

PENGARUH VAKSINASI BRUCELLOSIS PADA SAPI PERAH DENGAN BERBAGAI PARITAS TERHADAP EFISIENSI REPRODUKSI

Utami Kurniawati ¹⁾, Pratiwi Trisunuwati ²⁾, dan Sri Wahyuningsih ²⁾

¹⁾Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Batu, Jl. Diponegoro 8 Batu

²⁾Dosen Program Studi Ilmu Ternak, Program Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya Malang

ABSTRAK

Vaksinasi brucella tidak hanya dapat menurunkan prevalensi brucellosis, tetapi dapat mempengaruhi efisiensi reproduksi. Guna mengetahui pengaruh vaksinasi brucellosis terhadap efisiensi reproduksi sapi perah dengan variabel service per conception (S/C), days open (DO) dan calving interval (CI) dilakukan analisis data pada sapi perah. Data dari catatan individu 100 ekor sapi perah paritas satu, dua dan tiga milik peternak untuk variabel-variabel diatas dianalisis dengan diskripsi dan rancangan acak kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa vaksinasi mempunyai pengaruh nyata terhadap Days open /DO dan service per conception (S/C). (JIIPB 2010 Vol 20 No 1: 38-47).

Kata kunci : *Brucellosis, Efisiensi reproduksi, Vaksinasi*

ABSTRACT

Brucella vaccination was not only able to reduce the prevalence of brucellosis, but it could also affect reproductive efficiency. The objective of the study was to know the effect of brucellosis vaccination on reproductive efficiency of dairy cattle in terms of service per conception (S/C), days open (DO) and calving interval (CI). Data from individual records of 100 dairy cows at parity one, two and three owned by ranchers were analyzed descriptively based on a randomized block design. The results showed that vaccination had a significant effect on days open (DO) and services per conception (S/C). (JIIPB 2010 Vol 20 No 1: 38-47).

Key words: *Brucellosis, reproductive efficiency, Vaccination*

PENDAHULUAN

Populasi sapi perah pada tahun 2006 di Indonesia tercatat hanya 382.313 ekor dengan laju perkembangan populasi mencapai 2,5% per tahun. Peningkatan populasi dan tingkat produksi diperkirakan tidak banyak berubah, sehingga produksi susu nasional tidak banyak mengalami perubahan yang signifikan dalam dekade terakhir ini. Populasi dan produktivitas sapi perah tersebut tidak sebanding dengan tingkat konsumsi susu penduduk Indonesia yang berjumlah 210 juta jiwa. Kondisi ini menyebabkan produksi susu lokal hanya dapat mensuplai sekitar 30% konsumsi susu nasional. Beberapa penyakit dapat menyerang sapi perah dan telah mempengaruhi produktivitas dan kualitas susu yang dihasilkan seperti mastitis, penyakit *Brucellosis*, *infectious bovine rhinotracheitis* (IBR), *bovine viral diarrhoea* (BVD) dan *colibacillosis*. *Brucellosis* adalah penyakit menular pada hewan dan manusia yang disebabkan oleh bakteri *Brucella abortus* dan hampir seluruh propinsi di Indonesia sudah tertular oleh penyakit ini. (Toharmat *et al.*, 2009). Penyakit inilah yang sering menimbulkan terjadinya gangguan reproduksi dan keguguran pada kebuntingan 5-7 bulan. Keguguran merupakan gejala klinis yang *patognomonis* (gejala utama) pada awal infeksi. Setelah beberapa kali keguguran, atau adanya gangguan kelahiran, perlekatan plasenta juga sering terjadi.

Program pengendalian dan pemberantasan *Brucellosis* pada sapi telah dilakukan oleh pemerintah dengan program vaksinasi dan potong bersyarat (*test and slaughter*) namun kenyataannya penyebaran penyakit ini dari tahun ke tahun semakin meningkat.

Meningkatnya penyebaran *Brucellosis* pada sapi ini dapat dikarenakan adanya mutasi ternak yang kurang dapat dipantau oleh petugas peternakan, biaya kompensasi pengganti sapi reaktor positif sangat mahal dan kurangnya kesadaran dan pengetahuan peternak. Oleh karena itu, *Brucellosis* menjadi salah satu prioritas nasional untuk dilakukan pencegahan, pengendalian dan pemberantasannya, karena dampak kerugian ekonomi yang ditimbulkan ditaksir mencapai Rp. 138,5 miliar setiap tahunnya akibat tingginya angka keguguran, lahir mati, lahir lemah, infertilitas dan sterilitas pada sapi (Anonimus, 1998).

Gangguan reproduksi yang sering dikeluhkan peternak diantaranya: masalah umur betina mulai beranak, jarak induk beranak kembali, kawin berulang, abortus, kelemahan anak yang baru dilahirkan dan lain sebagainya yang menyangkut hewan betina (Abdul A. 2004). Gangguan reproduksi pada sapi dapat diakibatkan oleh berbagai faktor, diantaranya adalah yang bersifat tidak menular (*non infectious agent*) dan yang bersifat menular (*infectious agent*). Khusus untuk gangguan reproduksi yang diakibatkan oleh agen infeksius atau penyakit menular, Bearden dan Fuquay (1997) menerangkan bahwa penyakit reproduksi menular dapat mengakibatkan abortus, pyometra, endometritis, kematian embrio, kemajiran, plasenta tertahan, kerusakan syaraf pusat dari fetus, sterilitas pada pejantan. Dengan demikian akibatnya gangguan reproduksi pada ternak akan merugikan para peternak dan secara nasional tentunya akan memperlambat laju peningkatan populasi ternak di dalam negeri .

Menurut Toharmat, *et al* (2007), *Brucellosis* adalah penyakit menular pada hewan dan manusia yang

disebabkan oleh bakteri *Brucella abortus*. Hampir seluruh propinsi di Indonesia sudah tertular oleh penyakit ini. Kejadian *Brucellosis* di daerah kantong ternak seperti Sulawesi dan NTT masing-masing mencapai 14,3% dan 6,6%, sedangkan di daerah penyebaran ternak seperti Lampung mencapai 55,0%, Bengkulu 61,3%, Sumatera Selatan 50,9%, Riau 20,0% dan Sumatera Utara 32,4%. Khusus pada sapi perah di Indonesia *Brucellosis* mencapai 1,78% dengan rincian 11,8% di DKI Jakarta, 2,7% di Jawa Timur, 0,3% di Jawa Barat dan 0,17% di NAD.

Program pengendalian *Brucellosis* sejak tahun 2005 diprioritaskan untuk sapi perah di Pulau Jawa melalui program vaksinasi untuk daerah tertular dengan prevalensi lebih dari 2% dan sapi potong bersyarat untuk daerah dengan prevalensi kurang dari 2%. Pemerintah saat ini memfokuskan pemakaian vaksin *B. abortus* RB51 untuk pengendalian *Brucellosis* pada sapi perah. Data epidemiologi *Brucellosis* pada saat ini belum menunjukkan gambaran prevalensi yang jelas di masing-masing daerah, sehingga sulit untuk menentukan langkah yang diambil dalam pencegahan dan pemberantasan *Brucellosis*.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh vaksinasi *brucella* terhadap efisiensi reproduksi, dengan harapan dapat dipergunakan sebagai bahan pertimbangan dalam upaya pencegahan dan pemberantasan *Brucellosis*.

METODA DAN MATERI

Penelitian dilakukan dengan mengambil lokasi pada wilayah kerja Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Batu dengan mempertimbangkan penyebaran sapi perah dan wilayah yang berdekatan, yaitu:

- a. Desa Junrejo dan Desa Tlekung Kecamatan Junrejo
- b. Desa Pesanggrahan dan Desa Oro-oro Ombo Kecamatan Batu.

Uji serologi, untuk uji Rose Bengal Test (RBT) dilakukan di Laboratorium Kesehatan Hewan Jabung – Malang dan untuk uji Complemen Fixation Test (CFT) dilakukan di Balai Besar Veteriner Wates – Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan dari Juni – Juli 2010.

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan berupa induk sapi perah Peranakan *Fries Holland* (PFH) terdiri dari Paritas1 atau sapi beranak ke-1, sapi beranak ke-2 (Paritas 2) dan sapi beranak ke-3 (Paritas 3) yang mempunyai catatan lengkap, masih produktif, berumur 2 – 5 tahun, dengan jumlah ternak 100 ekor (50 ekor yang divaksin *brucella* dan 50 ekor yang tidak divaksin) dan induk dikawinkan secara inseminasi buatan.

Prosedur penelitian dilakukan dengan pengumpulan data berupa data primer dan sekunder. Data primer diperlukan untuk memperoleh keterangan terinci, tentang: efisiensi reproduksi dan aspek kesehatan hewan (vaksinasi *Brucellosis*). Data sekunder yang dikumpulkan terdiri dari 2 jenis, yaitu: keadaan umum wilayah dan data hasil Kegiatan IB. Komposit sampel berupa: serum darah sampel baik yang sudah divaksin maupun yang tidak divaksin.

Variabel yang diamati terhadap, variabel bebas vaksin *brucella* adalah efisiensi reproduksi hasil IB yang meliputi: *service per conception* (S/C), *days open* (DO) dan *calving interval* (CI). Variabel S/C, CI dan DO dianalisis secara deskripsi, dibandingkan antara ternak yang divaksinasi dengan *brucella* dan yang tidak divaksinasi dengan *brucella* dan untuk mengetahui pengaruh vaksinasi

brucella terhadap efisiensi reproduksi maka analisa data digunakan dengan rancangan acak kelompok (Steell dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kota Batu termasuk daerah produsen susu segar di Jawa Timur, dengan rata-rata produksi perhari mencapai 16.400 lt/hari dan populasi sapi perah 6.924 ekor. Potensi produksi dan populasi sapi perah di Kota Batu masih dapat ditingkatkan karena didukung dengan:

1. Iklim yang memenuhi syarat untuk perkembangan sapi perah, secara umum wilayah Kota Batu termasuk daerah dingin dengan suhu udara rata-rata 21,5 °C, kelembaban nisbi 86%, kecepatan angin mencapai 10,73 km/jam dan curah hujan di Kota Batu tercatat 6.213 mm.
2. Tersedianya sumberdaya lahan dan kecukupan hijauan, dari lahan hijauan (HMT) tersedia seluas 4.686 ha untuk memenuhi pakan ternak ruminansia secara keseluruhan. Luasan ini bila diasumsi produksi per ha per tahun sebanyak 400 ton, berarti akan tersedia HMT (rumput gajah, rumput lapang, legume, limbah pertanian) 1.874.400 ton rumput segar. Jumlah ini identik dengan 26.776.224,8 kgBK, sehingga masih kelebihan sebesar 118.392.735,2 kgBK/hari maka cukup untuk memenuhi 40.545,45 Unit Ternak (UT).
3. Sosio teknologi masyarakat kondusif, secara sosial masyarakat

sudah bisa menerima keberadaan ternak dilingkungannya.

4. Adanya lembaga inovasi dan aksesibilitas pemasaran, usaha peternakan di Kota Batu terpacu adanya lembaga koperasi sehingga usaha sapi perah tidak mengalami kesulitan dalam hal pemasaran. (Anonimus, 2010)

Namun pada kenyataannya perkembangan sapi perah di Kota Batu saat ini mengalami penurunan sebanyak 23 %. Banyak hal yang mempengaruhi penurunan populasi sapi perah di Kota Batu, diantaranya mutasi ternak, peternak belum memperhatikan aspek reproduksi (pubertas, fertilisasi/kesuburan, siklus berahi, perkawinan, kebuntingan dan kelahiran) dan penyakit hewan menular strategis. Salah satu diantara penyakit hewan menular strategis tersebut adalah *Brucellosis*. Penyebaran *brucellosis* sangat erat hubungannya dengan manajemen kandang, sumber pakan, kepadatan populasi pada suatu lokasi, tipologi beternak yang berkaitan erat dengan faktor sosio-ekonomi peternak, serta lalulintas ternak atau mutasi sapi dari satu lokasi ke lokasi lainnya.

Keadaan Responden

Peternak sebagai pemilik ternak sapi diangkat sebagai responden, baik pada kelompok ternak yang divaksin maupun yang tidak divaksin. Identitas responden, meliputi: umur, tingkat pendidikan, pengalaman beternak dan scoring terhadap kemampuan mendeteksi berahi pada ternak sapi perah, disajikan pada tabel 1. sebagai berikut ini:

Tabel 1. Identitas Responden

No.	Uraian	Status vaksinasi					
		Kelompok divaksin			Kelompok tidak divaksin		
		Jumlah	Rata-rata	%	Jumlah	Rata-rata	%
1.	Umur responden (tahun)	-	43,34±6,66	-	-	38,66±9,43	-
2.	Pendidikan:						
	SD	6	-	20	40	-	80
	SLTP	14	-	47	5	-	10
	SLTA	10	-	33	1	-	2
	Tidak sekolah	-	-	-	4	-	8
	Jumlah	30		100			100
3.	Lama beternak (tahun)	-	15,82±4,51	-	-	12,92±4,62	-
4.	Skor pengamatan birahi	-	3,80±0,40	-	-	3,42±0,49	-

Rata-rata responden pada kelompok ternak yang divaksin berumur 43,34±6,66 tahun, lebih tua dibandingkan dengan responden pada kelompok ternak yang tidak divaksin yakni 38,66±9,43 tahun. Tingkat pendidikan responden pada kelompok ternak yang tidak divaksin sebagian besar (80%) tamatan SD, sedangkan pada kelompok ternak yang divaksin sebagian besar (47%) lulusan SLTP. Pengalaman beternak sapi perah pada kelompok ternak yang divaksin lebih lama (15,82±4,51 tahun) dibandingkan dengan responden pada kelompok ternak yang tidak divaksin (12,92 ± 4,62 tahun). Begitu juga dengan skoring pengamatan peternak terhadap deteksi birahi yang menunjukkan bahwa

kemampuan responden dalam mendeteksi birahi pada kelompok ternak yang divaksin lebih baik dibandingkan dengan kelompok ternak yang tidak divaksin. Pendidikan responden yang sebagian besar tamatan SD pada kelompok ternak yang tidak divaksin cenderung berpengaruh terhadap tingkat adopsi penguasaan manajemen pemeliharaan maupun pada aspek reproduksi.

Analisis Vaksinasi Brucella dengan Efisiensi Reproduksi (S/C, DO dan CI)

Nilai rata-rata untuk masing-masing variabel yang dianalisis dalam penelitian ini tertera di dalam Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Vaksinasi Brucella dengan Efisiensi Reproduksi (S/C, DO dan CI)

Vaksinasi	Jumlah	Efisiensi reproduksi		
		S/C	DO (hari)	CI (bulan)
Kelompok divaksin	50	3,06±2,20 ^a	96,34±55,01 ^a	13,2±1,2
Kelompok tidak divaksin	50	3,82±1,60 ^b	144,76±64,50 ^b	14,6±2,3
Rata-rata	100	3,21±1,43	116,82±65,11	13,9±4,0

Keterangan : ^{a-b} Superskrip yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P < 0,05)

Pada tabel 2 terlihat bahwa rata-rata S/C pada kedua kelompok ternak berbeda nyata ($P < 0,05$). S/C kelompok yang divaksin ($3,06 \pm 2,20$) lebih kecil dibandingkan dengan kelompok yang tidak divaksin ($3,82 \pm 1,60$). Menurut Toelihere (1993), S/C normal antara 1,6–2,0. S/C semakin turun mendekati angka 1 berarti semakin tinggi pula tingkat kesuburan sapi-sapi betina. Tingginya rata-rata S/C pada kelompok yang tidak divaksin karena adanya kasus positif *Brucellosis*.

Bearden dan Fuquay (1997) menerangkan bahwa penyakit reproduksi menular dapat mengakibatkan abortus, pyometra, endometritis, kematian embrio, kemajiran, plasenta tertahan, kerusakan syaraf pusat dari fetus dan sterilitas pada pejantan. Adanya infeksi pada saluran reproduksi akan menyebabkan S/C semakin tinggi karena tidak terjadi implantasi akibat infeksi tersebut sehingga angka perkawinan (IB) semakin sering. Kejadian ini akan merugikan peternak sapi perah dan secara nasional tentunya akan memperlambat laju peningkatan populasi ternak. Faktor reproduksi umumnya mempunyai nilai heritabilitas yang rendah. Oleh sebab itu faktor lingkungan (kualitas dan kuantitas pakan, penyakit, dan manajemen reproduksi) sangat berperan terhadap kondisi reproduksi ternak (Dudi, dkk. 2006). S/C yang dicapai dalam penelitian ini diatas rata-rata S/C pada Kabupaten Malang yakni 1.78-2.66. Hal ini berarti adanya penurunan tingkat kesuburan sapi (Hakim, 1989).

Tabel 2. menunjukkan bahwa rata-rata DO pada kedua kelompok ternak berbeda nyata ($P < 0,05$). DO pada kelompok yang divaksin adalah $96,34 \pm 55,01$ hari atau lebih pendek dibandingkan dengan DO pada kelompok yang tidak divaksin yakni

sebesar $144,76 \pm 64,50$ hari. Menurut Jaenudeen dan Hafez (1993), DO yang ideal berkisar antara 55 sampai 85 hari. Faktor-faktor yang mempengaruhi DO, antara lain kecukupan pemberian pakan, deteksi birahi, kesuburan induk dan pejantan, deteksi kebuntingan dan penyakit reproduksi.

Panjangnya DO akan menyebabkan pada panjangnya masa laktasi dan berdampak terhadap perpanjangannya calving interval (CI) sehingga akan merugikan peternak. Penelitian yang telah dilakukan pada sapi perah di Inggris menunjukkan bahwa kerugian yang dialami peternak sekitar \$1.20/hari apabila terjadi perpanjangan calving interval lebih dari 365 hari (Barnett dan Larkin (1973) dalam Siregar, 2001). Sedangkan penelitian di daerah Bogor dan Lembang menunjukkan kerugian rata-rata peternak akibat terjadinya perpanjangan CI lebih dari 365 hari adalah Rp. 2.308,7/ekor/hari di daerah Bogor dan Rp. 2.333,92/ekor/hari di daerah Lembang (Siregar dan Rays (1992) dalam Siregar, 2001).

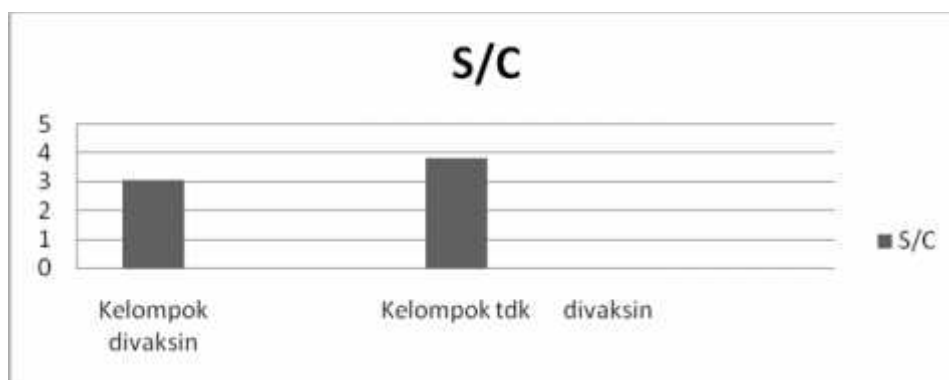
Days open yang optimal pada sapi perah induk adalah 85 hari. Artinya, 85 hari setelah sapi perah melahirkan, induk harus sudah bunting kembali (Barnett dan Larkin (1973) dalam Siregar, 2001). Hasil penelitian ini didapat rata-rata DO sebesar $116,82 \pm 65,11$ hari, diatas rata-rata DO Kabupaten Malang dimana *Days openness* sebesar $44,5 \pm 13$ hari (Ihsan, 2000) yang berarti tidak optimal sebab panjang masa laktasi dan CI tergantung dari DO. Semakin panjang DO akan berakibat terhadap panjang laktasi dan CI yang semakin panjang akan berakibat terhadap penurunan produksi susu dan kelahiran anak, sehingga penerimaan juga berkurang.

Pada tabel 2. terlihat bahwa rata-rata CI pada kelompok ternak yang

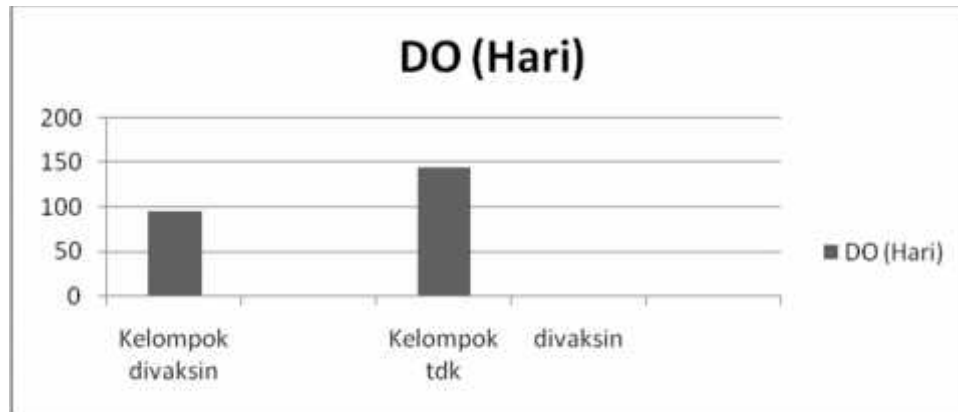
divaksin adalah $13,2 \pm 1,2$ bulan atau lebih kecil dibandingkan dengan kelompok ternak yang tidak divaksin sebesar $14,6 \pm 2,3$ bulan. Jainudeen dan Hafez (1993) serta Toelihere (1993) menyatakan bahwa daya reproduksi ternak sapi sangat dipengaruhi oleh CI dengan jarak yang ideal 12 bulan. Nilai heritabilitas untuk sifat *calving interval* rendah pada sapi perah yaitu 0,00-0,10 (Warwick., dkk, 1983). Hal ini bermakna bahwa faktor non genetik, yakni faktor lingkungan dan fisiologi tubuh lebih banyak berperan dalam menentukannya. Faktor-faktor tersebut antara lain adalah birahi pertama kali sesudah beranak, berat badan, produksi susu, pakan dan juga bangsa/breed sapi (Hafez, 2000). Siregar (1983) menyebutkan bahwa masa kosong yang panjang akan menurunkan produktivitas dan memperpanjang jarak beranak. CI merupakan suatu kurun waktu yang sangat penting bagi peternak karena berkaitan dengan kesinambungan

produksi susu, sehingga semakin panjang CI maka kerugian yang dialami peternak semakin besar dan berdampak pada meningkatnya biaya pakan, pemeliharaan, obat-obatan, perkandangan dan sarana lainnya. Keadaan ini akan menentukan tingkat keuntungan peternak dalam mengelola usaha peternakan (Suyadi, 2002).

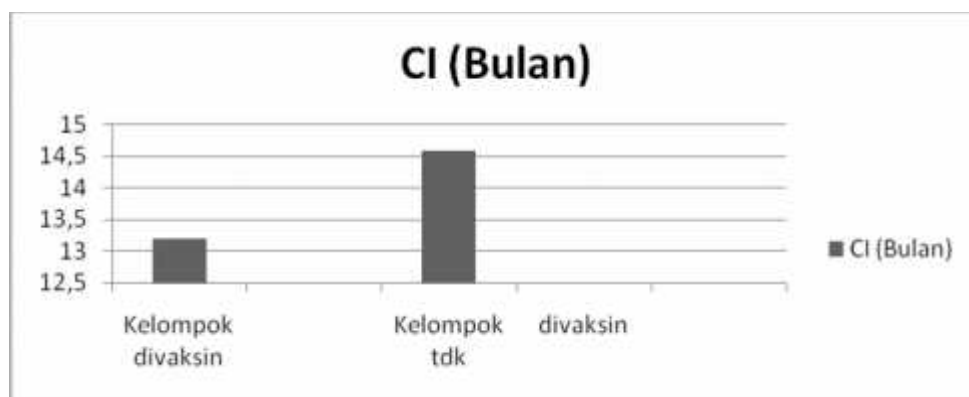
Rata-rata CI yang dicapai dalam penelitian ini adalah $13,9 \pm 4,0$ bulan yang berarti ada masalah pada aspek reproduksi karena CI yang optimum adalah 11.8–13.5 bulan Varmer, *et al* (1984). CI yang tinggi akan mempengaruhi efisiensi reproduksi karena akan menyebabkan jumlah anak yang dilahirkan semakin sedikit dan masa laktasi semakin pendek. Perbandingan efisiensi reproduksi (S/C, DO dan CI) pada kelompok yang divaksin *brucella* dan yang tidak divaksin dapat dilihat pada gambar-gambar dibawah ini.



Gambar 1. Perbandingan S/C antara kelompok vaksin *Brucella* dan tidak divaksin



Gambar 2. Perbandingan DO antara kelompok vaksin *Brucella* dan tidak divaksin



Gambar 3. Perbandingan CI antara kelompok vaksin *Brucella* dan tidak divaksin

Perbandingan untuk masing-masing variabel yang dianalisis dalam penelitian ini tergambar didalam Gambar 1, 2 dan 3. Pada gambar-gambar diatas terlihat S/C pada kelompok ternak yang divaksin *brucella* lebih baik ($3,06 \pm 2,20$) dibandingkan dengan kelompok ternak yang tidak divaksin ($3,82 \pm 1,60$), begitu pula dengan DO kelompok ternak yang divaksin *brucella* lebih baik ($96,34 \pm 55,01$ hari) dibandingkan dengan kelompok ternak yang tidak divaksin ($144,76 \pm 64,50$ hari). Sama halnya pada S/C dan DO variabel CI menunjukkan kelompok ternak yang divaksin *brucella* lebih baik ($13,2 \pm 1,2$ bulan) dibandingkan dengan kelompok ternak yang tidak divaksin $14,6 \pm 2,3$ bulan.

Data diatas didapat rata-rata S/C, DO dan CI pada kelompok ternak yang divaksin *brucella* lebih baik dibandingkan dengan kelompok ternak yang tidak divaksin, sehingga efisiensi reproduksi pada kelompok ternak yang divaksin *brucella* lebih baik dibandingkan dengan kelompok ternak yang tidak divaksin. Pada kelompok ternak yang tidak divaksin terdapat kasus *brucellosis*, dimana gejala yang dialami selain abortus, pyometra, endometritis, kematian embrio, kemajiran juga retensi placenta, retensi palcenta dan endometritis yang akan menghambat efisiensi reproduksi. Proses reproduksi banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor dari dalam maupun faktor dari luar tubuh ternak. Reproduksi sapi perah berkaitan

dengan persentase kelahiran, kemampuan reproduksi (menghasilkan keturunan) dan efisiensi produksi susu. Ternak yang mempunyai kemampuan reproduksi tinggi dengan pengelolaan yang baik maka akan menghasilkan efisiensi reproduksi yang tinggi diikuti dengan produktivitas yang tinggi pula. Dengan demikian jika S/C, DO dan CI tidak optimum maka efisiensi reproduksi menjadi kurang dan produktifitasnya pun menurun.

KESIMPULAN

Efisiensi reproduksi pada ternak yang divaksin *Brucella* lebih baik (S/C $3,06 \pm 2,20$, DO $90,34 \pm 55,02$, hari dan CI $13,06 \pm 1,24$ bulan) dari pada ternak yang tidak divaksin *Brucella* (S/C $3,82 \pm 1,60$, DO $144,76 \pm 64,50$, hari dan CI $14,64 \pm 2,26$ bulan).

Faktor penyakit (*Brucellosis*) menyebabkan efisiensi reproduksi menjadi tidak optimum.

Vaksinasi mempunyai pengaruh yang nyata terhadap *Days Open* (DO) dan *Service per Conception* (S/C).

SARAN

Efisiensi reproduksi (*days open*, *service per conception* dan *calving interval*) dapat digunakan sebagai rujukan dalam memperbaiki sistem reproduksi dan peningkatan produksi susu karena *service per conception* yang tinggi >2 dapat memperpanjang *days open* sehingga *calving interval* >12–14 bulan semakin panjang dan produksi susu menurun.

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai rujukan/ pedoman dalam pelaksanaan pencegahan dan pemberantasan *Brucellosis* pada suatu daerah tertular karena hasil penelitian vaksinasi *Brucella* dapat meningkatkan efisiensi reproduksi dan sebagai acuan

dalam rangka pemberantasan *Brucellosis* serta untuk memperbaiki produktifitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, A. R. M. 2004. Strategi pengendalian penyakit reproduksi menular untuk meningkatkan efisiensi reproduksi sapi potong. *Wartazoa* Vol. 14 No. 3.
- Anonimus. 1998. Penyakit keluron menular (*Brucellosis*). Pedoman pengendalian penyakit menular. Bina Direktorat Kesehatan Hewan. Dirjen Peternakan, Jakarta. him. I-21.
- Anonimus. 2010. Laporan tahunan Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Batu Tahun 2009. Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Batu.
- Bearden, J. H. dan Fuquay, J. W. 1997. *Applied animal reproduction*. Prentice-Hall, Inc. USA,
- Barnett, M. A. and P. J. Larkin. 1973. Milk and beef production in the tropic. Dalam: Siregar, S. B. 2001. Optimalisasi panjang laktasi dan selang beranak pada sapi perah induk melalui intensifikasi pelaksanaan inseminasi buatan. *Met. Pet. Co.* 24 No. 2
- Dudi, Dedi R, dan Tidi D. 2006. Evaluasi potensi genetik sapi perah Fries Holland (FH) di Koperasi Serba Usaha (KSU) Tandangsari Kabupaten Sumedang. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol.6 No. 1
- Hafez, E. S. E. 2000. *Reproduction in farm animals*. Hafez, E. S. E. Editor. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hakim, R. 1989. Calving interval pada sapi perah asal Amerika dan New Zealand proyek tahun 1987/1988 pada berbagai KUD di Jawa

- Makalah Lokakarya I. Batu–Malang.
- Ihsan, M. N. 2001. Evaluasi inseminasi buatan pada sapi perah di Kabupaten Malang. JIPTUMM.
- Jainudeen, M. R. dan E. S. E. Hafez. 1993. Cattle and water buffalo. Dalam: E. S. E. Hafez (Ed). *Reproduction in farm animals*. 6th Ed., Lea and Febiger. Philadelphia.
- Siregar, A. 1983. Inseminasi buatan, rekording dan perlakuan Terhadap liquid nitrogen refrigerator. BLPP Cinagara Bogor.
- Siregar., S. B. dan A. K. Rays. 1992. Dampak jarak beranak sapi perah induk terhadap pendapatan peternak sapi perah. Dalam: Siregar S. B. 2001. Optimalisasi panjang laktasi dan selang beranak pada sapi perah induk melalui intensifikasi pelaksanaan inseminasi buatan. *J: Met. Pet. Co.* 24 No. 2.
- Stell R. G. D. dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan prosedur statistika. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suyadi. 2002. Manajemen dan teknologi reproduksi pada sapi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang
- Toelihere, M. R. 1993. Inseminasi buatan pada ternak. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Toharmat. Abdullah, L. L., Nahrowi, Sudarman, A., Sumantri, C., Baga, L., Saleh, A., Maheswari, R. R. A., Evvyernie, D., Burhanuddin, Komala, I., Setiana, M. A. dan Setiono A. 2007. Roadmap dan grand strategi pengembangan industri sapi perah nasional. Makalah disajikan pada Pertemuan Kelompok Kerja Persusuan Nasional Ditjennak. Solo. 8-10 Agustus 2007.
- Varmer, M. A., J. L. Majeskie, and S. C. Garlich. 1984. *Interpreting reproductive efficiency indexes. dairy integrated reproductive management.* University of Maryland.
- Warwick, E. J., J. A. Astuti., dan W. Hardjosubroto. 1983. *Pemuliaan ternak.* Gajah Mada University Press. Jogjakarta.