peralatan dengan sabun, dan membilasnya dengan air panas sebelum digunakan untuk menyiapkan bahan pangan yang lain (Apelabi, 2015).

KESIMPULAN

Sesuai dengan hasil penelitian yang sudah dilakukan bisa ditarik kesimpulan yaitu: Penghitungan TPC pada insang ikan gurami menunjukkan hasil rata-rata total koloni bakteri $12,95 \times 10^5$ CFU/gram dan terdapat kandungan bakteri *Salmonella sp.* diantaranya pada media *Salmonella Shigella Agar (SSA)*, pewarnaan gram, dan uji Biokimia terdapat bakteri *Salmonella sp.* pada ke-35 sampel (100%).

REFERENSI

- Aerita, A. N. (2014). Hubungan Higiene Pedagang dan Sanitasi Dengan Kontaminasi *Salmonella* pada Daging Ayam Potong. *Unnes Journal of Public Health*, 3(4).
- Afriyani, Darmawi, Fakhurrhazi, Z. H. Manaf, M. Abrar, & Winaruddin. (2016). Isolasi bakteri *Salmonella sp* pada feses anak ayam broiler di pasar Ulee Kareng Banda Aceh. *Jurnal Medika Veterinaria*. 10(1): 74-76.
- Angreni, N.P.W., I.W. Arthana & E. Wulandari. (2018). Distribusi Bakteri Patogen pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Batur, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 1(1): 96-103.
- Apelabi, PC, Wuri, DA, & Sanam, MUE (2015). Perbandingan nilai total plate count (TPC) dan cemaran *Salmonella sp.* Pada ikan tongkol (*Eutynnus sp.*) yang dijual di tempat pelelangan ikan (TPI), pasar tradisional dan pedagang ikan eceran di kota kupang. *Jurnal Kajian Veteriner*, 3 (2), 121-137.
- Apriani, Ria dkk. (2017). Jumlah Cemaran Mikroba dan Nilai Organoleptik Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala*. Vol 01 (3) : 598-603.
- Arifah, I. N.(2010). Analisis Mikrobiologi pada Makanan di Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan Yogyakarta. pp. 15.
- Arifin, I. M. (2015). Deteksi *Salmonella sp.* Pada Daging Sapi di Pasar Tradisional dan Modern di Kota Makassar. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Bachtiar, I. Y. (2010). Buku Pintar Budi Daya & Bisnis Gurami. AgroMedia.
- [BPOM] Badan Pengawasan Obat & Makanan.(2009). Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba & Kimia dalam Makanan. www.codexindonesia.bsn.go.id/ [5 Maret 2014].
- Budiarso, Tri Y., Maria J. X. B. (2009). Deteksi Cemaran *Salmonella* pada Daging Ayam yang Dijual di Pasar Tradisional di Wilayah Kota Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA. Yogyakarta : UNY.
- Detha A & Datta FU. (2015). Aktivitas Antimikroba Sopi Terhadap Bakteri Patogen *Salmonella Typhimurium* dan *Salmonella Enteritidis*. *Jurnal Kajian Veteriner*, 3(1), 17–21.

- Dutta C, Panigrahi AK, Sengupta C. (2015). Prevalence of pathogenic bacteria in finfish and shellfish obtained from domestic markets of West Bengal, India. *Frontiers in Environmental Microbiology* 1(2):14-18.
- Fallo, G., & Sine, Y. (2016). Isolasi dan Uji Biokimia Bakteri Selulolitik Asal Saluran Pencernaan Rayap Pekerja (*Macrotermes* spp.). *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*.1(2): 27-29.
- Gustini, Khotimah, S., & Yanti, A. H. (2014) Kualitas Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*) Setelah Perendaman Dalam Kitosan ditinjau dari Aspek Mikrobiologi dan Organoleptik. *Jurnal Protobiont*; 3(2), 100–105.
- Handoko, J. & Kuntoro. (2012). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan Coliform pada Daging Sapi yang di Jual di Pasar Tradisional dan Pasar Modern, Laporan Hasil Penelitian, Fakultas Peternakan UIN Suska Riau, Pekanbaru.
- Hidayati, S. N. (2016). Pertumbuhan *Escherichia Coli* Yang Diisolasi Dari Feses Anak Ayam Broiler Terhadap Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Jurnal Medika Veterinaria*. 10(2).
- KEMENAG RI. (2013). Makanan dan Minuman dalam Perspektif Al-Quran dan Sains. Jakarta: Pengantar Kesehatan Lingkungan.
- Marilyn K, Sulantiwi. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Bibit Ikan Gurami di Pekon Sukasari Menggunakan Aplikasi Visual Basic 6.0. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*. 4(2015): 26– 33.
- Masita, I. A. (2015). Deteksi *Salmonella* sp. Pada Daging Sapi Di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Di Kota Makassar. Skripsi. Diakses tanggal 05 November 2016.
- Nisa, S. K., Kusumawati, E., & Wardani, Y. K. (2018). Deteksi Cemaran *Salmonella* sp Pada Daging Ayam Di Rumah Potong Ayam dan Pasar Tradisional Kecamatan Samarinda Seberang. *Jurnal Sains Dan Terapan Politeknik Hasnur*, 6, 24-30.
- Patmawati, H., Sumarsih, E., Wahyuningsih, S., Mansyur, M. Z., & Rahmat, R. (2022). Budidaya Ikan Gurami (*Ospheonemus Gouramy*) dalam Kolam Bundar pada Kelompok Pemuda Sabilulungan di Sindangkasih Ciamis. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(1), 59-66.
- Prisoeryanto, B. P., Ersa, I.M & Handayani, S.U. (2010). Gambaran Histopatologi Insang, Usus dan Otot Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang Berasal dari Daerah Ciampea, Bogor. Indonesia *Journal of Veterinary Science & Medicine*, 11(1): 1-8.
- Poeloengan, M., I. Komala, & S.M. Noor. (2014). Bahaya *Salmonella* Terhadap Kesehatan. Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis. Balai Penelitian Veteriner. Bogor. 8 Juli 2016.
- Putra, A. W., Sahara, F., Ritonga, I. R., Ramadhani, S., Wardhani, T. E., & Achyar, A. (2021). September. Analisis variasi genetik dari sekuen gen outer membrane protein (omp) pada *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* menggunakan RFLP in silico. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 1, No. 1, pp. 280-288).
- Putri, R. W. A. (2016). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Pada Jajanan Batagor Di Sekolah Dasar Negeri Di Kelurahan Pisangan, Cirendeui, Dan Cempaka Putih Ciputat Timur (Bachelor's thesis, FKIK UIN Jakarta).
- Rosnani, P., Mongan, R., & Yunus, R. (2016). Identifikasi Bakteri *Salmonella* Sp Pada Jajanan Siomay Yang Dijual Di Pasar Anduonohu Kecamatan Poasia Kota

- Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara (Doctoral dissertation, D. III Analisis Kesehatan).
- Sari, D.A. Purnama. (2012). Isolasi dan Identifikasi *Salmonella enteridis* pada telur Saluran Pencernaan dan Feses Ayam Ras dari Peternakan di Gunung Sindur Bogor. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Sudarsono, A. (2008). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Pada Ikan Laut Dalam Spesies Ikan Gindara (*Lepidocibium flavobronneum*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sukmawati & Fatimah H. (2018). Analisis Total Plate Count (TPC) Mikroba pada Ikan Kakap di Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Biodjati*. Fakultas Perikanan. Universitas muhammadiyah sorong; Vol 3 (1): 72- 78.
- Standar Nasional Indonesia. (2008). Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (2009). Batasan maksimum cemaran mikroba dalam pangan (SNI 7388). Standar Nasional Indonesia, Jakarta: 41 hlm.
- Tantri, B.U.N. (2016). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. Dan *Shigella* sp. Pada Air Sumur di Wilayah Pembuangan Limbah Tahu dan Limbah Ikan Kota Bandar Lampung. [skripsi]. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Veronica, V. (2017). HISTOLOGIS INSANG DAN LABIRIN IKAN GURAMI (*Osphronemus gouramy Lac.*)(Histological Gill and Arborencent of Carp (*Osphronemus gouramy Lac.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 2(1), 23-29.
- Wibisono FJ & Wibisono FS. (2020). Recognition, Counseling, and Monitoring the Importance of Higiene Sanitation Against Salmonellosis Disease in Cultivator Breeders Milkfish in Segorotambak, Sedati, Sidoarjo. *IGKOJEI*, 1(1), 14–20.