

KORELASI KUALITAS FISIK IKAN ASAP DAN FASILITAS KEGIATAN HIGIENE DAN SANITASI DENGAN KEBERADAAN BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* PADA IKAN ASAP

Correlation of Smoked Fish Physical Quality and Facilities of Hygiene Activity and Sanitation with the Existence of Escherichia coli Bacteria in Smoked Fish

Refri Fitria Rohmatin Shofuro Setiyono,
Lilis Sulistyorin¹

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas
Airlangga, Jl. Mulyorejo Kampus C Unair,
Surabaya 60115, Indonesia

Correspondencing Author:
refrifitriarss@gmail.com

Article Info

Submitted : 14 Juli 2019
In reviewed : 20 Agustus 2019
Accepted : 22 Oktober 2019
Available Online : 31 oktober 2019

Kata kunci: *Escherichia coli*, Higiene, Ikan asap,
Kualitas fisik ikan asap, Sanitasi.

Keywords: *Escherichia coli*, Hygiene, Smoked
fish, Smoked fish physical quality, Sanitation.

Published by Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga

Abstrak

Pengasapan ikan merupakan salah satu cara pengawetan ikan segar agar memiliki masa simpan yang lama dan selalu dalam kondisi baik. Penanganan ikan asap yang masih sederhana dan tidak diolah dengan baik menyebabkan munculnya bakteri pada hasil ikan asap. Bakteri *Escherichia coli* apabila berada di makanan akan menjadi masalah kesehatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kualitas fisik ikan asap dan fasilitas kegiatan hygiene dan sanitasi dengan keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada produk ikan asap. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross sectional*. Pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling*. Variabel bebas yang di teliti adalah kualitas fisik ikan asap dan fasilitas hygiene dan sanitasi, sedangkan variabel terikat adalah keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada produk ikan asap. Data primer diperoleh melalui lembar observasi, dan kuesioner. Pengukuran bakteri *Escherichia coli* menggunakan uji *Escherichia coli* kualitatif di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Kota Surabaya. Analisis data *fisher's exact test* dan koefisien korelasi *phi*. Kualitas fisik ikan asap ($p=0,003$, $\phi=-0,644$) dan fasilitas kegiatan hygiene dan sanitasi ($p=0,001$, $\phi=-0,730$) memiliki hubungan yang kuat terhadap munculnya bakteri *Escherichia coli* pada produk ikan asap. Disarankan pedagang ikan asap dan aparat desa melakukan musyawarah terkait rencana relokasi lokasi industri rumah tangga pengasapan ikan pada bangunan permanen dan pedagang sebaiknya selalu menjaga kebersihan lingkungan produksi, memanggang ikan segar sampai benar-benar matang serta memperhatikan cara pemasaran ikan asap.

Abstract

Fish smoking industry is one of way of fish preservation so that fresh fish have long saving period and always in a good condition. The treatment of smoked fish that is still simple and not processed properly cause the occurrence of bacteria in smoked fish product. Escherichia coli bacteria, if exists in food will cause society health problem. This research is to identify the relationship of smoked fish physical quality and facilities of hygiene activity and sanitation with the existence of Escherichia coli bacteria in smoked fish products. This research is analytical that used cross-sectional research period. The sampling technique used simple random sampling. The independent variables studied are smoked fish physical quality and facilities of hygiene and sanitation, while the dependent variable is the existence of Escherichia coli bacteria in smoked fish products. The primary data was processed through observation and questionnaire sheets. The measurement of Escherichia coli bacteria used Escherichia coli qualitative test at Health Laboratory Center Surabaya City. Based on fisher's exact test and phi correlation coefficient, The smoked fish physical quality have ($p=0,003$, $\phi=-0,644$) and facilities of hygiene activity and sanitation have ($p=0,001$, $\phi=-0,730$) has a tight relationship to the emergence of Escherichia coli bacteria in smoked fish products. The recommended that smoked fish traders and village officials to discuss on the relocation plan of the smoked home industry in permanent buildings and the handler should always maintain the cleanliness of product environment roast fresh fish until it is fully cooked and focus to the ways of marketing smoked fish.

PENDAHULUAN

Sanitasi makanan memiliki pengaruh besar terhadap keamanan suatu makanan yang di hasilkan. Keamanan pangan merupakan upaya yang di lakukan untuk menjaga makanan agar terhindar dari kemungkinan pencemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat merugikan, mengganggu dan membahayakan kesehatan masyarakat sehingga makanan tersebut aman untuk di konsumsi (Republik Indonesia, 2012) Proses produksi pada industri pangan menjadi penentu dalam menghasilkan makanan yang bermutu serta terjamin keamanannya mulai dari bahan baku, proses pengolahan, penyimpanan, pengangkutan dan makanan tersebut siap di konsumsi oleh masyarakat (Kemenkes RI, 2011)

Berdasarkan hasil laporan Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Provinsi Jawa Timur Tahun 2018, jumlah pelaku usaha terus mengalami peningkatan terutama pada sektor industri pangan pengolahan dengan jumlah 356.047 usaha. Sedangkan untuk wilayah Kabupaten Pasuruan jumlah UMKM sektor industri pengolahan sebanyak 9.781 usaha. Salah satu industri rumah tangga yang berkembang di Kabupaten Pasuruan yakni pada sektor makanan berupa pengolahan ikan asap. Berdasarkan data Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur tahun 2015, produksi ikan budidaya tambak di Kabupaten Pasuruan berada di peringkat kelima dengan hasil produksi 11,525,9 ton/tahun. Jumlah pasokan ikan mentah yang melimpah dan masa penyimpanan yang singkat membuat pelaku industri rumah tangga menciptakan inovasi mengasap ikan dan sekaligus menjadi simbol Kabupaten Pasuruan.

Menjamurnya industri rumah tangga pengasapan ikan membuat pemerintah terkait harus lebih teliti dan selektif mengontrol standar keamanan pangan tiap industri rumah tangga. Pedoman pengontrolan kualitas pangan dan keamanan pangan tiap industri rumah tangga dilakukan sesuai dengan Cara Produksi Pangan yang Baik untuk Industri Rumah Tangga (CPPB-IRT) berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.04.12.2206 Tahun 2012.

Penerapan Cara Produksi Pangan yang Baik memiliki tujuan untuk menghasilkan produk akhir yang bermutu serta aman untuk di konsumsi sesuai dengan tuntutan konsumen (BPOM, 2012). Hal lain yakni mendorong pelaku industri untuk bertanggung jawab terhadap produk yang di hasilkan serta meningkatkan produktifitas, efisiensi dan daya saing pada industri pengolahan pangan.

Prinsip penerapan CPPB pengolahan produk perikanan ada 4Q yaitu : a) *Quick/Cepat* : produk perikanan mudah mengalami perubahan mutu dan busuk sehingga harus segera di olah, b) *Care/berhati-hati* : penanganan produk perikanan baik segar maupun olahan harus secara hati-hati dan menghindari cara pengolahan kasar yang berakibat penurunan mutu dan nilai jual, c) *Clean/bersih* : pengolahan produk perikanan hendaknya di lakukan dengan peralatan yang bersih bertujuan menghambat aktifitas mikroba dan enzim pembusuk, d) *Cool/dingin* : penggunaan suhu rendah bertujuan untuk menghambat proses biokimia perombak nutrisi ikan serta memperpanjang daya simpan. Pada prinsipnya pemilihan bahan baku yang bermutu baik akan menghasilkan kualitas produk akhir yang baik pula.

Pemilihan bahan baku yang buruk memiliki kecenderungan lebih mudah busuk dan rasa daging yang tawar akibat banyaknya bakteri pengurai pada tubuh ikan (Kusuma, 2012). Pemilihan bahan yang tepat dapat menurunkan risiko kerusakan produk pangan ikan asap dan kontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Seperti penelitian yang di lakukan oleh (Tindaon, 2016). ada hubungan antara pemilihan bahan makanan dengan keberadaan *Escherichia coli* pada makanan jajanan, di peroleh nilai $p=0,006$ ($p<p0,05$) dengan peroleh nilai PR yaitu 2.025 dan CI 95% (1,410-2,908) yang artinya pemilihan bahan makanan merupakan faktor risiko untuk keberadaan *Escherichia coli*.

Berdasarkan penelitian yang di lakukan oleh (Wulandari, 2014) aspek kebersihan alat produksi, kebersihan tempat produksi dan praktik cuci tangan memiliki hubungan yang kuat terhadap munculnya bakteri *Escherichia coli* pada produk ikan asap di sentra pengasapan Bandarharjo Kota Semarang. Selain itu munculnya bakteri pada ikan bakar maupun ikan asap dapat di sebabkan oleh faktor perilaku perilaku penjamah dan cara pengolahan makanan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang di lakukan oleh (Suryani, 2014) faktor yang memiliki hubungan dengan jumlah angka kuman pada ikan bawal bakar adalah perilaku penjamah makanan ($p=0,0001$) dan pengolahan makanan ($p=0,0001$).

Sebagian besar kontaminasi bakteri *Escherichia coli* di pengaruhi oleh ketersediaan fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi. Pada dasarnya fasilitas higiene dan sanitasi di industri rumah tangga harus selalu bersih, jumlahnya memadai dan lokasi tempat mudah di jangkau oleh penjamah. Pada penjelasan diatas, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi hubungan kualitas fisik ikan asap dan fasilitas

kegiatan higiene dan sanitasi dengan keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada ikan asap di industri rumah tangga pengasapan ikan Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional yakni melakukan pengamatan secara langsung terhadap variabel tanpa memberikan perlakuan. Berdasarkan sifatnya, penelitian bersifat analitik yaitu menganalisis hubungan kualitas fisik ikan asap dan fasilitas higiene dan sanitasi dengan keberadaan *Escherichia coli* pada produk ikan asap di Industri Rumah Tangga Pengasapan Ikan Kedungboto, Pasuruan. Berdasarkan waktunya, penelitian bersifat *cross-sectional* karena pengamatan dan pengukuran dilakukan dalam waktu yang bersamaan. Lokasi penelitian ini berada di Desa Kedungboto Kecamatan Beji Kabupaten Pasuruan di laksanakan pada bulan November 2018 hingga Juli 2019.

Populasi pada penelitian ini berdasarkan jumlah kios pengasapan ikan yakni 30 kios. Perhitungan besar sampel ditentukan menggunakan rumus (Ogston, Lemeshow, Hosmer, Klar, & Lwanga, 2006) dengan hasil 24 sampel. Sampel diambil secara *Simple Random Sampling*. Penentuan sampel pada industri meliputi 1 kios, 1 penjamah makanan yang sering kontak dengan makanan, dan 1 jenis ikan yang diteliti. Penelitian terdiri dari variabel bebas yaitu kualitas fisik ikan asap dan fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi sedangkan variabel terikat adalah keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada ikan asap.

Pemilihan ikan yang diuji berdasarkan ikan yang paling disukai konsumen adalah ikan mujair dengan berat masing-masing sampel minimal 200 gram untuk di uji mikrobiologis keberadaan bakteri *Escherichia coli* di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Kota Surabaya. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* di ukur dengan uji *Escherichia coli* kualitatif yakni dengan parameter positif dan negatif. Pengambilan sampel ikan dilakukan pada sore hari karena ikan asap yang telah matang dan tersaji memiliki kemungkinan kontaminasi bakteri lebih besar. Kualitas fisik ikan asap dan fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi di nilai menggunakan lembar observasi dan kuesioner. Pemberian skor ini berdasarkan kondisi dan situasi lokasi penelitian. Semakin besar nilai yang di peroleh maka semakin baik kualitas aspek tersebut. Kriteria penilaian untuk aspek fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi adalah sebagai berikut : a) memenuhi syarat apabila skor yang diperoleh >50%, b) tidak memenuhi syarat apabila skor yang di peroleh ≤50% (Fadillah, 2015). Pengujian kualitas fisik ikan asap berdasarkan SNI 2725:2013 tentang Ikan Asap dengan

Pengasapan Panas, penilaian yang meliputi kenampakan, bau, rasa, tekstur, jamur, dan lendir. Penilaian kualitas fisik ikan asap memenuhi syarat apabila memperoleh nilai minimal 42, dan tidak memenuhi syarat apabila nilai kurang dari 42.

Analisis univariat digunakan untuk menilai persentase masing-masing aspek variabel. Analisis bivariat menggunakan *fisher's exact test* dan koefisien korelasi *Phi* karena tidak memenuhi syarat cell 100%. Koefisien korelasi *Phi* digunakan untuk melihat kuat hubungan antar variabel independen dan variabel dependen. Apabila nilai korelasi mendekati 1 maka variabel tersebut memiliki hubungan yang kuat dan memiliki potensi menyebabkan munculnya bakteri *Escherichia coli*, apabila semakin mendekati 0 maka hubungan antar variabelnya lemah dan tidak mempengaruhi munculnya bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komisi etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dengan nomor sertifikat 73 KEPK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Kondisi Lingkungan Kerja Pengasapan Ikan

Industri rumah tangga pengasapan ikan bermula dari salah satu pedagang yang bernama Pak Orep. Pak Orep memulai usaha pengasapan ikan ini pada tahun 2012. Awal mula Pak Orep merupakan penjual ikan tawar segar. Penjualan ikan tawar segar yang tidak menentu dan cepat busuk membuat Pak Orep berinovasi untuk mengawetkan ikan agar memiliki daya simpan yang lebih lama yakni menjadi ikan asap. Penjualan ikan asap yang menguntungkan dan banyak menarik pembeli membuat para pedagang lain memilih beralih profesi menjadi penjual ikan asap. Hingga saat ini terdapat 30 kios penjual ikan asap yang semuanya berada dalam paguyuban ikan asap Kedungboto.

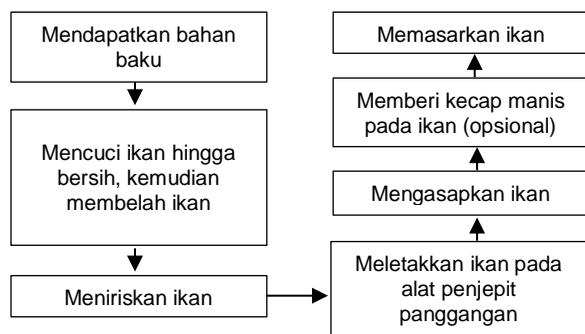
Lokasi pengasapan ini berada di industri rumah tangga pengasapan ikan Desa Kedungboto Kabupaten Pasuruan. Lokasi pengasapan asap berada di kawasan persawahan dan tambak ikan air tawar. Sebelah Utara dan Selatan lokasi adalah area persawahan. Sebelah Timur dan Barat lokasi adalah sungai dan area tambak ikan. Jalan raya Desa Kedungboto memiliki itensitas pengendara motor yang tinggi karena daerah tersebut merupakan jalan alternatif menuju Kota Sidoarjo.

Pedagang berjualan mulai pukul 07.00 WIB hingga 19.00 WIB. Ikan yang sering diolah yakni ikan mujair, ikan bandeng, ikan patin dan ikan gurami. Produksi ikan per kiosnya kisaran 10 kg hingga 20 kg per hari. Dengan rata rata harga ikan 1 paket Rp. 25.000 hingga Rp. 35.000 tergantung jenis ikan dan ukuran ikan. Pengasapan pada industri rumah tangga di Desa

Kedungboto masih dilakukan secara tradisional. Kondisi bangunan proses produksi pengasapan ikan berada pada kios kecil berukuran 3x3 meter, terbuat dari anyaman bambu yang di lapiasi terpal dan bersifat sementara. Peralatan produksi diletakkan pada dinding anyaman bambu pada lokasi produksi. Setiap gubuk terdapat 1 hingga 2 tungku pengasap. Selain itu terdapat 1 meja persegi panjang yang digunakan untuk menyajikan ikan yang telah diasap. Ikan yang telah matang di letakkan pada wadah baki plastik yang tidak tertutup. Ikan yang telah matang tersebut dijual hingga pukul 19.00 WIB apabila tidak habis terjual maka akan di jual kembali esok hari.

Proses Pembuatan Ikan Asap

Berdasarkan hasil wawancara dengan seluruh pedagang di industri pengasapan ikan, alur proses produksi dilakukan dengan peralatan sederhana dan secara tradisional. Berikut alur pemrosesan pembuatan ikan asap :



Gambar 1

Bagan Tahapan Pembuatan Ikan Asap di Industri Rumah Tangga Pengasapan Ikan Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan

Mendapatkan bahan baku : bahan baku pembuatan ikan asap yaitu ikan segar, batok kelapa dan kecap manis. Jenis ikan yang menjadi primadona adalah ikan mujair, batok kelapa digunakan sebagai media penghasil asap dikarenakan memiliki kepekatan asap yang tinggi dan beraroma sedap serta penggunaan kecap manis untuk menambah cita rasa pada ikan asap.

Mencuci ikan hingga bersih kemudian membelah ikan : sebelum diasapkan ikan segar terlebih dahulu di cuci menggunakan air bersih, membersihkan sisik ikan, kemudian membersihkan bagian dalam ikan. Tahapan terakhir membel ikan agar pada saat proses pengasapan ikan dalam kondisi kering.

Meniriskan ikan : proses penirisan ikan dilakukan agar ikan yang diasap lebih cepat untuk kering setelah proses pencucian. Penirisan ikan berdurasi 2-3 menit hingga ikan segar tidak meneteskan air. Meletakkan ikan pada alat penjepit panggangan : penggunaan alat penjepit

panggangan sebagai alat memudahkan penjamah untuk membolak balikkan ikan segar, agar ikan yang dihasilkan dapat matang dalam keadaan kering sempurna.

Mengasapkan ikan : Ikan yang siap untuk di panggang kemudian diletakkan pada tungku pemanggang yang sebelumnya telah berisi batok kelapa. Batok kelapa tersebut dibakar kurang lebih 10-20 menit hingga mengeluarkan asap yang pekat. Proses pengasapan ikan berlangsung 20-30 menit hingga ikan di rasa matang.

Memberi kecap manis pada ikan (opsional) : Pemberian cita rasa kecap manis ditambahkan pada akhir proses pemasakan ikan asap. Pemberian kecap manis disesuaikan dengan selera pembeli.

Memasarkan ikan asap : Ikan yang telah matang dipasarkan pedagang dibagian depan kios. Dibagian depan kios terdapat meja panjang yang di atasnya di letakkan baki plastik. Pemasaran ikan mulai pukul 07.00 WIB - 19.00 WIB. Apabila ikan yang diasap tidak habis, ikan akan disimpan dan di pasarkan besok hari.

Keberadaan *Escherichia coli* Pada Ikan Asap

Berdasarkan hasil uji *Escherichia coli* kualitatif, sehingga diperoleh data distribusi keberadaan *Escherichia coli* pada ikan asap dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1.

Distribusi Keberadaan *Escherichia Coli* pada Ikan Asap di Industri Rumah Tangga Pengasapan Ikan Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan Tahun 2019

Keberadaan <i>E.coli</i>	Jumlah (n)	Persentase (%)
Positif	9	37,5
Negatif	15	62,5
Total	24	100,0

Pada Tabel 1 menjelaskan bahwa 15 (62,5%) ekor ikan asap negatif mengandung bakteri *Escherichia coli* sedangkan, 9 (37,5%) ekor ikan asap positif mengandung bakteri *Escherichia coli*. Keberadaan *Escherichia coli* pada ikan asap menandakan bahwa ikan asap tersebut menandakan adanya kontaminasi fekal pada makanan. Bakteri *Escherichia coli* dapat muncul pada makanan karena beberapa faktor diantaranya air, bahan makanan mentah dan peralatan makanan yang telah terkontaminasi oleh bakteri. Munculnya bakteri *Escherichia coli* pada makanan dapat menyebabkan keracunan makanan dan timbulnya berbagai macam penyakit seperti diare berat, mual, muntah dan bisa menyebabkan pendarahan (Zakki, 2015).

Pada dasarnya berdasarkan pemeriksaan

laboratorium dan hasil pemeriksaan angka kuman *Escherichia coli* 0 (nol) per gram sampel makanan (Kemenkes RI, 2011). Hal ini menandakan bahwa minuman maupun makanan harus aman dan tidak boleh terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Adanya bakteri pada makanan berisiko menyebabkan penyakit pada manusia.

Kualitas Fisik Ikan Asap

Berdasarkan hasil observasi, data distribusi kualitas fisik ikan asap di industri rumah tangga pengasapan ikan Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.

Distribusi Kualitas Fisik Ikan Asap di Industri Rumah Tangga Pengasapan Ikan Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan Tahun 2019

Kualitas Fisik Ikan Asap	Jumlah (n)	Persentase (%)
Memenuhi syarat	15	62,5
Tidak memenuhi syarat	9	37,5
Total	24	100,0

Pada Tabel 2 menjelaskan bahwa 15 (62,5%) ekor ikan memenuhi syarat kualitas fisik ikan asap sedangkan, 9 (37,5%) ekor ikan tidak memenuhi syarat kualitas fisik ikan asap. Penilaian kualitas ikan asap berdasarkan SNI 2527:2013 tentang Ikan Asap dengan Pengasapan Panas meliputi kenampakan, bau, rasa, tekstur, jamur dan lendir. Produksi ikan asap di Desa Kedungboto Kabupaten Pasuruan 62,5% memiliki kualitas ikan asap yang baik dan telah memenuhi standar SNI 2725:2013 tentang Ikan Asap dengan Pengasapan Panas. Ikan asap yang tidak memenuhi syarat berdampak negatif pada kualitas ikan yang dihasilkan, hal ini ditunjukkan melalui hasil observasi seperti kenampakan ikan tidak utuh dan mudah rapuh, memiliki warna ikan yang tidak menarik atau berwarna pucat, ikan memiliki bau yang menyengat, tekstur ikan tidak padat/lunak dan terdapat lendir di beberapa ikan asap yang memiliki kualitas fisik yang buruk. Kondisi tersebut dapat menjadi peluang munculnya bakteri *Escherichia coli* pada ikan asap.

Munculnya bakteri *Escherichia coli* pada ikan dapat dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor yang berpengaruh terhadap kualitas produk ikan asap, diantaranya yaitu berkaitan dengan proses pengasapan seperti jenis kayu/bahan bakar, komposisi asap yang dihasilkan, suhu, kelembaban, kepadatan asap dan kecepatan. Dan juga dapat dipengaruhi oleh kebiasaan dan tradisi setempat (Isamu, Purnomo, & Yuwono, 2012).

Berdasarkan standar SNI 2725:2013 tentang

Ikan Asap dengan Pengasapan Panas, ikan asap yang memiliki ciri-ciri baik yakni kenampakan utuh, warna mengkilap, bau spesifik ikan asap kuat, rasa spesifik ikan asap kuat dan enak, memiliki tekstur baik (padat, kompak dan antar jaringan erat), tidak ada jamur dan tidak ada lendir.

Fasilitas Kegiatan Higiene dan Sanitasi

Penilaian fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi berdasarkan hasil observasi, diperoleh data distribusi fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi di industri rumah tangga pengasapan ikan Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.

Distribusi Fasilitas Kegiatan Higiene dan Sanitasi di Industri Rumah Tangga Pengasapan Ikan Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan Tahun 2019

Fasilitas Kegiatan Higiene Dan Sanitasi	Jumlah (n)	Persentase (%)
Sarana Pembersihan atau Pencucian		
Memenuhi syarat	18	75,0
Tidak memenuhi syarat	6	25,0
Sarana Higiene Penjamah		
Memenuhi syarat	11	45,8
Tidak memenuhi syarat	13	54,2
Sarana Cuci Tangan		
Memenuhi syarat	17	29,2
Tidak memenuhi syarat	7	70,8
Toilet / Jamban		
Memenuhi syarat	0	0
Tidak memenuhi syarat	24	100,0
Sarana Pembuangan Air dan Limbah		
Memenuhi syarat	0	0
Tidak memenuhi syarat	24	100,0

Fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi adalah komponen dasar yang harus terpenuhi oleh seluruh industri rumah tangga pengolahan pangan. Fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap munculnya sumber kontaminan seperti lalat,

serangga maupun hewan pengganggu.

Berdasarkan Tabel 3, fasilitas kegiatan hygiene dan sanitasi di industri rumah tangga pengasapan ikan Desa Kedungboto Kabupaten Pasuruan meliputi ketersediaan sarana pembersihan atau pencucian, sarana hygiene penjamah, sarana cuci tangan, toilet atau jamban dan sarana pembuangan air dan limbah. Dari aspek penilaian terdapat 3 aspek yang tidak memenuhi syarat yakni sarana hygiene penjamah, sarana toilet atau jamban dan sarana pembuangan air dan limbah serta 2 aspek yang memenuhi syarat yakni sarana pembersihan atau pencucian dan sarana cuci tangan.

Sarana pembersihan atau pencucian pada industri rumah tangga pengasapan ikan di Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan meliputi tersedianya sarana pembersihan yang terawat (seperti sapu, sikat dan pel) pembersihan alat dilakukan setiap hari setelah proses produksi. Peralatan pembersihan digunakan penjamah untuk membersihkan lingkungan produksi setelah proses produksi berakhir agar selalu bersih, bebas dari kotoran dan bau. Lingkungan produksi yang bersih dan baik akan menghasilkan makanan yang bersih dan berkualitas di karenakan kondisi produksi membuat penjamah makanan merasa nyaman selama proses mengolah makanan (Auliya & Aprilia, 2016).

Sarana hygiene penjamah di industri rumah tangga pengasapan ikan di Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan terdapat beberapa hal yang harus di perhatikan. Pakaian produksi yang digunakan penjamah masih belum memenuhi syarat yakni merupakan pakaian sehari-hari dan bukan termasuk pakaian kerja khusus produksi. Seluruh penjamah hanya menggunakan celemek dan masker pada saat proses produksi. Hal tersebut telah diatur dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1. 23.04.12.2206 Tahun 2012 tentang Cara Produksi Pangan yang Baik pada Industri Rumah Tangga, bahwasannya perlengkapan yang dibutuhkan oleh penjamah pada saat di ruang produksi yakni pakaian kerja yang bersih, celemek, penutup alas kaki, penutup rambut, dan masker. Kurangnya perhatian tentang kebersihan pangan oleh pelaku industri makanan akan berdampak terhadap kualitas makanan yang dihasilkan. Beberapa masalah kesehatan disebabkan karena makanan yang di konsumsi telah terkontaminasi oleh bakteri pathogen (Karo, 2016).

Sarana cuci tangan di industri rumah tangga pengasapan ikan di Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan telah banyak yang memenuhi syarat. Tempat cuci tangan untuk penjamah dalam jumlah cukup dan air yang digunakan dalam keadaan bersih. Penjamah memperoleh air dari salah satu rumah warga dan di salurkan melalui selang. Walaupun dalam jumlah yang cukup tempat cuci tangan penjamah

di industri rumah tangga ini masih berupa ember kecil. Cuci tangan menggunakan air saja tidak cukup untuk melindungi individu dari bakteri dan virus yang terdapat pada tangan. Terutama mencuci tangan tidak di bawah air yang mengalir. Kebiasaan tersebut membuat kuman tetap menempel pada tangan. Hal ini harus di rubah dan di tinggalkan untuk lebih baik sesuai dengan standar prosedur melakukan cuci tangan pakai sabun (Kemenkes RI, 2011)

Penggunaan dan perawatan fasilitas toilet atau jamban umum merupakan tanggung jawab seluruh pengguna. Berdasarkan hasil penilaian lembar observasi di industri rumah tangga pengasapan ikan di Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan kondisi jamban atau toilet umum tidak terawat dengan baik. Toilet umum tersebut terlihat kumuh dan berbau. Pengguna merasa tidak nyaman dan terganggu dengan bau yang ditimbulkan. Kondisi ini dikarenakan belum adanya kesadaran pada pedagang dan pengguna untuk merawat serta menjaga kondisi jamban agar selalu bersih. Rendahnya sanitasi jamban dapat menyebabkan berkembangbiakan serangga dan hewan pengganggu (tikus) semakin pesat. Tingginya populasi serangga dan hewan pengganggu pada lingkungan yang buruk berpotensi menimbulkan kontaminasi. Hal tersebut dapat secara langsung maupun tidak langsung mengkontaminasi serta menyebabkan kerusakan makanan atau minuman, selain itu dapat menjadi pembawa cemaran biologis yang dapat menurunkan mutu, kualitas dan keamanan pangan (BPOM, 2012). Selain itu belum terdapatnya himbauan mencuci tangan setelah buang air besar pada area toilet/jamban untuk mengingatkan para penjamah untuk selalu menjaga kebersihan.

Sarana pembuangan air dan limbah di seluruh industri rumah tangga pengasapan ikan di lokasi ini tidak memenuhi persyaratan berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1. 23.04.12.2206 Tahun 2012 tentang Cara Produksi Pangan yang Baik pada Industri Rumah Tangga, pada industri pengasapan ikan Desa Kedungboto Kabupaten Pasuruan sarana pembuangan air dan limbah tidak terdapat saluran khusus untuk membuang sisa pencucian ikan.

Kegiatan pembuangan air sisa cucian ikan dilakukan pada sela-sela anyaman bambu diarea pencucian ikan secara sembarangan. Pada bawah sela-sela bambu terdapat saluran irigasi persawahan yang tidak mengalir. Saluran air irigasi yang tidak mengalir ini bercampur dengan sisa kotoran pencucian ikan. Selain itu tidak terdapat tempat sampah yang tertutup dilokasi produksi. Hal ini menimbulkan bau amis dan busuk pada lokasi pengasapan ikan. Keadaan kotor dan berbau amis merupakan tempat berkumpulnya hama, serangga dan binatang pengganggu lainnya sehingga mampu mencemari

pangan maupun sumber air (BPOM, 2012).

Tabel 4.
Hubungan Kualitas Fisik Ikan Asap dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Ikan Asap

Kualitas Fisik Ikan Asap	Keberadaan <i>e.coli</i>				Jumlah		ρ	Φ
	+	%	-	%	N	%		
Tidak memenuhi syarat	2	(22,2%)	7	(77,8%)	9	(100%)	0,003	-0,644
Memenuhi syarat	13	(86,7%)	2	(13,3%)	15	(100%)		

Hubungan Kualitas Fisik Ikan Asap dengan Keberadaan *Escherichia coli* Pada Ikan Asap

Berdasarkan Tabel 4 hubungan kualitas fisik ikan asap dengan keberadaan *Escherichia coli* pada ikan asap, hasil uji fisher's exact diperoleh nilai p sebesar 0,003 yang berarti ada hubungan antara kualitas fisik ikan asap dengan keberadaan keberadaan *Escherichia coli* pada ikan asap.

Hal ini diperkuat dengan penilaian koefisien korelasi phi sebesar -0,644. Hasil koefisien korelasi phi memiliki arti ada hubungan yang kuat antar dua variabel tersebut. Koefisien korelasi phi pada hubungan kualitas ikan asap dengan keberadaan *Escherichia coli* pada ikan asap bernilai negatif memiliki makna yakni ikan asap yang kualitas fisiknya baik atau memenuhi syarat memiliki peluang rendah terkontaminasi bakteri dan terjadi sebaliknya apabila ikan asap memiliki kualitas fisik yang buruk atau tidak memenuhi syarat menurut SNI 2725:2013 tentang Ikan Asap dengan Pengasapan Panas berpeluang tinggi terkontaminasi bakteri. Berdasarkan hasil penilaian bahwa kualitas fisik ikan asap berpengaruh kuat terhadap munculnya bakteri *Escherichia coli* pada ikan asap.

Secara keseluruhan kualitas fisik ikan asap di Desa Kedungboto Kabupaten Pasuruan telah memenuhi syarat yakni sebanyak 15 ikan asap dari 24 ikan asap. Ikan asap yang memiliki kualitas buruk atau tidak memenuhi syarat sebanyak 9 ikan asap.

Ikan asap yang memiliki kenampakan tidak utuh, berwarna tidak menarik, antar jaringan mudah rapuh, pucat dan lembek mayoritas dikarenakan mutu ikan segar yang digunakan kurang bagus. Ikan yang digunakan untuk ikan asap harus menggunakan ikan segar kualitas baik karena akan mempengaruhi ikan asap yang dihasilkan. Pemilihan bahan baku ikan segar yang baik akan menghasilkan ikan asap yang memiliki kenampakan utuh, berwarna menarik, memiliki rasa khas, dan antar jaringan erat. Ikan

asap yang berkualitas baik akan mempengaruhi daya simpan atau masa simpan yang lebih lama. Sedangkan ikan asap yang memiliki tekstur lembek akan memiliki daya simpan yang singkat.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Aqmarina & Hermawati, 2014), menunjukkan bahwa tingginya kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada makanan dapat disebabkan karena sampel makanan yang diambil berjenis makanan basah. Kondisi makanan yang basah merupakan salah satu peluang bakteri untuk berkembangbiak karena ketersediaan air. Sehingga bakteri akan lebih cepat tumbuh pada makanan yang memiliki sifat basah.

Pemilihan ikan segar sebelum pengasapan merupakan hal penting dalam menentukan kualitas ikan yang dihasilkan. Selain itu pengolahan ikan selama proses produksi juga harus mendapat perhatian. Apabila ikan segar yang diasap tidak matang secara merata akan menyebabkan ikan lembek dan memiliki kadar air yang tinggi. Terjadi sebaliknya apabila ikan segar dipanggang secara merata dan dengan waktu panggang yang cukup dan sesuai akan menghasilkan ikan asap yang mampu bertahan lama dan berkualitas bagus. Hal penting lain yang mempengaruhi kualitas ikan asap yakni cara penyimpanan dan penyajian ikan. Penyimpanan dan penyajian ikan asap harus di letakkan pada tempat yang kering dan terhindar dari debu, kotoran maupun serangga atau hewan pengganggu.

Hubungan Fasilitas Kegiatan Higiene dan Sanitasi dengan Keberadaan *Escherichia coli* Pada Ikan Asap

Berdasarkan Tabel 5 hubungan fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi dengan keberadaan *Escherichia coli* pada ikan asap, hasil uji fisher's exact diperoleh p sebesar 0,001 yang berarti ada hubungan fasilitas dan kegiatan higiene sanitasi dengan keberadaan *Escherichia coli* pada ikan asap.

Tabel 5.

Hubungan Fasilitas Kegiatan Higiene dan Sanitasi dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Ikan Asap

Fasilitas Kegiatan Higiene dan Sanitasi	Keberadaan <i>e.coli</i>				Jumlah		ρ	ϕ
	+	%	-	%	N	%		
Tidak memenuhi syarat	1	(12,5%)	7	(87,5%)	8	(100%)	0,001	-0,730
Memenuhi syarat	14	(87,5%)	2	(12,5%)	16	(100%)		

Hal ini diperkuat dengan penilaian koefisien korelasi phi sebesar -0,730. Hasil koefisien korelasi phi memiliki arti ada hubungan yang kuat antar dua variabel tersebut. Koefisien korelasi phi pada hubungan fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi dengan keberadaan *Escherichia coli* pada ikan asap bernilai negatif memiliki makna yakni fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi pada industri rumah tangga apabila memenuhi syarat atau baik memiliki peluang rendah terkontaminasi bakteri dan terjadi sebaliknya jika fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi pada industri rumah tangga memiliki kualitas fisik yang buruk atau tidak memenuhi syarat berpotensi tinggi terkontaminasi bakteri. Berdasarkan hasil penilaian bermakna fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi industri rumah tangga pengasapan ikan memiliki pengaruh kuat terhadap munculnya bakteri *Escherichia coli* pada ikan asap.

Berdasarkan perhitungan fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi di industri rumah tangga pengasapan ikan Desa Kedungboto Kabupaten Pasuruan mayoritas telah memenuhi syarat. Namun masih terdapat kekurangan pada beberapa aspek. Para penjamah sebagian besar membersihkan kios setelah proses produksi, pembersihan lingkungan produksi hanya menggunakan air bersih dan sapu/sikat pedagang jarang menggunakan sabun untuk membersihkan lingkungan produksi karena pedagang beralasan penggunaan sabun akan mempengaruhi cita rasa ikan asap. Pada dasarnya pembersihan tempat produksi harus menggunakan sabun. Penggunaan sabun atau detergen sebagai desinfektan agar lingkungan produksi selalu bersih dan terhindar dari serangga.

Lingkungan produksi yang bersih dan tidak berbau membuat serangga maupun hewan pengganggu tidak nyaman dengan lokasi tersebut. Sehingga dapat menekan angka perkembangbiakan serangga maupun hewan pengganggu. Namun pada lokasi industri pengasapan ikan ini, masih ditemukan banyak serangga dan hewan pengganggu seperti kecoa, tikus dan lalat. Berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi penelitian, pedagang menggunakan pembasmi sederhana seperti lidi untuk mengusir vektor yang hinggap ke ikan asap.

Pada area sekitar kios masih terdapat sampah batok kelapa yang berserakan karena tidak tersedianya tempat sampah. Tempat sampah yang tidak tertutup tentunya dapat mengundang keberadaan serangga yang nantinya dapat menjadi perantara bakteri untuk mengkontaminasi makanan. Kondisi saluran air dan limbah sebaiknya tertutup agar tidak menjadi tempat berkeliaran kecoa maupun tikus (Kurniadi, Saam, & Afandi, 2013). Banyaknya sampah batok di area lokasi disebabkan jatuhnya batok sisa dari pengasapan ikan tidak dikumpulkan oleh pedagang. Mereka beralasan batok sisa pembakaran tersebut akan hilang atau berkurang saat terkena hujan maupun aktivitas pedagang selama proses produksi. Selain itu batok kelapa yang berbentuk cawan juga dapat menjadi tempat berkembangbiaknya vektor seperti nyamuk pada saat musim hujan. Hal ini dapat menyebabkan masalah kesehatan baru bagi pedagang maupun penjamah. Kondisi kesehatan yang buruk dan pengaruh lingkungan dapat menimbulkan penyakit pada pedagang.

Setiap kios rata-rata telah memiliki fasilitas penampungan air bersih yang didapatkan dari salah satu rumah warga yang dialirkan melalui selang. Penggunaan fasilitas ini sebagai sarana cuci tangan, sarana higiene penjamah dan higiene konsumen.

Berdasarkan hasil pengamatan, air yang digunakan tidak mencukupi selama proses produksi dan belum tersedianya lap tangan yang bersih. Bak penampungan air yang digunakan pedagang hanya mampu menampung air bersih sebanyak 20 liter. Hasil wawancara dengan penjamah, penjamah tidak membersihkan bak setiap hari atau secara berkala mereka beralasan air yang digunakan masih terlihat bersih. Namun sebagian besar bak yang digunakan tidak terlindungi dan tertutup. Kondisi ini menyebabkan hewan pengganggu yang membawa bakteri dapat dengan mudah mengkontaminasi air yang digunakan. Meskipun terdapat banyak jenis mikroorganisme yang tidak berbahaya bagi manusia, namun mikroorganisme dapat mudah menyebar melalui tanah, air, hewan dan manusia yang terbawa melalui tangan, serbet dan peralatan (telenan) yang berpotensi untuk menyebabkan penyakit pada manusia (Kusuma, 2012). Selain itu penggunaan air secara berulang di tempat sama

dapat menyebabkan kontaminasi bakteri lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi air yang mengalir.

Fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi yang baik juga mempengaruhi angka keberadaan kuman dalam peralatan produksi. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Suryani, 2014) bahwa terdapat hubungan antara fasilitas sanitasi terhadap keberadaan kuman peralatan makanan di rumah makan. Fasilitas sanitasi yang baik berpengaruh terhadap jumlah angka koloni kuman dalam peralatan makan sebesar 2,046 kali lebih besar dibanding dengan rumah makan yang memiliki fasilitas sanitasi yang baik. Fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi pada peralatan produksi juga meliputi tentang tata letak peralatan serta pengawasan peralatan produksi. Pada industri rumah tangga pangaan ikan ini belum memiliki tata letak peralatan produksi yang baik dan sesuai dengan peraturan. Peralatan produksi harus memiliki tata letak yang terhindar dari vektor dan debu. Selain itu harus terhindar dari kontaminan silang dan serta untuk menjamin mutu pangan yang dihasilkan.

Rendahnya fasilitas higiene dan sanitasi dapat disebabkan karena minimnya ketersediaan sarana dan prasarana. Selain itu pengelola industri rumah tangga kurang memelihara serta memanfaatkan fasilitas sanitasi yang tersedia sehingga beberapa industri rumah tangga kurang menjaga kebersihan fasilitas higiene dan sanitasi. Sehingga faktor utama yang mempengaruhi peningkatan fasilitas higiene dan sanitasi maupun kualitas pangan yang dihasilkan adalah kesadaran penjamah atau pedagang akan kebersihan pangan dan lingkungan produksi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa analisis kualitas fisik ikan asap dan fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi di industri rumah tangga pengasapan ikan Desa Kedungboto Kabupaten Pasuruan adalah cukup baik. Kualitas fisik ikan asap dan fasilitas kegiatan higiene dan sanitasi memiliki hubungan yang kuat untuk mempengaruhi munculnya bakteri *Escherichia coli* pada produk ikan asap. Kesadaran pedagang akan kebersihan pangan, lingkungan produksi dan kebersihan fasilitas higiene sanitasi menjadi hal dasar untuk meningkatkan kualitas ikan asap yang dihasilkan.

Aparatur desa hendaknya melakukan musyawarah dengan pedagang ikan asap terkait rencana relokasi bangunan dan lokasi industri rumah tangga pengasapan ikan pada bangunan permanen yang telah dibangun serta aktif bekerjasama dengan pihak terkait untuk memberikan penyuluhan dan sosialisasi tentang

cara produksi pangan yang baik agar terjadi peningkatan mutu ikan asap.

Penjamah makanan sebaiknya selalu menjaga kebersihan lingkungan produksi, memanggang ikan segar sampai benar-benar matang serta memperhatikan cara pemasaran ikan asap, menyediakan tempat penampungan air yang tertutup, selalu menjaga kesehatan fisik, dan menambahkan fasilitas higiene sanitasi yang layak dan sesuai dengan peraturan.

DAFTAR PUSTAKA

- Auliya, A., & Aprilia, D. N. (2016). Pengaruh Hygiene Pengolahan Makanan Terhadap Kualitas Makanan di Hotel Aston Rasuna Jakarta. *Jurnal Hospitality dan Pariwisata*, Vol. 2, No. 2, November, 216-227. <https://journal.ubm.ac.id/index.php/hospitality-pariwisata/article/view/906>
- Aqmarina, H & Hermawati, E. (2014). *Kadar Bakteri Escherichia coli pada Makanan Jajanan Sekolah di Kelurahan Paedang, Kecamatan Bogor, Tengah Kota Bogor. Naskah Ringkas*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. <http://lib.ui.ac.id/naskahringkas/2016-06/S56127-Hani%20Aqmarina>
- B POM, RI. (2012). *Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.04.12.2206 Tahun 2012 tentang Cara Produksi Pangan Yang Baik Untuk Industri Rumah Tangga*.
- Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Jawa Timur. (2018). *Data UMKM Jawa Timur tahun 2018*. <http://diskopukm.jatimprov.go.id/subkonten/details/57>
- Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur. (2015). *Statistik Perikanan Budidaya Tahun 2015*. <http://dkp.jatimprov.go.id/index.php/2017/04/11/statistik-tahun-2015/>
- Fadilla, N. (2015). *Gambaran Perilaku Tenaga Kerja dan Pelaksanaan Program K3 Konstruksi Pada Pembangunan Balai Diklat BPK-RI oleh PT. Wijaya Karya (PERSERO) TBK. Skripsi*. Makassar : Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/4926/>
- Isamu, K.T., Purnomo, H., Yuwono, S.S., (2012). *Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) Asap di Kendari. Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 13, No. 2, Agustus, 105-110. <https://jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/364>
- Karo, A. (2016). *Gambaran Sikap Penjamah tentang Keamanan Pangan di Rumah Makan Taman Sari Colomadu Karanganyar. Publikasi Ilmiah*.

- Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://eprints.ums.ac.id/47457/>
- Kurniadi, Y., Saam, Z., & Afandi, D. (2013). Faktor Kontaminasi bakteri E. Coli pada Makanan Jajanan di Lingkungan Kantin Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Bangkinang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol. 7, No. 1, Maret, 28-37. <https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JIL/article/view/1492>
- Kusuma, A. (2012). *Kontaminasi Escherichia coli Pada Penyajian Makanan Pendamping Air Susu Ibu Lokal Bagi Bayi Usia 6-12 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Selayo Tahun 2012 (Studi Observasi Analisis Bahaya Titik-titik Kendali Kritis)*. <https://doi.org/10.15421/021118>. Disertasi. Jakarta: Universitas Indonesia
- Ogston, S. A., Lemeshow, S., Hosmer, D. W., Klar, J., & Lwanga, S. K. (2006). Adequacy of Sample Size in Health Studies. *Biometrics*, 47(1), 347. <https://doi.org/10.2307/2532527>
- Republik Indonesia. (2012). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan*. 5, 13-15. Retrieved from <https://luk.staff.ugm.ac.id/atur/UU18-2012Pangan.pdf>
- Suryani, D. (2014). Keberadaan Angka Kuman Ikan Bawal Bakar dan Peralatan Makan Bakar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 191-196. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/article/view/2848>
- Tindaon, L. (2016). *Hubungan Higiene Penjamah Makanan dan Sanitasi Makanan Dengan Keberadaan Escherichia Coli Pada Makanan Jajanan di Sekolah Dasar Kecamatan Medan Helvetia Tahun 2016*. <http://repository.sari-mutiara.ac.id/61/>
- Wulandari, B. (2014). Hubungan antara Praktik Higiene dengan Keberadaan Bakteri Pada Ikan Asap di Sentra Pengasapan Ikan Bandarharjo Kota Semarang Tahun 2013. *Unnes Journal of Public Health*, 3(2).
- Zakki, G. I. (2015). *Pengetahuan dan Perilaku Preventif Terhadap Bakteri E-Coli Pada Masyarakat Kecamatan Gondomanan di Kota Yogyakarta*. Skripsi. Semarang : Universitas Negeri Semarang. <https://lib.unnes.ac.id/21947/>