

# Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kelahiran Kembar dan Dampak Kelahiran Kembar pada Ternak Sapi

## (Factors Affecting Twinning and the Impacts of Twinning in Cattle)

Lisa Praharani

Balai Penelitian Ternak, Ciawi  
[lisa\\_praharani@yahoo.com](mailto:lisa_praharani@yahoo.com)

(Diterima 24 Januari 2019 – Direvisi 20 Februari 2019 – Disetujui 4 Maret 2019)

### ABSTRACT

Efforts to increase cattle production can be done through increasing the population and productivity of cattle, one of which is through the birth of two offsprings per parent (twin). The incidence of twinning in cattle ranged 1-10%, and influenced by genetic/breed, parity, management, season of breeding. This paper presented factors and technology that increase twinning rate and the impacts of twin births in cattle. There are genetic and non genetic factors affecting twinning rate. Increased twin births can be done through some technologies such as selection, reproduction and management. The problems in twinnings are the high incidence of abortion, early embryonic loss, distochia, retained placenta, metabolic disorders, and ketosis resulting in longer calving interval. Intensive management to dam bearing twins can reduce the problems. Economically, the profits of twinning are different between beef and dairy cattle. Twin births give benefit to beef cattle farming through the increase in total weaning per cattle. The pros and cons of twin births occur in dairy cows farming, especially on milk production.

**Key words:** Genetic, environment, productivity, twinning, cattle

### ABSTRAK

Upaya meningkatkan produksi ternak sapi dapat dilakukan melalui meningkatkan populasi dan produktivitas sapi dimana salah satunya melalui kelahiran dua anak per induk (kembar). Kejadian kelahiran kembar pada ternak sapi 1-10% yang dipengaruhi oleh genetik/rumpun, paritas, manajemen, musim perkawinan/kelahiran. Tulisan ini menyajikan faktor-faktor dan teknologi untuk meningkatkan kelahiran kembar dan dampak kelahiran kembar pada ternak sapi. Ada faktor genetik dan non genetik yang mempengaruhi kelahiran kembar sehingga kelahiran kembar dapat ditingkatkan melalui teknologi seleksi, reproduksi dan pemeliharaan. Dampak kelahiran kembar antara lain tingginya kejadian abortus, mortalitas pre-natal, distochia, retained plasenta, gangguan metabolisme dan ketosis yang mengakibatkan panjangnya jarak beranak. Tatalaksana pemeliharaan intensif mengurangi masalah kelahiran kembar. Nilai ekonomi kelahiran kembar pada sapi potong berbeda dengan sapi perah. Kelahiran kembar memberikan keuntungan bagi usahaternak sapi potong melalui penambahan total berat sapi per-induk. Pro dan kontra terhadap kelahiran kembar terjadi pada usahaternak sapi perah terutama terhadap produksi susu.

**Kata kunci:** Genetik, lingkungan, produktivitas, kelahiran kembar, sapi

### PENDAHULUAN

Produksi daging dan susu nasional saat ini belum memenuhi kebutuhan nasional sehingga Indonesia masih mengimpor daging sapi sebanyak lebih dari 30% dan impor susu 70% dari total kebutuhan (Ditjen PKH 2017). Meskipun produksi dalam negeri meningkat, impor daging dan susu sapi tetap meningkat dari tahun ke tahun yang disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, konsumsi, pendapatan masyarakat, taraf hidup dan kesadaran gizi. Oleh karena itu, produksi nasional perlu ditingkatkan guna mengantisipasi impor dan pengeluaran devisa negara.

Upaya meningkatkan produksi ternak sapi dapat dilakukan melalui meningkatkan populasi dan

produktivitas sapi dimana salah satunya melalui kelahiran dua anak per induk (kembar). Melalui kelahiran kembar diperoleh anak yang lebih banyak (1,87) dibandingkan kelahiran tunggal (0,87) (Sawa et al. 2015). Namun demikian, kejadian kelahiran kembar pada sapi secara alami sangat rendah < 4% (Fricke, 2015). Beberapa faktor yang mempengaruhi kelahiran kembar antara lain genetik, paritas, umur induk, manajemen pemeliharaan, nutrisi, tahun dan musim kawin induk (Praharani et al. 2011; Fricke 2015; Wackhaure and Ganguly 2016). Teknologi untuk meningkatkan kelahiran kembar melalui seleksi, induksi hormonal superovulasi dan embryo transfer telah banyak dilakukan.

Pro dan kontra terhadap peningkatan kelahiran kembar pada ternak sapi masih terjadi sampai saat ini. Dari sudut pandang ekonomi, kelahiran dua anak per induk jelas akan meningkatkan keuntungan dengan adanya kelebihan jumlah anak yang dilahirkan terhadap jumlah induk yang sama. Kelahiran kembar memberikan keuntungan total berat sapih per induk lebih tinggi, meskipun ada penambahan waktu, tenaga, biaya pakan dan penanganan kelahiran kembar (Hasyiyada 2017; Tucho and Achmed 2017).

Sebaliknya, kelahiran kembar pada sapi perah masih dalam perdebatan, karena beberapa laporan mengatakan dampak langsung kelahiran kembar pada penurunan produksi susu, sehingga perlu dihindari. Sementara di Indonesia, kelahiran kembar sangat disenangi peternak karena memberikan keberuntungan dan berkah sebagai pengaruh kultur budaya yang menyebabkan tingginya nilai sapi kembar (Praharani et al. 2011).

Kelahiran kembar pada ternak sapi dapat menimbulkan beberapa masalah reproduksi antara lain *distochia*, *retained plasenta*, *embryonic loss*, abortus, kematian anak prenatal, setelah lahir/*still birth* (Melhado et al. 2016; Lopez-Gautius et al. 2017) yang berdampak pada produktivitas induk. Namun dengan menerapkan manajemen pemeliharaan yang tepat terhadap induk bunting kembar sejak dini sampai setelah beranak mampu menyelamatkan anak kembar dan menjaga produktivitas induk (Wiltbank et al. 2014; Fricke 2015), sehingga mendatangkan keuntungan (Hosseini-Zadeh 2019).

Kelahiran kembar pada ternak sapi telah banyak dilaporkan, namun belum komprehensif. Tulisan ini menyajikan beberapa teknologi untuk meningkatkan kelahiran kembar pada ternak sapi dan dampak kelahiran kembar terhadap produktivitas dan sosial ekonomi. Tulisan ini diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan sapi kelahiran kembar.

### KEJADIAN KELAHIRAN KEMBAR PADA TERNAK SAPI

Sapi (*Bos taurus*) termasuk hewan *monotocous* (beranak satu) atau *monovular* (ovulasi 1 telur) dimana ternak betina biasanya mengeluarkan satu sel telur pada saat ovulasi, sehingga menghasilkan satu ekor anak. Kejadian kelahiran kembar secara alami pada ternak sapi sangat rendah, sekitar 1-5% (Garrick and Ruvinsky 2015).

Kelahiran kembar dibagi menjadi dua tipe yaitu kembar identik dan paternal. Kembar identik terjadi dari satu sel telur yang terfertilisasi (*monozygous*) terbelah menjadi 2 bagian pada masa perkembangan embrio, sedangkan kembar paternal berasal dari 2 sel telur (*dizygous*) yang menjadi 2 *zygote*. Kejadian

kembar *monozygous* lebih rendah (7,5-11%) dibandingkan parental kembar *dizygous* 88,4-92,5% (Sadanand 2014; Fricke 2015).

Kelahiran kembar *dizygous* dari 2 sel telur dapat berasal dari satu ovarium atau ovarium kiri dan kanan, namun lebih banyak berasal dari salah satu ovarium (66,7%) (Kusaka et al. 2017). Sebaliknya, Colazo and Ambrose (2014) melaporkan bahwa kejadian ovulasi ganda yang berasal dari masing-masing ovarium (53%) lebih tinggi dibandingkan dari salah satu ovarium (47%).

Ovulasi ganda (*double/multiple ovulation rate*) dapat digunakan sebagai penduga kelahiran kembar. Meskipun tidak semua induk yang berovulasi ganda akan beranak kembar disebabkan kejadian *embryonic loss* (kematian embrio dini) setelah fertilisasi. Cummins and Cummins (2016) melaporkan dari hasil pemeriksaan 69% induk yang berovulasi dua melahirkan anak kembar dua dan dari 38% induk berovulasi tiga melahirkan anak kembar tiga. Kejadian ovulasi ganda pada sapi perah cukup tinggi yaitu 10-20% dari total populasi sapi perah berovulasi ganda, dimana 41% nya beranak kembar, atau 4-8% dari total populasi (Colazo and Ambrose 2014; Wakchaure and Ganguly 2016).

### FAKTOR BERPENGARUH PADA KELAHIRAN KEMBAR

Kelahiran kembar dipengaruhi oleh faktor genetik dan non genetik. Faktor genetik meliputi perbedaan tingkat kelahiran kembar antar rumpun sapi yang berbeda dan antar individu sapi di dalam rumpun yang sama. Sedangkan faktor non genetik antara lain paritas/umur ternak, nutrisi, manajemen, musim dan tahun perkawinan.

#### Faktor Genetik

Kejadian kelahiran kembar dari berbagai rumpun sapi dilaporkan antara 0,3-8,5% (Kirkpatrick and Morris, 2015), dimana ada perbedaan tingkat kelahiran kembar antar rumpun. Garrick and Ruvinsky (2015) menyebutkan kelahiran kembar sapi *Bos taurus* lebih tinggi (1-5%) dibandingkan dengan *Bos indicus* (< 1%). Selanjutnya sapi-sapi dari Continental lebih tinggi kelahiran kembarnya dibandingkan sapi-sapi dari British. Demikian pula perbedaan tingkat kelahiran kembar antara tipe perah dan tipe potong, dimana sapi potong lebih rendah yaitu <2% dibandingkan sapi perah yaitu 4-8 % (Sadanand 2014). Sapi Friesian Holstein memiliki tingkat kelahiran kembar mencapai 10% disebabkan oleh tingginya kejadian ovulasi ganda (Sawa et al. 2015).

Tingkat kelahiran kembar pada sapi perah dan sapi potong di Indonesia masih sedikit laporannya, namun memberikan gambaran adanya peluang dan potensi kelahiran kembar dalam kondisi dan sistem manajemen pemeliharaan semi intensif. Praharani et al. (2011) melaporkan tingkat kelahiran kembar sapi perah Friesian Holstein pada sentra peternakan sapi perah di Lembang (1,86%), Pangalengan (1,48%), Boyolali (1,19%) dan Malang (1,25%) antara tahun 2005-2010. Sementara tingkat kejadian kembar pada sapi potong secara akurat sulit dilaporkan karena keterbatasan pencatatan. Namun beberapa laporan menunjukkan kejadian kembar pada sapi Bali di NTB, Bali dan Kalimantan Selatan (Sasongko 2008; Talib et al. 2011; Rohaeni et al. 2013).

## Faktor Non Genetik

### Pakan

Asupan energi pakan dapat mempengaruhi ovulasi ganda melalui peningkatan konsentrasi IGF-1. Fitzgerald et al. (2014) menjelaskan bahwa level IGF-1 mempengaruhi perubahan konsentrasi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) yang berfungsi dalam perkembangan dan pembentukan follikel (*folliculogenesis*) yang menyebabkan perkembangan folikel dominan lebih dari satu (ganda). Asupan energi meningkatkan aliran darah ke dalam saluran pencernaan dan ke hati yang merupakan tempat metabolime steroid. Peningkatan aliran darah tersebut meningkatkan estradiol yang secara tidak langsung meningkatkan konsentrasi FSH dan menurunkan level progesteron berakibat pada peningkatan pulsa *Luteinizing Hormone* (LH) dan memperpanjang aktivitas FSH sehingga memungkinkan dihasilkannya folikel dominan > 1.

Adanya hubungan positif antara produksi susu dan ovulasi ganda dilaporkan oleh beberapa peneliti. Ternak sapi perah yang berproduksi susu tinggi berovulasi ganda 10-20% (Kusaka et al. 2017) disebabkan oleh asupan energi yang tinggi. Kejadian ovulasi ganda pada induk sapi perah berproduksi tinggi diatas >50 kg/hari, tiga kali lebih besar dibandingkan dengan induk dengan produksi susu < 50 kg/hari (20,2% vs 6,9%) (Wiltbank et al. 2014; Fricke 2015). Namun, apabila sapi laktasi berproduksi tinggi tidak mendapat asupan energi yang tinggi, sebaliknya tidak akan terjadi ovulasi ganda, terutama pada saat 2 minggu sebelum ovulasi (Cockcroft and Sorrell 2015).

### Paritas dan umur ternak

Pengaruh paritas dan umur induk terhadap kelahiran kembar berkaitan dengan kemampuan dan kapasitas induk memelihara kebuntingan kembar.

Induk yang lebih tua dengan paritas >1 lebih memungkinkan untuk mengalami kebuntingan kembar (Sawa et al. 2015). Sebaliknya, kelahiran kembar pada induk muda (paritas pertama) lebih rendah disebabkan kapasitas luasan uterus lebih rendah karena belum berkembang, berakibat pada kematian embrio seiring dengan meningkatnya umur kebuntingan.

Hubungan antara produksi susu dengan ovulasi ganda berkaitan dengan tingginya kelahiran kembar pada induk lebih tua, karena adanya peningkatan produksi susu pada induk lebih tua sehingga menyebabkan meningkatnya ovulasi ganda (Wiltbank et al. 2012). Colazo and Ambrose (2014) menyebutkan tingginya kembar *dizygous* pada induk lebih tua (58%) yang disebabkan oleh ovulasi ganda dibandingkan pada induk paritas pertama (11,5%).

Korelasi positif antara paritas dan kebuntingan kembar telah banyak dilaporkan, dimana dengan bertambahnya paritas maka tingkat kelahiran kembar semakin tinggi. Praharani et al. (2011) melaporkan pada sapi perah FH, adanya kenaikan kuadrat kelahiran kembar terhadap paritas, sebesar 0,59% pada paritas 1 dan puncaknya pada paritas ke 5 yaitu 2,75%. Demikian pula Talib et al. (2011) melaporkan peningkatan kelahiran kembar secara kuadrat terhadap paritas pada sapi potong (Peranakan Ongole (PO), persilangan Limposim (Limosin x PO dan Simental).

### Tahun dan musim kawin

Fluktuasi kelahiran kembar antar tahun menggambarkan perbedaan lingkungan suhu udara (temperatur), kelembaban yang mempengaruhi baik kuantitas dan kualitas pakan, konsumsi pakan serta reproduksi (Goli 2017). Adanya tren peningkatan kelahiran kembar pada sapi terjadi seperti yang ditunjukkan oleh beberapa laporan dengan peningkatan 0,7-5% (Sawa et al. 2015; Fricke 2015; Moioli et al. 2017). Namun tren peningkatan kelahiran kembar setiap tahun ini diduga disebabkan oleh pengaruh tidak langsung seleksi produksi susu, dimana ada korelasi positif antara induk yang berproduksi susu dan ovulasi ganda (Wiltbank et al. 2014).

Pengaruh musim perkawinan terhadap kejadian kelahiran kembar berkaitan dengan perubahan suhu lingkungan dan panjang hari. Ternak yang dikawinkan musim gugur dan musim semi lebih tinggi kejadian kelahiran kembarnya karena suhu lingkungan lebih rendah dan panjang hari lebih pendek (Ari 2017).

## DAMPAK KELAHIRAN KEMBAR

Kemampuan reproduksi pada sapi perah merupakan faktor penting untuk memperoleh keuntungan ekonomi yang maksimal (Aby et al. 2012).

Tingginya gangguan reproduksi akibat kelahiran kembar dipengaruhi oleh beberapa faktor internal seperti rumpun sapi, paritas induk, jenis kelamin anak kembar dan posisi anak kembar dalam uterus (Moioli et al. 2017).

Masa kebuntingan ternak sapi kembar lebih pendek dibandingkan tunggal, dengan kisaran perbedaan antara 4-10 hari (Lopez-Gatius et al. 2017). Pengaruh jenis kelamin dan paritas pada induk beranak kembar berdampak pada masa kebuntingan seperti yang dilaporkan oleh Sadanand (2014) dimana induk kembar anak jantan pada paritas > 1 dengan berukuran tubuh besar memiliki masa kebuntingan lebih lama. Selain itu, masa kebuntingan kembar juga dipengaruhi oleh posisi fetus pada uterus, dimana bilateral lebih panjang yaitu 275 vs 273 hari (Sadanand 2014, Fitzgerald et al. 2014)). Masa kebuntingan kembar bilateral mendekati kebuntingan tunggal sehingga diperoleh berat lahir yang akan meningkatkan survivabilitas anak kembar yang lebih tinggi (Cockcroft and Sorrell 2015).

Risiko *embryonic loss* pada kebuntingan kembar tertinggi pada trimester pertama (1-3 bulan), yaitu 3-7 kali dibandingkan tunggal (Lopes-Gatius et al. 2017). Keguguran yang terjadi pada akhir kebuntingan (6-7 bulan) disebabkan meningkatnya kapasitas uterus terkait dengan kemampuan induk (Cobanoglu 2011) akibat pertambahan berat dan ukuran anak kembar, terlebih pada anak kembar >2.

Kematian anak kembar setelah dilahirkan/neonatal, yaitu 28,2% antara lain disebabkan oleh berat lahir anak kembar lebih rendah dan umur kebuntingan lebih pendek (Shortle 2014). Sadanand (2014) melaporkan bahwa tingkat kematian anak neonatal kembar pada induk yang lebih tua (paritas>1) lebih rendah 6,6% vs 27,7%. Sedangkan Atashi et al. (2012) menyebutkan tingkat kematian tertinggi pada anak kembar jantan-jantan, jantan-betina dan betina-betina masing-masing 7,64%, 5,78% dan 4,18% disebabkan oleh ukuran anak jantan lebih besar sehingga dapat mengakibatkan kesulitan beranak (*distochia*). Sementara Calazo and Ambrose (2014) mengatakan tingkat keguguran/kematian anak kembar bilateral lebih rendah (8% vs 35%) disebabkan oleh survivabilitas anak kembar bilateral lebih tinggi karena berat lahir lebih besar dan kebuntingan lebih lama dibandingkan unilateraal.

Kejadian *distochia* pada induk bunting kembar disebabkan oleh posisi sungsang salah satu atau kedua anak kembar, besarnya ukuran anak dan total berat anak (Saini et al. 2015; Goli 2017). Namun Mekonnen and Moges, (2016) menyebutkan bahwa *distochia* pada kelahiran kembar terutama disebabkan oleh posisi sungsang menjelang kelahiran. Induk muda bunting kembar (6,26%) lebih membutuhkan pertolongan saat beranak (Atashi et al., 2012). Sementara Sawa et al

(2015) melaporkan tingkat *distochia* masing-masing anak kembar jantan-jantan lebih tinggi dan terendah betina-betina (6,14% vs 3,9%). Sedangkan Cummins et al (2015) melaporkan bahwa anak kembar yang berasal dari uterus bilateral lebih rendah tingkat *distochia* (40% vs 58%).

Retensi plasenta sering terjadi pada kelahiran kembar (34-47%) dibandingkan kelahiran tunggal (7-11%) yang disebabkan oleh umur kebuntingan lebih pendek dan kematian anak sebelum/saat lahir (Hossein-Zadeh 2013; Tucho and Achmed 2017). Kejadian retensi plasenta lebih tinggi pada induk muda (35% vs 24%) (Jovanovic et al. 2013) dan tertinggi pada anak kembar jantan-jantan (73,3%) dan terendah pada betina-betina (20,1%) disebabkan berat badan anak jantan lebih tinggi (Cooper 2014).

Beberapa gangguan reproduksi seperti *distochia*, retain plasenta, keguguran dan endometritis dilaporkan menyebabkan penundaan estrus postpartum, memperpanjang *days open*, masa kawin, dan *rebreeding* dengan S/C >2 sehingga memperpanjang jarak beranak (Mahnani et al. 2016; Lopes-Gatius et al. 2017). Kim and Kang (2011) melaporkan kejadian endometritis (62,7%) pada induk beranak kembar akibat *distochia*, retain plasenta dan keguguran menyebabkan endometritis dapat memicu lambatnya estrus post-partum (28,2%).

Gangguan reproduksi dan menurunnya reproduktivitas induk beranak kembar ini dapat memperpendek masa produktif induk 200 hari dan memicu peningkatan *culling rate* (Lopes-Gatius et al. 2017). Kusaka et al. (2017) menyebutkan bahwa fertilitas induk beranak kembar lebih kecil yaitu 0,78 kali. Selanjutnya dilaporkan bahwa tingkat *culling rate* induk beranak kembar 1,70 kali lebih tinggi (Mahnani et al. 2016).

Kelahiran kembar pada sapi perah berdampak pada kejadian "*freemartin*", yang terjadi pada kembar jantan-betina dimana 92-95% ternak betina *infertile*, namun ternak jantan (*co-twin*) *fertile* (Cummins et al. 2015). Ternak betina *freemartin* mengalami maskulinisasi pada saluran reproduksi internal sebagai akibat dari pertukaran hormon antar janin dimana janin betina tercemari hormon janin jantan (Esteves et al. 2012) melalui pembuluh darah dalam plasenta pada periode diferensiasi seksual. Perkembangan organ seksual fetus betina mengalami gangguan abnormal menyerupai jantan (Cummins et al. 2015).

Kejadian *freemartin* dikuatirkan mempengaruhi ketersediaan *replacement stock*, namun Fricke (2015) mengatakan bahwa *freemartin* tidak mempengaruhi ketersediaan jumlah *replacement stock*, karena rendahnya tingkat kelahiran kembar. Cummins et al. (2015) melaporkan ternak betina *freemartin* memiliki berat lepas sapih lebih tinggi dibandingkan betina

normal, dengan kualitas karkas dan daging yang baik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai ternak potong.

## TEKNOLOGI MENINGKATKAN KELAHIRAN KEMBAR

Peningkatan kelahiran kembar dapat dilakukan melalui pendekatan aspek genetik dan manajemen. Teknologi yang telah banyak diterapkan dalam meningkatkan kelahiran kembar seperti seleksi, reproduksi dan pemeliharaan.

### Seleksi Kelahiran Kembar

Penurunan sifat kelahiran kembar pada ternak sapi dilaporkan sangat rendah yaitu  $< 5\%$ . Beberapa pustaka melaporkan keragaman genetik ( $h^2$ ) sifat kelahiran kembar berkisar antara 0,01-0,10, dengan rata-rata 0,05 (Sadanand, 2014; Moioli et al., 2017). Demikian pula, pengulangan (ripitabilitas) kelahiran kembar pada individu juga dilaporkan rendah 0,043- 0,286 (Moioli et al. 2017; Lett and Kirkpatrick 2018). Induk yang beranak kembar, belum tentu akan beranak kembar kembali pada paritas berikutnya.

Di lain pihak, nilai heritabilitas sifat ovulasi ganda lebih tinggi dibandingkan kelahiran kembar yaitu 0,40-0,60 (Vinet et al. 2014). Sifat ovulasi ganda dapat digunakan sebagai salah satu kriteria seleksi untuk meningkatkan kelahiran kembar, mengingat heritabilitasnya lebih tinggi dan korelasi genetiknya dengan kelahiran kembar cukup tinggi yaitu 0,8-0,92 (Garrick and Ruvinsky 2015). Sifat ovulasi ganda telah digunakan sebagai kriteria seleksi berhasil meningkatkan kelahiran kembar pada beberapa negara.

Rendahnya variasi genetik sifat kelahiran kembar menunjukkan faktor lingkungan yang lebih besar pengaruhnya sehingga upaya peningkatan kelahiran kembar melalui genetik kurang efektif. Selain itu, peningkatan kelahiran kembar pada ternak sapi secara genetik melalui seleksi memerlukan waktu yang sangat lama mengingat generasi interval ternak sapi yang cukup panjang terlebih bila dilakukan juga uji progeni kelahiran kembar. Meskipun beberapa penelitian di Amerika, New Zealand, Canada dan Australia membuktikan bahwa kelahiran kembar dapat ditingkatkan melalui seleksi.

Penelitian yang dilakukan oleh Meat and Animal Research Centre (MARC) di Nebraska sejak tahun 1982 sampai tahun 2006 menseleksi sapi berdasarkan tingkat ovulasi ganda. Kejadian kelahiran kembar pada awal penelitian 3,4% pada tahun 1982, meningkat menjadi 40% pada tahun 1997, dan mencapai 55% pada tahun 2008 mencapai 55% (Wonfor 2017). Penelitian yang dilakukan selama 5 generasi menghasilkan rata-rata peningkatan kelahiran kembar

2%/tahun. Penelitian seleksi berdasarkan kelahiran kembar pada sapi potong yang dilakukan di Ruakura, New Zealand dilaporkan meningkatkan kelahiran kembar dari 2,55% menjadi 11,23% selama 8 tahun (Morris and Hikerson, 2016). Sementara di Australia seleksi kelahiran kembar menghasilkan peningkatan 38% antara 2007-2014 (Cummins et al. 2015).

Peningkatan kelahiran kembar melalui seleksi dipercepat dengan penerapan teknologi reproduksi dan molekuler. Hossein-Zadeh (2019) mengatakan penggunaan sexing sperma betina yang berasal dari pejantan terseleksi (*proven bull*) dalam program Inseminasi Buatan (IB) atau MOET (*Multiple Ovulation Embryo Transfer*) akan meningkatkan jumlah populasi betina elite potensi genetik kembar. Informasi molekuler memungkinkan dilakukannya seleksi marker pada individu pembawa gen kelahiran kembar, meskipun membutuhkan biaya yang tinggi, namun relatif lebih cepat dan efektif.

Perkembangan pemetaan penanda molekuler polimorfik mampu mengidentifikasi gen-gen dengan variasi genetik sifat kuantitatif (QTL), sehingga dapat dipilih ternak dengan gen-gen yang diinginkan sebagai tetua untuk sifat tertentu yang akan diwariskan. Penelitian mengidentifikasi gen-gen yang berpengaruh terhadap ovulasi ganda terdapat pada kromosom 1, 5, 7, 10, 19, 20 dan 23 (Cobanoglu 2011; Vinet et al. 2014).

Dugaan adanya pengaruh gen tunggal sifat reproduktivitas ternak sapi didasarkan pada persentase kejadian kelahiran kembar yang sangat rendah atau tinggi pada induk-induk betina yang memiliki anak kembar dalam suatu populasi. Selanjutnya dibuktikan bahwa dalam perkawinan anak-anak betina dengan anak-anak jantan yang memiliki histori kembar menghasilkan ternak sapi dengan gen tunggal juga (Kirkpatrick and Morris 2015). Namun penelitian lain melaporkan bahwa kelahiran kembar atau ovulasi ganda pada ternak sapi tidak disebabkan oleh adanya gen tunggal (Cummins et al. 2017), melainkan banyak gen.

## REPRODUKSI

### Induksi hormonal

Kebuntingan kembar dapat diupayakan melalui manipulasi ovulasi secara hormonal yang bertujuan menstimulasi peningkatan jumlah sel telur yang berasal dari beberapa folikel ( $>1$ ) pada saat ovulasi atau terjadinya ovulasi ganda yang dikenal dengan teknologi superovulasi. Metode superovulasi pada ternak sapi telah banyak diaplikasikan untuk meningkatkan kelahiran kembar. Pemberian hormone exogenous gonadotropin seperti FSH (*Follicle Stimulating Hormone*), hCG (*Human Chorionic Gonadotropin*),

ECG (*Equine Chorionic Gonadotropin*) dan PMSG (*Pregnant Mare Serum Gonadotropin*) dengan berbagai dosis dan modifikasi pada berbagai rumpun sapi berbeda menghasilkan respon bervariasi (Bo & Baruselli 2014). Superovulasi hormonal mampu menghasilkan 60-90% sapi berovulasi > 3 sel telur (Sengupta et al. 2013). Hasil penelitian di Balitnak, menunjukkan dengan pemberian FSH Follitropin pada ternak sapi perah dengan dosis 3 – 12 ml secara signifikan nyata meningkatkan ovulasi (Situmorang et al., 2012), dimana jumlah sel telur berkorelasi dengan dosis hormon. Sementara Imron et al. (2016) melaporkan penggunaan FSH efektif dalam superovulasi mampu menghasilkan 9 embrio layak transfer (TE).

Adanya hubungan negatif antara persentase kebuntingan dengan jumlah sel telur (ovulasi ganda). Sejumlah sel telur dari superovulasi hormonal akan menghasilkan sejumlah embrio, yang dapat menyebabkan kematian embrio, akibat *over-crowded* dalam uterus (Situmorang et al. 2012). Pengendalian jumlah sel telur untuk memperoleh kelahiran kembar pernah dilakukan melalui konsentrasi hormone gonadotropin, namun belum mendapatkan hasil yang optimal (Lopez-Gautius and Haunter. 2018). Jumlah embrio hasil superovulasi dapat dikurangi dengan cara penusukan beberapa embrio (Lopez-Gautius et al. 2017). Namun cara tersebut menyebabkan kematian hampir seluruh embrio/fetus sehingga kelahiran kembar tidak dapat diperoleh (Wonfor 2017).

Faktor pembatas dalam metode superovulasi adalah kesulitan untuk mengontrol jumlah follikel. Di lain pihak, kapasitas uterus terbatas untuk berkembangnya lebih banyak embrio.

### Transfer Embryo (TE)

Teknologi TE telah banyak diterapkan secara praktis di lapangan lebih dari 40 tahun karena relatif tidak terlalu sulit (Kaniyamattam et al. 2018). Namun, penerapan TE dalam industri ternak sapi masih dipertanyakan karena memerlukan tambahan biaya, meskipun sangat bervariasi. Mapleloft (2012) menyebutkan biaya TE sebesar US \$300 per recipien. Sedangkan di Indonesia, rata-rata harga satuan embrio sebesar Rp 600.000 (personal komunikasi), namun program TE saat ini umumnya masih mendapat subsidi dari pemerintah.

Keberhasilan TE bervariasi dipengaruhi oleh kualitas embrio, selain kondisi betina resipien dan teknisi TE. Namun Hafez (2015) melaporkan rata-rata kebuntingan TE 50-70%. Sementara di Indonesia, tingkat kebuntingan 30-50% (Yusuf et al. 2016). Transfer embrio dengan menggunakan embrio segar lebih tinggi tingkat kebuntingannya dibandingkan embrio beku (55-60% vs 45-50%), dan 40% embrio

hasil *in-vitro* lebih tinggi (40% vs 50%) kebuntingannya dibandingkan *in-vivo* (Mapleloft 2012).

Kebuntingan kembar dilakukan melalui transfer embrio (TE) diperoleh dengan cara mentransfer 2 atau lebih embrio, pembelahan embryo (*embryo splitting*) dan mentransfer embrio pada induk yang telah dikawinkan (alam/Inseminasi Buatan). Penerapan TE untuk kelahiran kembar pada ternak sapi pertama kali sukses dilakukan pada tahun 1969 oleh Rowson et al. (1971) melalui transfer 2 embrio, dengan tingkat kelahiran kembar 73%. Hossein-Zadeh et al. (2011) melaporkan TE > 1 embrio dapat menghasilkan 132-145% pedet.

Jumlah anak yang dihasilkan dalam metode TE dipengaruhi oleh jumlah embrio. Yoon et al. (2012) mendapatkan anak kembar lebih rendah bila dengan mentransfer 3 embrio dibandingkan dengan 2 embrio yaitu 50,5% dan 63,6%. Hasyiyada (2017) mengatakan kelahiran anak kembar 2 lebih menguntungkan dibandingkan kembar >2 disebabkan oleh adanya dampak negatif.

Teknologi *embryo splitting* (pembelahan embrio) yang ditransfer untuk menghasilkan kebuntingan kembar memungkinkan untuk mendapatkan kembar identik. Transfer *embryo splitting* bertujuan untuk meningkatkan jumlah ternak betina superior yang sama. Kelahiran kembar melalui *embryo splitting* dipengaruhi oleh metode *splitting* dan posisi peletakan embrio saat TE, dimana unilateral lebih tinggi dibandingkan bilateral. Kebuntingan kembar dari beberapa penelitian antara lain Dahlen et al. (2012) 32% dan Hasyiyada (2017) 18,9%.

Penempatan embrio mempengaruhi kebuntingan kembar. Hossein-Zadeh et al. (2011) mengatakan penempatan satu embrio (bilateral) pada masing-masing *cornua* lebih disarankan. Dahlen et al. (2012) menegaskan kegagalan kebuntingan pada TE unilateral 5-9 kali lebih tinggi dibandingkan bilateral. Hal ini disebabkan oleh tingginya tingkat keguguran dan mortalitas pada kebuntingan kembar dengan penempatan embrio pada posisi bilateral lebih rendah dibandingkan posisi unilateral seperti yang dilaporkan oleh Andreu-Vazquez et al. (2012). Namun Pacala et al. (2009) melaporkan kelahiran kembar dari unilateral (50%) lebih tinggi dibandingkan bilateral (33%).

### Kombinasi IB-TE

Teknik kombinasi Inseminasi Buatan (IB) yang kemudian diikuti TE berselang 7 hari telah banyak diterapkan secara *transcervical* (tanpa operasi) dan merupakan metode efektif mendapatkan kelahiran kembar (Dochi et al. 2008). Dalam metode IB-TE diharapkan dapat menghasilkan dua anak, yaitu hasil IB (resipien) dan hasil TE. Imron et al. (2010)

menyatakan program IB-TE dapat diaplikasikan pada kondisi lapangan dan berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia mengingat peningkatan permintaan di lapangan terhadap program twinning (Imron et al. 2010).

Tingkat kelahiran kembar hasil IB-TE yang dirangkum oleh Carter (2002) bervariasi 27-60%. Sedangkan Dahleen et al. (2012) melaporkan bahwa teknologi IB-TE menghasilkan kelahiran kembar lebih sedikit yaitu 21,8%. Sementara Gordon (2017) di Irlandia mendapatkan kelahiran rata-rata 40-50%. Di Indonesia kebuntingan kembar IB-TE sebesar 16,6% pada sapi Simental (Semsier 2018).

Posisi embrio dengan metode IB-TE masih diperdebatkan. Tani et al. (2010) melaporkan bahwa IB-TE akan menghasilkan kelahiran kembar lebih tinggi, dengan cara *contralateral* dimana TE dilakukan pada posisi berlawanan dengan letak *Corpus Luteum* (CL), dibandingkan *ipsilateral* atau searah dengan CL (58% vs 32%). Tetapi Yoon et al. (2012) menganjurkan sebaliknya bahwa untuk menghasilkan anak kembar IB-TE sebaiknya posisi embrio *ipsilateral*. Selanjutnya disarankan juga jumlah embrio sebaiknya 1, untuk menurunkan *pregnancy loss*.

Pada metode IB-TE, deteksi berahi dapat diabaikan dengan menggunakan waktu terjadwal sehingga lebih efisien menghemat waktu serta tenaga kerja. Ambore et al. (2010) melaporkan metode IB terjadwal yang diikuti oleh TE terjadwal atau IBT-TET menghasilkan rata-rata kelahiran kembar 41% dan Dahlen et al. (2012) 42,3%. Namun demikian tingkat kebuntingan kembar IB-TE terjadwal (33,3%) lebih rendah dibandingkan IB-TE dengan deteksi (46,6%) seperti yang ditunjukkan oleh Holguin-Sanabria et al. (2017) dengan total anak kembar 35,9%.

### Aplikasi IB-TE *mixed-breed*

Aplikasi teknologi IB-TE *mixed-breed* menggunakan rumpun berbeda, sehingga dihasilkan 2 anak yang berasal dari rumpun berbeda (*mixed-breed*) dimana IB menggunakan semen beku rumpun yang sama dengan betina resipien dan TE menggunakan embrio yang berbeda rumpun. Penggunaan IB-TE *mixed-breed* bertujuan juga mengurangi resiko kematian ternak (anak dan/atau induk) akibat total berat dan ukuran anak kembar, bila menggunakan rumpun yang sama.

Ukuran tubuh rumpun (embrio) disarankan lebih kecil dibandingkan resipien (Hossein-Zadeh et al. 2015). Kombinasi IB-TE *mixed-breed* ini banyak dilakukan pada industri sapi perah untuk mendapatkan ternak sapi perah dan sapi potong sekaligus. Sakaguchi et al. (2002) menggunakan sapi Shorthorn sebagai betina resipien dan embrio sapi Wagyu setelah IB menghasilkan 43% kelahiran kembar.

Kombinasi teknik IB-TE *mixed-breed* di Indonesia telah diterapkan oleh Balai Embrio Transfer, khususnya pada sentra peternakan sapi perah untuk mendapatkan kelahiran kembar. Sebagai contoh penggunaan sapi FH sebagai akseptor IB dengan semen FH, dan sebagai resipien TE dengan embrio sapi potong (Limosine, Simental, PO, Bali). Penerapan IB-TE *mixed breed* mempertimbangkan populasi sapi FH agar tetap terjaga sementara diharapkan ada penambahan sapi potong. Program IB-TE *mixed breed* yang dilakukan oleh Balai Transfer Embrio (BET) menghasilkan kelahiran kembar 20% (personal komunikasi). Teknologi IB-TE merupakan salah satu terobosan untuk mendapatkan sapi kelahiran kembar, namun sayangnya data atau informasi baik hasil penelitian maupun di lapangan belum terdokumentasi dengan baik.

## MANAJEMEN

### Deteksi kebuntingan dini

Kebuntingan kembar pada ternak sapi seperti sering menimbulkan kematian anak dan induknya. Resiko kematian pada kebuntingan kembar dapat dikurangi melalui tatalaksana pemeliharaan induk bunting sejak dini dengan perhatian dan persiapan khusus. Tatalaksana pemeliharaan induk bunting kembar diawali dengan melakukan deteksi kebuntingan dini.

Deteksi dini dapat dilakukan melalui uji konsentrasi plasma glikoprotein untuk membedakan kebuntingan tunggal dan kebuntingan kembar (Garcia-Ispierto et al. 2016). Cara lain pemeriksaan kebuntingan kembar dapat juga dilakukan melalui Ultrasonography (USG) pada kebuntingan 21-30 hari. Keuntungan diagnosis kebuntingan kembar dengan USG dapat mengobservasi jumlah embrio, posisi embrio (unilateral atau bilateral), jumlah CL dan perkembangan fetus (Cummins et al. 2015). Observasi kebuntingan dengan USG sebelum 30 hari membutuhkan ketrampilan, namun demikian USG telah digunakan secara rutin termasuk mendiagnosis kebuntingan kembar (Quintela et al. 2012).

Pemeriksaan kebuntingan melalui palpasi rektal (PR) dilakukan pada kebuntingan 50-70 hari. Lopes-Gautius et al (2017) melakukan PR untuk mengetahui jumlah CL, dimana kebuntingan kembar memiliki CL > 1, namun ada juga monozygotik yang berasal dari 1 CL, hanya 5,5%. Hossein-Zadeh (2013) tidak menyarankan PR pada kebuntingan diduga kembar pada < 50 hari karena beresiko terjadinya keguguran mengingat kebuntingan kembar sangat lemah dan rentan.

Kelanjutan dari deteksi dini kebuntingan kembar adalah pemberian identifikasi pada induk dan penempatan pada kandang individu. Kandang individu untuk induk bunting kembar bertujuan menekan resiko kematian (anak dan induk) agar lebih rendah (Lopez-Gatius et al. 2017). Selanjutnya perlakuan induk bunting khususnya sapi perah yaitu pengeringan dini (awal) pada umur kebuntingan 6 bulan akan memberikan dampak produktivitas induk pada laktasi berikutnya (Silva-del-Rio et al. 2010).

### Perlakuan extrogenous hormon

Pada sapi bunting kembar, jumlah CL diharapkan lebih dari satu yang berperan menghasilkan hormon progesteron untuk menjaga kebuntingan. Bo and Baruselli (2014) melakukan induksi hormonal dengan FSH, eCG atau hCG untuk menstimulasi peningkatan CL berkualitas bertujuan menyediakan progesteron yang cukup bagi embryo > 1 agar terjadi kebuntingan kembar.

Kebuntingan kembar sering mengakibatkan keguguran pada awal kebuntingan (1-2 bulan) yang merupakan masa kritis (Sawa et al. 2015). Induksi hormon progesteron pada awal kebuntingan 15-21 hari dapat menurunkan mortalitas awal kebuntingan kembar (Wiltbank et al. 2014). Penelitian López-Gatius et al. (2013) melaporkan penggunaan intra-vaginal (CIDR) progesteron mengurangi kematian embrio awal kebuntingan.

### Suplementasi mineral dan vitamin

Kelahiran kembar pada ternak sapi dapat menyebabkan panjangnya lama kosong akibat tingginya tingkat kejadian *retained placenta* dan *distochia*. Selenium telah ditetapkan sebagai mineral oksidatif berperan dalam pertahanan tubuh (Jovanovic et al. 2013), sedangkan Vitamin E merupakan antioksidan pematah rantai residu dalam membran sel. Selenium dan vitamin E bekerja secara interdependen mengatasi *retained placenta* (Hossain et al. 2015).

Berbagai pengaruh kombinasi Selenium dan vitamin E dalam dosis berbeda terhadap *retained placenta* dilaporkan (Cooper, 2014). Jovanovic et al. (2013) melaporkan *retained placenta* akan meningkat dari 5-6% menjadi 20-22% bila konsentrasi selenium dalam plasma darah < 30 ng/mL. Pemberian intramuskular 20 mg Sodium Selenium dan 800 mg Vitamin E (Tocopherol acetate) pada hari 250-255 kebuntingan kembar akan menurunkan *retained placenta* dari 66% menjadi 30% (Jovanovic et al. 2013). Selanjutnya Sahoo et al., 2015 melaporkan penurunan *retained placenta* sampai 80% bila diberikan pada induk bunting 1-2 bulan sebelum beranak.

### Nutrisi

Pakan perlu mendapat perhatian khusus selama kebuntingan kembar dan masa laktasi untuk menjaga produksi susu agar tidak menurun dan mengurangi dampak negatif seperti *retained placenta*, *distochia*, keguguran, endometritis, gangguan metabolisme dan kesehatan (Hosseini-Zadeh et al. 2015; Saini et al. 2015).

Kebutuhan nutrisi sapi dipengaruhi oleh status fisiologinya yang berbeda setiap fase kebuntingannya (Lopez-Gatius et al. 2017). Pada awal induk bunting kembar (1-6 bulan), kebutuhan nutrisinya berbeda sesuai fase untuk menjaga pertumbuhan dan berat badan fetus kembar yang sesuai (tidak terlalu besar/kecil) yaitu ME 3,80 Mkal/hari (NRC,2001), untuk menekan tingkat kematian (Fricke 2015). Pemberian pakan dengan nutrisi lebih tinggi pada induk bunting kembar selama trimester terakhir (7-9 bulan) sangat bermanfaat dalam menghadapi kelahiran dan kinerja reproduksi setelah beranak yaitu ME 6,49 Mkal/hari (NRC 2001).

Pemberian pakan pada masa kering (sapi perah) induk bunting kembar sangat penting, khususnya kebutuhan energi. NRC (2001) memberikan rekomendasi pakan pada masa kering 3 minggu sebelum beranak diberikan energi sedang (moderate) yaitu 5,15 Mkal/hari untuk menjaga asupan energi yang biasanya kurang pada akhir kebuntingan (Wiltbank et al. 2012).

### DAMPAK SOSIAL DAN EKONOMI TERHADAP KELAHIRAN KEMBAR

Kelahiran kembar meningkatkan efisiensi reproduksi dan sekaligus mengurangi biaya produksi anak sapi per-induk, meskipun ada penambahan biaya pemeliharaan seperti suplemen, kesehatan dan pakan (Aby et al. 2012). Dampak ekonomi dan preferensi terhadap kelahiran kembar antara usaha ternak sapi potong dan sapi perah berbeda.

Pada usaha sapi potong, kelahiran kembar dilaporkan memberikan keuntungan. Induk yang menyapih anak lebih dari satu anak akan meningkatkan efisiensi produksi dengan catatan perbaikan manajemen bagi pemeliharaan induk dan anak kembarnya optimal untuk mengurangi resiko negativenya (Oishi and Hirooka 2012). Selanjutnya Hashiyada (2017) menyatakan bahwa kelahiran kembar dapat meningkatkan efisiensi biologi dan ekonomi dari produksi daging sapi sebanyak 20-25%.

Kelahiran kembar memberikan keuntungan melalui penambahan total berat lahir 25,5 kg lebih tinggi, jumlah anak sapih sapi potong antara 50-65%, total berat anak sapih 50-75% (+186 kg), berat umur setahun dan berat potong per induk sehingga efisiensi



produksi meningkat antara 50-58% yang akan memberikan keuntungan 74% lebih tinggi (Gaafar et al. 2011; Cobanglu 2011) atau sebesar \$ 19,53/anak (Dahleen et al. 2012). Meskipun anak kembar lebih rendah berat lahirnya, Cummins and Cummins (2016) menunjukkan asupan pakan feedlot anak kembar lebih sedikit yaitu 85% dari anak tunggal, sehingga memberikan tambahan keuntungan US\$ 84.68.

Berbeda dengan sapi potong, dampak ekonomi kelahiran kembar pada sapi perah masih diperdebatkan karena perubahan produksi dan kualitas susu, meskipun ada pula yang melaporkan tidak berpengaruh. Peningkatan produksi susu pada induk beranak kembar antara 115 kg (Atashi et al. 2012) sampai 320 kg (Sawa et al. (2015) atau 0,46 kg/induk/hari (Hosseini-Zadeh 2011) dibandingkan tunggal.

Terjadinya penurunan produksi susu pada induk yang beranak kembar disebabkan oleh penurunan konsumsi pakan setelah mengalami *distochia*, retensi plasenta atau kematian anak (Goli 2017). Produksi susu turun sebesar 13,7% akibat kematian karena *distochia*, kematian anak, keguguran sehingga menurunkan keuntungan sebesar \$74-108/per ekor (Kusaka et al. 2017). Industri sapi perah Amerika menyebutkan kerugian US\$ 55.000.000 per tahun bila peningkatan kelahiran kembar sebesar 5% setara 10 juta induk atau US\$ 110 per ekor (Gaspard et al. 2017).

Dampak menurunnya produksi susu dan gangguan reproduksi induk beranak kembar menyebabkan tingginya *culling rate* induk dan menurunnya masa produksi (*lifetime production*). Olechnowicz et al. (2016) menyebutkan lebih dari 50% induk beranak kembar yang dikeluarkan (*culling*) memiliki potensi produksi susu tinggi, karena adanya hubungan positif antara produksi susu dan ovulasi ganda.

Kejadian kelahiran kembar pada usahaternak sapi potong memberikan secara langsung keuntungan lebih tinggi dari total berat sapih, sehingga disukai oleh peternak. Namun pada usahaternak sapi perah, kelahiran kembar kurang disukai dan dihindari karena menurunkan produksi susu laktasi (Andreu-Vázquez et al. 2012).

Berbeda dengan peternak sapi perah di Indonesia, yang menyukai sapi beranak kembar. Praharani et al.

(2011) melaporkan hasil survei melalui wawancara dengan peternak sapi perah di pulau Jawa menyebutkan sebanyak 85-92% (Tabel 1) peternak sangat senang dengan kelahiran kembar. Peternak percaya bahwa kelahiran kembar mendatangkan berkah dan rejeki dalam usaha ternaknya, dan kebanggaan mempunyai ternak beranak kembar yang membawa keberuntungan sebagai pengaruh dari kultural. Peternak umumnya memberikan perhatian khusus dalam pemeliharaan induk dan anak kembarnya.

Tingginya preferensi peternak terhadap kelahiran kembar disebabkan oleh peternak mendapatkan tambahan anak yang menyebabkan juga tingginya nilai jual induk beranak kembar dan anak kembarnya. Sebanyak 83-90% (Tabel 1) peternak mengatakan bahwa harga jual sapi kembar lebih tinggi dibandingkan beranak tunggal. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peluang dalam pengembangan sapi kelahiran kembar di Indonesia.

## KESIMPULAN

Kejadian kelahiran kembar pada ternak sapi sangat rendah yang dipengaruhi oleh faktor genetik, nutrisi, paritas/umur induk, dan musim perkawinan. Kelahiran kembar dapat ditingkatkan melalui teknologi seleksi, induksi hormonal, TE, dan kombinasi IB-TE (*mixed-breed*). Upaya meningkatkan kelahiran kembar harus disertai dengan manajemen pemeliharaan yang tepat dan efektif untuk mengurangi dampak negatif kelahiran kembar seperti kematian embrio/anak, *distochia*, retensi plasenta dan jarak beranak yang panjang. Manajemen untuk kelahiran kembar meliputi deteksi kebuntingan dini, pemberian suplemen dan mineral.

Kelahiran kembar memberikan keuntungan bagi usahaternak sapi potong melalui pertambahan total berat sapih per-induk. Pro dan kontra terhadap kelahiran kembar terjadi pada usahaternak sapi perah, terutama terhadap produksi susu. Kelahiran kembar disukai oleh peternak Indonesia disebabkan oleh pengaruh kultur yang berdampak pada peningkatan nilai jual sapi kembar.

Tabel 1. Preferensi peternak dan perbandingan nilai jual sapi perah kembar di Pulau Jawa

Parameter	Respon	Jawa Barat	Jawa Tengah	Jawa Timur	Rataan (%)
Jumlah responden		127	103	106	
Preferensi peternak kembar vs tunggal	Senang	85,04	85,43	92,45	87,64
	Sama saja	14,61	13,76	7,55	12,03
	Kurang senang	0	1	0	0,33
Nilai jual ternak kembar vs tunggal	Tinggi	70,87	72,81	78,30	73,99
	Sama	29,13	27,19	21,70	26,01
	Rendah	0	0	0	0

Sumber: Praharani et al. (2011)

## DAFTAR PUSTAKA

- Aby BA, Vangen O, Sehested E, Aass L. 2012. The economic importance of fertility traits in beef cattle. in Book of Abstracts of the 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Heraklion, Greece. Wageningen Academic Publishers. p. 145.
- Andreu-Vázquez C, Garcia-Ispiertob I, Ganau S, Fricked PM, López-Gatius F. 2012. Effects of twinning on the subsequent reproductive performance and productive lifespan of high-producing dairy cows. *Theriogenology* 78: 2061–2070.
- Ari M. 2017. Twin-calving and the major reproductive and production metrics in holstein friesian dairy farms [Dissertation]. [Mosonmagyaróvár]: Széchenyi István University.
- Atashi H, Abdolmohammadi A, Dadpasand M, Asaadi A. 2012. Prevalence, risk factors and consequent effect of dystocia in holstein dairy cows in iran. *Asian-Aust. J Anim Sci.* 25: 447–451.
- Bo GA, Baruselli PS. 2014. Synchronization of ovulation and fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Animal* 8 (S1):144–150.
- Cobanoglu O. 2011. Physiological mechanisms of multiple ovulations and factors affecting twin calving rates in cattle. *J Fac Vet Med* 30:73-82.
- Cockcroft PD, Sorrell EJ. 2015. Twinning in holstein-friesian dairy cows: proportion carried to term and calf sex ratios. *Vet Sci.* 2:131-134.
- Colazo MG, Ambrose DJ. 2014. Twin pregnancies: an observational study from two Alberta dairy herds. *WCDS Adv Dairy Technol.* 26:1.
- Cooper R.L. 2014. Retained foetal membranes in cattle: the knowns and unknowns [Internet]. [cited 12 Desember 2018]. Available from: [www.researchgate.net/publication/286001128](http://www.researchgate.net/publication/286001128).
- Cummins LJ, Cummins ES, McLeod IK. 2015. USMARC twinner bloodlines - ultrasound pregnancy diagnosis and twins. Proceedings of the Australian Veterinary Association (AVA) Annual Conferences, Pan Pacific (NZVA and AVA) Veterinary Conference May 2015, Combined Proceedings: 361-365.
- Cummins LJ, and Cummins ES. 2016. Being born a twin does not reduce pregnancy rates in 15-month-old heifers [Internet]. [cited 20 Januari 2019]. Available from: [www.twinncattle.com/index.php/academic/asap-poster/](http://www.twinncattle.com/index.php/academic/asap-poster/)
- Cummins LJ, Reich CM, Hayes BJ. 2017. No evidence for genes with large effect on twinning in a beef herd with unusually high fecundity. *Proc. Assoc. Adv. Anim Breed Genet.* 22:477-480.
- Dahlen CR, Dicostanzo A, Spell AR, Lamb GC. 2012. Use of embryo transfer seven days after artificial insemination or transferring identical demi-embryos to increase twinning in beef cattle. *J Anim Sci.* 90: 4823–4832.
- Ditjen PKH. 2017. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Data Statistik Peternakan tahun 2017. Jakarta.
- Dochi O, Takahashi K, Hirai T, Hayakawa H, Tanisawa M. 2008. The use of embryo transfer to produce pregnancies in repeat-breeding dairy cattle. *Theriogenology* 69:124–128.
- Esteves A, Bage R, Payan-Carreira R. 2012: Freemartinism in cattle. In: R.E. Mendes (ed.): *Ruminants – Anatomy, Behavior and Diseases*. Nova Science Publishers Inc., New York (USA):99–120.
- Fitzgerald M, Berry DP, Carthy T, Cromie AR, Ryan DP. 2014. Risk factors associated with multiple ovulation and twin birth rate in irish dairy and beef cattle. *J Anim Sci.* 92:966–973.
- Fricke PM. 2015. Double vision: management of twinning in dairy cows. *The American Association Bovine Practitioners Proceedings.* Vol. 48:116-124.
- Gaafar HMA, Shamiyah SM, El-Hamd MAA. 2011. Dystocia in Friesian cows and its effects on postpartum reproductive performance and milk production. *Trop Anim Health Prod* 43:229–234.
- Garrick DJ, Ruvinsky A. 2015. *The genetics of cattle.* 2<sup>nd</sup> ed. USA: CABI Publishing
- Garcia-Ispuerto I, Rosello-Visa MA, Serrano-Perez B, Mur-Navales R. 2016. Plasma concentrations of pregnancy-associated glycoproteins I and II and progesterone on day 28 post-AI as markers of twin pregnancy in dairy cattle. *Livest Sci.* 192: 44-47.
- Gaspard A, Sheridan J, Ari M, Gulyás L. 2018. Twin calving and its connection to other economically important traits in dairy cattle [Internet]. [cited 23 januari 2019]. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.72905>
- Goli M. 2017. Incidence of different types of dystocia in different seasons of the year and parities in Iranian Holstein dairy cows. *Bulgarian J Vete Med.* 21: 336-346.
- Gordon I. 2017. *Reproductive technology in farm animals.* 2<sup>nd</sup> ed. USA: CABI Publishing
- Hafez YM. 2015. *Assisted reproductive technologies in farm animals.* ICMALPS 2015, Alexandria University, Egypt: 91-119.
- Hashiyada Y. 2017. The contribution of efficient production of monozygotic twins to beef cattle breeding. *J Reprod Development.* 63: 527-539.
- Holguin-Sanabria G, Collares FJF, Silva EP, Aguiar LH. 2017. Reproductive performance after timed artificial insemination followed by timed embryo transfer of in vitro-produced embryos in beef cattle. *Reprod Fertility Develop* 30: 169-169.

- Hossain MK, Billah MN, Aziz SA, Rahman MA, Islam MN. 2015. Factors affecting retained fetal membrane and its therapeutic management in dairy cows. *Int J Natural Sci.* 5: 93-97.
- Hosseini-Zadeh NG, Nejati-Javaremi A, Miraei-Ashtiani SR. 2011. Bio-economic model to evaluate twinning rate using sexed embryo transfer in dairy herds. *Animal* 5 (11):1705–1719.
- Hosseini-Zadeh NG. 2013. Effects of main reproductive and health problems on the performance of dairy cows: A Review. *Spanish J Agric Res.* 11: 718-735.
- Hosseini-Zadeh NG. 2019. Application of non-linear mathematical models to describe effect of twinning on the lactation curve features in Holstein cows. *Res Vet Sci.* 122: 111–117.
- Imron M, Supriatna I, Harsi T. 2010. Kelahiran kembar pada sapi menggunakan metode sinergi inseminasi buatan dan transfer embrio. Dalam: Setiadi MA, Karja NWK, Yudi, Murti H, editor. *Prosiding Seminar Nasional Peranan Teknologi Reproduksi Hewan Dalam Rangka Swasembada Pangan Nasional: 2010 Oktober 6-7; Bogor.* Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana IPB. p. 95-98.
- Imron M, Supriatna I, Amrozi, Setiadi MA. 2016. Respons superovulasi sapi peranakan ongole terhadap penyuntikan tunggal follicle stimulating hormone ke dalam ruang epidural. *J Vet.* 17: 78-87.
- Kaniyamattam K, Block J, Hansen PJ, Vries AD. 2018. Economic and genetic performance of various combinations of in vitro-produced embryo transfers and artificial insemination in a dairy herd. *J Dairy Sci.* 101:1540-1553.
- Kim IH, Kang HG. 2011. Effects of twin birth on the occurrence of postpartum disorders, culling and reproductive performance, and its risk factors in dairy cows. *J Vet Clinics* 28: 339-343.
- Kirkpatrick BW, Morris CA. 2015. A major gene for bovine ovulation rate. *PLoS One* 2015;10: e0129025:1-13.
- Kusaka H, Miura H, Kikuchi M, Sakaguchi M. 2017. Incidence of double ovulation during the early postpartum period in lactating dairy cows. *Theriogenology* 91:98-103.
- Lett BM, Kirkpatrick BW. 2018. Short communication: Heritability of twinning rate in Holstein cattle. *J Dairy Sci.* 101: 4307-4311.
- Lopez-Gatius B F, Andreu-Vázquez C, Mur-Novales R, Cabrera V.E. 2017. The dilemma of twin pregnancies in dairy cattle. *A Review of Practical Prospects.* *Livest Sci.* 197: 12–16.
- Lopez-Gatius F, Hunter RHF. 2018. Puncture and drainage of the subordinate follicles at timed artificial insemination prevents the risk of twin pregnancy in dairy cows. *Reprod Dom Anim.* 53:213–216.
- Mahnani A, Sefidmagzhi AS, Agh-Tehrani AR. 2016. Twinning in Iranian Holstein Dairy Cattle: a study of risk factors and production and reproduction consequences. *Iranian J Anim Sci Res.* 8: 1850-196.
- Mapletoft RJ. 2012. Perspectives on bovine embryo transfer. *WCDS Advances in Dairy Technology Volume* 24:83-93.
- Moioli B, Steri R, Marchitelli C, Catillo G. 2017. Genetic parameters and genome-wide associations of twinning rate in a local breed, the Maremmana cattle. *Animal* 11(10):1660–1666.
- Morris ST, Hickson RE. 2016. An overview of current and potential hill country livestock systems. *Hill Country Symposium Grassland Research and Practice Series* 16:309-316.
- Mekonnen M, Moges N. 2016. Review on dystocia in cows. *European J. of Biological Sci.* 8 (3): 91-100.
- NRC. 2001. National Research Council. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle.* National Academy Press. Washington DC. USA
- Oishi K, Hirooka H. 2012. Effects of sex control and twinning on economic optimization of culling cows in Japanese black cow-calf production systems. *Theriogenology* 77: 320–330.
- Olechnowicz J, Kneblewski P, Jaśkowski JM, Włodarek J. 2016. Effect of selected factors on longevity in cattle: A Review. *The Journal of Animal & Plant Sciences,* 26(6):1533-1541.
- Pacala N, Bencsik I, Dronca D, Carabă V, Boleman A. 2009. Possibilities to induce twin calving in cows by embryo-transfer. *Univ. De Științe Agricole Și Medicină Veterinară Iași Lucrări Științifice.* Vol. 52: 479-82.
- Praharani L, Rusdiana S, Wibowo B, Juarini E, Kusnadi U. 2011. Pengaruh musim, tahun, manajemen dan paritas induk terhadap kelahiran kembar sapi perah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* 2011: 23-31.
- Quintela LA, Barrio M, Peña AI, Becerra JJ. 2012. Use of ultrasound in the reproductive management of dairy cattle. *Proc Of The 11th Int. Cong. Of The Spanish Ass. for Animal Reproduction (AERA),* 12-16 June 2012, Córdoba, Spain:34-44.
- Rohaeni ES, Subhan A, Fatmadewi, Nurawaliah S, Ansari MI. 2013. Uji coba penggunaan microchip sebagai sistem deteksi/monitor sapi kembar di Kalimantan selatan. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian, BPTP Kalimantan Selatan:* 549-563.
- Sadanand SG. 2014. Birth of twins and their performance in zebu and crossbred cattle. [Dissertation]. [Karnal (India)]. Deemed University.
- Sahoo S, Padhy A, Saran D. 2015. Dystocia due to twinning in a cross breed Holstein Frisian cattle and its successful management. *Int. J. of Livestock Research.* Vol 5(3):140-142.

- Saini NS, Kumar A, Bisht S, Yadav KK. 2015. Identical twin female calve born in field condition. *International Journal of Research – Granthaalayah*, Vol. 3 (5):1-2.
- Sakaguchi M, Geshi T, Hamanob S, Yonai M, Nagai T. 2002. Embryonic and calving losses in bovine mixed-breed twins induced by transfer of in vitro-produced embryos to bred recipients. *Animal Reproduction Science* 72:209–221.
- Samsier, S. 2018. Penerapan IB (Inseminasi Buatan) dan TE (Transfer Embrio) untuk menciptakan kebuntingan kembar dua (twins) pada sapi Simmental. [Thesis]. [Padang (Indonesia)]: Universitas Andalas.
- Sawa A, Bogucki M, Głowska M. 2015. Effect of single and multiple pregnancies on performance of primiparous and multiparous cows. *Arch. Anim. Breed.* 58:43–48.
- Sengupta PS, Saha K, Bose S, Pathak P, Saha K. 2013. Birth of twin calves through multiple ovulation and embryo transfer: A Case Report. *Explor. Anim. Med. Res.* Vol.3 (1):81-83.
- Shortle W. 2014. Fertility in dairy cattle [Internet]. [cited 10 Desember 2018]. Available from: <http://www.huveta.hu/bitstream/handle/10832/1253/WilliamShortle.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Silva-Del-Rio N, Fricke PM, Grummer RR. 2010. Effects of twin pregnancy and dry period feeding strategy on milk production, energy balance, and metabolic profiles in dairy cows. *J. Anim. Sci.* 88:1048–1060.
- Situmorang P, Kusumaningrum DA, Sianturi RSG. 2012. Tingkat ovulasi dan kelahiran kembar setelah perlakuan follicle stimulating hormone pada tingkat siklus berahi yang berbeda. *JITV* Vol. 17 (1): 73-82.
- Talib C, Matondang RH, Herawati T. 2011. Faktor-faktor penentu kelahiran kembar pada sapi potong. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*:367-376.
- Tani M, Hayashida T, Tomokawa K, Mito Y, Funakoshi D. 2010. Effect of embryo transfer following artificial insemination on reproductive performance in dairy cows in south-western japan. *J. Vet. Med. Sci.* 72(5): 627–629.
- Tucho TT, Ahmed WM. 2017. Economic and reproductive impacts of retained placenta in dairy cows. *Journal of Reproduction and Infertility* 8 (1):18-27.
- Wakchaure R, Ganguly S. 2016. Twinning in Cattle: A Review. *ARC Journal of Gynecology and Obstetrics* Volume 1 (4):1-3.
- Wiltbank MC, Souza AH, Giordano JO, Nascimento AB, Vasconcelos JM, Sartori R. 2012. Positive and negative effects of progesterone during timed ai protocols in lactating dairy cattle. *Anim Reprod*, V.9 (3): 231-241.
- Wiltbank MC, Souza AH, Carvalho PD, Cunha AP, Giordano JO. 2014. Physiological and practical effects of progesterone on reproduction in dairy cattle. *Animal* 8 (1): 70–81.
- Wonfor R. 2017. Twinning in suckler herds—could it be a useful system for increasing profitability? [Internet]. [cited 19 November 2018]. Available from: [https://businesswales.gov.wales/farmingconnect/sites/farming/files/technical\\_article\\_twinning\\_in\\_suckler\\_herds\\_final.pdf](https://businesswales.gov.wales/farmingconnect/sites/farming/files/technical_article_twinning_in_suckler_herds_final.pdf)
- Vinet J, Touzé L, Sapa J, Bodin L, Fabre S, Phocas F. 2014. Genetic control of ovulation rate in maine-anjou cattle. *Proc., 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production*:1-4.
- Yoon DJ, Kim GW, Kim KJ, DJ. Kim, Kim NH. 2012. Effects of number of embryos transferred, the state of uterus and ovary on pregnancy rates, and artificial induction of twins with Hanwoo IVF embryos. *Reprod Dev Biol* 36(2):95-101.
- Yusuf M, Nakao T, Long ST, Fujita S. 2016. Risk factors influencing conception rate in Holstein heifers before artificial insemination or embryo transfer. *Media Peternakan*, December 2016, 39(3):148-154.