

EFEKTIVITAS PENYUNTIKAN FSH SECARA SUBKUTAN DAN INTRAMUSKULAR TERHADAP RESPON SUPEROVULASI SAPI SIMENTAL

EFFECTIVENESS OF SUBCUTANEOUS AND INTRAMUSCULAR FSH INJECTION ON SUPEROVULATION RESPONSE IN SIMMENTAL CATTLE

M Djunaedi^a, R Handarini¹, dan D Zamanti²

¹Program Studi Peternakan Fakultas pertanian Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

² Balai Embrio Ternak, Cipelang Bogor

^aKorespondensi: Mohammad Djunaedi, E-mail: *mjunaedi_obex@yahoo.com*

(Diterima oleh Dewan Redaksi: xx-xx-xxxx)

(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: xx-xx-xxxx)

ABSTRACT

Superovulation is a necessary technique to produce large number of embryos for embryo` transfer. Hormonal treatment is superovulation method can be done by implant CIDR and injection of Follicle Stimulating Hormone (FSH). Experiment were carried out to observe the effectiveness of subcutaneous and intramuscular FSH injections on superovulation response in simmental cattle. All animal (n=10) were treated with intravaginal CIDR implant before FSH injection. Studies were divided into two experiment ie: P1 (400 mg FSH diluted in 4 ml sterile diluent) injected in five simmental cattle by single subcutan injection and P2 (400 mg FSH diluted in 20 ml sterile diluent) injected in five simmental cattle by twice daily intramuscular injection over 4 day in decreasing doses. The number of corpora lutea (CL), total embryos collected, and total transferable embryos were observed in this experiment. Data were analyzed by T-test method. The result showed that effectiveness of single subcutan FSH injection were significantly different ($P < 0,05$) than intramuscular FSH injection superovulation with single subcutan FSH injection is easier than twice daily intramuscular injection in decreasing dose. In conclusion the average of CL ($21,4 \pm 3,6$) and number of transferable embryo (71,96 %) of the single subcutan FSH injection tended to be better than intramuscular FSH injection. Single subcutan FSH injection more efficient than intramuscular FSH injection. Single subcutan injection can decreasing stress level in the cattle and be easier in handling the cattle during the experiment.

Keywords: Simmental cattle, FSH, superovulation, single subcutan injection, intramuscular injection.

ABSTRAK

Superovulasi merupakan salah satu tahapan penting untuk dapat memproduksi embrio dalam program transfer embrio. Penyuntikan hormon untuk superovulasi salah satunya dengan implan CIDR dan induksi *follicle stimulating hormon* (FSH). Tujuan dari penelitian ini untuk menguji efektivitas penyuntikan FSH secara subcutan dan intramuskular terhadap respon superovulasi dari sapi simmental. Semua sapi simmental (n = 10) di-implan CIDR secara intravagina sebelum dilakukan

perlakuan penyuntikan FSH. Penelitian ini dibagi atas dua perlakuan. Pada perlakuan pertama, superovulasi dilakukan dengan satu kali penyuntikan 400 mg FSH (dilarutkan dalam 4 ml pelarut steril) secara subcutan pada 5 ekor sapi. Pada perlakuan kedua, superovulasi dilakukan dengan menyuntikkan 400 mg FSH (dilarutkan dalam 20 ml pelarut steril) secara intramuscular dengan dosis menurun selama empat hari pada 5 ekor sapi. Parameter untuk mengukur efektifitas metode penyuntikan ini antara lain jumlah CL, jumlah embrio terkoleksi, serta jumlah embrio layak transfer. Data hasil pengamatan dianalisis dengan metode T-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektifitas penyuntikan FSH berbeda nyata ($P < 0,05$) antara penyuntikan secara subcutan dan intramuscular. Penyuntikan FSH satu kali penyuntikan secara subcutan lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan penyuntikan FSH secara intramuscular dengan dosis menurun selama empat hari. Kesimpulan dari penelitian ini metode penyuntikan subcutan memberikan respon superovulasi dengan rata-rata jumlah CL ($21,4 \pm 3,6$) dan embrio layak transfer (71.96%) lebih baik dibandingkan metode penyuntikan intramuscular. Metode penyuntikan subcutan lebih efisien (penyuntikan FSH cukup satu kali), sapi tidak stres dan mudah dihandling.

Keywords: sapi simmental, FSH, superovulasi, penyuntikan subcutan, penyuntikan intramuscular.

M Djunaedi, R Handarini, D Zamanti. 2018. Efektivitas Penyuntikan FSH secara Subcutan dan Intramuscular terhadap respon Superovulasi Sapi Simmental. *Jurnal Peternakan Nusantara*4(1): 41- 50.

PENDAHULUAN

Rendahnya populasi ternak sapi sebagai penyedia protein hewani dibandingkan kebutuhan konsumsi masyarakat menjadi pemikiran yang harus dipecahkan melalui berbagai upaya. Salah satu upaya untuk meningkatkan populasi sapi melalui program percepatan dengan memanfaatkan hasil penelitian dibidang teknologi reproduksi. Transfer embrio menjadi pilihan karena di dalam prosedurnya dilakukan dengan cara memproduksi banyak embrio dari sapi penyumbang mutu genetik unggul (donor) untuk ditransferkan pada banyak resipien. Transfer embrio merupakan rangkain proses pengambilan atau pemanenan embrio sebelum implantasi (dengan metode *flushing*) dari seekor hewan betina yang mempunyai mutu genetik unggul (bertindak sebagai donor) untuk di transfer/dipindahkan ke dalam uterus induk betina (bertindak sebagai resipien) sehingga ternak menjadi bunting (Hartantyo 1995).

Superovulasi merupakan salah satu tahapan dalam program transfer embrio yaitu pemberian perlakuan hormon pada ternak

betina untuk meningkatkan jumlah ovum yang diovulasikan dan menghasilkan embrio yang potensial mempunyai daya hidup tinggi (Solihati *et al.* 2006).

Beberapa penelitian memberikan perlakuan hormonal pada sapi donor dalam program superovulasi dengan menggunakan Follicle stimulating Hormone (FSH) yaitu hormon gonadotropin dengan unsur glikopeptida (Amiruddin *et al.* 2013; Subhan *et al.* 2016). Hormon FSH memiliki reseptor didalam sel granulosa folikel. Hormon FSH mempunyai waktu paruh (half life) yang pendek, sehingga harus diinduksi secara berulang (Kaiin dan Tappa 2006). Induksi hormon FSH umumnya diawali pada hari ke-6 setelah estrus dan waktu yang optimal antara hari ke-8 sampai hari ke-12 setelah estrus (Hafez 2000). Penelitian lain dengan mengkombinasikan Controlled Internal Drug Releasing Device (CIDR) yang mengandung progesteron diiringi induksi FSH..... Progesteron yang terkandung dalam CIDR diserap oleh sel-sel dinding vagina dan secara cepat disekresikan kedalam aliran darah. Keberadaan hormon progesteron akan menghambat pelepasan FSH dan LH melalui

sistem umpan balik negatif. Penggunaan CIDR secara nyata dapat meningkatkan standing estrus dan jumlah corpus luteum (Vargas et al. 1994). Peningkatan jumlah CL sebagai representasi dari sel telur yang diovolasikan dapat menggambarkan jumlah dari embrio yang dihasilkan.

Menurut Mapletoft (2012) penyuntikan FSH secara intramuskular tidak memberikan pengaruh nyata terhadap produksi embrio, akan tetapi penyuntikan secara subcutan memungkinkan untuk dilakukannya satu kali penyuntikan FSH karena absorpsi yang lebih lambat dibandingkan secara intramuskular. Hal tersebut dapat mengurangi stres sapi donor, efisiensi waktu, serta menghindari kesalahan pada saat melakukan superovulasi. Sementara itu menurut Mapletoft (2006), pemberian estrogen dan progesteron pada program superovulasi dapat memberikan hasil embrio yang optimal pada populasi sapi perah maupun sapi potong.

Tujuan dari penelitian untuk menguji efektifitas metode penyuntikan hormon FSH secara subcutan dan intramuskuler terhadap respon superovulasi sapi Simmental. Diharapkan hasil penelitian mendapatkan metode penyuntikan FSH yang terbaik untuk optimalisasi jumlah dan kualitas embrio yang dihasilkan, serta mengurangi tingkat stress pada sapi donor.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian dilaksanakan bulan April sampai Mei 2017 di Balai Embrio Ternak Cipelang Bogor. Penelitian ini menggunakan 10 ekor sapi donor bangsa Simmental dengan syarat: memiliki genetik yang unggul (genetik superiority), mempunyai kemampuan reproduksi yang tinggi (high reproductivity), siklus estrus yang normal dengan kisaran 18 - 21 hari, fertilitas tinggi, minimal telah beranak 1 - 2 kali, telah melewati 90 hari post partum, dinyatakan bebas dari penyakit reproduksi menular (veneris): vibriosis, IBR, leptospirosis, trihomoniasis, dan bruselosis. Body Condition Scor (BCS) sapi

donor yang digunakan 2,8 - 3,2. Pemeliharaan sapi donor dalam kandang sistem freestall. Pemberian hijauan yang telah dicincang sekitar 10% dari bobot badan dengan frekuensi pemberian dua kali sehari dan konsentrat 1% dari bobot badan satu kali sehari.

Bahan lain yang digunakan: hormon progesteron (Cue Mate® - Bionice Animal Health), Potahormon, Ovalumon, hormon superovulasi Follicle Stimulating Hormone (Folltropin-V® - Bioniche Animal Health), hormon prostaglandin PGF2 α (Prostavet-C® - Virbac Lab.), aplikator CIDR, KY gel untuk melumasi aplikator CIDR, kapas, iodine povidone, alcohol dan tissue. Media flushing yang digunakan laktat ringer yang telah ditambahkan antibiotik (streptomisin, penisilin), fetal calf serum dan untuk anastesi epidural menggunakan lidocaine.

Alat penelitian sesuai tahapan pelaksanaan, yaitu: superovulasi dengan menggunakan alat: spuit berukuran 5 ml dengan jarum suntik berukuran 18 dan 22 G untuk penyuntikan FSH dan PGF2 α , sarung tangan dan tambang. Alat untuk Inseminasi buatan (IB): semen beku, kontainer N2 cair, tweezers, plastic sheet, gun IB, dan gunting straw. Koleksi embrio menggunakan alat: servix expander (pembuka lumen servix), inner stilet, selang silicon dengan Y-konektor, folley catheter, spuit 50 ml untuk spul (desinfeksi saluran reproduksi) dengan iodine povidon, spuit 5 ml untuk anastesi epidural, spuit 20 ml untuk fiksasi balon kateter, botol media 500 ml untuk penampungan media flushing, infusion tube, plastic glove, jarum ukuran 18 G, dan gun spul. Evaluasi embrio menggunakan alat: pipet pasteur, balon pipet, mikro pipet, mikroskop stereo, petri dish 90 x 15 mm (searching dish), filter embrio, dan petri dish 35x12 (storage dish).

Perlakuan

Untuk melihat respon superovulasi pada penelitian ini sapi donor diberi 2 perlakuan yaitu: P1 = penyuntikan FSH sebanyak 1 kali secara subcutan pada hari ke-4 dengan dosis 400 mg dengan campuran cairannya (Sterile

Diluent) sebanyak 4 ml. P2 = penyuntikan FSH selama 4 hari mulai hari ke-7, 8, 9, dan 10 dengan dosis (pagi, sore: 4,4 - 3,3 - 2,2 - 1,1 ml), secara intramuscular.

Rancangan Percobaan

Analisis Statistik untuk data respon superovulasi analisis dengan uji-T untuk membandingkan respon kedua perlakuan superovulasi. Prinsip dari uji-T itu adalah membandingkan data hasil observasi dengan nilai yang diharapkan. Perbedaan tersebut dilihat dari nilai T-test sama atau lebih besar dari nilai yang ditetapkan pada taraf signifikan.

Sebagai rumus dasar dari uji-T adalah:

$$t = \frac{x - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan :

t = Koefisien t

x = Mean sampel

μ = Mean populasi

S = Standard deviasi sampel

n = banyak sampel

Peubah yang Diamati

Peubah yang diuji adalah: jumlah CL dari masing-masing ovarium hasil palpasi rektal. Jumlah embrio yang diperoleh dari koleksi embrio dengan metode pembilasan (flushing) pada kornua kiri, kanan dan korpus uteri. Persentase embrio layak transfer.

Prosedur Pelaksanaan

Seleksi sapi donor dimulai dari seleksi rekording sapi donor dengan melihat flushing embrio terakhir dan post partus. Sapi yang akan disuperovulasi harus memenuhi syarat: minimal 30 hari dari tanggal flushing terakhir dan minimal 60 hari post partum. Sapi donor sebelum diberi perlakuan di-palpasi untuk: evaluasi kondisi saluran reproduksi, memastikan ternak tidak dalam keadaan bunting, normal tidaknya ovarium, aktifitas ovarium melalui pengamatan diameter ovarium serta keberadaan folikel dan CL.

Semua sapi Simmental donor diimplant CIDR (Cue Mate®). Pemasangan CIDR mulai hari ke-0 (pada saat estrus). Cara pemasangan CIDR yaitu memasukkan CIDR ke dalam aplikator, dengan bagian yang berbentuk T pada bagian ujung aplikator. Aplikator sebaiknya diberi gel/pelicin untuk memudahkan pada saat dimasukkan ke dalam vagina. Organ genital luar (vulva) dibersihkan dengan tisu agar terhindar dari kontaminan. Selanjutnya dilakukan palpasi rektal untuk meng-fixir serviks. Aplikator yang telah dipasang CIDR dimasukkan ke dalam vagina, kemudian CIDR dilepaskan dari aplikator dengan menekan bagian piston.

Induksi FSH dengan dua metode yaitu:

Penyuntikan melalui subcutan: penyuntikan FSH secara subcutan (SC) pagi hari dihari ke-4 dengan dosis 400 mg/4 ml. Penyuntikan FSH secara intramuskular dilakukan dengan dosis (pagi, sore: 4,4 - 3,3 - 2,2 - 1,1 ml) selama 4 hari berturut, dengan dosis total 400 mg/20 ml dengan pembagian untuk dosis pagi 4 ml, 3 ml, 2 ml, 1 ml dan dosis sore 4 ml, 3 ml, 2 ml, 1 ml. Jarak antara penyuntikan pagi dan sore adalah 12 jam secara intramuscular (IM).

Penyuntikan Hormon PGF2 α dan Pencabutan CIDR

Pada penyuntikan FSH hari ke-4 pada metode penyuntikan secara subcutan pagi, penyuntikan hormon PGF2 α (Prostavet-C®) dosis 2 ml pada hari ke-7 dan sekaligus pencabutan CIDR pada sore harinya. Penyuntikan FSH melalui intramuskular pada hari ke-7 sampai ke-10 dan pada sore hari penyuntikan FSH diikuti dengan pencabutan (withdrawl) CIDR dengan menarik benang CIDR secara perlahan.

Inseminasi Buatan

Inseminasi buatan untuk semua perlakuan dilakukan hari ke-2 sampai hari ke-3 atau pada 48 - 96 jam setelah penyuntikan PGF2 α . Sapi di IBn tiga kali (pagi, sore dan pagi esoknya) untuk mengoptimalkan fertilisasi. Semen berasal dari

semen beku impor bangsa Simmental yang mempunyai mutu genetik unggul.

Koleksi Embrio

Pemanenan embrio dilakukan pada hari ke-7 setelah IB dengan metode flushing. Untuk mengetahui respon superovulasi dilakukan palpasi rektal (dihitung jumlah CL yang terbentuk di permukaan ovarium). Sapi dimasukkan ke dalam kandang jepit (untuk memudahkan handling), kemudian dianestesi epidural menggunakan lidocaine chloride 2%. (antara sacrum terakhir dan tulang pertama coccygeal). Setelah anestesi efektif, bagian ekor sapi donor diikat untuk memudahkan pembersihan rectum (mengeluarkan feses dari rectum) untuk menjaga kebersihan selama proses koleksi embrio. Servic expander disiapkan ke dalam lumen serviks untuk memanipulasi serviks agar lintasan balon kateter terbuka.

Setelah itu foley catheter dimasukkan ke dalam kornua uteri bagian kanan/kiri dengan bantuan stilet. Udara dimasukkan dengan menggunakan spuit 20 ml sampai balon menutupi bagian dalam kornua (fiksasi balon) untuk menghindari cairan (medium) keluar dari uterus, kemudian stilet dicabut secara perlahan-lahan. Selang Y konektor disambungkan ke foley catheter yang telah terpasang. Langkah selanjutnya kedua selang silicon, masing-masing disambungkan; a) ke media flushing (laktat ringer) untuk dialirkan ke dalam uterus, dan b) ke botol penampung hasil flushing.

Tahap flushing yaitu memasukkan laktat ringer ke dalam kornua uterus kanan dan kiri secara bertahap. Setiap tahap media yang dimasukkan antara 20 – 50 ml. Setelah media masuk, maka katup penghubung dari media ditutup dan katup penghubung ke botol media dibuka, dengan demikian media yang ada dalam kornua mengalir ke dalam botol penampung hasil flushing. Flushing dilakukan sampai media laktat ringer habis (500 ml) atau diulang sebanyak 8 – 10 kali. Media hasil flushing dibawa ke

laboratorium untuk dievaluasi kualitas embrionya.

Evaluasi Embrio

Media hasil flushing disaring dengan menggunakan filter embrio. Pencarian embrio dilakukan pada media hasil penyaringan di bawah mikroskop elektron dengan pembesaran 70x. Embrio yang teramati dikumpulkan dalam media penyimpanan embrio untuk dievaluasi berdasarkan tahapan perkembangan morfologinya untuk menentukan kualitas embrio. Embrio yang telah dikoleksi dievaluasi dan dihitung berdasarkan gradenya yaitu: grade 1, 2, dan 3 (layak transfer) dan grade 4 (tidak layak transfer). Embrio grade 1, 2 (dapat langsung dibekukan dan grade 3 dapat langsung ditransferkan ke resipien, sedangkan embrio grade 4 (tidak layak transfer) dibuang (International Embryo Transfer Society),

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon Superovulasi Sapi immental

Dua parameter yang diamati dalam menganalisis hasil superovulasi yaitu dengan melihat tingkat respon ovarium serta dengan melihat tingkat embrio yang diperoleh (Saito 1994). Waktu yang optimum untuk superovulasi sapi donor adalah saat terjadinya gelombang folikel, kadar progesteron yang tinggi diperkirakan berada pada saat pertengahan fase luteal (fase diestrus awal) yaitu hari ke 8–14 dari awal tanda birahi terlihat (McDonald 2003). Keberhasilan superovulasi berdasarkan jumlah CL yang terbentuk sebagai respon induksi FSH dan PGF2 α . Jumlah CL yang terbentuk dapat diketahui melalui palpasi rektal pada sapi yang telah mendapat perlakuan superovulasi.

Korpus luteum terbentuk karena adanya proses ovulasi dari folikel de Graaf setelah 7 hari di-inseminasi. Salah satu keberhasilan superovulasi adalah meningkatnya jumlah CL yang terbentuk di permukaan ovarium sapi betina (Adriani et al. 2009), semakin banyak CL maka dapat dikatakan semakin tinggi pula

respon dalam program superovulasi. Rata-rata jumlah CL dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rataan jumlah CL dengan metode penyuntikan subcutan dan intra muscular

Keterangan: Hasil Uji-T menunjukkan berpengaruh nyata ($P < 0.05$). P1: Penyuntikan metode SC P2:

Ulangan	Jumlah CL	
	P1	P2
1	26	11
2	25	14
3	20	13
4	16	10
5	20	7
Jumlah	107	55
Rataan \pm SD	21,4 \pm 3,6 ^a	11 \pm 2,4 ^b

Penyuntikan metode IM.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah CL dari hasil penyuntikkan metode SC adalah $21.4 \pm 3,6$, sementara IM adalah $11 \pm 2,4$. Hasil analisis statistik dengan T-test menunjukkan nilai $p\text{-value} = 0.0015 < 0.05$, hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara metode penyuntikan SC atau IM terhadap jumlah CL pada program superovulasi berbeda nyata. Berdasarkan rata-rata jumlah CL penyuntikan SC memberikan respon superovulasi lebih baik dibandingkan metode IM.

Proses terbentuknya CL dan gelombang folikel secara fisiologis pada siklus estrus sapi diawali dari kondisi estrus dan ovulasi. Pada program superovulasi ketepatan dalam menentukan prediksi waktu estrus dan ovulasi sangat penting dalam keberhasilan respon donor terhadap hormon FSH secara eksogenus. Pada saat respon terhadap FSH tinggi maka folikulogenesis akan optimal seiring dengan jumlah ovum yang diovulasikan setara dengan CL yang terbentuk (Mapletoft *et al.* 2002).

Jumlah Embrio

Ovum dibuahi dengan menginseminasikan semen dari sapi pejantan Simmental. Faktor-faktor seperti sumber dan kondisi sperma, kualitas oosit yang diperoleh, kondisi alat reproduksi sapi betina, nutrisi pakan, keterampilan inseminator, lingkungan pemeliharaan dan jadwal pengkoleksian embrio yang tepat dapat juga mempengaruhi pembuahan dan perkembangan ovum (Prasetyo 2012).

Penyuntikan hormon FSH diharapkan dapat menstimulasi pematangan folikel dan menghasilkan ovum yang lebih banyak. Setelah sapi donor di-inseminasi (H+7), dilakukan koleksi embrio melalui metode pembilasan (flushing). Rataan embrio hasil sinkronisasi dengan metode SC dan IM tertera pada Tabel 3.

Tabel 3 Rataan jumlah embrio dengan metode penyuntikan secara SC dan IM

Keterangan: Hasil Uji-T menunjukkan berpengaruh nyata ($P < 0.05$). P1: Penyuntikan

Ulangan	Jumlah Embrio	
	P1	P2
1	26	11
2	25	14
3	20	13
4	16	8
5	20	5
Jumlah	107	51
Rataan \pm SD	21,4 \pm 3,6	10,2 \pm 3,3

metode SC P2: Penyuntikan metode IM

Tabel 3 menunjukkan bahwa rataan jumlah embrio hasil flushing dengan metode SC nyata lebih banyak yaitu $21,4 \pm 3,6$ embrio dibandingkan dengan metode penyuntikkan IM yaitu $10,2 \pm 3,3$ embrio. Dapat dikatakan hasil uji T-test produksi embrio induksi hormon dengan metode penyuntikkan melalui SC memiliki tingkat efektifitas lebih baik dibandingkan metode penyuntikkan melalui IM.

Setelah ovulasi berhasil fase selanjutnya untuk menghasilkan embrio adalah proses fertilisasi.

Keberhasilan fertilisasi dipengaruhi oleh ketepatan waktu optimal kawin. Bo et al. (2006) menyatakan bagaimana kombinasi dengan estradiol untuk memperkirakan waktu IB yang tepat atau waktu optimal kawin yang lebih baik tanpa melakukan deteksi estrus. Pada dasarnya, pemberian FSH pada hari ke-4 setelah aplikasi estradiol dan progesteron, PGF yang diadministrasikan pada hari ke-6 dan CIDR yang dicabut pada hari ke-7 akan menginduksi GnRH untuk mensekresikan LH sehingga terjadi ovulasi dan IB dapat dilakukan 12 - 24 jam kemudian (Larkin *et al.* 2006). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan embrio hasil flushing yang lebih banyak dibandingkan dengan metode sinkronisasi estrus yang konvensional.

Embryo Recovery Rate

Sebelum melakukan flushing, dilakukan palpasi rektal terlebih dahulu untuk mengetahui CL yang terbentuk di ovarium, kemudian dilanjutkan dengan flushing dan dilakukan koleksi embrio, evaluasi embrio, dan penghitungan persentase *Embryo Recovery Rate* (ERR).

Fungsi CL yang rendah (sekresi progesteron sedikit) diyakini dapat menjadi penyebab kegagalan reproduksi dan ketidakmampuan uterus dalam mendukung perkembangan embrio dini. Menurut Supriatna (2013) CL merupakan penghasil hormon progesteron terbesar yang sangat dibutuhkan untuk pemeliharaan kebuntingan. Selama periode pembentukan CL, jumlah CL berkorelasi dengan konsentrasi hormon progesteron (Amiruddin *et al.* 2013). Sedangkan menurut Prasetyo (2012) respon superovulasi sapi donor ditandai dengan jumlah CL yang berkorelasi positif dengan jumlah embrio yang dihasilkan. Persentase Embryo Recovery Rate hasil penyuntikan SC dan IM tertera pada Tabel 4.

Tabel 4 Persentase Embryo Recovery Rate hasil penyuntikan SC dan IM

Perlakuan	Embrio Layak Transfer			Embrio Tidak Layak Transfer		
	N	Rata-Rata (%)	P Value	Rata-Rata (%)	P Value	
SC	577	15,4 ^a	71,96	28,04	0,85	
IM	518	3,6 ^b	35,29	64,71		

Keterangan: Hasil Uji-T menunjukkan berpengaruh nyata (P < 0.05). P1: Penyuntikan metode SC P2: Penyuntikan metode IM

Persentase embrio layak transfer dengan metode penyuntikan melalui SC adalah 71.96% dan embrio tidak layak transfer 28.04% (Tabel 4). Persentase embrio layak transfer dengan metode penyuntikan IM embrio layak transfer 35.29% dan tidak layak transfer 64.71%. Hasil uji T embrio layak transfer untuk membedakan antara kedua metode penyuntikan menunjukkan nilai p-value = 0.00091 < 0.05, hal itu berarti terdapat perbedaan nyata jumlah embrio layak transfer antara metode penyuntikkan FSH dengan metode SC dan IM atau dengan kata lain metode penyuntikkan SC lebih efektif menghasilkan lebih banyak embrio layak transfer. Hasil uji T embrio tidak layak transfer antara kedua metode penyuntikan menunjukkan p-value = 0.85 > 0.05 yang berarti hipotesis diterima atau tidak ada perbedaan antar metode SC maupun IM.

Peubah yang diamati yaitu jumlah CL, jumlah embrio, maupun embrio layak transfer menunjukkan perbedaan nyata (P<).05) dimana metode penyuntikkan secara SC lebih efektif dibandingkan IM. Metode SC merupakan metode yang lebih praktis karena waktu program yang relatif lebih singkat (Hasler dan Mapletoft 2004; Souza et al. 2013), selain itu metode ini juga lebih efisien dan membuat sapi tidak stres dan mudah dihandling (Bo *et al.* 1994). Adanya isu kesejahteraan hewan metode SC dapat menjadi pilihan tepat untuk program superovulasi sehingga menghindarkan hewan dari rasa takut dan ketidaknyamanan.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini metode penyuntikan subcutan memberikan respon superovulasi rata-rata jumlah CL ($21,4 \pm 3,6$) dan embrio layak transfer (71,96%) yang lebih baik dibandingkan dengan metode penyuntikan intramuscular. Metode penyuntikan subcutan lebih efisien (penyuntikan FSH cukup satu kali), sapi tidak stres dan mudah dihandling..

Implikasi

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan konsentrasi hormon FSH dalam darah antara FSH yang disuntikan secara SC dan IM.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, Rosadi B, Depison. 2009. Jumlah dan kualitas embrio sapi brahman cross setelah pemberian hormon FSH dan PMSG. *Anim. Reprod.* 11(2):96-102.
- Amiruddin A, Siregar TN, Armansyah T, H Hamdan, Munandar A, Rifki M. 2013. Level steroid sapi aceh yang diinduksi dengan PMSG dan FSH. *Jurnal Kedokteran Hewan.* Vol.7 (2): 120 – 124.
- Bo G, Hodey DK, Nasser LF, Mapletoft RJ. 2010. Superovulation Response To a Single Subcutaneous Injection of Foltropin in Beef Cattle. *Therogenologi* 42 (6): 963-975.
- Gordon IR. 2004. *Reproductive Technologies in Farm Animals.* CABI Publishing. London.
- Hartantyo S. 1995. Calculation of percent progesterone in skim milk fraction when centrifugation temperature and butterfat of whole milk are known. *Bull. FKH-UGM.* Vol. XIV No. 2:1-6.
- Hasler JF, Mapletoft RJ. 2004. *Embryo Transfer 101 With a Technical Slant.* WCVM, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan Canada S7N 4, and Bioniche Animal Health USA, Inc (AB Technology), Pulman, WA 88163 USA
- Kaiin EM, Tappa B. 2006. Induksi superovulasi dengan kombinasi CIDR, hormone FSH dan hCG induk sapi potong. *Media Peternakan.* 29(3):141-146.
- McDonald. 2003. *Veterinary Endocrinology and Reproduction.* A Blackwell Publishing Company, Iowa.
- Mapletoft RJ. 2006. Bovine Embryo Transfer. *IVIS Reviews in veterinary Medicine, I.V.I.S. Western College of Veterinary Medicine, University of Saskatchewan, Canada.*
- Mapletoft RJ. 2012. The Evolution Of Improved and Simplified Superovulation Protocols in Cattle. *Reproduction, fertility and Development.* Western College of Veterinary Medicine, University of Saskatchewan, Canada.
- Prasetyo D. 2012. Tingkat Superovulasi pada Beberapa Bangsa Nurhayat Sapi dengan Sumber Follicle Stimulating Hormone (FSH) yang Berbeda. [Skripsi]. Departemen Ilmu

Produksi dan Teknologi Pertanian, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Schallenberger E, Ulrich P, Most E, Fuchs S, Tenhumberg H. 1994. Induction of Superovulation In Cattle Comparing Single Subcutaneous and Repeated Epidural With Standard Intramuscular Administration of FSH. *Therigenology* 41(1) : 290.

Solihati N, Lestari D, Hidajati K, Setiawan R, Nurhayat LJ. 2006. Treatment Superovulasi Before Animal Slaughter. *JIK*. 6(2): 145-149.

Souza LB, Dupras R, Mills L, Chorfi Y, Price AC. 2013. Effect of synchronization of follicle wave emergence with estradiol and progesteron and superstimulation with follicle-stimulating hormone on milk estrogen concentration in dairy cattle. *The CJVR*. 77 : 75-78.

Subhan FA, Handarini R, Siswanti SW. 2016. Perbedaan Waktu Penyuntikan Hormon FSH Terhadap Respon Superovulasi Sapi Angus. *Jurnal peternakan Nusantara*. Vol. 2 (1): 34 - 42.

Supriatna I. 2013. Transfer Embrio pada Ternak Sapi. Pusat Pengkajian Perencanaan dan Pengembangan Wilayah (P4W) Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Vargas RB, Fukui Y, Miyamoto A, Terawaki Y. 1994. Estrus synchronization using CIDR in heifers. *Journal of Reproduction and Development* 40(1):59-64.

