

**PENGARUH DOSIS *GONADOTROPIN RELEASING HORMONE* (GnRH) TERHADAP RESPON *ONSET*  
DAN LAMA BERAHI SAPI PASUNDAN**

**(THE EFFECT OF GONADOTROPIN RELEASING HORMONES (GnRH) DOSE ON THE RESPONSE OF  
ONSET AND DURATION OF ESTROUS IN PASUNDAN COWS)**

**Muti Nurfathya, Mas Yedi Sumaryadi dan Dadang Mulyadi Saleh**

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto  
Email korespondensi: mnurfathya@gmail.com

**Abstrak:** Pengaruh Dosis *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) Terhadap Respon *Onset* dan Lama Berahi sapi Pasundan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis GnRh terhadap penampilan reproduksi respon *onset* dan lama berahi pada sapi Pasundan betina. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 6 Februari sampai dengan 21 April 2018 dengan metode *experimental*. Materi yang digunakan untuk penelitian adalah sapi Pasundan betina sebanyak 18 ekor, hormon GnRH sebanyak 3 dosis 0, 1,25, dan 2,5 ml. Variabel yang diamati adalah respon *onset* dan lama berahi. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode *eksperimental*. Data dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan variable respon *onset* dan lama berahi. Hasil analisis variansi menunjukkan pemberian dosis GnRH terhadap respon *onset* dan lama berahi tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Rataan respon *onset* berahi pada perlakuan ( $R_0$ ), ( $R_1$ ), dan ( $R_2$ ) secara berturut-turut  $96.55 \pm 25.86$ ,  $100.59 \pm 12.30$ ,  $102.70 \pm 12.20$  jam, sedangkan lama berahi pada ( $R_0$ )  $49.06 \pm 6.35$  jam, ( $R_1$ )  $43.77 \pm 11.31$  jam dan ( $R_2$ )  $45.70 \pm 11.45$  jam.

**Kata kunci:** onset berahi, lama berahi, GnRH, sapi Pasundan

**Abstract:** Effect of Gonadotropin releasing hormones (GnRH) dose on the response of onset and duration of estrous in Pasundan cows. The study was conducted to determine the effect of GnRH on the response of onset and duration of estrous in Pasundan cows. The research was conducted on February 6 to April 21, 2018 with experimental methods. The material used for the study was 18 Pasundan cows, the GnRH hormone as many as 3 doses of 0, 1.25, and 2.5 ml. The variables observed were the onset and duration of estrous response. The method used in the study is an experimental method. Data analysis used completely random design (CRD) using the onset and duration of estrous response. The results of variance analysis showed that the dose of GnRH on the onset and duration of estrous was not significant ( $P> 0.05$ ). The mean of the onset of estrous in treatment ( $R_0$ ), ( $R_1$ ), and ( $R_2$ ) were  $96.55 \pm 25.86$ ;  $100.59 \pm 12.30$ ; and  $102,70 \pm 12.20$  hours, respectively. The duration of estrous on ( $R_0$ )  $49.06 \pm 6.35$ ; ( $R_1$ )  $43.77 \pm 11.31$ ; and ( $R_2$ )  $45.70 \pm 11.45$  hours.

**Keyword:** estrous onset, estrous duration, GnRH, Pasundan cows

## PENDAHULUAN

Sapi Pasundan merupakan sapi lokal di Jawa Barat yang disertifikasi pada tahun 2014 oleh Menteri Pertanian sebagai rumpun baru. Sapi Pasundan lebih dikenal dengan sebutan sapi Rancah, sapi Kacang, sapi Kacangan dan nama lokal lainnya. Sebaran sapi Pasundan di Jawa Barat meliputi kabupaten Pangandaran, Garut, Ciamis, Kuningan, Cianjur, Sukabumi, Majalengka, Sumedang, Indramayu dan Purwakarta. Sapi tersebut mudah beradaptasi dengan lingkungan seperti terhadap pengaruh cekaman panas dan lebih tahan penyakit. Keadan tersebut menjadikan sapi ini mudah dipelihara di berbagai kondisi iklim di Jawa Barat (Putra dan Kusumawati, 2014).

Sapi Pasundan merupakan sapi lokal Indonesia yang berasal dari Jawa Barat dan eksistensi populasi sapi Pasundan berkisar 50.000 ekor dan berkembang di masyarakat sepanjang wilayah Priangan utara dan Pesisir selatan (Dwitresnadi *et al.*, 2015). Kendala alamiah dalam reproduksi sapi yaitu memiliki sifat monotokus dengan interval kelahiran yang panjang. Selain kendala alamiah pada sapi, peternak juga sering kali terlambat mengetahui sapinya berahi sehingga terlambat mengawinkan dan menambah panjangnya periode beranak.

Deteksi berahi pada sapi merupakan salah satu hal penting dalam pengelolaan reproduksi. Sapi yang sedang berahi akan menunjukkan tanda-tanda seperti menaiki atau diam jika dinaiki sapi lain, gelisah, nafsu makan menurun, vulva membengkak, kemerahan, dan keluar lendir transparan (Kanisius, 1991). Timbulnya tanda-tanda berahi dari setiap sapi berbeda. Menurut Kune dan Solihati (2007) perbedaan gejala estrus lebih disebabkan oleh faktor individu yang mungkin lebih berhubungan dengan pola hormonal terutama level hormon estrogen yang berperan dalam merangsang estrus. Dalam sekelompok ternak, memiliki fase siklus berahi yang berbeda-beda (awal berahi, puncak berahi ataupun akhir berahi).

Pelepasan GnRH dari terminal syaraf dan median eminence ke dalam *hipophyseal* portal darah merupakan sinyal neuroendokrin untuk terjadinya proses ovulasi (Hernawan, 2003). GnRH akan menstimulasikan sel-sel gonadotroph kelenjar pituitari untuk mensekresikan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH). FSH dan LH akan bekerja pada sel target dari gonad, FSH akan menstimulasikan sel-sel granulosa untuk memfasilitasi proses oogenesis dan bertanggungjawab atas perkembangan dan pematangan folikel dan LH berfungsi untuk ovulasi

Respon *onset* atau kecepatan timbulnya estrus merupakan interval waktu yang diamati sejak perlakuan sampai timbulnya gejala estrus (Haryani, 2002). Lama berahi merupakan interval waktu sejak timbulnya tanda-tanda berahi pada ternak sampai menghilangnya tanda-tanda berahi pada ternak sapi. Hal tersebut sesuai dengan Hastono (2002) Lama berahi merupakan interval waktu antara timbulnya berahi sampai dengan selesainya masa berahi. Menurut Irmaylin (2012) lama estrus pada sapi dara, beranak satu kali, dan beranak dua kali berturut-turut 13,58; 18,65; 15,72 jam. Berdasarkan hal tersebut perlu kiranya dilakukan penelitian respon *onset berahi* dan lama berahi menggunakan sapi Pasundan, karena belum banyak data terkait dengan berahi yang terdokumentasi untuk sapi Pasundan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di lokasi Balai Perbibitan Sapi Potong Dinas Peternakan dan Perikanan Ciamis Jawa Barat dan kelompok tani ternak sapi Kecamatan Rancah Kabupaten Ciamis Jawa Barat, dengan menggunakan sapi Pasundan betina sebanyak 18 ekor dengan umur 2- 3 tahun dan bobot 250 kg yang relatif sama. Bahan yang digunakan adalah hormon prostaglandin, hormon *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) 0, 1,25, dan 2,5 ml/ekor. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sprit injeksi*, alat tulis, thermometer ruang.

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode eksperimen, yang dirancang secara rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dosis hormon *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH), dan masing-masing perlakuan diulang 6 kali. Seluruh ternak sapi percobaan sebelum diberi perlakuan dilakukan penyeragaman berahi dengan disuntik prostaglandin 5 ml/ekor sebanyak 2 kali dengan selang waktu 11 hari, dan pada hari ke 14 diberi perlakuan penyuntikan GnRH dengan dosis  $R_0 = 0$  ml,  $R_1 = 1,25$  ml, dan  $R_2 = 2,5$  ml.

Seluruh sapi pada lokasi diberi pakan sesuai dengan kebiasaan yang dilakukan di lokasi. Air minum diberikan secara *adlibitum*. Variabel yang diamati:

1. Respon *onset* berahi atau kecepatan timbulnya berahi merupakan interval waktu yang diamati sejak perlakuan sampai timbulnya gejala berahi. Pengukuran timbulnya gejala berahi yang

diamati meliputi : gelisah, menaiki atau diam jika dinaiki sapi lain, gelisah, vulva membengkak, kemerahan, dan keluar lendir transparan. Respon *Onset* berahi dimulai dari saat aplikasi hormon *Gonadotropin Releasing Hormon* (GnRH) sampai ternak tersebut memperlihatkan gejala berahi dihitung dalam satuan jam.

2. Lama Berahi diamati pada sapi Pasundan dimulai sejak timbulnya gejala-gejala berahi sampai dengan menghilangnya gejala-gejala berahi pada ternak sapi dihitung dalam satuan jam.

Prosedur penelitian dilakukan melalui:

#### **Tahap Persiapan**

- Pesiapan ternak sapi yang digunakan dalam percobaan
- Mengkondisikan ternak sapi percobaan dengan makanan lingkungan percobaan
- Menyiapkan hormon prostaglandin dan GnRH yang akan digunakan sebagai bahan penelitian

#### **Tahap Pengambilan Data**

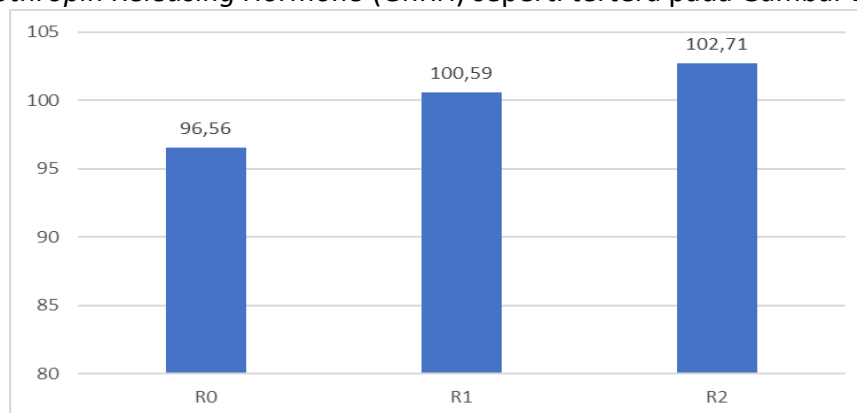
Seluruh sapi percobaan disuntik hormon prostaglandin secara *intramuscular* sebanyak 5 ml/ekor dengan selang waktu 11 hari untuk penyetaraan berahi. Pada hari ke-14 setelah penyuntikan hormon prostaglandin, seluruh sapi diberi perlakuan dari GnRH sebanyak 0, 1,25, 2,5 ml/ekor. Tahap pengamatan dimulai setelah penyuntikan untuk melihat respon *onset* dan lama berahi. Respon *onset* diamati mulai dari pemberian hormon GnRH sampai timbul gejala berahi, sedangkan lama berahi dihitung mulai dari timbulnya gejala berahi sampai menghilangnya tanda berahi.

Data yang telah ditabulasi, kemudian dianalisis menggunakan analisis variansi, bila perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji ortogonal polinomial untuk mengetahui dosis yang terbaik atau optimum.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Respon Onset Berahi**

Respon *Onset* berahi merupakan merupakan interval waktu yang diamati sejak perlakuan sampai timbulnya gejala estrus (Irmaylin dkk., 2012). *Onset* estrus merupakan waktu timbulnya estrus dihitung mulai dari hari terakhir penyuntikan hormon (hari ke-11) sampai pertama kali munculnya gejala estrus. Pengamatan *onset* estrus dilakukan dengan melihat munculnya gejala estrus melalui pengamatan visual berdasarkan tingkah laku sapi (menaiki sapi betina lain, diam bila dinaiki sapi betina lain) dan kondisi vulva (merah, bengkak, basah) dan keluar lendir transparan melalui vulva. (Handarini dkk., 2017). Rataan *onset* berahi sapi Pasundan yang diberi perlakuan *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) seperti tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Rataan *Onset* Berahi (Jam) Sapi Pasundan yang Diberi Perlakuan *Gonadotropin Releasing Hormon* (GnRH)

Hasil penelitian Gambar 2 menunjukkan rata-rata kecepatan onset berahi sapi Pasundan adalah  $99.95 \pm 16.79$  jam setelah penyuntikan hormon GnRH dengan secara IM, dengan rincian untuk ( $R_0$ ), ( $R_1$ ), dan ( $R_2$ ) secara berturut-turut  $96.555 \pm 25,86$ ;  $100.592 \pm 12,30$ ; dan  $102.707 \pm 12,20$  jam. Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan Afriani dkk (2014) yang menunjukkan bahwa sapi dengan perlakuan yang sama menunjukkan yang tidak diberi hormon GnRH menunjukkan gejala estrus yang lebih lama dengan rata-rata  $99,575 \pm 13,98$  jam, sedangkan pada perlakuan yang diberi 50 microgram GnRH menunjukkan gejala estrus  $65,90 \pm 23,39$  jam, dan perlakuan yang diberi 100 microgram menunjukkan timbul berahi  $47,81 \pm 5,13$  jam. Hal ini diduga karena adanya factor perbedaan dalam manajemen pemeliharaan, pakan, dan lingkungan, sesuai dengan pendapat Ratnawati (2009) menyatakan bahwa nutrisi atau pakan merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi fungsi reproduksi. Jika tubuh kekurangan nutrisi terutama untuk jangka waktu yang panjang maka akan mempengaruhi fungsi reproduksi, efisiensi reproduksi menjadi rendah dan akhirnya produktivitas rendah (infertilitas). Mekanisme yang terjadi adalah nutrisi yang rendah akan mempengaruhi hipofisis anterior sehingga produksi dan sekresi hormon FSH dan LH rendah, akibatnya ovarium tidak berkembang (hipofungsi). Pengaruh yang lainnya diantaranya gangguan ovulasi, transpor sperma, fertilisasi, pembelahan sel dan perkembangan embrio/fetus, sedangkan Irmaylin dkk. (2012) melaporkan bahwa estrus sapi PO muncul pada 52,53 jam setelah penyuntikan GnRH, sedangkan pada sapi Pasundan munculnya estrus pada 50,68 jam, dua jam lebih cepat. Pola hormonal, terutama level hormon estrogen berperan dalam merangsang estrus sapi.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian perlakuan GnRH berpengaruh tidak nyata ( $P>0.05$ ) terhadap onset berahi sapi Pasundan, seperti pada Tabel 2. Namun secara numerik bahwa semakin tinggi dosis GnRH maka semakin lama onset berahi sapi Pasundan.

Tabel 3. Rataan Respon Onset Sapi Pasundan

| Perlakuan         | Respon Onset Berahi (jam) |
|-------------------|---------------------------|
| $R_0$ ( Kontrol ) | $96.555 \pm 25,86^a$      |
| $R_1$ ( 1,25 ml)  | $100.592 \pm 12,30^a$     |
| $R_2$ ( 2,5 ml )  | $102.707 \pm 12,20^a$     |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama berpengaruh tidak nyata ( $P>0.05$ )

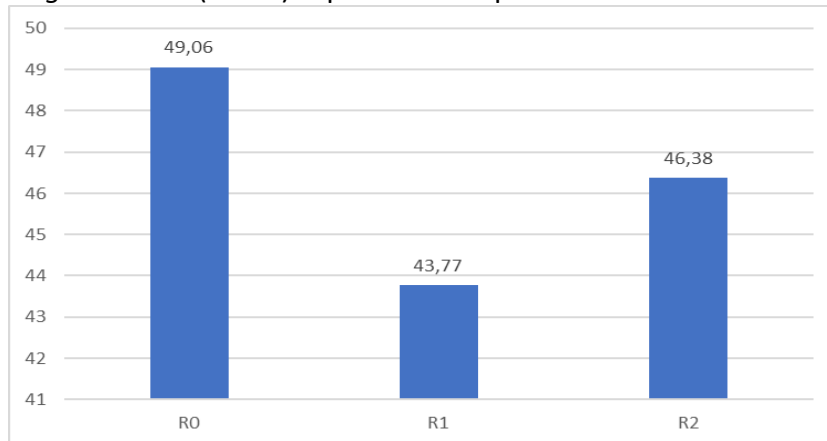
Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pada  $R_0$  menunjukkan respon yang lebih cepat daripada perlakuan  $R_1$  dan  $R_2$  yang diberi hormon GnRH. Timbulnya estrus pada sapi yang mendapat perlakuan GnRH seharusnya lebih cepat dibandingkan dengan kontrol. Waktu timbulnya estrus akan lebih cepat pada sapi yang diberi perlakuan GnRH. GnRH berfungsi untuk menginduksi pelepasan FSH dan LH di hipofisa anterior sehingga menyebabkan perkembangan folikel dan terjadinya estrus (Hafez, 2000). Namun hasil penelitian onset berahi pada sapi Pasundan menunjukkan hasil sebaliknya. Hal ini diduga faktor pemeliharaan, pakan, dan lingkungan yang menyebabkan pemberian GnRH tidak menunjukkan hasil yang optimal. Sesuai dengan pendapat Wirdahayati, (2000) menyatakan bahwa banyak faktor yang mempengaruhi onset berahi ternak antara lain dapat ditinjau dari kondisi pakan yang buruk, maka hipofungsi ovarium mungkin terjadi dan akan menjadi faktor utama penyebab kegagalan reproduksi sapi potong, khususnya yang terjadi pada sistem pemeliharaan penggembalaan yang kekurangan pakan.

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Lama Berahi

Lama estrus merupakan interval waktu antara timbulnya estrus sampai dengan selesainya masa estrus. Lama estrus dipengaruhi oleh umur, kondisi tubuh, dan juga jenis hormon yang digunakan untuk sinkronisasi atau induksi estrus (Hastono dkk, 2002). Lama estrus dan kecepatan

timbulnya estrus pada paritas ternak yang berbeda sangat penting diketahui untuk dijadikan pedoman dalam pelaksanaan IB yang tepat pada masing-masing paritas ternak.

Panjang siklus estrus normal pada sapi induk  $21 \pm 3$  hari dan sapi dara  $20 \pm 2$  hari, walaupun ada sedikit variasi bangsa sapi. Kebanyakan bangsa sapi mempunyai rata-rata lama estrus 12 jam dengan variasi normal antara 8 sampai 16 jam. Waktu ovulasi pada sapi umumnya terjadi sekitar 12 jam dari akhir estrus (Marawali, 2001), 12 – 24 jam (Putro dan Kusumawati 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata lama berahi sapi Pasundan yang diberi perlakuan *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) seperti tertera pada Gambar 3.



Gambar 3. Rataan Lama Berahi (Jam) Sapi Pasundan yang Diberi Perlakuan *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH)

Hasil penelitian Gambar 3 menunjukkan rata-rata kecepatan lama berahi sapi Pasundan adalah  $46.40 \pm 9.70$  jam setelah penyuntikan hormon GnRH dengan secara IM, dengan rincian untuk (R<sub>0</sub>), (R<sub>1</sub>), dan (R<sub>2</sub>) secara berturut-turut  $49.063 \pm 6,35$ ;  $43.770 \pm 11,31$ ; dan  $45.700 \pm 11,45$  jam. Hal ini berbeda dengan penelitian Zumarni (2013) yang menyatakan bahwa lama estrus pada sapi Pesisir yang di beri GnRH perlakuan A ( $18,31 \pm 1,22$  jam), B ( $18,50 \pm 0,34$  jam), dan C ( $17,813 \pm 1,28$  jam) menunjukkan hasil berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) antar perlakuan. Lama estrus erat kaitannya dengan kadar hormon estrogen, dimana menurunnya kadar estrogen akan diikuti oleh hilangnya tanda-tanda estrus.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian perlakuan GnRH berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap lama berahi sapi Pasundan, seperti pada Tabel 3. Namun secara numerik bahwa lama berahi sapi Pasundan yang diberi GnRH lebih cepat dibandingkan kontrol.

Tabel 4. Rataan Lama Berahi Sapi Pasundan

| Perlakuan                 | Lama Berahi (jam)    |
|---------------------------|----------------------|
| R <sub>0</sub> (Kontrol)  | $49.063 \pm 6,35^a$  |
| R <sub>1</sub> ( 1,25 ml) | $43.770 \pm 11,31^a$ |
| R <sub>2</sub> ( 2,5 ml)  | $45.700 \pm 11,45^a$ |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ )

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan pada R<sub>0</sub> menunjukkan berahi lebih lama dibandingkan dengan perlakuan R<sub>1</sub> dan R<sub>2</sub> yang diberi hormon GnRH. Lamanya berahi bervariasi pada tiap-tiap hewan dan antara individu dalam satu spesies. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh variasi-variasi sewaktu berahi, terutama pada sapi dengan periode berahinya yang terpendek diantara semua ternak mamalia. Berhentinya berahi sesudah perkawinan merupakan indikasi yang baik bahwa kebuntingan telah terjadi. Akan tetapi dapat juga terjadi pada 3 sampai 5% sapi-sapi yang bunting selama 3 bulan pertama masa kebuntingan walaupun dapat terjadi dalam bulan-

bulan yang lebih tua (Achyadi, 2009).

Lama berahi pada sapi sekitar 12-24 jam (Putra dan Kusumawati, 2014). Lama berahi pada sapi biasanya berlangsung selama 12-18 jam. Variasi terlihat antar individu selama siklus berahi, pada sapi-sapi di lingkungan panas mempunyai periode berahi yang lebih pendek sekitar 10-12 jam. Selama atau segera setelah periode ini, terjadilah ovulasi. Ini terjadi dengan penurunan tingkat FSH dalam darah dan kenaikan tingkat LH. Sesaat sebelum ovulasi, folikel membesar dan turgid serta ovum yang ada di situ mengalami pemasakan. Berahi berakhir kira-kira pada saat pecahnya folikel ovari atau terjadinya ovulasi (Frandsen, 1992). Banyak faktor yang dapat mempengaruhi lama berahi pada sapi salah satunya adalah ukuran sapi, karena ukuran sapi dapat mempengaruhi kecepatan beredarnya hormon dalam darah untuk mencapai target organ. Sapi dengan bobot badan kecil akan menyebabkan hormon cepat mencapai sasaran, sedangkan pada sapi yang gemuk maka sebagian hormon akan larut dalam lemak.

Sapi dara sering menunjukkan periode estrus yang lebih pendek dibandingkan dengan yang lebih tua. Jika dihubungkan dengan pertumbuhan dan perkembangan organ, maka sapi dara belum mengalami dewasa tubh sehingga oran reproduksinya belum berkembang sempurna yang mengakibatkan pada fungsi dan kemampuan reproduksinya belum maksimal. Hormon yang berkaitan dan bertanggungjawab terhadap pemunculan estrus adalah hormon estrogen meskipun tingginya level hormon estrogen akan menimbulkan estrus yang lebih lama meskipun tidak menjamin terjadinya ovulasi.

Menurut Partodihardjo (1980), sapi dara belum mengalami dewasa tubuh sehingga organ reproduksinya belum berkembang secara sempurna yang mengakibatkan fungsinya juga belum sempurna. Kondisi reproduksi pada sapi dara ini diduga berhubungan dengan kemampuan memproduksi hormon reproduksinya secara maksimal. Hormon reproduksi yang berhubungan dengan estrus salah satunya adalah hormon estrogen. Hormon estrogen adalah hormon kelamin betina yang berfungsi untuk menimbulkan berahi

Lama berahi erat kaitannya dengan sifat farmakologis dan biokimia hormon PGF<sub>2</sub> $\alpha$  yang mengaktifasi otot polos vagina. Murray *et al* (2009) mengemukakan bahwa hormon prostaglandin sangat efektif dalam mengaktifasi otot polos, disamping mempunyai efek inflamatori, vasodilatasi pembuluh darah, dan melusidasi cairan (Efendi dkk. 2015). Partodihardjo (1980) bahwa sapi dara sering memperlihatkan periode estrus yang lebih pendek daripada betina-betina yang lebih tua. Hal tersebut diduga karena sapi yang lebih dewasa kondisi reproduksinya sudah baik. Perkembangan alat reproduksi ini seiring dengan penambahan umur ternak.

## KESIMPULAN

1. Respon onset sapi Pasundan yang diberi hormon GnRH relatif sama dengan lama ( $R_0$ ), ( $R_1$ ), dan ( $R_2$ ) secara berturut-turut  $96.55 \pm 25.86$ ,  $100.59 \pm 12.30$ ,  $102.70 \pm 12.20$  jam
2. Lama berahi sapi Pasundan yang di beri hormon GnRH relatif sama dengan waktu ( $R_0$ )  $49.06 \pm 6.35$  jam, ( $R_1$ )  $43.77 \pm 11.31$  jam, dan ( $R_2$ )  $45.70 \pm 11.45$  jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achyadi, K. R. 2009. Deteksi Berahi pada Ternak Sapi. *Tesis*. Pascasarjana IPB, Bogor
- Afriani, T., Jaswandi. dan C. Ade. 2014. Pengaruh Berbagai Dosis Hormon GnRH (*Gonadotropin Release Hormone*) Terhadap Karakteristik Berahi Dan Kadar Hormon Progesteron Sapi Pesisir. *Proceeding*. Fakultas peternakan dan pertanian Undip. Semarang.
- Dwittersnadi R, M. Sulaiman, dan J. Arifin. 2015. Kinerja Usaha Pembibitan Sapi Potong Pasundan dan Pemeliharaan Sistem Semi Ekstensif. *Laporan Penelitian*. Fapet Unpad. Bandung 4(3) 2015.



- Efendi M, T. Siregar, Hamdan, Dasrul, C. Thasmi, Razali, A Sayuti, dan B Panjaitan. 2015. Angka kebuntingan sapi lokal setelah diinduksi dengan protokol ovsynch. *Jurnal Medika Veteriner*. Vol. 9 (2): 159 -162.
- Frandsen, R. D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Edisi keempat. UGM Press, Yogyakarta.
- Hafez B. 2000. *Reproduction in Farm Animal*. Lea Febiger, Philadelphia.
- Handarini, R. S. Kurniawan, dan E. Dihansih. 2017. Respons Estrus Sapi Resipien Fh Yang Disinkronisasi Dengan Hormone GnRH, Estrogen, Progesteron Dan Prostaglandin. *Jurnal Peternakan*. Universitas Djuanda Bogor. Bogor.
- Haryani. R. 2002. Akselerasi Pemunculan dan Penyerentakan Estrus serta Keberhasilan Konsepsi Post-Partum melalui Induksi Hormon Progesteron, PMSG, dan Kombinasinya pada Sapi Bali. *Tesis*. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hastono, I. Inounu, dan N Hidayati. 2002. Penyertakan Berahi pada Domba Betina St. Croix. *Prosiding*. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Jilid Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Hal 457-461
- Hastono, I. Inounu, dan N Hidayati. 2002. Penyertakan Berahi pada Domba Betina St. Croix. *Prosiding*. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Jilid Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Hal 457-461.
- Hernawan, E. 2003. Peningkatan Kinerja Reproduksi Pada Phase Kebuntingan Melalui Tehnik Superovulasi Pada Ternak Domba. *Laporan Penelitian*. IPB. Bogor.
- Irmaylin, S.M., M. Hartono, dan P.E. Santosa. 2012. Respon Kecepatan Timbulnya Estrus dan Lama Estrus pada Berbagai Paritas Sapi Peranakan Ongole (PO) Setelah Dua Kali Penyuntikan Prostaglandin F2 $\alpha$  (PGF2 $\alpha$ ). *Jurnal Kedokteran Hewan*, 2(1):41-49
- Kanisius, AA. 1991. *Petunjuk Beternak Sapi Potong dan Kerja*. Kanisius. Yogyakarta
- Marawali A. 2001. *Dasar-Dasar ilmu reproduksi ternak*. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Pendidikan Tinggi Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur, Jakarta.
- Murray, R. K., Granner, D. K., Rodwell, V. W. *Biokimia harper (27 ed.)*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2009
- Partodihardjo, S. 1980. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara Sumber Widya, Jakarta.
- Putra, P. P., dan A. Kusumawati. 2014. Dinamika Folikel Ovulasi setelah Sinkronisasi Estrus dengan Prostaglandin pada Sapi Perah. *Jurnal Sains Veteriner*, 32(1):22-30
- Ratnawati, Dian, dan L. Affandhy. 2009. Implementasi Sinkronisasi Ovulasi Menggunakan Gonadotrophin Releasing Hormone (GnRH) Dan Prostaglandin (PGF2 $\alpha$ ) pada Induk Sapi Bali. *Prosiding*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner
- Wirdahayati, R.B. 2000. Optimalisasi Pembesaran Anak Sapi melalui Penyapihan Dini untuk Meningkatkan Produktivitas Sapi Bali di Nusa Tenggara Timur. *Riset Unggulan Terpadu (RUT VII)*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Naibonat bekerja sama dengan Kantor Menristek dan LIPI.
- Zumarni. 2013. Pengaruh Dosis GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) Terhadap Lama Estrus Dan Kuantitas Korpus Luteum Sapi Pesisir. *Jurnal Peternakan*. Fakultas Pertanian Dan Peternakan Uin Sultan Syarif Kasim. Riau.