

Evaluasi dan Efisiensi Milking Parlour pada Sapi Produksi Tinggi berdasarkan Cow Milked/Stall/Hour di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan

Evaluation and Efficiency of Milking Parlour in High Production Dairy Cow based on Cow Milked/Stall/Hour at PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan

Iqbal Zaky Permana¹, Didin Supriat Tasripin², Bambang Kholiq Mutaqin^{3*}

¹Program Studi Peternakan PSDKU Pangandaran, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Pangandaran, Jawa Barat, Indonesia

²Departemen Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

³Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

Abstrak

Efisiensi pemerahan adalah satu paket rutinitas pekerjaan yang optimal sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi peternakan sapi perah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efisiensi dari *milking parlour* di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan (PT. UPBS). Objek penelitian ini adalah sapi perah berproduksi tinggi (>30 kg/hari). Metode penelitian dilakukan dengan mengukur durasi ternak memasuki *stall* hingga ternak keluar *stall*. Waktu diukur untuk setiap satu baris *stall* ketika pemerahan pada grup 10 dan grup 11. Rataan populasi, *milk yield*, lama durasi pemerahan untuk grup 10 dan 11 diambil dari MIS Data. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata waktu handling tercepat didapat grup pemerah C dengan waktu 2 menit 16 detik. Sedangkan, waktu terlama didapat grup pemerah B dengan waktu 3 Menit 45 Detik. Nilai *cow milked/stall/hour* terendah didapat grup pemerah A dengan nilai 4,393. Sedangkan, nilai tertinggi didapat grup pemerah C dengan nilai 5,721. Perbedaan ini dipengaruhi durasi *handling*, pemerahan dan kerja sama tim. Durasi Handling mempengaruhi nilai *cow milked/stall/hour*, yang mana handling ternak dipengaruhi *cow flow* yang dibantu dengan *backing door*. Lama pemerahan dipengaruhi oleh stimulus hormon oksitosin untuk mempercepat *milk-let-down* dan meningkatkan *milk flow rate*. Kerja sama tim diperlukan agar prosedur pemerahan berjalan dengan baik, pembagian zona pada operator dapat membantu menjaga efektivitas kerja operator.

Kata Kunci: Efisiensi, Pemerahan, *Handling*, *Cow milked/Stall/Hour*, Stimulus.

Abstract

Milking efficiency is routine work that increase efficiency of dairy farm production. The aim of this study was to evaluate the efficiency of milking parlour performance at PT. UPBS. The object of this study was high producing dairy cows (>30kg/day). Evaluation was measured by the duration of cows from entering the stall until exiting the stall. The time is measured for each stall row when milking group 10 and group 11. Average population, milk yield, milking duration for group 10 and group 11 was taken from MIS Data. The Result showed that the fastest duration of handling was obtained by group A Milking Operator for 2 minute 16 second. While, the slowest duration of handling was obtained by group C Milking Operator for 3 minute 45 second. The lowest score of cow milked/stall/hour was 4,393 that obtained by group A milking operator. Whereas the highest score of cow milked/stall/hour was 5,721 that obtained by group C milking operator. Handling is affecting cow milked/stall/hour, which is handling also affected by cow flow that helped by backing door. Duration of milking influenced by stimulation of oxytocin that can accelerate milk let down and increasing milk flow rate. Teamwork from the operator needed to secure the milking process. Allocating the zone for operator can help increasing efficiency the routine work of operator.

Keywords: Efficiency, Milking, Handling, Cow milked/Stall/Hour, Stimulation.

PENDAHULUAN

PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan (UPBS) merupakan peternakan yang bergerak dalam bidang peternakan sapi perah. Pendirian peternakan ini didasari kebutuhan Industri Pengolahan Susu oleh PT. Ultra Jaya *Milk Industry and Training Company*, Tbk (UJMI). UJMI dengan Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) melakukan kerjasama dalam penyediaan susu. Lokasi peternakan ini berawal dari perkebunan teh, karet, dan

sayuran milik Almanak Baru (ALBA) yang selanjutnya dirubah menjadi peternakan skala besar. Pada tanggal 12 Februari 2008 dilakukan proses pembangunan peternakan. Tanggal 07 Desember 2008 dilakukan pembukaan PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan (UPBS), pada bulan Januari 2009 telah mencapai pembangunan tahap akhir. Pada bulan Maret 2009 fasilitas peternakan siap diisi oleh sapi. Pengadaan ternak perah diperoleh dari Australia dan jenis ternak yang dipilih yaitu sapi perah Friesian Holstein (FH).

PT. UPBS berlokasi di Dusun Cieurih, Desa Margamekar, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. PT UPBS memiliki lahan seluas $\pm$ 60 Ha, 29 Ha digunakan untuk bangunan seperti bangunan kandang, gudang pakan, kantor, mess dan lain-lain. Sisa luas tanah diolah menjadi lahan tanaman pakan dan tempat pengolahan kotoran ternak (*lagoon*). Perusahaan ini berada di ketinggian 1486 mdpl, dengan suhu lingkungan berkisar antara 18-20°C dan kelembaban rata-rata 80% serta rata-rata curah hujan 302 mm (Tasripin dkk., 2021).

Peternakan sapi perah bertujuan untuk mendapatkan produksi susu yang maksimal melalui proses pemerahan. Pemerahan di PT. UPBS dengan sistem peternakan modern dilakukan sebanyak 3 kali sehari dengan target setiap pemerahannya 7 jam. Mangalis dkk. (2019), menyebutkan semakin besar peternakan sapi perah maka akan memunculkan produktivitas yang semakin tinggi. Sehingga, diperlukan efisiensi pemerahan agar produksi yang dihasilkan maksimal namun dengan upaya yang lebih mudah. Menurut O'Brien dkk. (2012), produksi susu akan semakin meningkat sejalan dengan sistem perusahaan yang berbasis komersial.

Efisiensi pemerahan dapat dicapai dengan memperhatikan manajemen pemerahan dan pemanfaatan teknologi. Peternak akan mendapatkan keuntungan yang baik apabila pemerahan yang diterapkan efisien. Efisiensi pemerahan ini merupakan satu paket rutinitas manajemen pemerahan yang harus dilakukan dengan benar. Salah satu motivasi untuk mengembangkan mesin pemerahan adalah untuk mengurangi durasi persiapan dan waktu pemerahan. Mishra dkk. (2020) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pemerahan menggunakan mesin pemerahan lebih menguntungkan dan menghemat waktu yang dibutuhkan untuk pemerahan, sehingga sistem modern memberikan dukungan yang lebih besar dalam pencapaian keuntungan.

Parameter *cow milked/hour/stall* dapat bermanfaat sebagai indikator efisiensi pemerahan (Celozzi dkk., 2020). Apabila total durasi yang diperlukan untuk pemerahan adalah 60 detik/sapi maka sistem pemerahannya hanya akan terbatas di 60 sapi/jam. Sehingga, durasi dalam manajemen pemerahan mempunyai andil yang besar dalam efisiensi pemerahan. Perlu adanya kedisiplinan, kerja sama, dan aspek fasilitas yang mendukung untuk mencapai pemerahan yang lebih efisien. Oleh karena itu, Jumlah sapi yang diperah per jam atau efisiensi milking parlour sangatlah penting untuk mengevaluasi efisiensi produksi sapi perah secara umum.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengamatan dilakukan di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan (PT. UPBS) Pangalengan, Jawa Barat. Pengamatan dilakukan pada tanggal 10 Januari – 16 Januari 2022 pada pemerahan session 2.

Objek dan Prosedur Penelitian

Objek penelitian yang diamati adalah sapi-sapi berproduksi tinggi pada grup 10 dan grup 11 di PT. UPBS serta operator grup pemerahan A,B, dan C. Penelitian dilakukan sebanyak 2 kali ulangan untuk tiap-tiap grup pemerahan A,B, dan C.

Durasi *handling* diukur sejak penggiringan ternak pertama dari *collecting yard* hingga satu baris stall penuh. Setelah itu, pengukuran dilanjutkan hingga sapi terakhir keluar dari *stall* menggunakan *stopwatch*. Pengambilan data rata-rata populasi, *milk yield*, lama durasi pemerahan untuk grup 10 dan 11 diambil dari MIS Data.

Milking parlour milik PT UPBS merupakan tipe parallel dengan model *double side*. Jumlah stall dalam satu baris nya adalah 24 buah, sehingga kapasitas *milking parlour*-nya adalah 48 ekor. Menurut DairyMax (2017) tipe *milking parlour parallel*, sapi dilepas *parlour* pada waktu yang bersamaan dimana sapi berdiri berdampingan.

Analisis Data

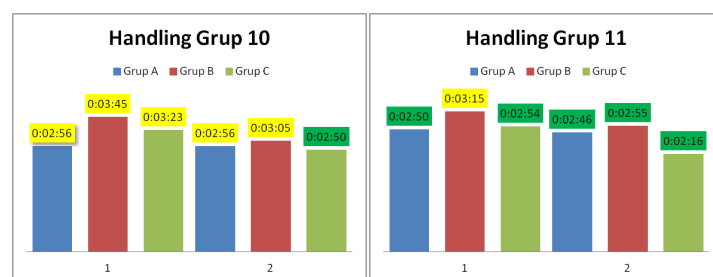
Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis secara deskriptif menggunakan program Microsoft Excel dan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Handling Ternak

Rataan lama waktu *handling* sapi grup 10 dan grup 11 untuk grup pemerah A, grup pemerah B, dan grup pemerah C disajikan dalam gambar 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *handling* grup 10 dan grup 11 tidak jauh berbeda, hal ini dikarenakan populasi antara grup 10 dan grup 11 tidak terlalu jauh berbeda. Median *handling* untuk grup 10 dan grup 11 adalah 2 menit 55 detik.

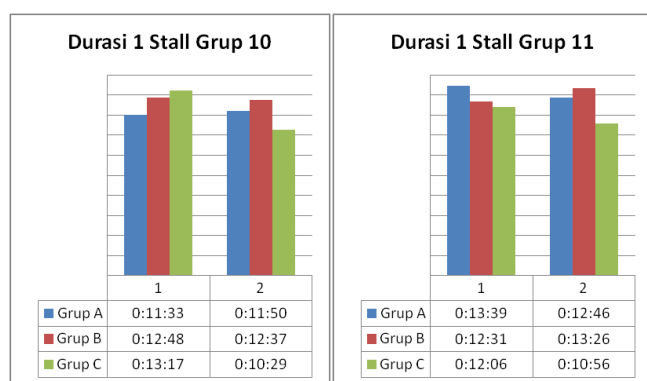
Durasi *handling* yang lebih lama dari median ditandai dengan hasil berwarna kuning, sedangkan durasi *handling* yang lebih cepat ditandai dengan hasil berwarna hijau. Rataan waktu *handling* tercepat didapat grup pemerah C dengan waktu 2 menit 16 detik pada pemerahan ulangan kedua untuk grup 11.



Gambar 1. Durasi Handling Grup 10 dan Grup 11

Sedangkan, waktu terlama didapat grup pemerah B pada pemerahan ulangan kesatu untuk grup 10 dengan waktu 3 Menit 45 Detik. Menurut Ryan dan John (2016) durasi yang diperlukan untuk menggiring sapi menuju parlor adalah 3,4 detik/sapi. Berdasarkan hal itu, parlor dengan kapasitas 24 stall idealnya memerlukan durasi 1 menit 22 detik.

Perbedaan waktu handling ini dikarenakan adanya perbaikan tiang pen yang lepas ditengah-tengah baris stall sehingga sapi menjadi ragu-ragu dan ketakutan dalam melewati tiang pen yang sedang diperbaiki. Menurut Grandin (2019) Distraksi secara visual melalui bayangan, pancaran sinar matahari, dan pantulan cahaya yang dapat mengakibatkan handling sapi menjadi sulit. Teriakan, tiupan udara ke muka sapi, lantai yang licin, dan melihat operator dapat menghambat *cow flow*. Apabila sapi dalam keadaan terhambat karena adanya distraksi atau menolak untuk bergerak. Keengganan itu akan mengakibatkan handling menjadi lebih keras Menurut Grandin (2019), handling yang keras akan mengakibatkan sapi menjadi stress. Stress dapat memicu pengeluaran hormon adrenalin sehingga sekresi hormon oksitosin terganggu yang mengakibatkan milk let down terjadi lebih lama dan milk flow rate lebih kecil.



Gambar 2. Nilai *Cow/Stall/Hour* Grup 10 dan Grup 11

Diperlukan menjaga *cow flow*, karena secara alamiah sapi akan mengikuti kawanannya yang berada di depan. Penggiringan sapi yang efektif ke dalam parlour adalah 10 detik/sapi. *Cow flow* ini akan dipengaruhi oleh tempat jalan sapi seperti licinnya jalan, tekstur dari jalan, pencahayaan jalan, dan gangguan atau rintangan jalan sapi (Ohnstad, 2021). Menggiring sapi harus dilakukan dengan hati-hati karena akan mempengaruhi performa pemerahannya. Kawanan sapi yang stress dalam 30 menit sebelum pemerahan akan membuat sapi memproduksi adrenalin. Adrenalin ini akan menghambat sekresi oksitosin yang akan berpengaruh pada waktu milk-let-down nya dan pancaran air susunya. Sehingga penting dalam menjaga *cow flow* dalam menggiring sapi dari collecting yard ke dalam *parlour* (Ohnstad, 2021; Widjaja dkk., 2018). Peran operator dan kerjasama tim sangat dibutuhkan dalam menggiring sapi dan menjaga *cow flow* ini agar tidak memakan banyak waktu pada bagian handling. Pembagian zona bagi operator dengan kedisiplinan dan tanggung jawab dapat membantu menjaga *cow flow* ini agar tidak rusak dan menghambat waktu pemerahan.

Sapi yang tidak memasuki *parlour* secara natural akan memberikan waktu penggiringan yang lebih lama. Oleh karena itu, menurut Ohnstad (2021) apabila lima sapi pertama sudah memasuki parlour, sebaiknya persiapan langsung dilakukan. Hal ini sudah sesuai dengan kerja sama tim yang dilakukan dengan memberikan pre

treatment kepada ternak yang sudah memasuki stall. Namun, Interval waktu antara penghujung stimulasi dan pemasangan cluster sangatlah krusial.

Berdasarkan Celozzi dkk. (2020), Interval antara stimulasi dan pemasangan cluster memerlukan lebih dari 60 detik. Penundaan pemasangan *cluster* dapat menyebabkan reduksi konsentrasi oksitosin pada menit pertama dari pemerahan. Penundaan yang berlebihan antara aktivasi milk ejection dan milk evacuation dari ambung dapat memberikan pengaruh negatif terhadap pengeluaran susu, sehingga meningkatkan *reflux* susu. Apabila penundaan lebih dari 180 detik, produksi susu dapat berkurang dan residu susu akan semakin tinggi atau meningkat.

Backing gates dapat dibuat untuk mengurangi ruang ketika sapi menunggu di *collecting yard*. *Backing gates* yang baik adalah *backing gates* yang dapat membawa beberapa sapi menuju *parlour*, hal ini karena *backing gates* yang membawa satu grup besar sekali dorong tidak efektif karena hal itu membuat sapi paling belakang tertekan, sementara sapi yang di depannya tidak terdampak apa apa. Penggunaan *backing gates* tetap harus memperhatikan kebutuhan luas per ekor sapi yaitu 1,5-1,8 m kuadrat. *Backing gates* lebih baik diberi banyak kendali, sehingga dapat memberikan efektivitas lebih baik agar *cow flow* nya terjaga (Ohnstad, 2021).

Backing gates yang dapat dikendalikan secara otomatis dari *milking parlour* dapat meminimalisir pekerjaan operator dalam menggiring ternak (Deming dkk., 2018). *Backing gates* ataupun *automatic backing gates* pada dasarnya bukan diciptakan untuk memaksa mendorong sapi menuju parlour melainkan untuk mengurangi ruang gerak sapi. Penggunaan *backing gates* yang salah dapat menyebabkan kondisi sapi di yard menjadi terlalu padat. Menurut Ohnstad (2021) hal tersebut dapat menyebabkan sapi stress dan memicu sapi menjadi pincang karena sapi rawan terluka.

Cow Milked/Stall/Hour

Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh nilai *cow milked/stall/hour* dengan rata-rata nilai terendah didapat pada sapi grup 11 dengan grup pemerah A dengan nilai 4,393 kali bukaan stall atau 13 menit 39 detik dalam satu jam (Gaambar 2). Sedangkan, nilai tertinggi didapat pada sapi grup 10 dengan grup pemerah C dengan nilai 5,721 kali bukaan stall atau 10 menit 29 detik dalam satu jam. Ukuran dan perbedaan tipe milking parlour dapat mempengaruhi parameter *milk/stall/hour* (Celozzi dkk., 2020). Menurut Ohnstad (2021) Durasi sapi yang masuk ke stall, persiapan puting (*pre-dipping* dan pembersihan), deteksi mastitis (*stripping*), pemasangan *cluster*, lama waktu pemerahan (*milking*), pelepasan *cluster*, *post dipping*, dan durasi sapi keluar dari *stall* akan mempengaruhi *milk/stall/hour*.

Performa efisiensi pemerahan dapat ditinjau melalui waktu yang dihabiskan dalam memberikan penanganan sapi. Elemen-elemen yang mempengaruhi waktu

sehingga dapat terjadi pemerahan yang efisien adalah durasi sapi yang masuk ke stall, persiapan puting (pre dipping dan pembersihan), deteksi mastitis (stripping), pemasangan cluster (milking), lama waktu pemerahan, pelepasan cluster, post dipping, dan durasi sapi keluar dari stall (Ohnstad, 2021).

Pemberian stimulus kepada ternak dapat meningkatkan *flow rate* susu dari ambung sapi yang akan mempercepat proses pemerahan, sehingga total durasi *cow/stall/hour* dapat berkurang. Celozzi dkk. (2020), menyatakan melaksanakan rutinitas prosedur pemerahan seperti *pre-dipping*, *wiping*, *forestripping*, *post-dipping*, dan pemasangan *cluster* memiliki pengaruh terhadap efisiensi pemerahan. Lebih jauh lagi jumlah *cows milked per stall per hour* akan berkurang sebanyak 0,5 ketika rutinitas prosedur pemerahan secara lengkap mencakup *pre-dipping*, *post dipping*, *stripping*, *wiping*, dan pemasangan *cluster*.

Peniadaan persiapan pada puting pun dapat memperbesar peluang sapi terkena penyakit atau tidak memberikan rangsangan pada sapi sehingga *milk-let-down* sapi akan lebih lama dan *milk flow rate* akan lebih kecil nilainya. Menurut Celozzi dkk. (2020), Persiapan ambung yang meliputi *pre-dipping*, *washing*, *stripping*, dan *post-dipping* dapat meningkatkan higienitas dari kualitas susu. Rutinitas pemerahan yang lengkap akan memberikan dampak terhadap nilai *cow per stall per hour* (Smith et.al., 2003).

Waktu yang diperlukan untuk *milk let down* dipengaruhi oleh persiapan pemerahan. Pemerahan tanpa stimulasi terhadap sapi dapat menyebabkan durasi pemerahan yang berkepanjangan dan mengurangi *milk flow rate*, tetapi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap total *milk yield*.

Pengeluaran susu paling banyak dari ambung terjadi setelah adanya *milk ejection*, yang melibatkan respon dari stimulasi puting dan pelepasan hormon oksitosin. Oksitosin menstimulasi kontraksi sel *myoepithelial* yang selanjutnya akan mempengaruhi *milk ejection*. Pengeluaran susu yang lambat dari kelenjar *mammary* dapat mengurangi sintesis susu (Surjowardojo dkk., 2016; Herve dkk., 2018; Kentjonowaty dkk., 2021).

Nilai yang bervariasi ini dikarenakan *cow/stall/hour* dipengaruhi banyak hal, seperti kerja sama tim, handling ternak, prosedur pemerahan, lama pemerahan, dan kendala yang terjadi di lapangan. Menurut O'Brien dkk. (2012), performa pemerahan dipengaruhi oleh jumlah cluster, rutinitas *pre-milking*, dan tingkat laktasi. Sehingga perlu diperhatikan untuk memaksimalkan jumlah cluster dan pengurangan waktu menunggu operator. Pemberian *pre-treatment* sebelum pemasangan cluster akan menurunkan durasi untuk pemerahan dikarenakan meningkatnya *milk flow* daripada pemerahan yang tanpa diberi stimulasi terlebih dahulu.

Semakin besar nilai dari *cow/stall/hour* semakin besar juga kapasitas pemerahan *milking parlour*nya. Semakin

besar kapasitas *milking parlour* yang dimiliki maka, produksi susu yang didapat per jam akan semakin besar. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2. dimana grup pemerah C mendapat nilai *cow/stall/hour* tertinggi sehingga kapasitas *milking parlour* per jam nya dapat pemerah 274 ekor sapi, sehingga meskipun dengan rata-rata produksi susu/ekor yang berbeda-beda tiap harinya produksi susu yang didapat per jam nya tetap memiliki nilai tertinggi yaitu 2616,7 Kg dalam satu jam pemerahan.

Faktor yang mempengaruhi durasi pemerahan adalah rata-rata sapi yang mampu diperah dan kapasitas *milking parlour* (Deming dkk., 2018). Namun, menurut Celozzi dkk., (2020) Peningkatan ukuran *milking parlour* harus memperhatikan dua hal. Pertama, untuk membersihkan puting dan mengontrol pemerahan untuk mencegah masalah kesehatan ambung dan menghindari susu agar tidak terkontaminasi. Kedua, untuk menstimulasi *milk ejection* yang benar melalui stimulasi puting. Resiko *milking parlour* yang besar adalah meningkatnya total durasi stimulasi, dan mengurangi efektivitas oksitosin.

Operator Grup Pemerahan

Rutinitas kerja operator yang intensif dapat mengurangi jumlah cluster yang dikelola operator. Persiapan puting sapi yang dilakukan sebelum pemerahan dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk *milk let down* dan meningkatkan *milk flow rate*. Persiapan yang baik ini dapat membantu mengetahui gejala awal sapi yang mastitis dan menstimulasi *milk let down*.

Operator idealnya dapat mengoperasikan 10 stall ketika rutinitas pemerahan secara lengkap dan 17 stall ketika rutinitas pemerahan secara minimal (Smith dkk. 2003). Menurut Cafre (2020) Optimalnya operator dapat mengendalikan 13-20 stall untuk *milking parlour herringbone*. Menurut Smith dkk. (2003) dua atau lebih operator *parallel* atau *herringbone parlour* memiliki keuntungan untuk pemerahan, bahkan ketika ada perubahan grup, ketika satu operator terlambat melaksanakan pemerahan atau ketika ada kendala darurat yang membutuhkan operator meninggalkan *parlour*. Kerugiannya adalah pemilik akan kesusahan untuk mengukur kualitas operator, standar kualitas, dan jumlah *cow per row per hour* akan berkurang. Satu sesi pemerahan efektifnya membutuhkan 6,5 jam untuk 3x pemerahan.

KESIMPULAN

Nilai *Cow/Stall/Hour* grup 10 dan grup 11 yang paling rendah adalah 4,393 dan nilai tertinggi adalah 5,721. Nilai yang beragam ini diakibatkan berbagai faktor seperti durasi handling, durasi pemerahan, dan kerja sama tim dari operator.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan yang sudah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Celozzi, S., Zucali, M., Bava, L., Tangorra, F. M., Zanini, L., Tamburini, A., and Sandrucci, A. 2020. The Use of Integrated Data Collection System to Evaluate Milking Performance, Microclimatic Condition and Cows Behaviour. *Italian Journal of Animal Science*. 19(1):856-864. doi:<https://doi.org/10.1080/1828051X.2020.1805034>
- Dairymax. 2017. "4 Modern Milking Parlor Design. [Online]. Available at :<https://www.dairydiscoveryzone.com/blog/4-modern-milking-parlorldesigns>. Diakses pada 28 Juli 2022
- Deming, J., Gleeson, D., O'Dwyer, T., Kinsella, J., and O'Brien, B. 2018. Measuring Labor Input on Pasture-Based Dairy Farms Using a Smartphone. *Journal of Dairy Science*. 101(10):9527-9543. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2017-14288>
- Grandin. 2019. *Livestock Handling and Transport* 5th Edition. Inkata Press. Australia. 80-109.
- Herve, L., Lollivier, V., Quesnel, H., and Boutinaud, M. 2018. Oxytocin Induces Mammary Epithelium Disruption and Could Stimulate Epithelial Cell Exfoliation. *Journal of mammary gland biology and neoplasia*. 23(3):139-147. doi:10.1007/s10911-018-9400-8.
- Kentjonowaty, I., Mardhotillah, A. B. A., Susilawati, T., and Surjowardojo, P. 2021. Effects of Mammary Hand Massages on Oxytocin Release, Milk Yield, and Milk Quality in Dairy Cows. *Journal of Livestock and Animal Research*. 19(3):311-318. doi: <https://doi.org/10.20961/lar.v19i3.49120>
- Mangalis, M., Priekulis, J., and Mangale, M. 2019. Possibilities to Improve Rotary Parlour Milking Equipment Efficiency. *Proceedings of the 18th International Scientific Conference "Engineering for Rural Development"*. Jelgava, Latvia. 39-43. doi:10.22616/ERDev2019.18.N027
- Mishra, A., Khatri, S., Jha, S., and Ansari, S. 2020. Effects of Milking Methods on Milk Yield, Milk Flow Rate, and Milk Composition in Cow. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*. 10(1):416-429. doi:10.29322/IJSRP.10.01.2020.p9765
- O'Brien, B., Jago, J., Edwards, J. P., Lopez-Villalobos, N., and McCoy, F. 2012. Milking Parlour Size, Pre-Milking Routine and Stage of Lactation Affect Efficiency of Milking in Single-Operator Herringbone Parlours. *Journal of Dairy Research*. 79(2):216-223. doi:<https://doi.org/10.1017/S0022029912000088>
- Ohnstad, I. 2021. How to Get Cows to Enter the Parlour More Efficiently. In *Practice*. 43(1):26-34. doi:<https://doi.org/10.1002/inpr.5>
- Smith F. J., Joseph P., Dennis V., Tom F., Mike G., Micheal J., David A., and David B. 2003. Selecting and Managing Your Milking Facility. "Proceedings of the 6th Western Management Conference. 119-134
- St-Pierre N., Professor, and dairy extension specialist. 2004. *Milking Parlor Efficiencies: Labor Benchmarks for Today's Milking Parlor*. Proceedings : Department of Animal Sciences. The Ohio University.
- Surjowardojo, P., Trisunuwati, P., and Khikma, S. 2016. Pengaruh Lama Massage dan Lama Milk Flow Rate Terhadap Laju Pancaran Produksi Susu Sapi Friesian Holstein di PT Greenfields Indonesia. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 17(1):49-56. doi:<https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2016.017.01.6>
- Tasripin, D. S. Christi, R. F., dan Rinaldi, A. 2021. Evaluasi Performa Reproduksi Sapi Perah Friesian Holstein pada Laktasi Pertama di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan. *Composite: Jurnal Ilmu Pertanian*. 3(1):34-41. <https://doi.org/10.37577/composite.v3i01.308>
- Widjaja, N., Mutiasari, D. N., Akhdiat, T., and Permana, H. 2018. Pengaruh Musik terhadap Peforma Sapi Perah FH Laktasi. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*. 16(1):30-33. doi:<https://doi.org/10.20961/sainspet.v16i1.18738>