

4. PEMBAHASAN

4.1. *Total Plate Count* (TPC)

Pengujian *Total Plate Count* (TPC) atau disebut Angka Lempeng Total (ALT) merupakan metode yang umum digunakan untuk pengujian mikrobiologis pada suatu bahan pangan. Pengujian TPC dilakukan dengan menghitung adanya pertumbuhan koloni mikroorganisme yang tumbuh pada suatu media lempeng yang dibuat dengan cara dituang (*pour plate*). Prinsip pengujian ini yaitu sel mikroba yang tumbuh pada suatu media agar sebagai sumber nutrisi akan berkembang menjadi satu koloni dan dapat diamati dengan mata manusia tanpa bantuan alat mikroskop (Pelazar & Chan, 2008).

Mikroorganisme akan dapat terlihat melalui adanya koloni berwarna kekuningan dan berwarna bulat (Dwijoseputro, 2005). Media yang digunakan adalah media *Plate Count Agar* (PCA) yang merupakan media *universal* nutrisi bagi seluruh mikroorganisme untuk tumbuh yaitu mengandung glukosa untuk energi bagi bakteri, trypton, dan vitamin yang berasal dari ekstrak ragi. Standar syarat mutu susu sapi juga dilihat dari maksimal jumlah mikroba dari sejumlah koloni bakteri yang terdapat pada susu hasil pemerahan. Banyaknya jumlah bakteri yang terdapat pada 1 ml sampel susu dinyatakan dalam satuan *colony forming unit* (CFU) (Mutaqin *et al.*, 2021). Hasil pengujian TPC pada sampel susu segar dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa jumlah bakteri yang terdapat pada seluruh sampel susu yaitu terlalu banyak untuk dihitung (TBUD) atau *too numerous to count* (TNTC) sehingga sudah dipastikan berada di atas standar yang telah ditetapkan SNI.

Susu yang sesuai dengan syarat mutu telah ditetapkan pada SNI 3141.1:2011 yang memuat tentang syarat susu sapi segar yaitu tidak lebih dari 1×10^6 CFU/ ml. Menurut Prihutomo *et al.* (2015), susu yang tidak dapat memenuhi aturan standar kualitas akan ditolak oleh industri pengolahan susu (IPS). Berdasarkan uji *Total Plate Count* (TPC) pada Tabel 2 dan Tabel 3, menunjukkan bahwa hasil keseluruhan sampel terlalu banyak untuk dihitung (TBUD) menjelaskan bahwa cemaran mikroorganisme sudah berasal

dari awal tahapan proses pemerahan hingga susu menuju proses distribusi. Lalu dapat diketahui bahwa tingkat cemaran mikroba juga berasal dari ember penampung susu.

Hasil penelitian yang menunjukkan hasil TBUD menunjukkan bahwa pada sampel susu yang diidentifikasi memiliki mikroorganisme dalam jumlah yang sangat banyak sehingga sulit untuk teridentifikasi (Christen & Parker, 2020). Adanya pertumbuhan koloni yang padat dan saling bersinggungan pada cawan dapat disebabkan oleh terlalu padatnya mikroorganisme pada sampel sehingga pertumbuhan koloni akan saling bertumpukan atau *overlap* (Ben & Davidson, 2014).

Hasil penelitian ditemukan koloni berwarna putih kekuningan. Hal ini sesuai dengan Rezekikasari & Harianto (2019), bahwa sebagian besar dari koloni bakteri akan ditunjukkan dengan warna putih kekuningan dan juga terdapat yang berwarna coklat, biru, kemerahan, hijau maupun ungu. Hasil ini sesuai dengan pendapat Chotiah (2020), dimana terdapat rantai cemaran bakteri yang dimulai dari awal proses pemerahan susu yaitu mulai dari industri hulu yaitu pada peternak hingga industri hilir yaitu saat perluasan produk susu hingga ke konsumen.

Menurut Gilah & Kifaro (2014), sampel susu segar yang berasal dari proses pemerahan pada musim hujan dapat memicu tingginya nilai *Total Plate Count* dan *Coliform* jika dibandingkan dengan musim kemarau. Hal ini disebabkan jika pada musim hujan maka udara dan lingkungan akan lembab sehingga menjadi kondisi yang cocok bagi mikroorganisme untuk berkembangbiak. Selain itu menurut Suwito, (2010) jumlah mikroba yang melebihi 10^6 CFU/ml dapat menyebabkan mikroba lebih cepat mengalami pertumbuhan serta telah terbentuk senyawa toksin.

Pasca *et al.* (2020) juga menyatakan bahwa jumlah mikroba pada sampel susu yang melebihi standar juga dapat dipicu oleh adanya hewan ternak yang terinfeksi penyakit mastitis. Sapi yang terinfeksi penyakit ini dapat menurunkan kualitas serta produksi dari susu. Mastitis umum ditemukan pada hewan ternak dan dapat cepat menular ke hewan lainnya jika tidak dilakukan penanganan. Mastitis disebabkan oleh masuknya mikroorganisme karena saluran pada puting terbuka sehingga memicu ambing menjadi

mengeras, bengkak, terdapat warna kemerahan, serta terasa panas (Cicconi-Hogan *et al.*, 2013).

Faktor lainnya yang dapat menyebabkan tingginya jumlah mikroba hasil pengujian yaitu karena adanya susu perahan pertama (*fore milk*) yang ikut masuk ke dalam ember susu. Menurut Erawantini *et al* (2020), Susu hasil perahan pertama ditemukan sekitar 5×10^4 koloni/ml sehingga biasanya akan dibuang. Hal ini juga didukung oleh Djaafar & Rahayu (2007), *fore milk* harus dibuang karena mengandung banyak mikroba yang dapat menyebabkan peningkatan dalam jumlah total bakteri pada susu sehingga susu juga lebih mudah rusak. Proses pembuangan *fore milk* yaitu 1 hingga 2 pancaran awal juga tidak boleh dibuang begitu saja pada kandang karena tingginya jumlah mikroba yang dapat mengkontaminasi lingkungan sekitar karena terbawa oleh alas kaki peternak (Paul *et al.*, 2018).

4.2. *Escherichia coli*

Pengujian cemaran bakteri *Escherichia coli* dilakukan menggunakan NISSUI *compact dry EC*. Media ini merupakan media selektif untuk pengembangbiakan bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* yang memiliki kandungan media kromogenik, agen selektif, dan *cold soluble gelling agent*. *Compact dry* berperan sebagai pengganti cawan petri yang berisi media (Mizouchi *et al.*, 2016). Pada media ini terdapat komponen kimia spesifik yang digunakan untuk pertumbuhan *Escherichia coli* yaitu *5-bromo-4-chloro-3-indoxyl- β -D-glucuronic acid* atau *X-Gluc*. Komponen kimia tersebut berperan sebagai substrat yang kemudian dihidrolisis oleh *β -glucoronidase* yang terdapat pada bakteri *Escherichia coli* sehingga menyebabkan adanya warna biru (Kodaka *et al.*, 2006).

Pengujian untuk deteksi *Coliform* biasanya dilakukan bersamaan dengan uji bakteri *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan kelompok koloni *fecal* yang merupakan bakteri dengan bentuk batang, tidak berspora, dan termasuk gram negatif yang biasanya ditemukan pada tanah, air, dan saluran pencernaan baik manusia ataupun hewan berdarah panas (Juwita *et al.*, 2014). *Escherichia coli* termasuk bakteri golongan toksigenik yang sering ditemukan pada susu serta turunannya dan dapat menyebabkan gangguan

gastrointestinal. Terdapat beberapa titik kritis tercemarnya susu oleh *E. coli* yaitu pada saat proses pemerahan pada peternak serta saat proses penanganan susu (Disassa *et al.*, 2017). Menurut Brooks *et al.*, (2013), *Escherichia coli* dapat tumbuh dengan optimal pada suhu 37°C. Bakteri jenis ini diketahui dapat bertahan pada suhu 55°C dapat bertahan sekitar 60 menit sedangkan pada suhu 60°C bakteri ini dapat bertahan selama 15 menit. Maka dari itu perlakuan pasteurisasi dan UHT dapat menjadi solusi untuk mengurangi adanya cemaran bakteri *Escherichia coli*.

Berdasarkan hasil pengamatan percobaan uji yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5 menunjukkan bahwa terdapat cemaran *Escherichia coli* pada hampir keseluruhan sampel. Hasil yang didapatkan secara keseluruhan juga melebihi ambang batas yang telah ditetapkan SNI (2009), yaitu <3 koloni/ml susu segar. Selain itu cemaran bakteri ditemukan lebih banyak pada hasil pemerahan pagi hari. Menurut Cahyono *et al.* (2013), hal ini dapat saja terjadi karena adanya perbedaan kondisi higienitas sanitasi saat proses pemerahan, peralatan, maupun dari pekerja sendiri. Faktor lainnya yaitu dapat disebabkan karena belum diterapkannya *good hygiene* dan *Standard Operating Procedure (SOP)* yang menjadi acuan untuk dilakukan oleh peternak saat proses pemerahan ataupun penanganan susu sapi (Navyanti & Adriyani, 2015). Selain itu didapatkan hasil bahwa dari awal yaitu susu dari ambing sapi sudah terdapat cemaran bakteri dan cemaran terbesar adalah sampel *swab* yang menyebabkan hasil yang sulit untuk dihitung (TBUD).

Menurut Cahyono *et al.* (2013), bakteri ini dapat berasal dari sekitar ambing sapi dan akan terbawa ke sampel susu saat tahap pemerahan. Ditemukannya kontaminan bakteri ini menunjukkan bahwa terjadi kontaminasi serta kurangnya sanitasi dan juga kontaminasi dari tangan pekerja (Rahadi, 2011). Cemaran bakteri *Escherichia coli* juga ditemukan dapat berasal dari pakan ternak yang tercemar. Tahap cemaran ini diawali dari distribusi pakan ternak yang sudah terinfeksi bakteri kemudian dimakan oleh hewan ternak sehingga dapat mencemari antar hewan ternak dengan pakan yang sama. Pakan yang terkontaminasi bakteri ini dapat saja terjadi karena berasal dari lingkungan yang tercemar oleh feses atau kotoran sapi ataupun terdapat kontaminasi saat proses transportasi pakan (Gie & Drastini, 2015).

Menurut Suwito *et al.* (2018), kebersihan hewan ternak, tempat pemerahan serta ember penampung susu akan mempengaruhi jumlah *Escherichia coli* yang dapat berasal dari kotoran dan urin hewan ternak. Selain itu sumber air yang digunakan dalam seluruh proses pemerahan juga akan berpengaruh sebagai sumber kontaminan *Escherichia coli*. Menurut Djaafar & Rahayu (2007), adanya hasil yang berbeda-beda dalam pengujian ini dapat saja disebabkan karena adanya perbedaan urutan hasil pemerahan susu dari ambing sapi. Hasil pengujian cecaran yang tinggi kemungkinan besar berasal dari susu hasil pemerahan pertama (*fore milk*).

Bahan pangan yang terkontaminasi bakteri ini dapat memberikan efek negatif pada manusia jika dikonsumsi misalnya menyebabkan muntah, kram perut, demam, diare, serta gangguan pencernaan (Guiral *et al.*, 2011). Bakteri *Escherichia coli* dikelompokkan menjadi beberapa *strain* khusus misalnya *E. coli* enterohemoragik (EHEC) yang memicu terjadinya penyusutan pada mikrofili sel epitel yang terdapat pada saluran pencernaan manusia. Selain itu terdapat *strain E. coli* enteropatogenik (EPEC) yang memicu nekrosis sel dan atrofi, maupun diare pada anak-anak (Cahyono *et al.*, 2013).

4.3. Bakteri Coliform

Bakteri ini dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu non fecal yaitu *Enterobacter aerogenus* dan fecal yaitu *Escherichia coli* (Tururaja & Moge, 2010). Pengujian ini dilakukan bersamaan dengan uji *Escherichia coli* menggunakan *compact dry EC*, dimana media ini merupakan media siap pakai yang steril dan memiliki berbagai nutrisi bagi bakteri *Coliform* untuk tumbuh. Pada *compact dry* tersebut memiliki kandungan reagen *5-bromo-6-chloro-3-indoxyl- β -D-galactopyranoside* atau *Magenta-Gal* yang nantinya akan dihidrolisis oleh enzim β -galaktosidase yang diproduksi oleh bakteri *Coliform* non fecal. Hal inilah yang membuat hasil adanya koloni berwarna merah atau ungu (Kodaka *et al.*, 2006). *Coliform* dapat tumbuh optimal pada suhu sekitar 8-46°C (Brooks *et al.*, 2013). *Coliform* merupakan bakteri yang memiliki 14 genus dan termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini memiliki bentuk batang, tidak membentuk spora termasuk gram negatif, memiliki sifat fakultatif anaerob atau anaerob (Waluyo, 2007).

Berdasarkan Tabel 6. dan Tabel 7. merupakan hasil percobaan uji *Coliform* pada susu sapi segar dan didapatkan hasil yang berbeda-beda pada setiap sampel. Melalui keseluruhan hasil percobaan menunjukkan bahwa sampel susu segar desa wisata X juga melebihi ambang batas cemaran *Coliform* yang sudah dimuat pada SNI (2009), sebesar 2×10^1 koloni/ ml. Cemaran *Coliform* sudah ditemukan pada sampel susu yang berasal dari ambing sapi dan dapat dikatakan berangsur meningkat jumlahnya seiring dengan perjalanan rantai proses setelah pemerahan sampai susu siap untuk masuk proses distribusi. Selain itu hasil *swab* ember penampung susu juga menunjukkan hasil *Coliform* yang sangat banyak sehingga terlalu banyak untuk dihitung (TBUD).

Hasil penelitian ini menjadi dasar penting bahwa potensi terbesar adanya cemaran bakteri berasal paling banyak dari ember penampung susu. Hal inilah yang membuktikan bahwa kurang adanya penerapan *hygiene* dan *Standard Operating Prosedur* (SOP) saat tahap pemerahan hingga penanganan susu segar. Jumlah *Coliform* yang melebihi batas SNI ini dapat dipicu oleh cemaran dari feses hewan ternak yang masuk kedalam susu misalnya dari kibasan ekor hewan ternak saat proses pemerahan (Lestari, 2012). Pada hasil percobaan ditemukan cemaran paling tinggi terdapat pada susu yang akan menuju proses distribusi. Hal ini sudah sesuai dengan pernyataan Suwito *et al.* (2018), bahwa jumlah *Coliform* akan semakin meningkat pertumbuhannya selama masa penyimpanan dan jika disimpan pada suhu ruang. Selain itu sumber cemaran tertinggi ditemukan pada ember penampung susu.

Gilah & Kifaro (2014), menyatakan bahwa tingginya jumlah *Coliform* dapat disebabkan oleh adanya sumber air yang digunakan telah terkontaminasi dengan cemaran *Coliform* kelompok *fecal* yang tinggi. Suwito *et al.* (2018), menjelaskan bahwa pencucian ambing hewan ternak merupakan tahap yang perlu dilakukan karena memiliki korelasi kuat dengan jumlah kontaminan seperti *Coliform* dan hal ini belum dilakukan dengan baik pada peternakan susu X. Ambing yang kotor karena terkontaminasi kotoran dan urin dari hewan ternak dapat mempengaruhi dari cemaran *Coliform*. Tahapan pencucian ambing ini diketahui dapat 2 kali lebih efektif untuk mengurangi jumlah cemaran.

Menurut U.S Department of Health and Human Service (2005), bakteri *Coliform* ialah sekelompok mikroorganisme yang dapat dijadikan sebagai indikator terjadinya kontaminasi terhadap air, susu, serta produk pangan turunan susu yang dapat memicu adanya *foodborne disease*. Menurut Bambang (2014), menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah cemaran bakteri *Coliform* maka semakin tinggi juga resiko adanya bakteri toksigenik dan enteropatogenik yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Bakteri *Coliform* dapat menggunakan laktosa yang terdapat pada susu dan digunakan untuk sumber karbon untuk proses fermentasi sehingga menghasilkan rasa asam (Juwita *et al.*, 2014).

4.4. Sumber Kontaminasi Ember Penampung Susu

Susu setelah pemerahan diletakan pada ember plastik dengan bahan polipropilena (PP) yang merupakan ember bekas cat dinding. Menurut Bonfoh (2003), ember penampung susu yang berasal dari plastik ataupun kayu menyebabkan proses pembersihan menjadi kurang optimal. Selain itu penggunaan ember cat ini tidak memenuhi standar sesuai dengan SNI (1992), yang memuat standar untuk wadah penyimpanan susu yaitu memiliki bahan dasar alumunium dengan permukaan licin dan rata karena akan kontak langsung dengan susu, wadah harus kuat terhadap kondisi tingkat keasaman pada susu segar yaitu 4,5-7°SH. Wadah harus dilengkapi tutup yang rapat, kuat dan dibuat sedemikian rupa agar tidak menghasilkan sudut sehingga sulit untuk dilakukan proses pembersihan, bagian penyambungan atau pengelasan luar dinding wadah harus baik dan kuat.

Ember bekas cat dinding yang digunakan sebagai ember penampung susu biasanya tersusun atas bahan *high density polyethylene* (HDPE) dan *polypropylene* (PP) yang merupakan polimer plastik yang sering digunakan pada bidang industri (Susgadarsukawati *et al.*, 2012). Dalam bidang pangan biasanya HDPE dan PP menjadi bahan dasar untuk pembuatan bahan pengemas untuk makanan ataupun minuman karena kelebihanannya yaitu kuat, keras, tahan terhadap suhu tinggi, memiliki ketahanan yang baik terhadap uap, lemak, dan memiliki tampilan yang mengkilap. Wadah ini pada dasarnya termasuk cukup aman namun dalam penggunaan yang berulang kali maka akan memicu

terbentuknya senyawa antimoni trioksida. Senyawa ini dapat mengganggu saluran pernapasan, iritasi kulit dan memiliki sifat karsinogenik (Karuniastuti, 2013).

Penggunaan ember cat dapat memicu resiko yang berbahaya misalnya adanya komponen *volatile organic compound* (VOC) yang menimbulkan bau menyengat pada cat, senyawa untuk menghasilkan warna cerah dan mengkilap yaitu timbal, formaldehid agar mencegah adanya kerusakan, dan komponen anti jamur yang termasuk dalam golongan logam berat yaitu merkuri. Seluruh senyawa kimia ini pastinya akan meninggalkan residu yang sulit untuk dihilangkan walaupun sudah mengalami tahapan pencucian dan pengeringan (Liang *et al.*, 2014).

Berdasarkan Gambar 4. dapat diketahui kondisi ember penampung susu tersebut kurang sesuai karena dapat menjadi salah satu penyebab cemaran bakteri dari lingkungan sekitar yang kotor, bau dari kandang, maupun adanya lalat yang ditunjukkan tanda panah merah. Lalat termasuk salah satu jenis serangga yang merupakan vektor mekanis adanya penyebaran gangguan atau infeksi pada pencernaan contohnya thypus, kolera (Tanjung, 2017).

Terlebih pada susu segar terdapat komponen senyawa volatil yang dapat memicu ketertarikan lalat untuk hinggap baik pada ember maupun pada susu tersebut. Menurut Garwan *et al.* (2022), tingkat reproduksi dari lalat diketahui akan meningkat jika terdapat pada kondisi yang cocok yaitu pada kondisi yang kotor atau penuh dengan bahan organik, tinja, ataupun sampah yang juga digunakan sebagai tempat melekatnya dari telur lalat. Hal inilah juga yang menjadi dasar perlu diperhatikan terkait penutup ember agar tidak terdapat yang mencemari susu.

Berdasarkan Gambar 5. memperlihatkan tentang kondisi palung sapi yang digunakan untuk memberi pakan atau minum bagi hewan ternak. Pada proses pemerahan palung sapi ini dialihfungsikan sebagai bak penampung air. Kondisi palung yang digunakan kurang memperhatikan higienitas karena akan bercampur dengan sisa pakan sapi, dan terdapat lumut pada sekitar palung. Kontaminasi dari ember ini dapat disebabkan dari kurangnya sanitasi pada peternakan

Menurut Pramesti & Yudhastuti (2017), susu dapat terkontaminasi dari peralatan saat proses pemerahan yang kurang diperhatikan kebersihannya. Terlebih pada air bekas pada palung pakan sapi masih memungkinkan adanya kotoran mulut sapi maupun dari rumput untuk pakan. Ember penampung susu seharusnya dapat melewati proses pembersihan dengan desinfektan sehingga dapat meminimalisir adanya kontaminasi pada susu sapi dan juga membunuh atau menghambat adanya pertumbuhan mikroorganisme karena proses hidrolisis (Tanti *et al.*, 2007). Cahyono *et al* (2013) juga menyatakan bahwa seluruh peralatan yang akan digunakan saat proses pemerahan dapat dibersihkan menggunakan air mengalir dan sabun. Sabun dapat berperan untuk membunuh mikroba dengan proses hidrolisis atau merusak membran sel dari bakteri termasuk dalam golongan surfaktan.

4.5. Sumber Kontaminasi Ambing Hewan Ternak

Pada setiap hasil percobaan ditemukan bahwa terdapat cemaran mikroba dari sampel susu sapi yang berasal dari ambing. Keadaan ini dapat disebabkan karena kurang diperhatikannya sanitasi pada setiap tahap pemerahan misalnya pada pembersihan ambing sapi (Millogo *et al.*, 2010). Pembersihan ambing dilakukan untuk menghilangkan adanya kotoran atau urin hewan ternak, debu, maupun lumpur yang menjadi kontaminasi susu hasil pemerahan. Selain itu dapat dilakukan pembersihan menggunakan air hangat. Hal ini dapat mendukung adanya rangsangan pada hormon oksitosin sehingga pemerahan susu dapat optimal. Hormon ini dapat merangsang sel yang terdapat pada otak sapi untuk memicu proses *milk ejection reflex* atau pengencangan pada alveoli sehingga proses pemerahan susu dapat lebih efektif (Kentjonowaty *et al.*, 2014).

Penurunan hasil cemaran mikroba dapat dilakukan dengan melakukan proses *teat dipping* dengan cairan antiseptik seperti larutan sodium hypochlorate, alkohol, iodine, maupun chlorhexidine pada puting sapi yang akan diperah. Tahapan ini ditemukan dapat mencegah sekitar 70% bakteri dari ambing sapi yang dapat mencemari susu karena dapat mencegah masuknya mikroba ke dalam puting hewan ternak (Cahyono *et al.*, 2013). Mikroorganisme dapat masuk melalui lubang puting terutama jika sapi dalam posisi berbaring, dimana biasanya ditularkan dari mikroba yang terdapat pada lingkungan

pemerahan yang basah dan lembab sehingga dapat mendukung pertumbuhan bakteri (Dirkeswan, 2002). Hal inilah yang menyebabkan susu hasil proses pemerahan akan selalu mengandung mikroorganisme, dimana jumlah dan jenisnya akan bergantung pada kondisi lingkungan sekitar, kondisi hewan ternak, peralatan, pekerja, proses pemerahan, penyimpanan, serta proses distribusinya (Setiawan, 2019).

Susu yang berasal dari ambing sapi pada dasarnya akan bebas dari mikroba atau steril, namun akan terkontaminasi oleh mikroba yaitu saat susu melewati kelenjar puting (Setiawan, 2019). Terdapatnya hasil cemaran yang lebih tinggi pada sampel pagi hari dapat saja dipicu oleh puting yang masih terdapat sisa susu biasanya sekitar 10% dari keseluruhan susu yang dihasilkan, pengendoran pada puting karena adanya pemerahan yang berulang, ataupun karena puting yang dalam keadaan basah dan terbuka sehingga memicu tumbuhnya mikroba (Erawantini *et al.*, 2020). Pada ambing hewan ternak secara alami akan terdapat sekitar 5×10^2 koloni/ml. Jumlah mikroorganisme ini akan terus naik jika hewan ternak dalam kondisi sakit yaitu sekitar 2×10^4 koloni/ml (Buckle *et al.*, 2009).

4.6. Sumber Kontaminasi Lingkungan Peternakan

Kontaminasi susu dapat berasal dari seluruh perjalanan proses pemerahan hingga distribusi misalnya dari kurang aseptisnya proses pemerahan, adanya kontak dengan debu dan udara saat proses pemerahan, kontaminasi silang dari tangan pemerah, kebersihan dari hewan ternak, tahap distribusi yang kurang higienis, peralatan pemerahan, maupun kebersihan hewan ternak dan puting sapi (Syarif *et al.*, 2011).

Berdasarkan Gambar 6. menunjukkan lingkungan sekitar dan proses pemerahan susu sapi. Adanya debu hasil pembakaran juga dapat menjadi salah satu sumber kontaminan pada susu hasil pemerahan karena debu akan terbawa angin sehingga dapat membawa mikroorganisme yang dapat mencemari susu (Christi *et al.*, 2020). Rintala *et al.*, (2012), menjelaskan bahwa udara tidak membawa flora mikroba, melainkan partikel debu yang dapat membawa mikroba sehingga dapat langsung menyebabkan kontaminasi. Selain itu, kebersihan pekerja pada saat proses pemerahan masih sangat minim dan tidak sesuai dengan ketentuan.

Pada Gambar 7. menunjukkan bahwa pekerja belum menggunakan pakaian yang bersih, dan tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, pelindung rambut, masker, maupun sepatu *boot*. Hal ini kurang sesuai dengan ketentuan dari Permenkes No. 1096 tahun 2011 yang memuat tentang peraturan higienitas pada jasa boga untuk mengurangi kontaminasi yaitu menggunakan pakaian apron, penutup rambut, sepatu yang kedap air, sarung tangan.

Kebersihan diri pekerja juga perlu diperhatikan misalnya dengan membilas tangan sebelum melakukan proses pemerahan (Pramessti & Yudhastuti, 2017). Menurut Gustiani (2009), proses pertumbuhan dari mikroorganisme ini dapat ditekan dengan menerapkan standar manajemen peternakan yang baik serta *good hygiene*. Pakaian pekerja sebaiknya terbuat dari bahan yang mudah untuk dicuci dan dibersihkan, memiliki warna yang terang, dan dilakukan pergantian pakaian jika terkena kotoran seperti tanah atau kotoran dari hewan ternak sehingga dapat menjamin keamanan dari hasil pemerahan susu (Purnawijayanti, 2011).

Dapat dilihat melalui Gambar 8. bahwa peternak memiliki kebiasaan untuk menggunakan minyak goreng sebagai pelicin pada proses pemerahan sapi. Penggunaan minyak ini dilakukan oleh peternak karena dirasa efektif serta murah. Namun menurut Simamora (2015), bahwa penggunaan pelicin ini dapat menyebabkan dampak negatif yaitu dapat memicu adanya penularan penyakit dan menutupi puting pada hewan ternak.

Berdasarkan Gambar 9. menunjukkan bahwa susu setelah tahap pemerahan selanjutnya akan diambil oleh pembeli secara mandiri. Pembeli akan mengukur sebanyak 1 liter susu sapi segar kemudian akan dimasukkan pada kantong plastik HDPE. Pembeli yang datang dapat menjadi sumber kontaminasi karena tidak tahu pasti tentang kebersihan pada tangan orang tersebut bisa jadi misalnya tangan yang kotor, terdapat luka, dll. Menurut Navyanti & Adriyani (2015), juga menyatakan bahwa sebaiknya susu hasil pemerahan sebisa mungkin diminimalisir untuk kontak dengan tangan manusia.