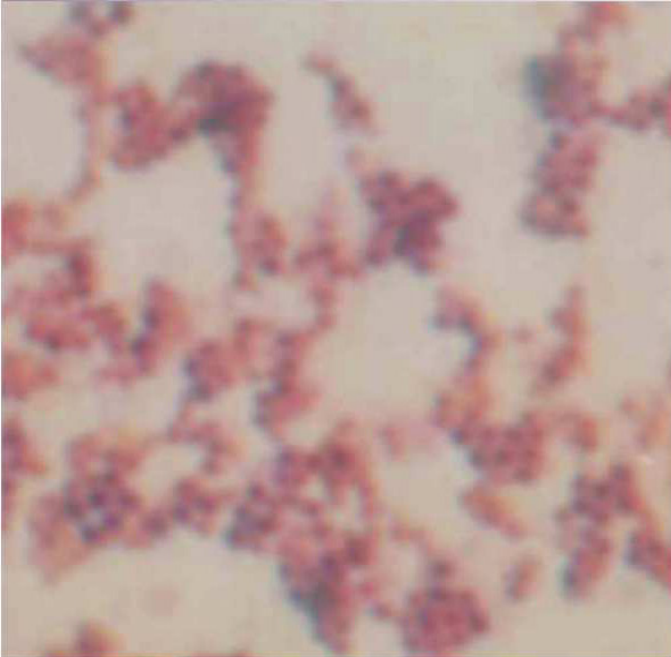


ISSN 1979-1305

# VETERINARIA *Medika*



Vet Med | Vol. 2 | No. 2 | Hal 87-182 | Surabaya, Juli 2009

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

*Veterinaria Medika*

---

Vol 2 , No. 2, Juli 2009

*Veterinaria Medika* memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan  
Peternakan.

Terbit pertama kali tahun 2008 dengan frekuensi terbit tiga kali setahun pada bulan  
Pebruari, Juli dan Nopember.

---

**Susunan Dewan Redaksi**

**Ketua penyunting :**

Widjiati

**Sekretaris :**

Lucia Tri Suwanti

**Bendahara :**

Hani Plumeriastuti

**Iklan dan Langganan :**

Budi Setiawan

**Penyunting Pelaksana :**

Imam Mustofa

Mustofa Helmi Effendi

Sri Hidanah

Suherni Susilowati

Gracia Angelina Hendarti

**Penyunting Teknis :**

Djoko Legowo

Alamat Redaksi : Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga  
Kampus C Unair Jl. Mulyorejo Tel. (031) 5992785 – 5993016  
Surabaya 60115  
Fax (031) 5993015 E-mail : vetmed\_ua@yahoo.com

Rekening : BNI Cabang Unair No Rek. 0112443027 (Hani Plumeriastuti)  
*Veterinaria Medika* diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran Hewan  
Universitas Airlangga

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
1 Daya Cerna Protein Pakan Ayam Petelur yang Diberi Suplementasi Probiotik- <i>Chlorella</i> Kusriningrum Rochiman, Suryo Kuncorojakti, Hana Eliyani	87-90 
2 Karakterisasi Protein Permukaan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Staphylococcus epidermidis</i> dari Susu Sapi Perah Penderita <i>Mastitis</i> Mustofa Helmi Effendi	91-96
3 Sensitivitas Koagulase <i>Slide test</i> untuk Deteksi <i>Staphylococcus aureus</i> pada Kasus Mastitis Sapi Perah Sri Chusniati, Mustofa Helmi Effendi	97-100
4 Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Entok ( <i>Cairina Moschata</i> ) dalam Pengencer Susu Skim-Fruktosa Pudji Srianto	101-104
5 Pengaruh Kombinasi Krioprotektan Dimethyl Sulfoxide (DMSO) dan Gliserol pada Pengencer Semen Beku Sapi Potong Terhadap Kualitas Spermatozoa Pasca Thawing Trilas Sardjito, Ristina Windawati, Adriana Monica Sahidu, Sri Pantja Madyawati	105-108
6 Control Intra Vaginal Device Release (CIDR) pada Program Inseminasi Buatan pada Sapi Potong di Kabupaten Banyuwangi Erma Safitri, Husni Anwar	109-114
7 Pemberian Air Terhadap Efek Analgesia Akupuntur pada Titik <i>Zusanli</i> Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Soeharsono, RTS Adikara, Edi Widjajanto	115-118
8 Uji Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak <i>Eucheuma spinosum</i> pada Tikus ( <i>Rattus norvegicus</i> ) yang Diinduksi <i>Multiple-Low Dose</i> <i>Streptozotocin</i> (MLD STZ) Anna Safitri, Sasangka Prasetyawan, Sutrisno	119-122
9 Infertilitas Pria: Kecacatan DNA Sperma, <i>Reactive Oxygen Species</i> (ROS) dan Peran Kunci Molekul Protamine Muslim Akmal, Aulanni'am	123-136
10 Pengaruh Paparan LPS ( <i>Lipopolisakarida</i> ) Terhadap Aktivitas Maltase Hasil Isolasi dari Jejenum Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Anna Roosdiana, Aulanni'am, Reza Ranuh, Asti Rahmanita	137-144

- 11 Efek Paparan Formalin dan Suplementasi Yogurt Terhadap Profil dan Karakter Jaringan Protein Hepar Tikus (*Rattus norvegicus*) 145-152  
Chanif Mahdi, Aulanni'am, Muslim Akmal
- 12 Studi Deskriptif Dampak Pemberian Susu Pengganti Terhadap Pertambahan Ukuran Tubuh Anak Unta *Dromedary* Di Kebun Binatang Surabaya 153-158  
Budiarto, Ganda Wahyutama Adi Chandra, Sri Chusniati.
- 13 Induksi Antibodi Poliklonal Tirosin Kinase Sebagai Alternatif Metode Imunokontrasepsi Terhadap Fertilitas Mencit Jantan (*Mus Musculus*) 159-162  
Sri Pantja Madyawati, Ninda Ayu Lailia, Anwar Ma'ruf, Boedi Setiawan, Widjiati, Hermin Ratnani
- 14 Maturasi *In Vitro* Oosit Sapi dalam TCM 199 yang Disuplementasi dengan Ekstrak Hipofise Sapi 163-168  
Nurul Isnaeni
- 15 Pengaruh Konsentrasi Trehalosa dalam Pengencer Dasar Tris Terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Peranakan Etawah (PE) yang Disimpan pada Suhu Kamar 169-174  
E. Sugiharta dan N. Isnaini
- 16 Tingkat Kesuburan Sapi Perah Akseptor Ib Di KPSP Setia Kawan Nongkojajar Kecamatan Tutur Kabupaten Pasuruan 175-178  
D. P. Dewanti dan N. Isnaini
- 17 Efek Pemberian Bakteriosin yang Dihasilkan Bakteri Asam Laktat *Pediococcus Pentosaceus* Sebagai Bahan Celup Puting Terhadap Kejadian Mastitis Sub Klinis 179-182  
Nenny Harijani, Benyamin Chr. Tehupuring, Mahdi Selomashar

## Ketentuan Umum Penulisan Naskah

1. Ketentuan Umum
  - a. Veterinaria *Medika* memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan Peternakan, berupa hasil penelitian, artikel ulas balik (review/mini review) dan laporan kasus baik dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.
  - b. Naskah/makalah harus orisinal dan belum pernah diterbitkan. Apabila diterima untuk dimuat dalam Veterinaria *Medika*, maka tidak boleh diterbitkan dalam majalah atau media yang lain.
2. Standar Penulisan
  - a. Makalah diketik dengan jarak 2 spasi, kecuali Judul, Abstrak, Judul tabel dan tabel, Judul gambar, Daftar Pustaka, dan Lampiran diketik menurut ketentuan tersendiri.
  - b. Alinea baru dimulai 3 (tiga) ketukan ke dalam atau (*First line* 0.3").
  - c. Huruf standar untuk penulisan adalah Times New Roman 12.
  - d. Memakai kertas HVS ukuran A4 (21.0 x 29.7 cm).
  - e. Menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.
  - f. Tabel/Illustrasi/Gambar harus hitam putih, amat kontras atau *file scanning* (apabila sudah disetujui untuk dimuat).
3. Tata cara penulisan naskah/makalah ilmiah
  - a. Tebal seluruh makalah sejak awal sampai akhir maksimal 12 (dua belas) halaman.
  - b. Penulisan topik (Judul, Nama Penulis, Abstrak, Pendahuluan, Metode dst.) tidak menggunakan huruf kapital (*setence*) tetapi menggunakan *Title Case* dan diletakkan di pinggir (sebelah kiri).
  - c. Sistematika penulisan makalah adalah Judul, Nama Penulis dan Identitas, Abstrak dengan Key words, Pendahuluan, Materi dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih (bila ada), Daftar Pustaka dan Lampiran.
  - d. Judul harus pendek, spesifik, tidak boleh disingkat dan informatif, yang ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
  - e. Nama penulis di bawah judul, identitas dan instansi penulis harus jelas, tidak boleh disingkat dan ditulis di bawah nama penulis.
  - f. Abstrak maksimal terdiri dari 200 (dua ratus) kata, diketik 1 (satu) spasi dalam bahasa Indonesia dan Inggris.
  - g. Kata kunci (*key words*) maksimum 5 (lima) kata setelah abstrak.
  - h. Materi dan Metode memuat peralatan/bahan yang digunakan terutama yang spesifik.
  - i. Daftar Pustaka disusun secara alfabetik tanpa nomor urut. Singkatan majalah/jurnal berdasarkan tata cara yang dipakai oleh masing-masing jurnal. Diketik 1 (satu) spasi dengan paragraf *hanging* 0.3" dan before 3.6 pt. Proporsi daftar pustaka, Jurnal/Majalah Ilmiah (60%), dan *Text Book* (40%). Berikut contoh penulisan daftar pustaka berturut-turut untuk *Text Book* dan Jurnal.  
Roitt, L. J. Brostoff, and D. Male. 1996. *Immunology*. 4<sup>th</sup> Ed. Black Well Scientific Pub. Oxford.  
Staropoli, I., J.M. Clement, M.P. Frenkiel, M. Hofnung and V. Deuble. 1996. Dengue-1 virus envelope glycoprotein gene expressed in recombinant baculovirus elicits virus neutralization antibody in mice and protects them from virus challenge. *Am.J. Trop. Med. Hygi.* 45: 159-167.
  - j. Tabel, Keterangan Gambar atau Penjelasan lain dalam Lampiran diketik 1 (satu) spasi, dengan huruf Times New Roman 12.
4. Pengiriman makalah dapat dilakukan setiap saat dalam bentuk cetakan (*print out*) sebanyak 3 (tiga) eksemplar. Setelah ditelaah oleh Tim Editor Veterinaria *Medika*, makalah yang telah direvisi penulis segera dikembalikan ke redaksi dalam bentuk cetakan 1 (satu) eksemplar dengan menyertakan makalah yang telah direvisi dan 1 (satu) disket 3.5" (Program MS Word / IBM Compatible) dikirim ke alamat redaksi: Veterinaria *Medika*, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Kampus C Unair, Jalan Mulyorejo, Surabaya 60115, Telepon 031-599.2785; 599.3016; Fax. 031-599.3015; e-mail : vet\_med\_ua@yahoo.com
5. Ketentuan akhir
 

Terhadap naskah/makalah yang dikirim, redaksi berhak untuk:

  - a. memuat naskah/makalah tanpa perubahan
  - b. memuat naskah/makalah dengan perubahan
  - c. menolak naskah/makalah
6. Redaksi tidak bertanggung jawab atas isi naskah/makalah.
7. Makalah yang telah dimuat dikenai biaya penerbitan dan biaya pengiriman.
8. Penulis/pelanggan dapat mengirimkan biaya pemuatan makalah/langganan lewat transfer bank BNI Cabang Unair No Rek. 0112443027 (Hani Plumeriastuti) harga langganan Rp 100.000.- (Seratus ribu rupiah) pertahun sudah termasuk biaya pengiriman.
9. Semua keputusan redaksi tidak dapat diganggu gugat dan tidak diadakan surat menyurat untuk keperluan itu.

## Sensitivitas Koagulase *Slide test* untuk Deteksi *Staphylococcus aureus* pada Kasus Mastitis Sapi Perah

### The Sensitivity of Coagulase Slide test for Detection of *Staphylococcus aureus* on Bovine Mastitis Cases

Sri Chusniati dan Mustofa Helmi Effendi

Fakultas Kedokteran Hewan-Unair

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115

Telp. 031-5992785, Fax. 031-5993015

Email : mheffendi@yahoo.com

#### Abstract

Mastitis is an inflammation of the udder and is common in dairy herds which causing important economic losses. It cannot be eradicated but can be reduced to low levels by good management of dairy cows. The major breakthrough in controlling *Staphylococcus aureus* came with the realization that it was primarily transmitted from cow to cow during the milking process. Therefore, the early detection for understanding the causative agent like *Staphylococcus aureus* is needed.

The experiment to be done to show sensitivity of coagulase slide test on *Staphylococcus aureus* as a causative agent of bovine mastitis. The first step of test was to prepare pure culture of *Staphylococcus aureus*. Milk samples were collected from subclinical mastitic cases at the morning milking time. Preparation of pure culture were confirmed by MS agar, hemolytic activity, catalase and coagulase test. The result showed that sensitivity of coagulase slide test for detection of *Staphylococcus aureus* was 91,11%.

**Keywords :** *Staphylococcus aureus*, coagulase slide test, Bovine Mastitis

#### Pendahuluan

*Staphylococcus aureus* adalah kuman gram positif dan termasuk anggota famili Micrococcaceae yang pathogen (Todar, 2002), berbentuk menyerupai buah anggur. Todar (2002) menggambarkan dua macam koloni dari staphylococci yang penting yaitu *Staphylococcus aureus* berwarna kuning dan *Staphylococcus epidermidis* berwarna putih yang keduanya merupakan spesies penting yang terkait dengan kesehatan manusia. *Staphylococcus aureus* umumnya ditemukan pada saluran nafas dan mungkin pada lokasi lainnya, sedangkan *Staphylococcus epidermidis* ditemukan di permukaan kulit.

*Staphylococcus aureus* sering menyebabkan mastitis pada sapi perah (Akineden *et al*, 2001). Kuman ini juga merupakan penyebab gangguan kulit dan jaringan lunak (Lowy, 1998), beberapa infeksi termasuk di dalamnya *bacteraemia*; *endocarditic*; *sepsis*, dan *toxic-shock syndrome* (TSS) pada manusia. *S. aureus* juga penyebab *food poisoning* yang menyebabkan

muntah dan atau diarrhea melalui pengeluaran *enterotoxin* ke makanan (Todar, 2002).

Mastitis yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* sukar dikontrol hanya dengan pengobatan saja. Suksesnya pengontrolan diperoleh hanya melalui pencegahan infeksi baru dan pengafkiran sapi perah yang terinfeksi. *Staphylococcus aureus* mengkolonisasi ujung puting dan luka puting. Organisme ini mungkin penetrasi ke kanal puting pada waktu pemerahan. Sapi perah yang terinfeksi harus diafkir atau dipisahkan dari peternakan sapi perah (Jones, 1998). *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab terbesar mastitis kronis. Sering terjadi secara subklinis dimana tidak tampak perubahan pada susu maupun pada ambing, tetapi terjadi peningkatan *somatic cell count* (SCC) (Roberson, 1994).

*Staphylococcus aureus* memproduksi beberapa faktor virulensi yang dapat merusak glandula mammae. Leukosit tertarik ke daerah radang untuk menghentikan infeksi. Pada awalnya bakteri merusak jaringan dalam puting dan *gland cisterna* dalam kuartar ambing. Kemudian masuk ke dalam

sistem saluran dan membentuk poket infeksi di sekitar alveoli, diikuti dengan pelepasan atau kerusakan alveoli dan membentuk abses (Jones, 1998). Hal ini menyebabkan rendahnya efektifitas antibiotika terhadap mastitis yang disebabkan *Staphylococcus aureus*.

Dalam usaha memanfaatkan dan meningkatkan potensi susu sebagai sumber makanan bermutu tinggi, maka diperlukan strategi yang efektif dan rasional untuk mengontrol infeksi pada ambing sapi perah. Sensitivitas Koagulase *Slide test* untuk deteksi *Staphylococcus aureus* pada kasus mastitis sapi perah merupakan sebuah langkah penting menentukan kepastian agen penyebab dalam terjadinya penyakit mastitis tersebut dan mastitis disebabkan *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab terbesar terjadinya kasus mastitis (Morin and Hurley, 2003).

#### Materi dan Metode Penelitian

##### Bahan Penelitian

Bahan penelitian berupa sampel susu yang diambil dari sapi perah yang menderita mastitis.

Bahan untuk penentuan mastitis subklinis digunakan California Mastitis Test yang merupakan standar bahan untuk deteksi mastitis subklinis (Jones, 1998)

Bahan untuk menentukan isolat *Staphylococcus aureus* secara laboratoris adalah Manitol Salt Agar, Blood Agar, Hydrogen Peroksida dan Plasma darah kelinci.

##### Prosedur Penelitian

##### Deteksi dan Diagnosis Mastitis

Berdasarkan visualisasi dan palpasi pada ambing. Dalam kasus mastitis klinis, ambing menjadi keras, kemerahan dan hangat. Palpasi pada ambing menyebabkan sapi kesakitan. Simptom ini merupakan perubahan dari sistem aliran darah di glandula mammae ketika terjadi peradangan.

Deteksi pada Somatic cells. Metoda yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah California

Mastitis Test (CMT). Alat ini mendeteksi bertukan gel ketika DNA dalam somatic cells bereaksi dengan reagen. Reaksi terjadi pada paddle CMT dan dinilai secara subyektif (negatif, ringan, 1, 2, 3).

Koleksi sampel dan identifikasi : sampel diperoleh dari susu sapi perah penderita mastitis di Surabaya. Sampel dikultur pada media MS agar dengan karakteristik terjadi fermentasi dan koloni berwarna kekuningan. Kemudian koloni diperiksa mikroskopis dengan hasil bentukun kokus dan pewarnaan Gram (+) dan dilanjutkan sub kultur pada agar darah untuk diidentifikasi sifat hemolysis, katalase (+), dan koagulase tabung (+). Perhitungan sensitivitas koagulase *slide test* : isolat *Staphylococcus aureus*, diambil dan diletakkan pada gelas obyek yang kemudian ditetesi reagen yang mengandung zat anti *clumping factor* untuk dilihat proses aglutinasinya. Dengan perhitungan yang positif aglutinasi dibagi dengan jumlah yang diujikan

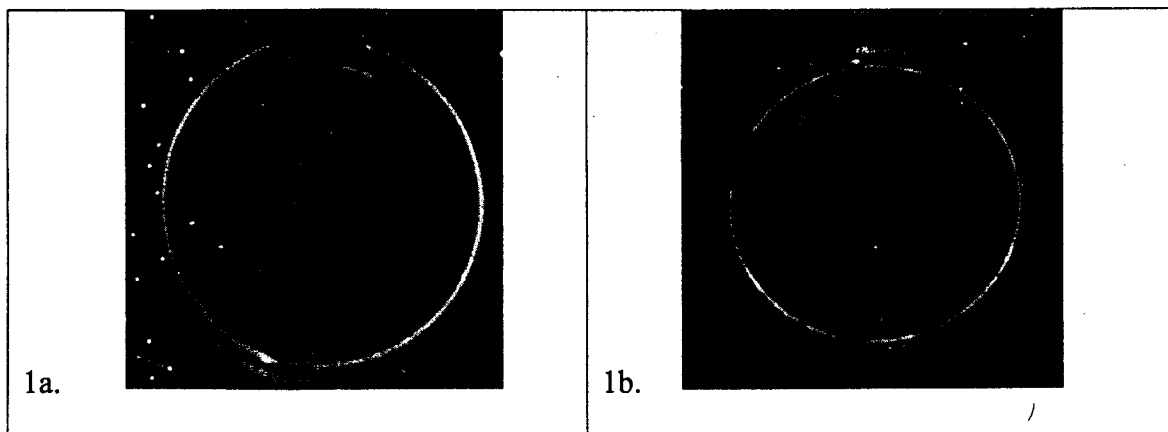
#### Hasil dan Pembahasan

Untuk memperoleh isolat *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan uji standar laboratorium yaitu : penanaman pada MS agar yang dilanjutkan uji mikroskopis dan pewarnaan Gram, uji hemolisis pada agar darah, uji katalase dan uji koagulase tabung. Hasil yang diperoleh adalah :

Jumlah sampel : 62 sampel susu

Jumlah (+) isolat *Staphylococcus aureus* : 23 isolat.

MS agar adalah merupakan media selektif untuk genus *Staphylococcus*. Pada MS agar terjadi fermentasi yang menyebabkan warna menjadi kekuningan yang merupakan salah satu tanda dari isolat *Staphylococcus aureus* (Gambar 1a.). pada pengujian hemolisis yang menggunakan agar darah, *Staphylococcus aureus* sering menampilkan beta-hemolysis (Gambar 1b.)



meskipun kadang-kadang ada yang berupa alpha-hemolysis. Kegunaan uji katalase untuk membedakan dengan genus *Streptococcus*, dimana genus tersebut tidak menunjukkan hasil positif, sedangkan uji koagulase hanya positif untuk *Staphylococcus aureus*.

Kebanyakan strain *Staphylococcus aureus* mengekspresikan adanya koagulase yang merupakan protein ekstra seluler yang merangsang perubahan fibrinogen menjadi fibrin yang menyebabkan gumpalan dalam plasma mamalia (Cunningham et al., 1996), sedangkan fibrinogen mengikat reseptor yang disebut *clumping factor* berlokasi pada sel permukaan bakteri (Foster and Mc Devitt, 1994).

Identifikasi *clumping factor* tetap mengalami kesukaran. Hal ini disebabkan bahwa *clumping factor* diasumsikan seperti pengikatan koagulase (Foster and Mc Devitt, 1994). Lowe et al., (1998) mengatakan bahwa koagulase dan *clumping factor* merupakan hal yang berbeda. Pendapat ini didukung oleh (Moreillon et al., 1995) yang menyatakan studi genetik menampakkan bahwa koagulase dan *clumping factor* memang berbeda dan juga didukung oleh laporan Effendi, (2008).

Pada pengujian dengan reagen anti *clumping factor* untuk uji koagulase *slide test* diperoleh hasil sebagai berikut:

Jumlah isolat : 23 isolat

Jumlah (+) aglutinasi : 21 isolat

Angka sensitivitas test yang diperoleh adalah :  $\frac{21}{23} \times 100\% = 91,11\%$

Sebuah test yang terpercaya dan cepat untuk identifikasi koloni *Staphylococcus aureus* dari sampel susu adalah langkah yang penting untuk penanggulangan mastitis. Tingginya angka sensitivitas dan spesifisitas koagulase *slide test* dijadikan alasan sebagai metode standar untuk identifikasi *Staphylococcus aureus* di susu. Pengujian koagulase memerlukan waktu lebih dari 24 jam inkubasi. Lamanya waktu inkubasi merupakan hambatan untuk digunakannya sebagai aplikasi diagnostik.

Proporsi *beta hemolytic* pada *Staphylococcus aureus* di temukan berbeda-beda tergantung areanya (Akineden, 2001), tetapi pada penelitian ini perbedaannya tidak begitu tampak. Hal ini dimungkinkan disebabkan pengambilannya hanya diperoleh dari satu area peternakan saja.

Sensitivitas test dengan menggunakan reagen anti *clumping factor* menunjukkan angka 91,11%, ini berarti koagulase *slide test* yang dilakukan dengan menggunakan reagen tersebut cukup tinggi dan bisa menghemat waktu inkubasi. Waktu yang diperlukan dengan koagulase *slide test* hanya 5

menit saja. Hal ini merupakan bukti adanya ekspresi protein *clumping factor* pada *Staphylococcus aureus* tersebut. Pendapat ini didukung oleh adanya data bahwa potensi infeksi *S. aureus* dapat dikaitkan pada koordinasi regulasi temporal dari faktor virulensi (Wann et al., 2000). Pada awal infeksi *S. aureus*, faktor virulensi diekspresikan untuk adhesi pada sel host dan terjadi kolonisasi seperti *collagen*, *fibrinogen*, *protein A* dan juga satu jenis proteinnya merupakan *clumping factor* (Effendi, 2008). Pada saat jumlah bakteri di jaringan terinfeksi tinggi, ekspresi protein permukaan ditekankan dan ekspresi exoprotein ditingkatkan. Hal ini terkait dengan regulasi gen-gen yang mengkoordinasi beberapa kelompok gen dan disebut *global regulatory genes*. Karakterisasi utamanya adalah oleh dua *pleiotropically acting regulatory* yaitu *agr* (*accessory gene regulator*) dan *Sar* (*staphylococcal accessory gene regulator*) (Wisell, 2001). Operon *agr* menyandi produksi beberapa protein yang berperan dalam *signal transduction pathway* yang menghasilkan peningkatan regulasi dari gen exoprotein dan penurunan dari gen protein permukaan (Rechtin, 1999).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sensitivitas koagulase *slide test* untuk deteksi mastitis yang disebabkan *Staphylococcus aureus* cukup tinggi yaitu 91,11% dan dapat dipakai untuk mengkonfirmasi tentang agen penyebab mastitis.

### Daftar Pustaka

- Akineden, O., C. Annemuller, A.A. Hassan, C. Laemler, W. Wolter and M. Zschok. 2001. Toxin Genes and Other Characteristics of *Staphylococcus aureus* Isolates from Milk Cows with Mastitis. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*. 8, 959 – 964.
- Cunningham, R., A. Cockayne and H. Humphreys. 1996. Clinical and Molecular Aspects of the Pathogenesis of *Staphylococcus aureus* bone and joint infections. *J. Med. Microbiol.* 44, 157 – 164.
- Effendi, M.H. 2008<sup>a</sup>. *Visualisasi Komponen Protein Permukaan Staphylococcus aureus dari Susu Sapi Perah Penderita mastitis*. *Media Kedokteran Hewan*, Vol 24: 92 – 97.
- Foster, T.J. and D. Mc Devitt. 1994. Surface-associated proteins of *Staphylococcus*



- aureus*: their possible roles in virulence. FEMS Microbiol. Lett. 118, 199 – 205.
- Jones, G.M. 1998. *Staphylococcus aureus* Mastitis: Cause, Detection and Control. Virginia Cooperative Extension, USA.
- Lowe, A.M., D.T. Beattie and R.L. Deresiewicz. 1998. Identification of Novel Staphylococcal Virulence genes by in vivo Expression Technology. Mol Microbiol. 27, 967 – 976.
- Lowy, F.D. 1998. *Staphylococcus aureus* Infection. England Journal of Medicine. 339, 520 – 532.
- Moreillon, P., J.M. Entenza, P. Francioli and T.J. Foster. 1995. Role of *Staphylococcus aureus* Coagulase and Clumping Factor in Pathogenesis of Experimental Endocarditis. Infect immun. 63, 4738 – 4743.
- Morin, D.E. and W.L. Hurley. 2003. Mastitis Lesson B. University of Illinois, USA.
- Rechtin, T.M. 1999. Characterisation of the Sar A. Virulence Gene regulator of *Staphylococcus aureus*. Mol Microbiol. 33, 307 – 316.
- Roberson, J.R., L.K. Fox and T.E. Besser. 1994. Ecology of *Staphylococcus aureus* isolated from various sites on dairy farms. J. Dairy Sci. 77, 3354 – 3356.
- Todar, K. 2002. *Staphylococcus aureus*. University of Wisconsin, Dept of Bacteriology, Lecture Notes.
- Wann, E.R., S. Gurusiddappa and M. Hook. 2000. The Fibronectin-binding MSCRAMM FnbpA of *Staphylococcus aureus* Newman. Infect Immun. 64, 3142–3147.
- Wisell, K.T. 2000. Regulation of Virulence Gene Expression in *Staphylococcus aureus*. Thesis, Karolinska University Press, Stockholm.