

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Susu merupakan media yang sangat cocok bagi pertumbuhan bakteri sehingga dapat menjadi sarana potensial bagi penyebaran bakteri patogenik (*milkborne pathogens*) yang mudah tercemar kapan saja dan dimana saja selama penanganannya tidak memperhatikan kebersihan (Harpini 2008). Adanya pertumbuhan bakteri pada susu dapat menurunkan mutu dan keamanan pangan susu, yang ditandai oleh perubahan rasa, aroma, warna, konsistensi dan penampilan. Cemaran bakteri patogenik juga mengakibatkan kerusakan yang tidak diinginkan, sehingga susu menjadi tidak layak untuk dikonsumsi (Balía *et al.* 2008).

Bakteri patogen yang dapat mencemari susu adalah *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6366-2000 batas cemaran *S. aureus* dalam susu segar adalah 1×10^1 cfu/mL. Keberadaan *S. aureus* dalam susu disebabkan karena adanya infeksi *S. aureus* pada sapi perah. Bakteri *S. aureus* diketahui dapat menyebabkan infeksi intramamæ yang dapat bersifat klinis maupun subklinis. Reservoir utama *S. aureus* terdapat dalam ambing atau kuartir yang terinfeksi, penyebaran diantara sapi terjadi selama proses pemerahan (Akineden *et al.* 2001). Hasil penelitian Prasetyo & Kusumaningrum (2014), terdeteksi adanya bakteri *S. aureus* berdasarkan keberadaan gen penyandi TSST-1 pada pangan asal susu kambing dan susu sapi perah dari Desa Cijeruk, Kecamatan Cijeruk, Bogor. Menurut Pelisser *et al.* (2009), pada produk keju dan daging

ditemukan 10 strain *S. aureus* yang mengandung SEA dan 12 strain mengandung SED sedangkan pada produk susu mentah dan pasteurisasi terdapat 16 strain *S. aureus* yang mengandung SEA dan 8 strain yang mengandung SEC1.

Bakteri *S. aureus* merupakan bakteri patogen penyebab timbulnya berbagai kasus penyakit seperti keracunan makanan, infeksi kulit, infeksi nosokomial, endokarditis, pneumonia, osteomielitis, sepsis arthritis, dan ensefalitis (Tseng *et al.* 2004). Bakteri *S. aureus* dapat ditemukan di lingkungan sekitar seperti di udara, kotoran, air, susu, dan makanan lainnya bahkan hewan maupun manusia sendiri merupakan reservoir utama bagi pertumbuhan *S. aureus*. Faktor lingkungan turut berkontribusi terhadap peningkatan kontaminasi bakteri tersebut, rendahnya tingkat sanitasi manusia diduga pula sebagai pemicu masuknya *S. aureus* ke dalam rantai pangan sehingga terjadi keracunan (Hataka *et al.* 2000, Loir *et al.* 2003, Smyth *et al.* 2006).

Di Indonesia tercatat beberapa kasus keracunan pangan akibat bakteri *S. aureus* yang mengkontaminasi pangan diantaranya kasus keracunan makanan yang menimpa beberapa santri Pondok Pesantren Roudhotul Tholibin Desa Jawar Wonosobo Jawa Tengah terjadi pada bulan April 2012. Balai Laboratorium Kesehatan Semarang menyebutkan ditemukan adanya bakteri *S. aureus* pada sampel nasi jagung yang dikonsumsi oleh para santri (Kompas 2012). Dinas Kesehatan Sleman melaporkan keracunan massal di Kecamatan Berbah yang disebabkan oleh bakteri *S. aureus* yang terjadi pada 110 warga yang mengalami mual dan muntah (Harian Jogja 2013). Kasus keracunan akibat bakteri *S. aureus* pada minuman susu terjadi pada beberapa siswa Sekolah Dasar (SD) di wilayah

Cipayung Jakarta Timur dan siswa SD di Kecamatan Sindangkarta Kabupaten Bandung pada tahun 2009 (Suwito 2010).

Kelurahan Gedawang merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Banyumanik Kota Semarang. Kelurahan Gedawang memiliki sentral susu sapi perah atau yang sering disebut dengan kampung susu perah. Hasil ternak yang dikembangkan oleh masyarakat sekitar meliputi susu sapi, dodol susu, keju dan es krim serta hasil taman hidroponik. Sapi perah yang berada di kampung susu sapi perah ini dipelihara oleh masyarakat sekitar didalam kandang secara komersil untuk usaha peternakan susu. Proses pemerahan susu dapat dilakukan langsung oleh para pembeli atau konsumen yang ingin mendapatkan susu sapi murni. Pemerahan susu sapi dilakukan pada pukul 05.00 pagi dan pukul 16.00 sore. Proses pasteurisasi pada susu yang telah diperah dilakukan di Koperasi Unit Desa (KUD) Banyumanik.

Keracunan pangan oleh *S. aureus* disebabkan oleh enterotoksin. Stafilocoki enterotoksin (SE) merupakan kelompok protein globular rantai tunggal yang bersifat antigenik dengan berat molekul yaitu 28.000-35.000 dalton. Stafilocoki enterotoksin diproduksi terutama oleh *S. aureus*, tetapi dapat diproduksi juga oleh *S. intermedius*, *S. hyicus* dan *S. xylosus* (Bhatia & Zahoor 2007). Bakteri *S. aureus* menghasilkan sembilan jenis enterotoksin yaitu A, B, C, D, E, G, H, I, dan J (Tamarapau *et al.* 2001, Ikeda *et al.* 2005). *Staphylococcal enterotoxin A* (SEA) merupakan toksin yang paling sering menyebabkan kasus keracunan pangan yang disebabkan oleh bakteri *S. aureus* (Pinchuk *et al.* 2010). SEA bertindak sebagai superantigen serta menstimulasi pelepasan sitokin dan inflamasi sehingga

menimbulkan gejala keracunan, seperti mual dan muntah (Proft & Fraser 2003). SEA merupakan polipeptida yang terdiri atas 233 asam amino dan disintesis oleh gen *sea* yang tersusun atas 4.143 pasang basa. Gen *sea* dibawa oleh bakteriofag yang disisipkan pada kromosom bakteri sebagai profag dan berperilaku seperti bagian dari genom bakteri. Transkripsi *sea* berkaitan dengan siklus hidup dari profag penyandi SEA (Schelin *et al.* 2011).

Menurut Derzelle *et al.* (2009) menunjukkan bahwa ekspresi *sea* tidak dipengaruhi oleh pertumbuhan bakteri (Fujikawa & Morozumi 2006). SEA mulai diproduksi pada pertengahan fase eksponensial pertumbuhan (Balaban & Rasooly 2000). Jawetz *et al.* (2010) menyatakan bahwa enterotoksin dihasilkan ketika *S.aureus* tumbuh pada makanan mengandung karbohidrat dan protein. Toksin yang dihasilkan oleh *S. aureus* akan sulit dihilangkan walaupun makanan yang tercemar toksin tersebut disimpan di dalam lemari es dan umumnya toksin tersebut tahan terhadap pemanasan pada suhu 110°C selama 30 menit dan dalam jumlah $10^6 - 10^8$ cfu/mL akan menghasilkan toksin dengan konsentrasi 1 µg (Alarcon *et al.* 2006, Palupi *et al.* 2010, Jawetz 2010).

Pendeteksian bakteri patogen dalam pangan pada umumnya dilakukan dengan metode konvensional yang berbasiskan pada reaksi biokimia. Metode konvensional memerlukan serangkaian uji, yaitu uji morfologi, uji biokimia, dan perlu konfirmasi dengan uji serologi. Selain itu, penetapan serovar sangat membantu penelusuran sumber bakteri penyebab penyakit asal pangan. Hal ini memakan waktu sehari-hari, sedangkan konsumsi pangan terus berlangsung dan perlu tindakan cepat untuk mendeteksi bahaya mikrobiologi dalam pangan. Oleh

karena itu, dibutuhkan metode deteksi yang mampu menganalisis faktor penyebab keracunan pangan secara cepat, tepat, dan sensitif. Metode deteksi cepat dalam beberapa dekade terakhir yang berkembang pesat ialah metode analisis dengan teknik molekular yaitu menggunakan *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

Metode PCR adalah salah satu teknik amplifikasi DNA secara *in vitro* dalam waktu singkat (Yuwono 2006). Dalam prosesnya PCR menggunakan sepasang primer yang merupakan oligonukleotida yang berperan sebagai amplifikasi molekul DNA, kemudian dielektroforesis dan diidentifikasi menggunakan suatu gen penanda (Aris 2013). Susu yang terkontaminasi oleh toksin bakteri *S. aureus* dapat memberikan dampak buruk terhadap kesehatan masyarakat, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang deteksi gen enterotoksin A *S. aureus* pada susu sapi murni.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, diperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini : “Apakah susu sapi murni di Kelurahan Gedawang terkontaminasi oleh bakteri *S. aureus* berdasarkan keberadaan gen Enterotoksin A dengan metode PCR ? “

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan gen enterotoksin A *S.aureus* pada susu sapi murni dengan metode PCR.

1.4. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi tentang metode deteksi bakteri *S. aureus* dengan analisis molekuler yang spesifik terhadap target mikroorganisme.

1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Orisinalitas/Keaslian Penelitian

No.	Penulis	Judul	Hasil
1	Khusnan, 2003 Universitas Gadjah Mada Yogyakarta	Deteksi Enterotoksin dan karakteristik <i>S.aureus</i> dari sampel susu sapi perah didaerah Kaliurang Yogyakarta	Dari 11 kultur <i>S.aureus</i> yang digunakan terdapat 3 kultur mengandung gen Stafilocoki Enterotoksi G (seg) dan Stafilocoki Enterotoksin J (sej) dan 1 kultur mengandung gen Stafilocoki Enterotoksin B (seb) dan Stafilocoki enterotoksin H (seh). Keempat kultur mengandung pigmen berwarna oranye dan 3 diantaranya menghasilkan hemolisin.
2	Sugiyono, 2009 Universitas Udayana Bali	Distribusi Gen Enterotoksin <i>S.aureus</i> dari Susu Segar dan Pangan Asal Hewan	Gen penyandi enterotoksin teridentifikasi di dalam susu segar dan pangan olahan asal hewan
3	Budi Prasetyo, 2013 FMIPA Universitas Terbuka	Identifikasi Gen Enterotoksin dan Exfoliatif Isolat <i>S.aureus</i> asal susu sapi perah dan susu kambing dari Bogor	Gen enterotoksin (sea, seb) dan exfoliatif terdeteksi pada isolat <i>S.aures</i> asal susu sapi perah dan susu kambing dari Desa Cijeruk, Bogor

Berdasarkan uraian tersebut, penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Deteksi Gen Enterotoksin A *Staphylococcus aureus* Pada Susu Sapi Murni”. Perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah pada objek penelitian dan sampel yang digunakan.