

## **PERBEDAAN WAKTU PENYUNTIKAN HORMON FSH TERHADAP RESPON SUPEROVULASI SAPI ANGUS**

### **TIME DIFFERENCE INJECTING FSH HORMONES AGAINST SUPEROVULATION RESPONSES OF ANGUS CATTLE**

FA Subchan<sup>1a</sup>, R Handarini<sup>1</sup>, dan SW Siswanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

<sup>2</sup> Balai Embrio Ternak Clpelang.

#### **ABSTRACT**

Efforts to increase the cattle population can be done by applying embryo transfer biotechnology. Superovulation is the key to success of embryo transfer. The purpose of this study to examine the time difference injecting FSH hormones against superovulation responses of Angus Cattle. This study using 12 Angus Cattle donor which have been on rectal palpation to determine the ovaries condition and then synchronized with progesterone preparat. The study design used is RAL, consist of three treatments: intramuscularly FSH injections in P1: 7<sup>th</sup> day, P2: 8<sup>th</sup> day, P3: 9<sup>th</sup> day. FSH injection is performed by reducing the doses in the morning and afternoon i.e 4 ml, 3ml, 2ml, 1ml. In the 3rd day after injection of FSH, Angus injected with PGF2 $\alpha$  in the morning and remove the progesterone preparat the afternoon. Two days later, IB is performed and seven days after IB, embryo were collected. Data analysis using variance analysis. The results show that the time difference of FSH hormone injections doesn't have significant effect ( $P > 0.05$ ), but the parameters of FSH hormone injections on day 9 show a better superovulation response to the number of CL, number of embryos, and the proportion of transfer decent embryo.

Keywords: FSH hormone injections, superovulation response, Angus cattle

#### **ABSTRAK**

Upaya peningkatan populasi sapi dapat dilakukan dengan menerapkan bioteknologi transfer embrio. Superovulasi merupakan kunci keberhasilan transfer embrio. Penelitian ini bertujuan untuk menguji perbedaan waktu penyuntikan hormon FSH terhadap respon superovulasi sapi angus. Penelitian ini menggunakan sapi donor angus sebanyak 12 ekor sapi yang telah di palpasi rektal untuk mengetahui kondisi ovarium kemudian disinkronisasi dengan preparat progesteron. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu RAL, dengan 3 perlakuan yaitu penyuntikan FSH secara intramuscular pada P1: hari ke-7, P2: hari ke-8, P3: hari ke-9. Penyuntikan FSH dilakukan dengan dosis menurun pada pagi dan sore hari masing-masing 4ml, 3ml, 2ml, 1ml. Hari ke-3 setelah penyuntikan FSH, pagi hari disuntik dengan PGF2 $\alpha$  dan sore harinya dilakukan pencabutan preparat progesteron. Dua hari kemudian dilakukan IB dan tujuh hari setelah IB dilakukan koleksi embrio. Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan waktu penyuntikan hormon FSH tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ), namun secara parameter penyuntikan hormon FSH pada hari ke-9 cenderung memberikan hasil respon superovulasi yang lebih baik terhadap jumlah CL, jumlah embrio, dan proporsi embrio layak transfer.

Kata Kunci: penyuntikan hormon FSH, respon superovulasi, sapi Angus

## PENDAHULUAN

Produktivitas dan mutu genetik ternak merupakan permasalahan yang dihadapi dalam bidang peternakan di Indonesia. Direktorat Jendral Peternakan (2015) menyatakan bahwa pada tahun 2015 populasi sapi potong pada Tahun 2015 sebanyak 15.494.288 ekor. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan permintaan untuk memenuhi protein hewani tidak diimbangi dengan ketersediaan daging dan susu sapi nasional yang mengakibatkan harga daging sapi menjadi relatif mahal. Solusi pemerintah untuk mengatasi hal tersebut adalah melakukan impor ternak hidup untuk meningkatkan produksi ternak. Namun, solusi tersebut dalam jangka panjang dapat menyebabkan ketergantungan impor ternak kepada negara lain. Oleh karena itu, teknologi transfer embrio (TE) menawarkan jalan untuk meningkatkan dan mengembangkan produksi daging secara berkelanjutan melalui peningkatan efektivitas reproduksi betina produktif.

Superovulasi merupakan salah satu syarat utama yang harus dipenuhi dan merupakan perlakuan rekayasa sehingga seekor sapi donor dapat menghasilkan lebih dari dua sel telur pada satu kejadian proses ovulasi. Superovulasi bertujuan memperbanyak oosit yang diovasikan dengan menggunakan hormon gonadotropin eksogen seperti *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dengan cara penyuntikan hormon secara terus-menerus selama empat hari dengan dosis menurun. Pemberian hormon tersebut dengan dosis tertentu akan menstimulasi proses pertumbuhan, perkembangan, pematangan dan ovulasi dari sejumlah besar folikel pada ternak sapi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji waktu penyuntikan hormon FSH yang tepat terhadap respon superovulasi, jumlah embrio, dan kualitas embrio sapi angus.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Penelitian dilaksanakan selama 40 hari. Lokasi penelitian di Balai Embrio Ternak Cipelang Bogor pada bulan Maret sampai bulan April 2016. Penelitian ini akan menggunakan 12 ekor sapi angus sebagai sapi donor. Syarat sapi donor: kisaran umur 4 – 7 tahun, bobot badan 500 – 700 kg, telah beranak minimal 1 kali.

Bahan lain yang digunakan: hormon progesteron, hormon superovulasi *Follicle Stimulating Hormone*, hormon prostaglandin (PgF2 $\alpha$ ), gel pelumas (sebagai bahan pelicin agar tidak terjadi luka) untuk aplikator progesteron, iodine povidone, alkohol, kapas, tissue, media laktat ringer (NaCl fisiologis sebagai media pembilas embrio) yang ditambah antibiotik (penicilin, streptomycin), *fetal calf serum* (media flushing yang berasal dari serum fetus sapi yang mengandung zat yang dibutuhkan oleh oosit selama proses kultur *in vitro*) serta *lidocaine* (untuk anastesi epidural).

Alat yang digunakan sesuai dengan tahapan pelaksanaan yaitu: superovulasi, inseminasi buatan, koleksi embrio dan evaluasi embrio.

Pelaksanaan superovulasi menggunakan alat: aplikator preparat hormon progesteron, spuit berukuran 5 ml dengan jarum suntik berukuran 18 dan 22 G untuk penyuntikan FSH dan PGF2 $\alpha$ , tambang dan sarung tangan.

Alat untuk pelaksanaan inseminasi buatan (IB): gun IB, *plastic sheet* IB, kontainer N<sub>2</sub> cair, semen beku, *tweezer* dan gunting straw.

Alat pelaksanaan koleksi embrio: *servix expander* untuk membuka lumen *servic*, *folley catheter*, *inner stilet*, selang silicon dengan Y-konektor, spuit 5 ml untuk anastesi epidural, spuit 20 ml untuk fiksasi balon kateter, spuit 50 ml untuk spul (desinfeksi saluran reproduksi) dengan iodine povidon,

botol media 500 ml untuk penampungan media *flushing*, jarum ukuran 18 G, *infusion tube*, *plastic glove* dan gun spul.

Alat untuk pelaksanaan evaluasi embrio: mikroskop stereo (Olympus SZ61 trinokuler digital) dengan pembesaran 10 x, pipet pasteur, filter embrio, mikro pipet, balon pipet, *petri dish* 90x15 mm (*searching dish*) dan *petri dish* 35 x 12 (*storage dish*).

### Perlakuan

Perlakuan yang diberikan pada sapi donor angus adalah sebagai berikut: P1 = penyuntikan hormon FSH dimulai pada hari ke-7. P2 = penyuntikan hormon FSH dimulai pada hari ke-8. P3 = penyuntikan hormon FSH dimulai pada hari ke-9.

### Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Ternak yang digunakan dalam penelitian ini sejumlah 12 ekor. Model matematika untuk RAL menurut Steel dan Torrie (1993) sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = respon percobaan karena pengaruh perbedaan waktu penyuntikan FSH pada waktu penyuntikanyang berbeda (i) dan ulangan ke-j.

$\mu$  = rata-rata umum hasil percobaan.

$\tau_i$  = perlakuan ke-i.

$\epsilon_{ij}$  = nilai galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

### Peubah yang Diamati

#### Parameter yang diuji adalah :

1. *Respons Rate*, yaitu perbandingan jumlah ternak donor yang menunjukkan respon. Sapi dianggap memberikan respon apabila memiliki jumlah CL  $\geq 3$

(Silva *et al.*, 2009). Rumus response rate:

$$\text{Respons Rate} = \frac{\sum \text{sapi donor menunjukkan respon}}{\sum \text{sapi donor yang disuperovulasi}} \times 100\%$$

2. Jumlah *Corpus Luteum* (CL), adalah jumlah CL yang terbentuk pada ovarium kiri maupun kanan.
3. *Embryo Recovery Rate* (ERR), yaitu jumlah embrio yang dikoleksi dibagi jumlah CL yang terbentuk.  $\text{Embryo Recovery Rate (ERR)} = \frac{\sum \text{embrio yang dikoleksi}}{\sum \text{CL yang terbentuk}} \times 100\%$
4. Kualitas embrio layak transfer, grade: A, B, C. yaitu embrio yang mempunyai persentase embrio layak transfer dihitung dengan rumus

:

$$\text{Presentase Embrio Layak Transfer} = \frac{\sum \text{embrio layak transfer}}{\sum \text{embrio yang dikoleksi}} \times 100\%$$

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan jika perlakuan berpengaruh nyata terhadap peubah yang diamati maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut jarak ganda Duncan dengan menggunakan bantuan piranti program SPSS 16.

### Prosedur Pelaksanaan

#### Pemilihan Sapi Donor

Seleksi sapi donor yaitu menyeleksi sapi donor yang layak untuk di superovulasi. Cara seleksi sapi donor yaitu dengan memilih sapi yang tidak memiliki gangguan reproduksi, kemudian melakukan palpasi rektal pada calon sapi donor untuk memastikan bahwa sapi tidak bunting, dilakukan dengan cara mengecek kondisi folikel dan CL pada ovarium calon sapi donor.

### **Pemasangan Preparat Hormon Progesteron**

Sapi angus yang digunakan untuk penelitian di implant dengan preparat hormon progesteron pada hari ke 0 selama 11 hari. Preparat hormon progesteron merupakan alat yang terbuat dari batang silikon berbentuk huruf T dan mengandung hormon progesteron.

### **Perlakuan Hormon FSH**

Penyuntikan hormon FSH dilakukan secara intramuscular dan dilakukan pada waktu pagi dan sore selama 4 hari. Dosis hormon FSH sebanyak 20 ml dengan cara penyuntikan yang dilakukan selama 4 hari yaitu pagi dan sore masing-masing: 4 ml, 3 ml, 2 ml, 1 ml. Jarak penyuntikan normal yaitu 8 - 12 jam antara pagi dan sore.

### **Penyuntikan Hormon PGF2 $\alpha$ dan Pencabutan Preparat Hormon Progesteron**

Pada hari ke-3 setelah penyuntikan FSH dilakukan penyuntikan PGF2 $\alpha$  pada pagi hari pada semua perlakuan. Kemudian pada sore harinya dilakukan pencabutan preparat hormon progesteron.

### **Inseminasi Buatan**

Setelah dilakukan penyuntikan FSH, PGF2 $\alpha$  dan pencabutan preparat hormon progesteron maka dilakukan inseminasi buatan pada hari ke 2 setelah pencabutan preparat progesteron dengan interval 3 kali. Jika IB dilakukan pada hari ke-11 di pagi dan sore hari maka pada hari ke-12 IB dilakukan hanya pagi hari, apabila IB dilakukan pada hari ke-11 saat sore hari maka pada hari ke-12 IB dilakukan pada pagi dan sore hari. Semen yang digunakan adalah semen beku impor dari pejantan bangsa angus dengan kualitas yang baik dan silsilah pejantan yang jelas.

### **Koleksi Embrio**

Pada hari ke-7 setelah Inseminasi Buatan (IB), dilakukan palpasi rektal untuk mengetahui respon superovulasi dengan mengecek kondisi ovarium. Dilakukan pencatatan jumlah CL yang terbentuk. Setelah itu lakukan koleksi embrio dengan metode pembilasan (*flushing*). Sapi yang akan di-*flushing*, dimasukkan kedalam kandang jepit, kemudian dilakukan anastesi epidural (antara *sacrum* terakhir dan tulang pertama *coccygeal*) dengan *lidocaine chloride* 2%. Setelah anastesi efektif, *servix expander* (pembuka serviks) dimasukkan ke dalam vagina dan ditempatkan pada bagian lumen serviks untuk memanipulasi serviks sehingga lintasan balon diangkat sedemikian rupa untuk memastikan media dapat mengalir keluar semua. Pembilasan dilakukan 8 - 10 kali sampai media laktat ringer habis (500 ml). Pembilasan dilakukan berulang untuk kornua yang kiri/kanan dan juga pada bagian corpus uteri dengan prosedur yang sama, dengan harapan semua embrio dapat tertampung dalam media *flushing*. Selanjutnya media *flushing* yang sudah tertampung dalam botol media segera dibawa ke laboratorium untuk dilakukan evaluasi embrio.kateter terbuka.

Tahap berikutnya adalah memasukkan *folley cathether* dengan menggunakan *stilet* seperti ketika melakukan IB dan ditempatkan pada kornua uteri bagian kanan/kiri. Setelah *folley cathether* berada dalam uterus, udara di isi untuk fiksasi balon dengan menggunakan spuit 20 ml sampai balon menutupi bagian dalam kornua untuk menghindari cairan (medium) keluar dari uterus ketika dilakukan *flushing*. Setelah balon terfiksasi, stilet dicabut secara perlahan-lahan. Selang Y konektor disambungkan ke *folley cathether*. Kedua selang silikon masing-masing disambungkan ke media *flushing* (*laktat ringer*) untuk memasukkan media kedalam uterus dan yang satu lagi

ke botol media sebagai penampung media hasil *flushing*.

*Flushing* (pembilasan) dengan media laktat ringer yang sudah ditambahkan antibiotik dilakukan secara bertahap sebanyak 20 – 50 ml. Setelah kornua uterus terisi 50 ml media *flushing*, katup penghubung dari media laktat ringer ditutup dan katup penghubung ke botol media dibuka sehingga media yang ada dalam kornua mengalir ke dalam botol media. Dengan metoda palpasi kornua

#### Evaluasi Embrio

Media hasil pembilasan disaring menggunakan penyaring embrio dengan diameter 70  $\mu$ m untuk mendapatkan embrio dan dievaluasi. Embrio ditempatkan dalam cawan petri besar 100 x 100 mm (berisi medium pembilasan diambil dengan mikro pipet dengan bantuan mikroskop stereo dengan pembesaran (10 – 20 kali). Embrio yang dikoleksi kemudian dipindahkan ke dalam cawan petri kecil 35 x 10 mm (berisi media penyimpan). Pembesaran mikroskop diperbesar hingga 50 – 100 kali untuk mengevaluasi embrio lebih cermat. Berdasarkan morfologi evaluasi embrio dilakukan untuk mengetahui embrio yang normal dan embrio yang abnormal.

Jumlah embrio yang telah dikoleksi dihitung berdasarkan gradenya sesuai dengan pedoman dari *International Embryo Transfer Society* (IETS), yaitu: grade A, B, dan C (layak transfer) dan grade D (tidak layak transfer). Embrio grade A, B (dapat langsung dibekukan dan grade C dapat langsung ditransferkan ke resipien, sedangkan embrio grade D (tidak layak transfer) dibuang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### RESPON SUPEROVULASI (RESPONS RATE) DAN JUMLAH CORPUS LUTEUM (CL)

Keberhasilan dari perlakuan superovulasi dapat dilihat dari respon ovarium yang diukur dari banyaknya CL yang terbentuk akibat proses ovulasi dari folikel yang matang (*de Graaf*). Semakin banyak CL yang terbentuk dapat dikatakan semakin tinggi pula respon dari program superovulasi.

Menurut Muawanah (2000) beberapa faktor yang mempengaruhi respon ternak donor terhadap superovulasi antara lain faktor umur ternak donor, dosis ret). Namun gangguan pencernaan tersebut tidak mengganggu tingkat konsumsi sehingga tidak dilakukan penggantian untuk kedua domba tersebut. FSH yang digunakan dan jumlah pemakaian ternak tersebut sebagai donor. Saito (1997), menyatakan ada dua parameter utama yang dapat digunakan untuk menganalisis dan menginterpretasikan hasil superovulasi yaitu tingkat respon ovarium dan tingkat perolehan embrio.

Semakin banyak CL yang terbentuk pada ovarium maka semakin tinggi tingkat respon superovulasi. Tingkat respon superovulasi dan jumlah CL yang terbentuk pada sapi angus dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 1 Respon Superovulasi/Respons rate dan rata-rata jumlah CL yang terbentuk

Perlakuan	Donor (ekor)		Corpus Luteum	
	Jumlah	Respon rate (%)	Jumlah	(Rataan)
P1	4	4 (100)	33	8,25 $\pm$ 3,59 <sup>a</sup>
P2	4	4 (100)	52	13,00 $\pm$ 8,16 <sup>a</sup>
P3	4	4 (100)	90	22,50 $\pm$ 9,00 <sup>a</sup>

Keterangan: Hasil analisis ragam menunjukkan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap rata-rata *corpus luteum* (CL).

Berdasarkan data Tabel 4 dapat diketahui nilai respon rate dan jumlah CL dari masing-masing perlakuan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) dari tiap perlakuan terhadap nilai respon rate dan rata-ran jumlah CL yang dihasilkan. Walaupun hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) namun pada penyuntikan hormon FSH pada hari ke-9 menunjukkan kecenderungan respon superovulasi yang lebih baik yaitu dengan rata-ran jumlah CL sebesar  $22,50 \pm 9,00$ . Hasil penelitian ini berbeda jika dibandingkan dengan respon superovulasi pada sapi angus pada penelitian Prasetyo (2012) hasil jumlah CL yang memiliki rata-ran sebesar  $9 \pm 4,6$  dan Saimina (2015) respon dan hasil rata-ran CL pada sapi angus sebesar  $11,75 \pm 8,26$ . Toillhere (1985) menyatakan bahwa selain penyuntikan hormon FSH tingkat ovulasi dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti makanan, kondisi fisik, bangsa dan umur sapi donor.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan jumlah CL pada tiap-tiap perlakuan menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) namun pada penyuntikan FSH pada hari ke-9 memiliki kecenderungan hasil yang lebih baik yaitu dengan rata-ran  $22,50 \pm 9,00$  kemudian pada hari ke-8 memiliki rata-ran  $13,00 \pm 8,16$  dan pada hari ke-7 memiliki rata-ran  $8,25 \pm 3,59$ . Menurut Malson (2014) tingkat ovulasi dan jumlah folikel yang matang akan lebih banyak apabila penyuntikan FSH dimulai pada hari ke-9. Menurut Sastrawiludin (2015) penyuntikan hormon FSH pada hari ke-9 menghasilkan respon dan jumlah CL yang terbaik dengan jumlah 94 dengan rata-ran  $15,67 \pm 9,33$  namun pada jenis sapi simental. Kemudian Situmorang (2010) menambahkan selain dari perbedaan jenis dan bangsa sapi donor dosis hormon FSH juga dapat mempengaruhi jumlah CL yang terbentuk.

**JUMLAH EMBRIO DAN EMBRIO RECOVERY RATE (ERR)**

Setelah proses ovulasi terjadi maka ovum yang diovulasikan akan mengalami perkembangan setelah melalui proses fertilisasi menjadi embrio. Pada penelitian ini proses fertilisasi dilakukan melalui program inseminasi buatan. Namun tidak semua ovum yang di ovulasikan dapat difertilisasi dan menjadi embrio. Data jumlah embrio yang dikoleksi hasil dari superovulasi setelah ovulasi terjadi kemudian dihitung persentase nilai ERR. Menurut Prasetyo (2012) respon ovarium terhadap superovulasi, ditandai dengan jumlah CL berkorelasi positif dengan jumlah embrio yang dihasilkan. Data hasil jumlah embrio dan *embryo recovery rate* (ERR) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 2 Jumlah CL, embrio dan nilai ERR hasil superovulasi

Perlakuan	Corpus Luteum		Embrio		Embryo Recovery Rate (ERR)
	Jumlah	Rataan	Jumlah	Rataan	
P1	33	$8,25 \pm 3,59$	25	$6,25 \pm 3,59^a$	75,76%
P2	52	$13,00 \pm 8,16$	41	$10,25 \pm 7,27^a$	78,85%
P3	90	$22,50 \pm 9,00$	71	$17,75 \pm 7,27^a$	78,89%

Keterangan: Hasil analisis ragam menunjukkan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap rata-ran embrio.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis ragam pada Tabel 5 diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap jumlah embrio yang terkoleksi dan nilai ERR. Berdasarkan data hasil penelitian pada Tabel 5, pada perlakuan P3 memiliki kecenderungan jumlah embrio dan nilai ERR yang lebih tinggi dengan rata-ran  $17,75 \pm 7,27$  ERR 78,89% dibandingkan dengan perlakuan P2 dengan rata-ran  $10,25 \pm 7,27$  ERR 78,85% dan perlakuan P1 dengan rata-ran  $25 \pm 3,59$  ERR 75,76%. Hasil ini lebih banyak dibandingkan penelitian Saimina (2015) yang memiliki jumlah embrio

yang dikoleksi pada sapi donor angus dengan rata-rata  $7,25 \pm 8,12$  dan Prasetyo (2012) yaitu sebesar  $9,3 \pm 4,7$ . Sedangkan menurut Marsan (2012) pada bangsa angus jumlah embrio yang dikoleksi memiliki rata-rata  $7,33 \pm 4,80$ .

Tinggi rendahnya perolehan embrio sangat ditentukan oleh berhasil tidaknya proses superovulasi oleh hormon FSH terhadap folikel-folikel yang menjadi target dari program superovulasi. Keberhasilan superovulasi dapat diprediksi lebih awal dari keberadaan CL yang terbentuk setelah perlakuan superovulasi. Jika jumlah CL yang terbentuk banyak maka diperkirakan jumlah ovum yang diovulasikan akan banyak. Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa pada penyuntikan hormon FSH yang dimulai hari ke-9 menghasilkan rata-rata jumlah embrio  $17,75 \pm 7,27$ . Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penyuntikan FSH pada hari ke-7 dan ke-8. Hal ini berhubungan dengan pendapat Lucy *et al.* (1992) gelombang folikel kedua (hari ke 8-9) merupakan gelombang folikel lebih sensitif terhadap hormon FSH. Kemudian Malson (2014) menambahkan tingkat ovulasi dan jumlah folikel yang matang akan lebih banyak apabila penyuntikan FSH dimulai pada hari ke-9. Pada penyuntikan hari ke-7 dan hari ke-8 menghasilkan jumlah embrio lebih sedikit dikarenakan waktu penyuntikan hormon FSH yang kurang tepat. Waktu optimal aplikasi gonadotropin akan memberikan hasil yang maksimal, efisiensi waktu, tenaga, biaya, dan penggunaan donor (Maidaswar 2007). Mapletoft (2006) menambahkan pemberian gonadotropin pada hari ke-9 menghasilkan respon yang lebih baik karena lebih banyak folikel yang matang. Selain itu kegagalan ovulasi dapat juga menyebabkan terjadinya kegagalan perkembangan embrio

karena tingginya kadar estrogen dari folikel *de Graaf* yang tidak mengalami ovulasi (Saito 1997).

### Kualitas Embrio Hasil Superovulasi

Embrio yang telah dikoleksi dengan metode *flushing* akan di evaluasi sesuai dengan grade kualitas embrio. Perkembangan embrio dibedakan berdasarkan morfologi perkembangan sel-sel blastomer yang terbentuk sesuai dengan tahap perkembangannya (Saito 1997; Robertson dan Nelson 2010). Evaluasi embrio berpedoman pada klasifikasi kualitas embrio menurut Saito (1997), dimana kualitas embrio dibedakan ke dalam 5 klasifikasi kualitas (*grade*), yaitu : A, B, C, tidak berkembang atau *degenerated* (DG) dan tidak terbuahi atau *unfertilized* (UF). Data penelitian hasil kualitas embrio dapat dilihat pada tabel 6.

Hasil evaluasi embrio pada Tabel 6 menunjukkan bahwa superovulasi dengan penyuntikan hormon FSH pada hari ke-9 P3 menunjukkan total embrio (grade A,B,C) dengan jumlah 36, rata-rata  $9,00 \pm 7,35$  lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang menunjukkan jumlah kualitas embrio grade A,B,C yang lebih sedikit. Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian Saimina (2015) yang menyatakan bahwa pada sapi donor angus memiliki kualitas embrio grade A,B,C dengan rata-rata  $4,00 \pm 7,35$ . Kemudian pada penelitian Marsan (2012) jumlah embrio grade A,B,C pada sapi angus memiliki rata-rata  $5,22 \pm 4,68$ . Namun pada hasil penelitian Marsan (2012) mempunyai grade A,B,C yang lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan P2 yang memiliki rata-rata  $4,75 \pm 2,99$  dan pada penelitian Saimina (2015) memiliki jumlah embrio grade A,B,C lebih tinggi dibanding kan perlakuan P1 yang memiliki rata-rata  $3,00 \pm 3,56$ .

Tabel 3 Kualitas embrio tiap perlakuan

Ulang-an Ke	Perlakuan I (grade)		Perlakuan II (grade)		Perlakuan III (grade)	
	A,B,C	D (DG,UF)	A,B,C	D (DG,UF)	A,B,C	D (DG,UF)
1	3	6	4	1	3	22
2	8	0	6	15	3	5
3	1	0	8	0	12	5
4	0	7	1	6	18	3
Jumlah (rata-rata±SD)	12(3,00±3,56)*	13(3,25±3,77)**	19(4,75±2,99)*	22(5,50±6,86)**	36(9,00±7,35)*	35(8,75±8,88)**

Keterangan: Hasil analisis ragam menunjukkan tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap rata-rata kualitas embrio grade (A,B,C)\* dan rata-rata kualitas embrio grade D (DG,UF)\*\*.

Tabel 4 Presentase embrio layak transfer (PELT) dan presentase embrio tidak layak transfer (PETLT)

Perlakuan	Embrio Terkoleksi	Embrio Grade A,B,C	PELT (%)	Embrio Grade D DG,UF	PETLT (%)
P1	25	12	48,00	13	52,00
P2	41	19	46,34	22	53,66
P3	71	36	50,70	35	49,30
Jumlah (Rataan±SD)	137	67	48,35±2,20*	70	51,65±2,20**

Keterangan: Hasil analisis ragam menunjukkan tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap PELT\* dan PETLT\*\*.

Hasil analisis ragam perbedaan waktu penyuntikan hormon FSH tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kualitas embrio grade A,B,C yang layak transfer dan pada kualitas embrio grade D tidak layak transfer.

**PRESENTASE EMBRIO LAYAK TRANSFER DAN TIDAK LAYAK TRANSFER**

Embrio layak transfer adalah embrio yang mempunyai bentuk morfologi sesuai tahap perkembangan embrio dan mempunyai kualitas dengan klasifikasi grade A, B dan C sedangkan embrio yang tidak layak transfer adalah embrio yang perkembangannya tidak sesuai dengan tahapan perkembangan yang telah dilalui atau tidak berkembang *degeneratif* (DG) atau oosit yang tidak terbuahi atau *unfertilized* (UF). Menurut Hafez (2008) embrio diklasifikasikan menjadi embrio layak transfer (*excellent or good* (grade A), *fair* (grade B), *poor* (grade C)) dan embrio tidak layak transfer (*degenerate* dan *unfertilized*). Rataan jumlah embrio layak transfer disajikan pada Tabel 7 .

Hasil analisis ragam pada Tabel 7 menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) pada persentase embrio layak transfer dan persentase embrio tidak layak transfer. Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa persentase embrio layak transfer PELT sebesar 48,35±2,20%. Hasil penyuntikan hormon FSH pada hari ke-9 memiliki kecenderungan PELT lebih tinggi 50,70% dibandingkan dengan hasil penyuntikan hormon FSH pada hari ke-8 dan ke-7. Namun pada penelitian Marsan (2012) mempunyai PELT pada sapi donor angus lebih tinggi yaitu sebesar 70,59% dibandingkan pada hasil perlakuan P3 dengan PELT paling tinggi pada penelitian ini. Sedangkan hasil penelitian Puspita (2014) memiliki PELT pada sapi donor angus yang lebih rendah yaitu sebesar 50,00%.

Hasil PETLT pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pada penyuntikan pada hari ke-9 paling rendah (49,30%), hal ini menunjukkan respon yang baik karena PETLT lebih rendah dibandingkan PELT. Hasil penelitian Marsan (2012) pada sapi donor angus menunjukkan hasil yang lebih baik yaitu sebesar 9,56%.

Grimes (2008) melaporkan bahwa banyaknya embrio yang tidak berkembang secara normal akan berpengaruh terhadap tingginya persentase embrio tidak layak transfer.

## KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

### KESIMPULAN

Penyuntikan hormon FSH dapat dilakukan pada hari ke-7, 8 dan 9. Terdapat kecenderungan perolehan CL, jumlah embrio yang dikoleksi dan jumlah embrio layak transfer yang tinggi pada penyuntikan hormon FSH hari ke-9 terhadap sapi donor Angus.

### IMPLIKASI

Direkomendasikan penyuntikan hormon FSH dilakukan pada hari ke-9 dengan dosis menurun (IM) terhadap sapi donor Angus.

## DAFTAR PUSTAKA

- [Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Ternak]. Buku Statistik Peternakan Tahun 2015. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan, Departemen Pertanian Republik Indonesia.
- Grimes JF. 2008. Utilization of embryo transfer in beef cattle. [http://ohioline.osu.edu/anr-fact/pdf/ANR\\_17\\_08.pdf](http://ohioline.osu.edu/anr-fact/pdf/ANR_17_08.pdf). [06 Januari 2016].
- Hafez ESE. 2008. *Preservation And Cryopreservation of Gametes And Embryos in Reproduction in Farm Animal 7th Ed by E.S.E. Hafez and B. Hafez*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Lucy WC, Savio JD, Badinga L, DelaSota RL, Thatcher WW. 1992. Factor that affect ovarian follicular dynamics in cattle. *J. Anim. Sci.* 70: 3615-3626.
- Maidaswar. 2007. Efisiensi superovulasi pada sapi melalui sinkronisasi gelombang folikel dan ovulasi. [Disertasi] Institut Pertanian Bogor.
- Malson M. 2014. Embryo Transfer Basic Learn the details of an embryo transfer program, from prepping the donor to freezing embryos. *Angus Journal*. Colorado State Universty. Amerika Serikat. (01): 124 – 125.
- Mapletoft RJ. 2006. *Bovine Embryo Transfer*. IVIS Reviews in Veterinary Medicine, I.V.I.S. Western College of Veterinary Medicine, University of Saskatchewan, Canada.
- Marsan A. 2012. Kualitas Embrio Hasil Superovulasi pada Bangsa Sapi yang Berbeda. [Skripsi]. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muawanah. 2000. Superovulasi pada sapi perah fries holland (FH) dengan pemberian dosis FSH yang berbeda. [Skripsi]. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Prasetyo D. 2012. Tingkat Superovulasi pada Beberapa Bangsa Sapi dengan Sumber *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) yang Berbeda. [Skripsi]. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Pertanian, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puspita ISA. 2014. Evaluasi Kualitas Embrio Hasil Produksi Embrio In Vivo Pada Sapi Dengan Bangsa Dan Umur Yang Berbeda. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Riandi A. 2001. Kajian efektivitas dosis hormon *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dalam metode superovulasi pada ternak sapi. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Robertson I, Nelson RE. 2010. *Certification and identification of embryos*. Chapter 9. in: *Manual of International Embryo Transfer Society*. 4<sup>th</sup> Ed. California, USA.
- Saimina NT. 2015. Pengaruh Umur Pada Superovulasi Sapi Donor Terhadap Jumlah *Corpus Luteum*, Produksi Total Embrio Dan Jumlah Embrio Layak Transfer. [Skripsi]. Program Studi Peternakan. Fakultas Peternakan. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Saito S. 1997. *Manual on Embryo Transfer of Cattle*. National Livestock Embryo Centre (NLEC) Cipelang and Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Sastrawiludin C. 2015. Perbedaan Waktu Penyuntikan *Follicle Stimulating Hormone* Terhadap Respon Superovulasi Sapi Donor Simental. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor.
- Situmorang P, Sianturi R, Kusumaningrum DA, Triwulaningsih E. 2010. Pengaruh konsentrasi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) terhadap tingkat ovulasi dan kelahiran kembar. *JITV*. 15(4): 278-285.
- Steel RGD, James HT. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Toelihere MR. 1985. *Ilmu Kebidanan pada Ternak Sapi dan Kerbau*. Penerbit Angkasa. Bandung.