

MEMPERTAHANKAN KUALITAS SUSU MELALUI SANITASI DAN HIGIENE PEMERAHAN

Afduha Nurus Syamsi*, Hermawan Setyo Widodo dan Merryafinola Ifani

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*Korespondensi email: afduha.nurus.syamsi@unsoed.ac.id

Abstrak. Kualitas susu sering hanya dikaitkan dengan pakan, padahal sanitasi dan higiene pemerahan juga sangat mempengaruhi. Konsistensi dan ketekunan pelaksanaan budidaya serta proses pemerahan yang higienis merupakan bagian yang penting untuk mencegah tingginya kontaminasi mikroba dan percepatan kerusakan susu. Tujuan penyusunan makalah ini adalah untuk memperkuat teori tentang hubungan sanitasi dan higienitas pemerahan terhadap kualitas susu. Makalah ini disusun sebagai *literature review* dari berbagai pustaka dan hasil penelitian tentang kualitas susu serta hubungannya dengan sanitasi dan higiene pemerahan. Hasil *review* menunjukkan bahwa sanitasi dan higiene pemerahan mampu meningkatkan kualitas susu secara fisik dan kimia. Secara mikrobiologis juga mampu menurunkan angka *total plate count* (TPC) dengan waktu reduktase yang lebih lama. Sanitasi dan higiene pemerahan mampu mempertahankan bahkan meningkatkan kualitas susu baik secara fisik atau kimiawi, karena mampu menurunkan tingkat kontaminasi mikroorganisme dari lingkungan dan proses pemerahan.

Kata kunci: Kualitas susu, sanitasi, higiene pemerahan

Abstract. Milk quality is often only associated with feed, whereas sanitation and milking hygiene are also very influential. Consistency and perseverance in the implementation of raising animal and milking hygiene process is an important part to prevent high microbial contamination and acceleration of milk defects. The purpose of this paper is to strengthen the theory of the relationship of sanitation and milking hygiene to milk quality. This paper was compiled as a literature review of various literature and research results on milk quality and its relationship to sanitation and milking hygiene. The review results show that milking sanitation and hygiene can improve milk quality physically and chemically. Microbiologically it is also able to reduce the total plate count (TPC) with a longer reductase time. Sanitation and milking hygiene are able to maintain and even improve milk quality both physically and chemically, because it can reduce the level of microorganism contamination from the environment and milking process.

Keywords: Milk quality, sanitation, milking hygiene

PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat tentang pemenuhan gizi melalui protein hewani, memberikan dampak yang positif pada industri persusuan. Hal ini ditandai dengan semakin meningkatnya konsumsi susu oleh masyarakat. Susu menjadi kebutuhan yang penting tidak hanya untuk pemenuhan gizi, tetapi juga pemeliharaan kesehatan dan pertumbuhan bagi balita ataupun orang dewasa. Konsumsi masyarakat terhadap susu tidak lagi hanya didasarkan pada kuantitas, tetapi kualitas. Preferensi masyarakat cukup tajam dalam memilih susu yang enak, sehat dan aman. Kondisi ini pada akhirnya memaksa peternak untuk dapat menghasilkan produk susu yang berkualitas baik secara fisik, kimiawi ataupun mikrobiologis.

Peningkatan kualitas susu sangat erat kaitannya dengan kualitas pakan, oleh karena itu banyak sekali program penelitian dan pengabdian pada masyarakat yang diarahkan pada teknologi pengolahan pakan ternak. Praktik peningkatan produktifitas ternak melalui pakan ini sayangnya sering tidak dibarengi dengan perbaikan sanitasi dan higiene pemerahan. Meskipun kualitas susu secara fisik dan kimiawi meningkat melalui perbaikan pakan, akan mengalami kerusakan secara mikrobiologis tanpa lingkungan dan proses yang higienis. Navyanti dan Adriyani (2015) menjelaskan bahwa susu akan mengalami kerusakan fisik dan kimia secara drastis pada pola pemeliharaan yang tidak higienis. Susu akan tercemar oleh mikroorganisme yang berada pada lingkungan, peralatan kandang, ataupun peralatan pemerahan. Susu yang telah tercemar mikroba dan mengalami kerusakan, tidak lagi dapat dijadikan sumber gizi, karena akan menjadi *food born disease*.

Sebagian besar peternak perah di Indonesia merupakan peternakan skala kecil. Sanitasi dan higienitas menjadi pekerjaan rumah yang besar untuk diperbaiki. Sanitasi dan higiene pemerahan selalu dikaitkan dengan anggaran yang mahal, padahal keduanya dapat dilakukan dengan murah dan mudah. Konsistensi dan ketekunan merupakan bagian yang penting untuk mencegah tingginya kontaminasi mikroba dan percepatan kerusakan susu. Wijiastutik (2012) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara higiene dan sanitasi terhadap angka cemaran mikroba dan penurunan kualitas susu. Oleh karena itu, dibutuhkan kajian yang dapat menjelaskan secara teoritis dan empiris tentang hubungan antara sanitasi dan higiene pemerahan terhadap kualitas susu. Tujuan penyusunan makalah ini adalah untuk memperkuat teori tentang hubungan sanitasi dan higienitas pemerahan terhadap kualitas susu.

TINJAUAN TEORITIS DAN EMPIRIS

Good Dairy Farming Practise

Pemeliharaan ternak perah selayaknya mengacu pada standar baku yang dikenal sebagai *Good Dairy Farming Practise* (GDFP). FAO (2011) menjelaskan bahwa pemeliharaan ternak perah tidak boleh hanya berbasis pada profit, tetapi juga harus memperhatikan kesehatan manusia, kesehatan ternak, kesejahteraan ternak (*animal welfare*), dan keamanan lingkungan. Peternakan harus dijalankan dengan standar jaminan dan kemananan pada proses budidaya serta hasil produk yang akan dikonsumsi oleh manusia. Implementasi GDFP diwujudkan dalam beberapa hal penting antara lain: Kesehatan hewan; Higiene pemerahan; Nutrisi (Pakan dan air); *animal welfare*; lingkungan; dan manajemen sosio ekonomi. Keseluruhan bagian dari GDFP tidak dapat ditinggalkan salah satunya, karena masing-masing saling terkait dan memengaruhi.

Kesehatan ternak perlu dikontrol untuk menjamin susu yang dihasilkan aman dan layak dikonsumsi dari mikroorganisme penyebab penyakit *zoonosis*. Mikroorganisme penyebab penyakit pada ternak dapat mencemari susu melalui proses internal (metabolisme darah) dan eksternal (dari luka, eksudat, atau lendir). Mikroorganisme tersebut akan tumbuh dan berkembang biak dengan memanfaatkan susu sebagai substratnya. Selain itu, ternak yang sehat juga mampu memproduksi susu yang optimal, karena metabolisme tubuh dan sistem hormonalnya bekerja dengan baik saat ternak sehat (Anggraeni dan Mariana, 2016). Manajemen pemerahan sapi perah yang kurang baik akan menyebabkan menurunnya kualitas susu yang dihasilkan. Prosedur pemerahan yang baik harus meliputi keamanan ternak dan peternak, kenyamanan ternak, dan higienitas pemerahan. Keamanan dan kenyamanan ternak penting untuk diperhatikan, karena berkaitan dengan *release/* pelepasan hormon *endoprine* dan *oxytocin* yang akan membantu meningkatkan produksi ternak. Sedangkan hygiene pemerahan merupakan serangkaian tindakan pemerahan yang meliputi persiapan, proses pemerahan, dan pasca pemerahan yang dilakukan dengan bersih untuk meminimalisir kontaminasi mikroba dari lingkungan ke dalam susu (Firman *et al.*, 2016).

Aspek nutrisi merupakan bagian yang sangat penting. Ternak harus mendapatkan pakan dengan kuantitas dan kualitas minimal sesuai dengan yang dibutuhkan. Skala produksi yang ditarget oleh peternak juga dapat ditentukan berdasarkan pakan yang diberikan. Pakan harus berasal dari produk yang aman dan umum sebagai makanan ternak. Pakan yang diberikan juga harus berdampak baik pada kesehatan dan produksi ternak. Kesejahteraan ternak ditujukan untuk menjamin terpenuhinya kebutuhan dasar ternak. Kebutuhan aspek kesejahteraan ternak meliputi kebebasan dari rasa lapar dan haus, kebebasan dari rasa tidak nyaman, kebebasan dari rasa sakit, luka dan penyakit serta kebebasan mengekspresikan tingkah laku alamiah (Aminah dan Rondhi, 2019).

Lingkungan merupakan bagian penting yang dapat dipengaruhi dan mempengaruhi budidaya ternak perah. Limbah yang dihasilkan dari budidaya ternak perah, perlu dikelola dengan baik agar tidak mencemari lingkungan. Jika terjadi pencemaran lingkungan sekitar kandang, maka dampaknya akan kembali kepada proses dan produk budidaya ternak perah. Permasalahan pencemaran lingkungan dapat memberikan dampak yang buruk bagi masyarakat, peternak, dan ternak. Lingkungan yang tercemar akan menyebabkan penyakit dan penurunan produksi dan kualitas susu yang dihasilkan oleh ternak. Aspek manajemen sosial ekonomi pada peternakan sapi perah harus memberikan manfaat untuk kepentingan masyarakat yang luas serta dapat menghasilkan keuntungan secara ekonomi yang berkesinambungan bagi para pelaku usaha.

Fokus utama sosial *responsibility* ialah memberikan dampak positif bagi para pekerjanya, dan fokus utama *economically sustainable* yaitu dapat memberikan keuntungan secara berkesinambungan (Aminah dan Rondhi, 2019).

Implementasi Sanitasi dan Higiene Pemerahan

Implementasi sanitasi yang baik pada peternakan perah dapat dilakukan dengan pengaturan *layout* kandang yang tepat. Kandang harus berada lebih tinggi dibandingkan dengan lingkungan sekitarnya. Ukuran selokan (*gutter*) harus cukup lebar untuk menampung kotoran (feses) ternak dan limbah lainnya. Hal ini ditujukan untuk memudahkan proses pembersihan kandang, agar air dan kotoran ternak dapat mudah dikeluarkan dari areal kandang. Lantai kandang harus rata, kuat, dan tidak berlubang, tujuannya adalah untuk mencegah terjadinya genangan air yang mungkin menjadi tempat berkembangnya mikroba. Harus tersedia penampungan dan pengolahan kotoran dan memastikan kandang jauh dari rumah serta sumber air masyarakat. Kandang model terbuka sebaiknya dibangun memanjang dari selatan ke utara, agar matahari dapat mencapai semua bagian kandang. Gudang pakan ternak, peralatan kebersihan, dan peralatan pemerahan sebaiknya diletakkan terpisah dengan kandang (Anggraeni dan Mariana, 2016; Soediarso *et al.*, 2018).

Sanitasi kandang tidak hanya berkaitan dengan tata letak, tetapi juga proses kebersihan. Peternak harus tekun melaksanakan pembersihan kandang setiap harinya. Kandang harus dibersihkan dengan air yang bersih dan memastikan tidak banyak lalat yang datang. Kotoran ternak serta ceceran susu sisa pemerahan harus segera dibersihkan dari areal kandang. Peralatan pemerahan yang telah digunakan harus dicuci bersih dengan desinfektan (Permatasari, 2018; Soediarso *et al.*, 2018).

Implementasi higiene pemerahan harus dibarengi dengan prosedur pemerahan yang baik dan benar. Prosedur pemerahan yang benar meliputi tahap persiapan, pemerahan, dan pasca pemerahan. FAO (2011), Soediarso *et al.* (2018), Soediarso *et al.* (2019) dan Syamsi *et al.* (2018) menjelaskan proses pada tiap tahapan yang perlu dilakukan peternak adalah sebagai berikut:

1. Persiapan
 - a. Membersihkan kandang dan ternak dari kotoran.
 - b. Menyiapkan peralatan pemerahan berbahan *stainless* yang bebas air.
 - c. Menggunakan pakaian pemerahan yang bersih dan menggunakan masker.
2. Pemerahan
 - a. Membersihkan ambing menggunakan larutan desinfektan.
 - b. Membilas ambing dengan kain yang sebelumnya direndam air hangat.
 - c. Melumuri tangan dengan vaselin/ minyak nabati/ mentega.

- d. Melakukan *California mastitis test* (CMT) dengan metode pemerahan *stripping*.
 - e. Melakukan pemerahan menggunakan metode *whole hand* dengan frekuensi pemerahan yang konsisten dan tidak kasar.
 - f. Mengakhiri pemerahan dengan metode *knevelen* sampai susu apuh di dalam puting.
3. Pasca Pemerahan
- a. Melakukan teat dipping.
 - b. Membilas kembali ambung dengan larutan desinfektan/ air bersih.
 - c. Melakukan penyaringan dan pengukuran susu.
 - d. Menyimpan susu dalam cooling unit (jika ada) atau mendistribusikan susu ke milk collecting center (MCC) segera setelah pemerahan selesai.
 - e. Mencuci semua peralatan pemerahan dengan air bersih.

Dampak Sanitasi dan Higiene Pemerahan Terhadap Kualitas Susu

Sanitasi dan higiene pemerahan merupakan tindakan biosekuriti dalam mencegah penyebaran mikroba penyebab penyakit dan pencemar susu. Terdapat pengaruh yang signifikan antara sanitasi dan higiene pemerahan terhadap kualitas susu. Kandang merupakan tempat untuk keseluruhan aktifitas ternak. Aktivitas tersebut meliputi makan, minum, beristirahat, ruminasi, dan juga membuang kotoran/feses. Sisa pakan dan kotoran ternak (feses ataupun urin) merupakan substrat utama perkembangan mikroba di dalam kandang. Sanitasi yang buruk akan menyebabkan tumpukan kotoran dan genangan air yang menjadi sumber kontaminasi susu (Wijiastutik, 2012; Kasnodihardjo dan Friskarini, 2013).

Sanitasi kandang yang buruk akan meningkatkan jumlah cemaran mikroba yang secara umum dapat digambarkan secara spesifik melalui angka *total plate count* (TPC). Sebanyak 40% susu yang berasal dari kandang dengan sanitasi yang buruk tidak memenuhi persyaratan TPC (Wijiastutik, 2012). Sanitasi yang buruk dapat meningkatkan angka TPC hingga $4,4 \times 10^6$ cfu/ml jauh lebih tinggi dibandingkan dengan standar SNI yaitu 1×10^6 cfu/ml (Wicaksono dan Sudarwanto, 2016). Umumnya cemaran mikroba tersebut telah terjadi selama proses pemerahan berlangsung. Syamsi *et al.* (2018) menambahkan bahwa cemaran mikroba umumnya berasal dari *flat form* yang tidak dibersihkan, penggunaan ember pemerahan yang tidak terbuat dari *stainless stell*, *gutter* yang tidak bersih dari kotoran, serta peternak yang tidak menggunakan masker dan pakaian yang bersih. Rombaut (2005) menerangkan bahwa kontaminasi dapat berasal dari setiap sumber dan bergantung dari metode sanitasi yang dilakukan. Pencemaran atau kontaminasi mikroorganisme pada susu dapat berasal dari proses pemerahan berlangsung, salah satunya dari

tangan pemerah yang kurang bersih saat pemerahan, penanganan atau pengolahan pasca panen dan pemasaran susu.

Higiene pemerahan merupakan serangkaian kegiatan persiapan, pemerahan dan pasca pemerahan yang dilakukan dengan prosedur yang benar dan bersih (higienis). Sanitasi sendiri merupakan bagian dari higiene pemerahan. Syamsi *et al.* (2018) dan Fawaid (2019) menjelaskan bahwa prosedur pemerahan yang tidak higienis, baik peternak, ternak, lingkungan peternakan, dan peralatan pemerahan akan menjadi media masuknya mikroorganisme ke dalam susu. Semakin tinggi cemar mikroba maka akan semakin pendek masa germisidal susu. Mikroorganisme akan memanfaatkan nutrisi didalam susu untuk berkembang dan menyebabkan perubahan kimia susu. Perubahan utama yang terjadi adalah pemecahan laktosa dan meningkatnya asam laktat di dalam susu. Selama proses ini berlangsung, susu juga akan mengalami perubahan fisik baik warna, rasa dan aroma. Oleh karena itu, untuk mempertahankan kualitas susu baik kimia ataupun fisik, maka perlu dilakukan pencegahan kontaminasi susu oleh mikroba. Pencegahan dilakukan dengan melaksanakan prosedur pemerahan yang higienis.

Suranindyah *et al.* (2015) dan Soediarso *et al.* (2019) menjelaskan bahwa penerapan hygiene pemerahan yang meliputi sanitasi mampu meningkatkan kualitas susu pada peternak konvensional. Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kualitas kimia, fisik dan mikrobiologis pada susu sapi yang dilakukan perbaikan sanitasi dan hygiene pemerahan. Sifat fisik dan kimia susu mengalami peningkatan karena tidak terjadinya penguraian nutrisi oleh mikroorganisme. Hal tersebut seiring dengan hasil uji reduktase dan total mikroba yang menunjukkan adanya pengurangan jumlah mikroba. Semakin rendah jumlah mikroba, maka semakin minim, aktivitas penguraian nutrisi dalam susu, dan kualitas susu akan lebih baik.

Kirk (2005) menjelaskan bahwa sanitasi kandang yang baik dapat menurunkan total mikroba dan sedimen susu. Jamilah *et al.* (2016) membuktikan bahwa jumlah total mikroba susu menurun pada sapi yang diperah pada kondisi ambung, puting, tangan pemerah, ember perah, dan sanitasi yang baik. Suwito (2010) menjelaskan bahwa mikroorganisme yang umumnya mencemari susu adalah *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Micrococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, dan *Bacillus sp.* Mikroorganisme ini berasal dari lingkungan dan peralatan ternak yang masuk melalui udara atau media lainnya. Mikroorganisme tersebut cepat berkembang dan merusak susu. Mikroorganisme tersebut tidak hanya menurunkan kualitas susu, tetapi juga menyebabkan penyakit pada manusia yang mengonsumsi susunya.

Tabel 1. Kualitas Susu Sebelum dan Setelah Penerapan Sanitasi dan Higiene Pemerahan

Karakteristik	Suranindyah <i>et al.</i> (2015)		Soediarso <i>et al.</i> (2019)	
	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah
Berat Jenis (g/ml)	1,026	1,028	1,026	1,028
Total Solid (%)	10,60	12,20	11,45	12,14
Solid Non Fat (%)	7,60	8,30	7,38	7,94
Lemak (%)	3,00	3,80	4,06	4,20
Protein (%)	-	-	2,74	2,90
Total mikroba (cfu/ml)	-	-	25 x 10 ⁵	34 x 10 ⁴
Uji Reduktase (jam)	6,80	8,00	-	-

Tabel 1 menunjukkan bahwa penerapan sanitasi dan higiene pemerahan mampu meningkatkan kualitas kimia dan fisik susu yang cukup baik. Berat jenis (BJ) meningkat 0,002 g/ml pada 2 hasil penelitian tersebut. Meningkatnya BJ menunjukkan penurunan kerusakan komponen kimia atau nutrient susu oleh mikroba. Hasil ini seiring dengan peningkatan total solid (TS) yang cukup signifikan yaitu rata-rata pada kedua penelitian sebesar 1,15% dan *solid non fat* (SNF) 0,63%. Selain itu juga terjadi peningkatan kadar protein kurang lebih sebesar 0,16%. Soediarso *et al.* (2018) menambahkan bahwa semakin higienis proses pemerahan, semakin meningkat kualitas susu, dan semakin meningkat harga jual susu terutama ke koperasi atau industri pengolahan susu (IPS).

KESIMPULAN

Sanitasi dan higiene pemerahan mampu mempertahankan bahkan meningkatkan kualitas susu baik secara fisik atau kimiawi, karena mampu menurunkan tingkat kontaminasi mikroorganisme dari lingkungan dan proses pemerahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. dan M. Rondhi. 2019. Penerapan Good Dairy Farming Practice (GDFFP) dan Pendapatan Usaha Ternak Sapi Perah Kemitraan dan Mandiri di Kabupaten Jember. *JSEP*, 12(3): 34-48.
- Anggraeni, A. dan E. Mariana. 2016. Evaluasi Aspek Teknis Pemeliharaan Sapi Perah Menuju Good Dairy Farming Practices pada Peternakan Sapi Perah Rakyat Pondok Ranggon. *Agripet*, 16(2): 90-96.
- FAO. 2011. Guide too Good Dairy Farming Practice. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Fawaid, B. 2019. Sanitasi Kandang, Higiene Peternak, Serta Kualitas Fisik dan Mikroorganisme Susu Sapi Perah di Medowo, Kediri, Jawa Timur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(1): 69-77.
- Firman, A., S. Marina, Hermawan, S. Paturachman, H. Linda dan F. Anita. 2016. Evaluation of Good Dairy Farming Practice Method on Dairy Farming in Subang District, West Java, Indonesia. *Proceedings of International Seminar on Livestock Production and Veterinary Technology*. Litbang Pertanian, Bali 16 April 2016.

- Jamilah, H., D. S. Tasripin dan Hermawan. 2016. Evaluasi Kondisi Perkandangan dan Tatalaksana Pemerahan pada Peternakan Sapi Perah Rakyat di KPSBU Lembang. *Student e-Journal*, 5(3): 1-12.
- Kasnodiardjo dan K. Friskarini. 2013. Sanitasi Lingkungan Kandang, Perilaku dan Flu Burung. *National Public Health Journal*, 8 (3): 139-144.
- Kirk, J. H. 2005. *Milk Quality on The Dairy*. Tulare, University of California Davis. Diakses 18 Juni 2020, dari <http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INFDA/MilkQualresponsib.pdf>.
- Navyanti, F. dan R. Adriyani. 2015. Higiene Sanitasi, Kualitas Fisik dan Bakteriologi Susu Sapi Segar Perusahaan Susu X di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(1): 36–47.
- Permatasari, R. I. 2018. Higiene, Sanitasi dan Kualitas Bakteriologis Susu Sapi di Dusun Krajan, Desa Gendro, Kecamatan Tuter Kabupaten Pasuruan Hygiene, Sanitation and Bacteriological Quality of Cow's Milk in Krajan Design, Gendro Village, Tuter Regency of Pasuruan District. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 10(4): 343-350.
- Rombaut, R. 2005. *Dairy Microbiology and Starter Cultures*. Laboratory of Food Technology and Engineering. Gent University Press. Belgium.
- Soediarto, P., T. Y. Astuti, A. N. Syamsi dan H. S. Widodo. 2018. Penerapan Prosedur Higiene Pemerahan Sebagai Bagian dari Good Dairy Farming Practise di Kelompok Peternak Sapi Perah Tirto Margo Utomo Limpakuwus. Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers "Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII", Purwokerto 14 - 15 November 2018.
- Soediarto, P., T. Y. Astuti dan A. N. Syamsi. 2019. Peningkatan Kualitas Susu di Kelompok Peternak Sapi Perah "Andini Lestari" Melalui Perbaikan Sanitasi Kandang dan Higiene Pemerahan. Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers "Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX", Purwokerto 19 - 20 November 2019.
- Suranindyah, Y., E. Wahyuni, S. Bintara and G. Purbaya. 2015. The Effect of Improving Sanitation Prior to Milking on Milk Quality of Dairy Cow in Farmer Group. *Procedia Food Science*, 3(2015): 150155.
- Suwito, W. 2010. Bakteri yang Sering Mencemari Susu: Deteksi, Patogenesis, Epidemiologi dan Cara Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(3): 96-100.
- Syamsi, A.N., T.Y.Astuti dan P. Soediarto. 2018. Kajian Keamanan Pangan dan Tingkat Prevalensi Cemarkan Bakteri Susu di Sentra Pengembangan Sapi Perah Cilongok. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 28(3): 224-232.
- Wicaksono, A. dan M. Sudarwanto. 2016. Peningkatan Kualitas Susu Peternakan Rakyat di Boyolali melalui Program Penyuluhan dan Pendampingan Peternak Sapi Perah. *Agrokreatif*, 2(2): 55-60.
- Wijastutik, D. 2012. Hubungan Higiene dan Sanitasi Pemerahan Susu Sapi dengan Total Plate Count pada Susu Sapi di Peternakan Sapi Perah Desa Manggis Kabupaten Boyolali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2): 934-944.