

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.)

Daun Belimbing Wuluh mengandung flavonoid, saponin dan tanin yang diduga memiliki khasiat sebagai antioksidan, antibakteri dan antiinflamasi (anti radang) (Liantari, 2014). Uji identifikasi yang dilakukan dalam penelitian Savitri (2014) diperoleh hasil bahwa daun Belimbing Wuluh dan hasilnya menunjukkan bahwa senyawa flavonoid, saponin, tanin, glikosida, minyak atsiri dan fenol positif terdapat pada daun Belimbing Wuluh, sedangkan triterpenoid dan alkaloid negatif.

2.3.1. Flavonoid

Liantari (2014) menyatakan bahwa flavonoid merupakan senyawa aktif di dalam daun Belimbing Wuluh yang memiliki kemampuan membentuk kompleks dengan protein bakteri melalui ikatan hidrogen sehingga menyebabkan struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri yang mengandung protein menjadi tidak stabil sehingga sel bakteri menjadi kehilangan aktivitas biologinya mengakibatkan fungsi permeabilitas sel bakteri akan terganggu dan sel bakteri akan mengalami lisis yang berakibat pada kematian sel bakteri. Konsentrasi rendah, flavonoid dapat merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit penting yang menginaktifkan sistem enzim bakteri, sedangkan

pada konsentrasi tinggi mampu merusak membran sitoplasma dan mengendapkan protein sel (Riwayati, 2012).

2.3.2. Saponin

Saponin merupakan senyawa yang memiliki tegangan permukaan yang kuat yang berperan sebagai antimikroba dengan cara mengganggu kestabilan membran sel bakteri yang menyebabkan lisis sel bakteri tersebut (Fahrunnida dan Pratiwi, 2015). Safangat *et al.* (2014) menyatakan bahwa saponin dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel dan apabila berinteraksi dengan dinding bakteri, maka dinding tersebut akan pecah atau lisis.

2.3.3. Tanin

Penelitian Savitri (2014) diperoleh hasil bahwa tanin yang terdapat dalam tanaman dapat digunakan untuk membunuh bakteri. Menurut Mukhlisoh (2010) tanin merupakan *growth inhibitor*, sehingga banyak mikroorganisme yang dapat dihambat pertumbuhannya oleh tanin karena tanin memiliki kemampuan menghambat sintesis dinding sel bakteri dan sintesis protein sel bakteri gram positif maupun gram negatif sehingga aktivitas tanin sebagai antimikroba dapat terjadi melalui beberapa mekanisme yaitu menghambat enzim antimikroba dan menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara bereaksi dengan membran sel dan menginaktivasi enzim-enzim esensial atau materi genetik.

2.2. Cemarkan Bakteri *Coliform* pada Susu Segar

Kelompok bakteri *Coliform* digunakan sebagai indikator sanitasi penanganan susu, jika bakteri *Coliform* mengkontaminasi susu akan menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia (Isnaeny, 2009). Menurut Yusuf (2011), ciri-ciri kelompok bakteri *Coliform* adalah berbentuk batang, gram negatif, dan dapat memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam laktat dan gas. Menurut Rifandi (2012), kelompok bakteri *Coliform* yang terdeteksi pada susu sapi adalah kelompok bakteri *Coliform* fekal, gram negatif dan bentuk batang sehingga mengakibatkan adanya kerusakan yang tidak diinginkan sehingga susu tidak layak untuk di konsumsi.

Penelitian Sugiri dan Anri (2010) diperoleh hasil bahwa dari 19 peternakan yang di periksa di Pulau Jawa (Bandung Barat, Bandung, Cianjur, Banyumas, dan Pasuruan) 39% susunya tercemar oleh bakteri kelompok *Coliform*. Penelitian Rifandi (2012) diperoleh bahwa hasil pemeriksaan susu yang ada pada UPT Ruminansia Besar Dinas Peternakan Kabupaten Kampar tercemar bakteri *Coliform* sebesar 35,50 MPN/ml. Menurut Standar Nasional Indonesia (2000) tentang batas cemarkan mikroba dan batas residu pada makanan hasil hewan yaitu pada susu segar cemarkan *Coliform* sebesar 20 MPN/ml.

Jumlah kandungan bakteri kelompok *Coliform* yang ada pada susu dapat dilakukan dengan pengujian *Most Probable Number* (MPN) yang terdiri dari tiga tahap, yaitu uji pendugaan (*presumptive test*), uji konfirmasi (*confirmed test*), dan uji kelengkapan (*completed test*) (Bambang *et al.*, 2014). Menurut Lim (1998), metode pengujian MPN merupakan uji deretan tabung yang menyuburkan

pertumbuhan *Coliform* sehingga diperoleh nilai untuk menduga jumlah *Coliform* dalam sampel yang diuji dengan menggunakan tiga seri pengenceran yaitu 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} dan hasil metode MPN adalah nilai MPN dimana uji positif akan menghasilkan angka indeks yang kemudian disesuaikan dengan tabel MPN untuk menentukan jumlah *Coliform* dalam sampel, nilai MPN adalah perkiraan jumlah unit tumbuh (*growth unit*) atau unit pembentuk koloni (*colony forming unit*) dalam sampel.

2.3. Dipping Puting setelah Pemerahan

Kurnianto *et al.* (2015) menyatakan bahwa *dipping* puting merupakan pencelupan puting dengan menggunakan antibakteri agar bakteri yang ada di sekitar puting tidak masuk ke dalam susu. Jones (2009) menyatakan bahwa setelah pemerahan otot *sphincter* akan terbuka selama 1 - 2 jam sehingga pada waktu tersebut bakteri dapat masuk ke dalam lubang puting. Tingkat pertahanan kelenjar *mammae* mencapai titik terendah saat sesudah pemerahan, karena *sphincter* masih terbuka beberapa saat, sel darah putih, antibodi serta enzim juga habis, ikut terperah (Safangat *et al.*, 2014).

Mahardhika *et al.* (2012) menyatakan bahwa perlakuan *dipping* dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri bagian luar dan membran sel sehingga zat aktif yang ada pada bahan *dipping* dapat masuk ke dalam sitoplasma bakteri sampai ke dalam nukleus, akibatnya bakteri tidak dapat berkembang biak, sehingga terhambat sampai akhirnya bakteri mati. Menurut Safagat *et al.* (2014) zat aktif pada bahan *dipping* akan menutup saluran

puting sehingga bakteri yang ada di luar tidak dapat masuk meskipun lubang puting terbuka, karena terhalang oleh lapisan bahan *dipping*, dengan kondisi tersebut kerusakan susu akibat bakteri yang dapat menurunkan kualitas dan peradangan ambing dapat dihindarkan.

Aziz *et al.* (2013) menyatakan bahwa peradangan ambing terjadi akibat adanya luka pada puting ataupun jaringan ambing, sehingga terjadi infeksi oleh mikroorganisme akibat puting yang terbuka. Menurut Ahmad (2011) peradangan ambing terjadi akibat bakteri mengalami multiplikasi di sekitar lubang puting setelah itu bakteri masuk ke dalam lubang puting dan terjadilah respon imun pada induk semang dan respon pertahanan pertama ditandai dengan berkumpulnya leukosit-leukosit untuk mengeliminasi mikroorganisme yang telah menempel pada sel-sel ambing kemudian apabila respon ini gagal, maka bakteri akan mengalami multiplikasi dan sel somatik yang ada pada susu semakin banyak jumlahnya. Ditambahkan oleh Susanti dan Nurdin (2012) yang menyatakan bahwa peradangan dalam ambing disebabkan oleh bakteri patogen yang menyebabkan kerusakan sel sekretoris pada ambing.

Jumlah maksimum sel somatik dalam susu menurut Standar Nasional Indonesia (2011) yaitu 400.000 sel/ml. Sapi-sapi yang memiliki jumlah sel somatik diatas 400.000 sel/ml, sapi tersebut menderita peradangan ambing (Sudarwanto dan Sudarnika, 2008). Menurut Adriani (2010), peradangan ambing di deteksi dengan cara uji *California Mastitis Test* (CMT), uji CMT merupakan upaya deteksi dini pada peradangan ambing yang sudah dianggap memiliki kelebihan yaitu mudah digunakan dan kepekaan yang baik serta sering digunakan

oleh peternak dalam negeri dan luar negeri. Menurut Khoirani (2015), *California Mastitis Test* (CMT), dikenal sebagai metode yang prinsipnya adalah memperlihatkan DNA seperti gel, semakin tinggi konsistensi maka semakin tinggi jumlah sel somatik.

2.4. pH Susu

Standar Nasional Indonesia (SNI) (2011) tentang susu segar menyatakan bahwa *Potential of Hydrogen* (pH) susu sapi berkisar antara 6,3-6,8. Menurut Swadayana *et al.* (2012) nilai pH dan jumlah bakteri sangat berhubungan erat, semakin banyak jumlah bakteri dalam susu maka nilai pH akan menurun akibat terjadi banyak pengasaman oleh aktivitas bakteri. Semakin banyak bakteri yang masuk maka nilai pH susu menuju ke arah asam, meningkatnya keasaman susu disebabkan karena sebagian laktosa akan diubah menjadi asam laktat dan asam organik lain oleh mikroba (Sasongko *et al.*, 2012). Menurut Putri *et al.* (2015) kenaikan dan penurunan pH susu disebabkan oleh konversi dari laktosa menjadi asam laktat akibat aktivitas enzimatik bakteri. Salah satu ciri-ciri kelompok bakteri *Coliform* adalah dapat memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam laktat dan gas (Yusuf, 2011).