

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Angka Lempeng Total (ALT)

Pemeriksaan bakteriologi yang dilakukan untuk mengetahui tingkat cemaran bakteri pada daging sapi yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar adalah pemeriksaan Angka Lempeng Total (ALT). Hasil pemeriksaan ALT pada 31 sampel daging sapi didapatkan 10 sampel (32,3%) memenuhi syarat dan 21 sampel (67,7%) tidak memenuhi syarat yang melebihi batas maksimum ALT sebesar 1×10^6 CFU/gram sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 3932: 2008 mengenai Mutu Karkas dan Daging Sapi. Jumlah ALT tertinggi sebesar $9,4 \times 10^6$ CFU/gram dengan kode sampel daging sapi 025 (DS 025) dan jumlah ALT terendah sebesar $1,46 \times 10^4$ CFU/gram dengan kode sampel daging sapi (DS 016), seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 7. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jacob, Hau, dan Rumlaklak (2018) mengenai gambaran *Total Plate Count* (TPC) pada daging sapi yang diambil di Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Kupang, dari 30 sampel daging sapi yang diuji TPC diperoleh 19 sampel (63,33%) tidak memenuhi syarat dan 11 sampel (36,67%) memenuhi syarat.

Tingginya nilai ALT daging sapi ($9,4 \times 10^6$ CFU/gram) mengindikasikan bahwa sampel telah melebihi batas maksimum ALT daging sapi sebesar 1×10^6 CFU/gram sehingga kurang layak untuk dikonsumsi. Menurut Rabiulfa, Rudyanto, dan Sudarmini (2021), menyatakan bahwa nilai rerata tertinggi ALT daging sapi sebesar $42,76 \times 10^3$ CFU/gram disebabkan oleh proses penanganan daging di Rumah Potong Hewan (RPH), seperti penyembelihan yang belum

menerapkan sanitasi dan higiene yang benar serta perbedaan kondisi selama pengemasan daging sapi. Pernyataan ini sejalan dengan Purnama (2021), menyatakan bahwa kontaminasi bakteri pada daging dapat terjadi pada saat penyembelihan hewan di RPH dan penyiapan daging saat di pasar yang dijual dalam bentuk potongan atau sayatan sehingga membuat luas permukaan daging bertambah dan mempermudah tumbuh kembang mikroba.

Daging sapi yang dijual di pasar tradisional lebih rentan terkontaminasi oleh bakteri disebabkan oleh kondisi lingkungan, peralatan, serta kebersihan diri pedagang yang kurang baik selama proses penanganan daging. Menurut Liur, dan Tagueha (2020), adanya perbedaan jumlah koloni yang tumbuh setiap sampel daging disebabkan oleh tingkat higiene pekerja, sanitasi lingkungan, peralatan dan cara penyimpanan yang tidak sama pada tiap lokasi pasar menjadi faktor utama dalam kontaminasi daging. Faktor – faktor lain yang memengaruhi pertumbuhan mikroba pada bahan pangan adalah faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik merupakan parameter faktor yang terdapat di dalam bahan makanan yang meliputi, kandungan nutrisi, pH, struktur fisik atau struktur biologi, dan aktivitas air, sedangkan faktor ekstrinsik merupakan faktor yang merujuk pada lingkungan di sekitar bahan makanan seperti kondisi suhu, kelembaban udara, dan atmosfer penyimpanan (Kustyawati, 2020).

Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian Edi dan Rahmah (2018) mengenai pengaruh lama penyimpanan daging ayam pada suhu ruang dan refrigerator terhadap Angka Lempeng Total (ALT) dan adanya bakteri *Salmonella sp.*, didapatkan hasil jumlah ALTB pada daging ayam yang disimpan di suhu ruang (134×10^4 CFU/gram) lebih tinggi dibandingkan dengan penyimpanan suhu

refrigerator (29×10^4 CFU/gram). Hal ini menunjukkan bahwa bakteri yang bersifat mesofil dan psikotropik dapat berkembang biak pada suhu ruang dengan baik dibandingkan dengan suhu refrigerator.

6.2 Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Berdasarkan hasil identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada 31 sampel daging sapi yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar, didapatkan tujuh sampel (22,6%) positif dan 24 sampel (77,4%) negatif tercemar bakteri *Escherichia coli*. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* di media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) ditandai dengan pertumbuhan koloni berwarna hijau metalik dengan titik hitam di bagian tengah, sedangkan koloni yang tumbuh negatif di media EMBA ditandai dengan pertumbuhan koloni tidak berwarna (*colorless*). Perubahan warna pada media EMBA dari merah keunguan menjadi hijau metalik seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 15 gambar (A), disebabkan oleh adanya pertumbuhan anggota genus *Escherichia* yang menghasilkan asam dari fermentasi laktosa yang terkandung dalam media EMBA yang mengakibatkan peningkatan kadar asam dalam media. Bakteri gram negatif lainnya yang tidak mampu memfermentasi laktosa akan menunjukkan koloni berwarna merah muda pudar pada media EMBA, seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 15 gambar (B).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Langgar, Sanam, dan Detha (2021) mengenai prevalensi *Escherichia coli* pada daging sapi di Rumah Potong Hewan Oeba Kota Kupang, dari 41 sampel daging sapi yang ditanam di media EMBA didapatkan empat sampel (9,8%) positif *Escherichia coli* dengan ciri koloni berwarna hijau metalik dengan titik hitam pada bagian tengah. Koloni yang diduga *Escherichia coli* pada media EMBA dilanjutkan pada tahap

konfirmasi melalui uji *Indole Methyl red Voges-Proskauer Citrate* (IMViC) dan uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA).

Pada uji indol (*Indole*) menggunakan media *Sulfide Indole Motility* (SIM), didapatkan ketujuh sampel (100,0%) positif indol yang ditunjukkan dengan terbentuknya cincin merah pada permukaan media SIM setelah penambahan reagen *Kovac's*, seperti ditunjukkan pada Lampiran 16. Terbentuknya cincin merah pada media SIM disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* yang mampu menghasilkan enzim *tryptophanase* dengan mengubah asam amino triptofan dalam media SIM menjadi indol, amoniak, dan asam piruvat. Senyawa indol yang terbentuk akan merubah pereaksi *Kovac's* menjadi warna merah. Pada uji *Methyl Red* (MR) dan uji *Voges-Proskauer* (VP), didapatkan ketujuh sampel (100,0%) positif MR yang ditunjukkan dengan perubahan warna media menjadi merah, sedangkan hasil uji VP ketujuh sampel (100,0%) negatif VP yang ditunjukkan dengan tidak terjadinya perubahan warna pada media, seperti ditunjukkan pada Lampiran 16.

Hasil positif *Methyl Red* (MR) menunjukkan bahwa bakteri *Escherichia coli* mampu memfermentasi *protease* menjadi asam organik yang menyebabkan pH menjadi turun sehingga terjadi perubahan warna merah setelah penetesan indikator *methyl red*, sedangkan hasil negatif *Voges-Proskauer* (VP) disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* yang tidak mampu menghasilkan *acetylmethylcarbinol* atau acetoin. Pada uji sitrat, didapatkan ketujuh sampel (100,0%) negatif sitrat yang ditunjukkan dengan tidak terjadinya perubahan warna pada media, seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 16. Hasil negatif sitrat disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* yang tidak mampu untuk memanfaatkan

citrate sebagai sumber karbon.

Uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) merupakan uji bertujuan untuk melihat kemampuan bakteri *Escherichia coli* dalam memfermentasi karbohidrat dengan cara koloni *Escherichia coli* diinokulasikan di media TSIA. Berdasarkan hasil uji TSIA, didapatkan ketujuh tabung sampel (100,0%) menunjukkan pada bagian *slant* berwarna kuning, bagian *butt* berwarna kuning, dan memproduksi gas seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 16. Perubahan warna kuning pada media TSIA disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* dapat memfermentasi tiga gula yaitu glukosa, laktosa, dan sukrosa, sedangkan terbentuknya gas dikarenakan hasil fermentasi karbohidrat yang akan muncul sebagai celah di media atau diangkatnya agar dari bagian bawah tabung.

Serum aglutinasi serotipe *Escherichia coli* polivalen 1-5 dan polivalen 6-11 merupakan serum yang sangat umum digunakan untuk menentukan *E. coli* patogen penyebab diare pada manusia. Menurut Rahayu, Nurjanah, dan Komalasari (2020), menyatakan bahwa serotipe O:H menjadi standar dalam karakterisasi *E. coli* patogen dan sangat penting dalam mendeteksi suatu kasus infeksi atau keracunan, diferensiasi taksonomi *E. coli* dan deteksi serotipe patogen dalam spesies. Spesifikasi *E. coli* polivalen 1-5 terdiri dari serogroup O1, O26, O86a, O111, O119, O127a, O128, O44, O55, O125, O126, O146, O166, O18, O114, O142, O151, O157, O158, O6, O27, O78, O148, O159, O168, O20, O25, O63, O153, dan O167, sedangkan *E. coli* polivalen 6-11 terdiri dari serogroup O8, O15, O115, O169, O28ac, O112ac, O124, O136, O144, O29, O143, O152, dan O164. Berdasarkan serogroup tersebut, maka tidak menutup kemungkinan bahwa isolat *E.coli* yang tidak bereaksi positif dengan serum *E. coli* polivalen 1-5 dan

6-11 adalah bakteri *E. coli* patogen dalam serogroup lain sehingga tidak dapat terdeteksi.

Uji aglutinasi pada tujuh sampel daging sapi (22,6%) positif *E.coli* dilakukan dengan mereaksikan isolat dengan serum antibodi polivalen 1-5 dan polivalen 6-11 dengan hasil positif ditunjukkan dengan adanya butiran pasir atau terjadinya aglutinasi. Adanya aglutinasi seperti butiran pasir disebabkan oleh adanya interaksi antara antigen dan antibodi di permukaan, seperti permukaan bakteri yang mengandung banyak protein dan polisakarida yang bersifat antigen yang bereaksi dengan antibodi membentuk gumpalan yang terlihat. Pendapat ini sejalan dengan Damhuri dkk (2020), menyatakan bahwa prinsip dari pemeriksaan aglutinasi latex yaitu adanya interaksi antara antigen dengan antibodi atau sebaliknya sehingga terbentuk kompleks antigen antibodi.

Berdasarkan hasil uji aglutinasi pada tujuh sampel daging sapi yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar, didapatkan ketujuh sampel (100,0%) tercemar *Escherichia coli* non patogen dengan tidak terjadinya aglutinasi setelah penetesannya serum antibodi polivalen 1-5 dan polivalen 6-11, seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 17. Tidak terjadinya aglutinasi pada saat pengujian menandakan bahwa permukaan bakteri *Escherichia coli* tidak berinteraksi dengan antibodi yang terkandung dalam serum. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rudin dkk (2018), mengenai hasil uji antisera *Escherichia coli* O157:H7 pada daging sapi bumbu di Temanggung Jawa Tengah, didapatkan hasil *Escherichia coli* pada sampel tidak bersifat patogen.

Patogenitas bakteri *Escherichia coli* adalah kemampuan bakteri dalam menimbulkan suatu gejala penyakit bila mampu masuk ke tubuh inangnya dan

mampu beradaptasi serta bertahan di dalam tubuh manusia, sehingga menyerang sistem imun dan akhirnya menimbulkan penyakit. Strain *E. coli* patogen umumnya menimbulkan tiga tipe infeksi pada manusia, seperti infeksi pada saluran pencernaan yang mengakibatkan diare, infeksi saluran kemih, dan meningitis neonatal. Kelompok bakteri Enteropatogenik *Escherichia coli* (EPEC) dan Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) paling sering menginfeksi saluran pencernaan pada manusia yang transmisinya berasal dari air yang terkontaminasi oleh feses.

Menurut Rahayu, Nurjanah, dan Komalasari (2020), menyatakan bahwa bahan pangan berasal dari hewan, seperti daging sapi mentah, produk susu yang tidak dipasteurisasi, buah dan sayuran mentah merupakan pembawa transmisi utama dari penyebaran EHEC ke manusia yang kontaminasinya berasal dari kotoran hewan. Daging sapi telah banyak teridentifikasi sebagai pembawa *Escherichia coli* O157:H7. Berdasarkan hasil penelitian Rananda, Djamal, Julizar (2016), didapatkan dari 10 sampel daging sapi terdapat tujuh sampel (70%) positif terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* O157:H7. Daging tersebut terkontaminasi *Escherichia coli* patogen dari feses melalui kulit, kuku atau usus ke jaringan otot/daging selama proses pemotongan hewan.

Hal yang perlu dilakukan untuk mencegah adanya kontaminasi bakteri *Escherichia coli* adalah membersihkan sapi sebelum masuk ke ruang pemotongan hewan dan saat proses pengulitan, pengeluaran isi perut, pemotongan kuku harus dilakukan dengan hati – hati agar tidak terjadi kontak dengan bagian otot/daging. Kebersihan alat pemotongan daging dan desinfeksi permukaan yang kontak dengan daging juga perlu diperhatikan untuk meminimalisir adanya kontaminasi

bakteri. Selain itu, perlu melakukan penanganan pada kotoran hewan seperti melakukan pengomposan yang bertujuan untuk mengurangi tingkat kontaminasi *Escherichia coli* patogen.

6.3 Identifikasi Bakteri *Salmonella sp.*

Berdasarkan hasil identifikasi bakteri *Salmonella sp.* pada 31 sampel daging sapi yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar, didapatkan 14 sampel (45,2%) positif dan 17 sampel (54,8%) negatif tercemar bakteri *Salmonella sp.* Pertumbuhan *Salmonella sp.* di media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) ditandai dengan koloni yang tumbuh berwarna bening dan terdapat titik warna hitam (*black spot*) di bagian tengah, sedangkan koloni yang negatif tumbuh di SSA ditandai dengan ciri koloni tidak berwarna (*colorless*), seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 19. Pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.* di media SSA, tidak memberikan warna disebabkan oleh bakteri yang tidak mampu memfermentasi laktosa yang terkandung pada media, serta terbentuknya *black spot* di bagian tengah disebabkan oleh bakteri *Salmonella sp.* yang memproduksi *hidrogen sulfide* (H_2S). Bakteri lain seperti *Escherichia coli* yang dapat memfermentasi laktosa akan muncul sebagai koloni berwarna merah muda/pink.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Indriyani, Tyasningsih, dan Praja (2019) mengenai isolasi dan identifikasi *Salmonella* pada daging sapi di Rumah Potong Hewan Banyuwangi, dari 32 sampel daging sapi didapatkan 1 sampel (3,1%) positif *Salmonella spp.* dan 31 sampel (96,9%) negatif *Salmonella spp.* dengan ciri koloni positif yaitu koloni tidak berwarna dan membentuk *black spot* pada sentral koloni. Koloni yang diduga *Salmonella sp.* pada media SSA dilanjutkan pada tahap konfirmasi melalui uji *Indole Methyl Red*

Voges-Proskauer Citrate (IMViC) dan uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA).

Pada uji indol menggunakan media *Sulfide Indole Agar* (SIM) didapatkan hasil yaitu ketujuh sampel (100,0%) negatif indol dengan tidak terbentuknya cincin merah pada media SIM setelah penambahan reagen *Kovac's* yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella sp.* yang tidak menggunakan enzim *tryptophanase* sebagai sumber energi sehingga indol tidak diproduksi. Pada uji *Methyl Red* (MR) didapatkan hasil yaitu ketujuh sampel (100,0%) positif MR dengan terbentuknya warna merah pada media yang disebabkan oleh kemampuan bakteri *Salmonella sp.* dalam memfermentasi glukosa dengan menghasilkan asam sebagai produk akhir dengan konsentrasi tinggi, seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 20.

Hasil uji *Voges-Proskauer* (VP) pada tujuh sampel daging sapi didapatkan ketujuh sampel (100,0%) negatif VP dengan tidak adanya perubahan warna pada media yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella sp.* yang tidak menghasilkan acetoin. Pada uji *citrate* didapatkan ketujuh sampel daging sapi (100,0%) menghasilkan sitrat positif dengan adanya perubahan warna dari hijau menjadi biru pada media *Simmons Citrate Agar* (SCA) yang disebabkan oleh kemampuan bakteri *Salmonella sp.* dalam memanfaatkan sitrat sebagai sumber karbon, seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 20. Hasil penelitian ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2897: 2008 mengenai uji biokimia *indole*, *Methyl Red* (MR), *Voges-Proskauer* (VP), dan *citrate* pada *Salmonella sp.*, dinyatakan bahwa hasil uji spesifik *Salmonella sp.* adalah negatif indol, positif MR, negatif VP, dan positif sitrat.

Berdasarkan hasil uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) pada tujuh sampel daging sapi yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar didapatkan ketujuh tabung sampel (100,0%) menunjukkan bagian *slant* berwarna merah dan bagian *butt* berwarna kuning serta terdapat gelembung udara dan endapan hitam, seperti pada Lampiran 20. Perubahan warna pada bagian *slant* berwarna merah dan bagian *butt* berwarna kuning pada media TSIA menunjukkan bahwa bakteri *Salmonella sp.* hanya dapat memfermentasi glukosa. Gelembung udara dan endapan hitam yang terbentuk pada bagian dasar media TSIA disebabkan oleh kemampuan bakteri *Salmonella sp.* dalam memproduksi gas dan *hidrogen sulfide* (H₂S).

6.4 Hubungan Tingkat Cemaran Bakteri (Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*) dengan Faktor Lingkungan

Tingginya jumlah Angka Lempeng Total ($9,4 \times 10^6$ CFU/gram) dan adanya cemaran bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.* yang ditemukan pada daging sapi yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar dipengaruhi faktor cemaran yang terlibat. Berdasarkan hasil observasi sanitasi lingkungan pada 31 pedagang daging sapi, diketahui bahwa 12 pedagang (38,7%) memiliki kondisi sanitasi baik dan 19 pedagang (61,3%) memiliki kondisi sanitasi lingkungan kurang baik. Kondisi lingkungan yang kurang baik tersebut, disebabkan oleh keadaan sampah yang menumpuk, tempat pembuangan sampah terbuka, sistem pembuangan air yang tidak mengalir, serta tidak tersedianya tempat cuci tangan dengan jumlah yang cukup yang tidak dilengkapi dengan sabun dan air yang mengalir.

Hasil uji statistika menggunakan uji *fisher's exact* untuk mengetahui hubungan tingkat cemaran (Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*,

Salmonella sp.) dengan faktor lingkungan, diketahui bahwa terdapat hubungan antara ALT ($p\text{-value } 0,021 < 0,05$), keberadaan *Escherichia coli* ($p\text{-value } 0,026 < 0,05$), dan keberadaan *Salmonella sp.* ($p\text{-value } 0,024 < 0,05$) dengan faktor lingkungan pada daging sapi yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia dkk (2019), menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara sanitasi tempat berjualan dengan kualitas mikrobiologi ($p\text{-value } 0,021 < 0,05$). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nuryani, Putra, dan Sudana (2016), menyatakan bahwa fasilitas sanitasi adalah faktor dominan yang berhubungan dengan kejadian kontaminasi *Escherichia coli* pada makanan jajanan di kantin Sekolah Dasar Negeri di Wilayah Kecamatan Denpasar Selatan ($p\text{-value } 0,015 < 0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Setyawati, Narwati, dan Adam (2020), menyatakan bahwa terdapat hubungan antara sanitasi tempat penggilingan daging terhadap kualitas bakteriologis (*Salmonella sp.*) pada daging giling yang dijual di Pasar Tambah Rejo Surabaya ($p\text{-value } 0,016 < 0,05$).

Kondisi sampah yang menumpuk dengan keadaan tempat sampah yang terbuka akan memicu serangga seperti lalat untuk dapat menghinggapi daging sapi yang dijual yang menyebabkan terjadinya cemaran bakteri. Hal ini didukung dari penelitian yang dilakukan oleh Noviani, Dupai, dan Yasnani (2018), mengenai gambaran kepadatan lalat di Pasar Basah Mandonga dan Pasar Sentral Kota Kendari, menyatakan bahwa banyaknya tumpukan sampah dan bau yang tidak sedap di area pasar akan meningkatkan kepadatan lalat yang dapat membawa bakteri melalui rambut tipis pada kakinya yang menjadi media bagi bakteri untuk berpindah sehingga menimbulkan penyakit bawaan.

Lalat dapat memindahkan agen penyakit dengan mengkontaminasi makanan yang dihinggapinya, melalui beberapa cara yaitu dari muntahan, kotoran, maupun hanya memindahkan kuman yang berada di permukaan tubuhnya. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Safitri, Hastutiek dan Arimbi (2017), ditemukan tiga jenis lalat dominan pada beberapa pasar di Surabaya yaitu *Musca domestica*, *Chrysomya megacephala*, dan *Sarcophaga haemorrhoidalis*, dan pada bagian eksoskeletonnya membawa bakteri seperti *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Sukmawati, Ginandjar, Hestningsih (2019), juga ditemukan jenis lalat *Musca domestica*, *Sarcophaga sp.* dan *Chrysomya megacephala* dengan bakteri yang dibawa pada tubuh lalat yaitu bakteri *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Vibrio vulnificus* dan *Vibrio alginolyticus* di kios pemotongan unggas Kota Semarang.

Sistem pembuangan air di beberapa lokasi penjualan daging sapi masih ditemukan banyak yang tidak mengalir yang menyebabkan adanya genangan air disekitar tempat berjualan daging sapi. Genangan air berasal dari air pencucian alat dan air hujan. Air yang menggenang di sekitar area penjualan daging sapi menyebabkan lingkungan menjadi kotor, kumuh, jalanan becek, muncul sarang nyamuk, dan sumber penyakit lainnya. Pernyataan ini sejalan dengan Rafika, Irmawaty, dan Kiramang (2018), menyatakan bahwa adanya genangan air dan sampah yang bertebaran merupakan tempat berkembangbiaknya mikroba agen penyakit. Kondisi ini juga menyebabkan lingkungan menjadi lembab dan dapat meningkatkan kontaminasi pada daging yang dijual akibat adanya pertumbuhan bakteri. Hal ini didukung oleh pernyataan Purnama (2021), menyatakan bahwa suhu, kelembaban, dan sanitasi sangat menentukan kontaminasi bakteri

Escherichia coli pada daging, apabila kondisi lingkungan tersebut optimal dan sesuai dapat memungkinkan bakteri *Escherichia* tumbuh dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian Arivo dan Annissatussholeh (2017), dinyatakan bahwa pertumbuhan bakteri *Escherichia* paling optimal adalah pada suhu 37⁰C.

Pada beberapa pasar tradisional yang menjual daging sapi, masih sangat kurang kesediaan tempat mencuci tangan. Penyediaan tempat mencuci tangan sangat perlu diperhatikan karena pedagang wajib mencuci tangan sebelum dan sesudah menangani daging yang akan dijual sehingga meminimalisir adanya kontaminasi pada daging akibat dari tangan yang kurang bersih. Berdasarkan Permenkes RI No. 17 Tahun 2020 terkait Pasar Sehat, menyatakan bahwa pada tempat penjualan bahan pangan basah wajib menyediakan tempat cuci tangan yang dilengkapi dengan sabun dan air yang mengalir. Mencuci tangan dengan air dan sabun dapat lebih efektif menghilangkan kotoran dan debu dari permukaan kulit sehingga mengurangi jumlah mikroorganisme penyebab penyakit seperti virus, bakteri dan parasit lainnya pada tangan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Fajrina (2021) menyatakan bahwa Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) jauh lebih efektif membunuh kuman, bakteri, dan virus dibandingkan dengan mencuci tangan tanpa menggunakan sabun. Hal ini dilakukan karena tangan sering kali menjadi agen yang membawa kuman dan menyebabkan patogen berpindah dari satu orang ke orang lain melalui kontak langsung ataupun kontak tidak langsung (melalui permukaan benda-benda yang disentuh).

6.5 Hubungan Tingkat Cemaran Bakteri (Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*) dengan Faktor Peralatan

Berdasarkan hasil observasi sanitasi peralatan pada 31 pedagang daging sapi yang berjualan di Pasar Tradisional Kota Denpasar, diketahui bahwa 13 pedagang (41,9%) memiliki kondisi sanitasi peralatan baik dan 18 pedagang (58,1%) memiliki kondisi sanitasi peralatan kurang baik. Kondisi tersebut disebabkan oleh kurangnya perhatian pedagang mengenai kondisi peralatan yang digunakan seperti pisau yang tidak dicuci sebelum dan sesudah digunakan sehingga dapat mencemari daging yang dipotong, talenan yang tidak dicuci sebelum dan sesudah digunakan sehingga meningkatkan adanya kontaminasi dan penumpukan bakteri pada daging sapi, serta tidak tersedianya wadah yang berbeda dan terpisah untuk mencuci peralatan.

Hasil uji statistika menggunakan uji *fisher's exact* untuk mengetahui hubungan tingkat cemaran (Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*) dengan faktor peralatan, diketahui bahwa terdapat hubungan antara ALT ($p\text{-value } 0,006 < 0,05$), keberadaan *Escherichia coli* ($p\text{-value } 0,025 < 0,05$), dan keberadaan *Salmonella sp.* ($p\text{-value } 0,009 < 0,05$) dengan faktor peralatan pada daging sapi yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Agustiningrum (2018), menyatakan bahwa terdapat hubungan antara jumlah angka kuman dengan sanitasi peralatan makan ($p\text{-value } 0,005 < 0,05$) serta didapatkan nilai *Ratio Prevalens* (RP) $11,294 > 1$, yang menandakan bahwa responden dengan sanitasi peralatan makan yang kurang baik meningkatkan risiko terhadap keberadaan angka kuman pada peralatan makan sebesar 11,294 kali lebih besar dibandingkan

dengan responden yang memiliki sanitasi peralatan makan yang baik.

Talenan merupakan peralatan yang digunakan oleh pedagang sebagai alas untuk melakukan pemotongan dan pemisahan jeroan pada daging. Proses pemotongan karkas dan pemisahan jeroan membuat feses keluar dari usus dan mengkontaminasi talenan. Bakteri dari feses yang dapat mencemari daging unggas yaitu *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Clostridium perfringens* dan *Shigella flexneri*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Maulita, Darniati, dan Abrar (2017), menyatakan bahwa jumlah kontaminasi *Salmonella sp.* tertinggi terdapat pada peralatan talenan dengan jumlah rata-rata bakteri sebesar $4,8 \times 10^4$ CFU/gram. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Puspa dkk (2020), menyatakan bahwa hasil positif cemaran *Escherichia coli* pada daging ayam di Pasar Seutui diakibatkan oleh penggunaan talenan yang berulang-ulang tanpa dibersihkan setelah dilakukan satu kali pemotongan daging.

Peralatan yang tidak bersih menjadi media yang dapat menyebabkan kontaminasi silang dari satu karkas ke karkas lainnya. Hal ini didukung oleh Liur dan Tagueha (2020), menyatakan bahwa kontaminasi pada daging berawal dari masuknya mikroba pada saat penyembelihan yang disebabkan oleh peralatan yang tidak bersih. Penggunaan peralatan potong seperti pisau yang dicuci dengan air yang tidak mengalir dapat meningkatkan pencemaran bakteri *Escherichia coli*. Menurut Bahri, Rokhim, dan Prasiska (2019), pisau yang telah terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* dapat mencemari daging karena sesudah dipotong darah masih bersirkulasi yang menyebabkan bakteri masuk ke dalam darah dan menyebar ke seluruh tubuh ternak secara pasif.

Kondisi air yang digunakan untuk mencuci peralatan dan daging sapi harus menggunakan air yang mengalir dan menggunakan wadah yang terpisah untuk mengurangi adanya kontaminasi bakteri. Berdasarkan hasil observasi, sebanyak 18 pedagang (58,0%) masih menggunakan wadah yang sama untuk mencuci peralatan dan daging sapi akibat kurangnya kesediaan air mengalir di area tempat berjualan. Kondisi air yang tidak mengalir dan digunakan secara berulang – ulang dapat menyebabkan penumpukan bakteri pada air sehingga menjadi sumber cemaran bakteri. Hal ini sejalan dengan pernyataan Puspa dkk (2020), menyatakan bahwa air yang ditampung dalam wadah ember dan digunakan secara berulang-ulang tanpa diganti akan menjadi air yang kotor dan keruh yang merupakan sumber adanya bakteri *Escherichia coli*.

Berdasarkan hasil penelitian Sartika, Susilawati dan Arfani (2016), menyatakan bahwa tingginya kontaminasi *Salmonella sp.* pada daging ayam di pasar tradisional disebabkan oleh kondisi air yang kotor dan daging yang telah dicuci tidak disimpan di wadah melainkan diletakkan di atas meja yang dicampur dengan potongan karkas dengan sisa limbah karkas seperti darah, bulu, kotoran dan jeroan. Volume air juga memengaruhi tingkat kontaminasi bakteri pada daging. Menurut Maulita, Darniati dan Abrar (2017), menyatakan bahwa volume air yang sedikit dan jenuh akan menyebabkan tingginya kontaminasi bakteri pada karkas sedangkan apabila volume air ditambah akan mengurangi kejenuhan air yang kotor sehingga tingkat kontaminasi bakteri juga akan berkurang.

Alas meja yang digunakan oleh 31 pedagang daging sapi di Pasar Tradisional Kota Denpasar sudah menggunakan alas yang terbuat dari keramik/porselen dan terdapat sekat antara pedagang satu dengan lainnya. Alas

yang terbuat dari keramik/porselen akan memudahkan pedagang untuk membersihkan meja dari bekas kotoran daging, dan tidak menimbulkan genangan air sisa pencucian daging maupun peralatan. Hal ini sesuai dengan Permenkes RI Nomor 17 Tahun 2020 tentang Pasar Sehat, menyatakan bahwa tempat penjualan bahan pangan basah harus memiliki meja dengan permukaan yang rata dengan kemiringan yang cukup sehingga tidak menimbulkan genangan air, tersedia lubang pembuangan, setiap sisi memiliki sekat pembatas yang mudah dibersihkan dengan tinggi minimal 60 cm dari lantai, terbuat dari bahan tahan karat dan bukan dari kayu. Meja dan alas yang digunakan untuk meletakkan daging harus diperhatikan oleh para pedagang daging sehingga dapat meminimalisir adanya kontaminasi bakteri pada daging sapi. Berdasarkan penelitian Lubis dkk (2020), menyatakan bahwa adanya cemaran *Escherichia coli* pada daging ayam broiler disebabkan oleh keadaan meja pedagang yang saling berdekatan dengan ukuran meja yang tidak cukup besar sehingga menyebabkan terjadi kontaminasi pada daging tersebut.

6.6 Hubungan Tingkat Cemaran Bakteri (Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*) dengan Faktor Pekerja

Berdasarkan hasil kuesioner higiene pekerja pada 31 pedagang daging sapi di Pasar Tradisional Kota Denpasar diketahui bahwa 11 pedagang (35,5%) memiliki kondisi higiene pekerja baik dan 20 pedagang (65,5%) memiliki kondisi higiene pekerja kurang baik. Kondisi higiene pekerja kurang baik tersebut disebabkan oleh perilaku pedagang yang tidak mencuci tangan sebelum dan sesudah menangani daging serta tidak menggunakan sabun dan air mengalir, tidak menggunakan masker, tidak menggunakan celemek, tidak menggunakan penutup

kepala (*hairnet*), dan seluruh pedagang tidak menggunakan sarung tangan saat berjualan daging sapi.

Hasil uji statistika menggunakan uji *fisher's exact* untuk mengetahui hubungan tingkat cemaran (Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*) dengan faktor pekerja, diketahui bahwa terdapat hubungan antara ALT ($p\text{-value } 0,013 < 0,05$), keberadaan *Escherichia coli* ($p\text{-value } 0,033 < 0,05$), dan keberadaan *Salmonella sp.* ($p\text{-value } 0,007 < 0,05$) dengan faktor pekerja pada daging sapi yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ruhama, Sari, dan Selviana (2020), menyatakan bahwa terdapat hubungan antara *personal hygiene* dengan angka kuman pada ayam suwir bubur ayam yang dijual di Wilayah Kerja Puskesmas Sungai Durian ($p\text{-value } 0,000 < 0,05$). Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Restianida (2018) mengenai hubungan *personal hygiene* dengan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.* pada makanan lalapan pecel lele, menyatakan bahwa terdapat hubungan antara *personal hygiene* dengan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* ($p\text{-value } 0,030 < 0,05$) dan *Salmonella sp.* ($p\text{-value } 0,023 < 0,05$) pada makanan lalapan pecel di Kelurahan Sambiroto Semarang.

Cemaran bakteri pada daging sapi menandakan bahwa kurangnya perhatian pedagang terhadap kebersihan diri selama menangani daging. Kebiasaan pedagang yang tidak mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum dan sesudah menangani daging sapi terutama setelah dari toilet atau setelah memegang benda lain, akan meningkatkan adanya kontaminasi silang dari tangan pedagang ke dalam daging yang dijual. Tangan yang bersentuhan dengan kotoran

manusia, hewan ataupun cairan tubuh lain (keringat, air lendir) dapat memindahkan bakteri, virus, dan parasit akibat tidak mencuci tangan dengan dengan sabun. Pernyataan ini sejalan dengan Fauzi, Rahmawati, dan Linda (2017), menyatakan bahwa pada tangan terdapat mikroba alami dan mikroba sementara yang berasal dari berbagai sumber akibat tidak mencuci tangan dengan bersih dan menyebabkan bakteri menempel. Mikroba tersebut berasal dari feses ataupun penderita diare yang umumnya dari kelompok bakteri *coliform*

Kebersihan pedagang yang tidak memenuhi persyaratan dapat menjadi salah satu penyebab cemaran mikroba berdasarkan nilai Angka Lempeng Total (ALT). Menurut Firdausi, Rahardjo, Hanani (2017), menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kondisi praktik mencuci tangan dengan jumlah angka kuman pada ikan asap yang disebabkan karena kebiasaan pekerja yang tidak memperhatikan perilaku hidup bersih selama pengolahan berlangsung, seperti pekerja tidak mencuci tangan ketika hendak menangani makanan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Lubis dkk (2020), menyatakan bahwa *personal hygiene* yang tidak dilaksanakan dengan baik dapat menjadikan bakteri *Escherichia coli* mudah untuk mencemari tangan pedagang. Menurut Sari (2020), kebersihan tangan pedagang terutama di jari dan telapak tangan yang kontak langsung dengan bahan makanan perlu untuk dijaga karena kulit mengandung kelenjar yang mengeluarkan keringat dan minyak serta merupakan sumber bakteri *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, dan *Salmonella sp.*

Persentase pedagang tidak menggunakan masker (83,9%), sarung tangan (100,0%), celemek (13,0%), dan penutup kepala (71,0%) saat berjualan daging sapi dapat mendukung adanya cemaran bakteri pada daging. Menurut Nildawati

dkk (2020), menyatakan bahwa penjamah makanan mempunyai peluang untuk menularkan penyakit. Infeksi bakteri yang biasanya ditularkan oleh penjamah makanan, antara lain *Staphylococcus aureus* ditularkan melalui hidung dan tenggorokan, *Clostridium perfringens*, *Streptococcus*, *Salmonella* yang ditularkan melalui kulit. Penggunaan masker saat berjualan bertujuan untuk mencegah penularan penyakit dan penularan kuman ketika proses pengolahan daging. Kebiasaan pedagang yang tidak menutup mulut saat batuk dan bersin dapat menularkan kuman dari mulut ke daging yang dijual.

Pernyataan ini didukung oleh Fauzi, Rahmawati, dan Linda (2017), menyatakan bahwa pedagang yang tidak menggunakan masker dapat menyebarkan mikroba yang berasal dari rongga hidung, mulut, dan tenggorokan melalui hembusan nafas atau percikan air liur pada saat penanganan bahan pangan secara sadar atau tidak sadar. Semua pedagang daging sapi juga tidak menggunakan sarung tangan saat menangani daging yang akan menyebabkan adanya cemaran bakteri. Menurut Sahani dan Nasir (2019), bakteri akan dengan mudah menempel pada daging yang dijual akibat kebiasaan para pedagang yang tidak menggunakan sarung tangan untuk memotong dan memegang daging saat berjualan sehingga kontaminasi dapat berasal dari tangan setelah memegang benda lain atau mencuci tangan dari pembilasan air peralatan yang sudah kotor.

Kebersihan dan penggunaan celemek harus diperhatikan oleh pedagang di Pasar Tradisional Kota Denpasar karena beberapa pedagang (13,0%) tidak menggunakan celemek saat berjualan daging sapi. Menurut Perka BPOM Nomor 5 Tahun 2015 tentang Pedoman Cara Ritel Pangan yang Baik di Pasar Tradisional menyatakan bahwa pedagang pangan segar (produk ikan dan daging) sebaiknya

memakai pakaian kerja seperti *apron*/celemek. Pemakaian celemek pada saat pengolahan bahan pangan bertujuan agar tidak terjadinya kontaminasi antara pakaian dengan bahan pangan yang akan menjadi faktor risiko terjadinya sumber penyakit akibat bahan pangan. Pernyataan ini sejalan dengan Sahani dan Nasir (2019), menyatakan bahwa celemek yang kotor dan tidak dicuci secara rutin dapat menjadi tempat atau sarang bakteri untuk berkembang biak serta kebiasaan pedagang yang tidak menggunakan sarung tangan untuk memotong dan memegang daging menjadi sumber kontaminasi yang memudahkan bakteri untuk menempel pada daging.

Pedagang yang menangani pangan segar dan pangan siap saji sebaiknya menutup rambut dengan *hairnet* atau penutup kepala sampai benar - benar tertutup sehingga dapat menghindari kemungkinan rambut yang mencemari pangan. Tujuan dari penggunaan penutup kepala yaitu untuk mencegah rambut masuk ke dalam bahan makanan, membantu menyerap keringat yang ada di dahi, mencegah kebiasaan mengusap, dan menggaruk rambut pada saat berjualan sehingga tidak menimbulkan kontaminasi silang pada bahan makanan. Keberadaan rambut dalam daging dapat menyebabkan nilai kebersihan berkurang dan menurunkan minat konsumen untuk membeli. Pernyataan ini didukung oleh Nasrullah dan Saputra (2019), menyatakan bahwa penggunaan penutup kepala sangat disarankan dalam saat menangani bahan makanan karena penutup kepala atau *hairnet* merupakan bagian penting dari pakaian pekerja yang dirancang untuk dapat menutup seluruh rambut pekerja untuk mengurangi terjadinya kontaminasi bakteri.