

Terakreditasi

Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kemristekdikti
Keputusan No: 21/E/KPT/2018, Tanggal 9 Juli 2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.33772/jitro.v6i2.7142>
<http://ojs.uho.ac.id/index.php/peternakan-tropis>

Tampilan Kesuburan Sapi Bali Induk yang Dikawinkan Langsung dengan Pejantan dan Inseminasi Buatan Ketika Estrus Hasil Sinkronisasi Menggunakan PGF_{2α}

Petrus Kune¹⁾ Rini Widyastuti²⁾ dan Takdir Saili³⁾

¹Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto Penfui. Kotak Pos 104, Kupang 85001

²Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran
Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor 45363

³Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo
Kampus Hijau Bumi Tridharma, Jl. H.E.A. Mokodompit, Anduonohu, Kendari 93232

*Email korespondensi: takdir69@yahoo.com

(Diterima: 02-03-2019; disetujui 26-04-2019)

ABSTRAK

Angka kebuntingan sapi bali yang mengalami sinkronisasi estrus dan diinseminasi pada saat estrus muncul masih di bawah 50%. Akan tetapi, persentasi gejala estrus yang muncul setelah sinkronisasi selalu di atas 85%. Oleh karena itu, penelitian untuk mengevaluasi tingkat kebuntingan sapi bali setelah sinkronisasi, deteksi estrus dan perkawinan baik kawin alam maupun inseminasi telah dilakukan dengan menggunakan 67 ekor sapi bali induk umur 4-6 tahun yang mempunyai corpus luteum periodik. Penelitian dilakukan sebanyak empat tahap dengan masing-masing tahap selama 22 hari. Semua sapi percobaan dipelihara secara intensif pada 5 pedok yang terpisah dan setiap pedok ditempatkan 4 ekor sapi bali induk dan seekor pejantan. Hormon estron digunakan untuk sinkronisasi induk sapi percobaan dengan dosis 5 ml/ekor secara intra muscular, selanjutnya dilakukan induk sapi dikawinkan pada hari pertama sampai kelima setelah sinkronisasi dan deteksi estrus. Deteksi estrus diperpanjang sampai dengan akhir siklus estrus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 91,05% sapi percobaan mengalami estrus setelah sinkronisasi sedangkan gejala estrus muncul mulai hari pertama sampai hari kelima (rata-rata hari ke 3) setelah sinkronisasi. Angka kebuntingan yang diperoleh rata-rata 27,87%. Estrus alami (terjadi setelah estrus sinkronisasi) mulai muncul setelah 6-13 hari (rata-rata 8 hari) estrus hasil sinkronisasi muncul.

Kata Kunci: estrus, kebuntingan, PGF_{2α}, sinkronisasi

ABSTRACT

Conception rate of synchronized bali cow inseminated on estrus time was still under 50%. However, the percentage of estrus sign occurred following synchronization is always above 85%. Therefore, the experiment related to evaluation of conception rate of bali cow following synchronization, estrus detection and natural mating or artificial insemination was conducted using 67 bali cow aged 4-6 y.o. that has periodic corpus luteum. The experiment was conducted in four sequent periods (22 days each). All animal was kept intensively in 5 separate paddocks where each paddock was allocated five animals (4 cows+1 bull). Estron contained PGF_{2α} was injected intramuscular (5 ml/head) to all cows for synchronization while mating (natural mating and artificial insemination) was conducted during 1-5 days following synchronization and estrus detection. Estrus detection was prolonged up to the end of estrus cycle. The results showed that 91.05% of synchronized cow was estrus, while the estrus sign occurred on day 1-5 (day 3 in average) after synchronization. Conception rate gained in this experiment was 27.87%. Natural estrus that occurred following synchronized estrus varied between 6-13 days (8 days in average) after synchronized estrus occurred.

Keywords: conception, estrus, PGF_{2α}, synchronization

PENDAHULUAN

Sinkronisasi estrus pada sapi bali sudah banyak diteliti dan dikembangkan untuk meningkatkan populasi dan kualitas sapi potong termasuk sapi bali. Respons estrus yang diperlihatkan melalui persentase estrus menunjukkan persentase yang fantastis di atas 85,0 % seperti Toelihere *et al.* (1990) sebesar 92,3%; Belli, (1991) sebesar 92,95%; (Kune *et al.*, 2018) sebesar 88,89%; Kune & Solihati, (2007) sebesar 91,26%. Meskipun respons estrus begitu tinggi, namun angka kebuntingan yang diperlihatkan ternak-ternak tersebut pada saat di IB atau dikawinkan secara alamiah belum pernah beranjak lebih dari 40%.

Angka kebuntingan yang belum bergerak mengikuti angka persentase respons estrus menjadi permasalahan besar yang harus segera dicarikan jalan keluar. Karena di sisi lain teknik sinkronisasi estrus dapat memberikan beberapa manfaat dalam kegiatan pengembangan teknologi inseminasi buatan (IB). Beberapa hasil penelitian yang mencoba mengamati persentase angka kebuntingan pada sapi bali yang dikawinkan saat estrus sinkron dapat diperlihatkan seperti Kune *et al.*, (2018) sebesar 29,69%, kegiatan pengembangan IB di Provinsi Lampung dengan mengIB sapi-sapi yang disinkronisasi berhasil memperoleh angka kebuntingan sebesar 29,62%.

Banyak persoalan yang telah dijadikan sebagai alasan tentang mengapa angka kebuntingan pada sapi bali induk yang di-IB pada saat estrus hasil sinkronisasi selalu rendah. Toelihere (1997), menyatakan bahwa rendahnya angka kebuntingan pada sapi-sapi yang diIB adalah karena ketidak tepatan waktu IB dan waktu bertemunya sperma dengan ovum. Meskipun demikian secara akademis harus perlahan-lahan membuka persoalan ini secara profesional dan ilmiah. Penelitian Kune *et al.*, (2018), secara tegas menjawab dan sekaligus membantah alasan rendahnya angka kebuntingan pada sapi di-IB pada saat estrus sinkronisasi bukan semata-mata karena kualitas semen beku.

Masih banyak faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya angka kebuntingan ini sehingga mendorong dilakukan penelitian yang berjudul “perbandingan kesuburan sapi betina induk melalui teknik perkawinan yang

Berbeda pada saat estrus sinkronisasi menggunakan prostaglandin F_{2alfa} (PGF_{2α})”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jawaban yang sebenarnya tentang rendahnya angka kebuntingan dan strategi meningkatkan angka kebuntingan pada sapi bali yang diIB atau dikawinkan saat estrus sinkronisasi dengan PGF_{2α}. Diharapkan penelitian ini semakin membantu pelayanan IB secara lebih efektif dan efisien.

MATERI DAN METODE

Sebanyak 67 ekor sapi bali induk umur 4-6 tahun, skor kondisi tubuh (SKT) 2-5 (skala 1-5) dengan paritas 1-3 digunakan pada penelitian ini. Pemeriksaan per rektal dilakukan untuk memastikan semua sapi yang akan diberi PGF_{2α} mempunyai CL dan tidak dalam keadaan bunting. Sapi-sapi ini secara bergilir setiap 22-24 hari sekitar 20-25 ekor diberikan PGF_{2α}. Selama waktu 22-24 hari ini digunakan untuk mengamati estrus sinkronisasi dan perkawinan sapi-sapi betina yang disinkron selama 1-5 hari dan setelah itu diamati lagi estrus alaminya yang muncul sekitar 6-13 hari pasca estrus hasil sinkronisasi.

Selain ke 67 ekor sapi betina ini digunakan pula 5 ekor sapi jantan pemacek yang telah teruji kesuburannya di PT. Bumi Tirta Oesao. Pada setiap tahap penelitian, pejantan dibiarkan mengawini secara alami sapi induk yang berada pada setiap pedok (empat ekor) dan dilakukan secara bergilir.

Preparat PGF_{2α} yang digunakan adalah enzaprost dalam kemasan estron yang diberikan sebanyak 5ml/ekor induk secara intramuskuler. Variabel yang dievaluasi pada penelitian ini adalah 1). Persentase respons estrus 2). Kecepatan timbulnya estrus, 3). Angka kebuntingan dan 4). Estrus alami setelah estrus hasil sinkronisasi. Data yang diperoleh ditabulasi dan selanjutnya dianalisis menggunakan uji T untuk membandingkan rata-rata nilai variable yang diukur pada sapi bali induk yang dikawinkan secara alami dan yang dikawinkan dengan metode IB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Estrus

Estrus adalah keinginan ternak betina untuk kawin. Hal ini dapat diperlihatkan melalui tampilan gejala atau tanda-tanda estrus yang

hanya diperlihatkan ternak betina yang bersangkutan menjelang estrus. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rataan respon estrus yang ditunjukkan oleh sapi percobaan setelah penyuntikan hormone PGF_{2α} mencapai 91,05% (61 ekor estrus dari 67 ekor yang diberikan PGF_{2α}). Nilai respons estrus ini cukup tinggi karena mungkin disebabkan oleh adanya *corpus luteum* pada semua sapi yang disuntik PGF_{2α}.

Tabel 1. Persentase estrus pada sapi-sapi yang disinkronisasi estrus dengan estron

| Metode Perkawinan | Jumlah Sapi Induk (ekor) | Estrus | |
|------------------------|--------------------------|--------|-------|
| | | Jumlah | % |
| Inseminasi Buatan (IB) | 34 | 32 | 94,12 |
| Kawin Alam (KA) | 33 | 29 | 87,88 |
| Total | 67 | 61 | |
| Rataan | | | 91,05 |

Rataan persentase estrus yang diperoleh pada penelitian ini (91,05%) mirip dengan hasil laporan Toelihere *et al.* (1990) dan Burhanuddin *et al.* (1991), sebesar 92,16% serta Kune & Solihati (2007), sebesar 91,26%. Hanya 2 ekor sapi percobaan pada kelompok IB (5,88%) dan 4 ekor (12,12%) pada kelompok KA yang tidak memperlihatkan tanda-tanda estrus setelah penyuntikan PGF_{2α}.

Pengamatan estrus pada kelompok sapi IB dilakukan oleh peternak dan inseminator, sedangkan pengamatan estrus pada kelompok sapi KA dilakukan oleh peternak dan dipastikan oleh pejantan pemacek. Deteksi estrus oleh pejantan mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi dan tidak semua sapi betina yang tampak gejala estrusnya bersedia dikawini pejantan. Indikator utama estrus pada kelompok betina yang kawin alam adalah gejala diam dinaiki pada saat dikawini pejantan pemacek, sedangkan ukuran estrus pada kelompok sapi IB adalah terlihatnya gejala estrus yang teramati oleh peternak dan tenaga inseminator.

Tingginya persentase respon estrus pada kelompok sapi IB dibandingkan kawin alam mungkin disebabkan oleh faktor pengamat estrus. Penilaian respon estrus pada sapi percobaan oleh

pengamat estrus didasarkan pada salah satu tanda estrus yang muncul, sehingga kecenderungan angka respon estrus menjadi tinggi. Sedangkan pada kelompok sapi kawin alam, tampak lebih ketat pengamatan estrusnya karena selain pengamatan oleh peternak dan inseminator, juga diperjelas oleh sapi jantan pemacek yang digunakan. Tidak semua gejala estrus yang muncul akan direspon oleh pejantan pemacek.

Kecepatan Timbulnya Estrus

Kecepatan timbulnya estrus pada sapi percobaan tampak bervariasi dalam suatu kisaran yang umum terjadi, yakni 24-120 jam (1-5 hari) setelah pemberian PGF_{2α} atau rata-rata 70 jam untuk kelompok sapi IB dan 82 jam untuk kelompok sapi kawin alam. Kecepatan timbulnya estrus hanya ditolerir pengamatannya hingga jam ke-120 karena dasar teori bahwa siklus estrus pada ternak sapi terbagi dalam 4 fase, yakni proestrus, estrus, metestrus dan diestrus (Toelihere, 1997). Lebih lanjut dijelaskan bahwa setiap fase membutuhkan waktu yang berbeda-beda, pro-estrus 2-4 hari, estrus 1 hari, metestrus 3-4 hari dan diestrus 14-16 hari.

Kisaran waktu pada setiap fase inilah yang menjadi landasan bahwa waktu yang dibutuhkan dari saat pro-estrus sampai estrus maksimal 5 hari. Pertimbangan ini juga menjadi alasan agar estrus yang ditampilkan adalah benar-benar karena akibat kerja dari preparat hormon estron yang diberikan untuk kegiatan sinkronisasi estrus.

Kisaran kecepatan timbulnya estrus sebagai hasil respons terhadap pemberian estron, pada penelitian ini hampir sama untuk beberapa penelitian yang menggunakan preparat PGF_{2α}. Kecepatan munculnya estrus setelah menggunakan enzaprost berkisar 2-5 hari atau rata-rata 3 hari (Burhanuddin *et al.*, 1991), sedangkan Fauzat (1994) mendapatkan 2-4 hari atau rata-rata 3 hari dan Kune *et al.* (2018) dalam kisaran waktu 1-5 hari. Saili *et al.* (2011) melaporkan bahwa rataan kecepatan munculnya estrus setelah penyuntikan PGF_{2α} pada sapi bali adalah 64 jam sedangkan pada sapi PO berkisar antara 55-68 jam.

Tabel 2. Kecepatan timbulnya estrus setelah sinkronisasi

| Metode Perkawinan | Jumlah sapi induk (ekor) | Estrus | | Kecepatan timbulnya estrus (jam) | |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------|----------------------------------|-----------|
| | | Jumlah (ekor) | % | Kisaran | Rata-rata |
| Inseminasi Buatan (IB) | 34 | 32 | 94,12 | 24 - 120 | 70 |
| Kawin Alam (KA) | 33 | 29 | 87,88 | 24 - 120 | 82 |
| Total | 67 | 61 | | | |
| Rataan | | | 91,05 | 24 - 120 | 76 |

Pada penelitian sebelumnya (Kune, 1998) diperoleh 6% sapi estrus pada hari pertama setelah sinkronisasi, 22% pada hari kedua, 44% pada hari ketiga, 22% pada hari keempat dan 6% pada hari kelima. Lebih lanjut dijelaskan bahwa apabila sebaran estrusnya seperti ini, maka IB yang biasanya dilakukan pada hari ketiga setelah pemberian tunggal preparat PGF_{2α} akan memperlihatkan angka kebuntingan atau *conception rate* (CR) yang tidak lebih dari 40%. Teolihere (1997) mengatakan bahwa rendahnya CR pada sapi umumnya disebabkan oleh waktu IB yang tidak tepat. Pelaksanaan IB di lapangan berpedoman pada kebiasaan bahwa jika estrus terlihat pada pagi hari maka IB dilakukan sore hari itu juga dan jika estrus terlihat sore hari maka IB dilakukan besok pagi hari berikutnya.

Angka Kebuntingan

Rataan angka kebuntingan sapi percobaan yang diperoleh pada penelitian ini adalah 27,87%. Angka kebuntingan pada kelompok sapi IB adalah 28,13% (9 ekor bunting dari 32 ekor yang diinseminasi), sedangkan angka kebuntingan pada kelompok sapi KA adalah 27,59% (8 ekor bunting dari 29 ekor yang kawin alam).

Beberapa hal yang mungkin menyebabkan rendahnya angka kebuntingan yang diperoleh pada penelitian ini antara lain adalah waktu IB yang kurang tepat. Kune (1998) melaporkan bahwa hanya 22% sapi menunjukkan gejala estrus pada hari kedua setelah sinkronisasi dan 44% pada hari ketiga. Oleh karena itu, IB yang dilakukan pada hari ketiga (pendapat umum) hanya efektif pada sapi yang gejala estrusnya muncul pada hari kedua (hanya 22%), sedangkan sapi yang gejala estrusnya muncul pada hari ketiga (44%) seharusnya diinseminasi pada hari ketiga (sore hari) atau pada hari keempat (pagi hari). Hal ini menegaskan bahwa IB yang dilakukan pada hari ketiga kemungkinan untuk bunting sangat kecil.

Hasil penelitian ini juga mengungkap penyebab rendahnya angka kebuntingan sapi hasil sinkronisasi yang diinseminasi pada saat muncul estrus (40%). Selain itu, sistem kawin alam yang memanfaatkan kelebihan pejantan dalam mendeteksi estrus sapi betina turut memperkuat alasan rendahnya angka kebuntingan pada sapi-sapi betina yang diinseminasi. Toelihere (1997) mengemukakan bahwa pada kondisi normal, CR sapi di Indonesia yang mencapai 50% sudah cukup baik dan CR 60-70% merupakan standar keberhasilan IB di negara maju. Hal ini sama dengan yang dinyatakan oleh Ditjennak (1991) seperti yang disitasi Widodo (2000) bahwa angka CR sebesar 62,25% sudah dapat menyamai standar keberhasilan IB di negara-negara maju. Sugina (2001) melaporkan bahwa pemberian PGF_{2α} dengan dosis 15, 20, dan 25 mg pada sapi bali secara intramuskuler dua kali injeksi dengan selang waktu 11 hari akan memberikan persentase estrus yang baik yakni ditandai dengan semua sapi bali menjadi estrus. Sedangkan Maliawan (2002) menyatakan bahwa persentase kebuntingan sapi Bali pada pemberian PGF_{2α} 15, 20, dan 25 mg/ekor sama yaitu 66,5%.

Tabel 3. Persentase kebuntingan sapi yang dikawinkan secara alami dan IB

| Metode Perkawinan | Jumlah Sapi Induk (ekor) | Angka Kebuntingan | |
|------------------------|--------------------------|-------------------|-------|
| | | Bunting (ekor) | % |
| Inseminasi Buatan (IB) | 32 | 9 | 28,13 |
| Kawin Alam (KA) | 29 | 8 | 27,59 |
| Total | 61 | 17 | |
| Rataan | | | 27,87 |

Rendahnya rataan CR pada kedua kelompok sapi ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi fisiologis dan hormonal ternak yang belum memberikan respon yang baik terhadap penyuntikan PGF_{2α}. Selain itu, alasan

ketidaktepatan waktu IB merupakan kendala lain yang perlu diwaspadai. Fenomena ini patut menjadi perhatian para peneliti di kemudian hari untuk mengungkap proses fisiologis yang terjadi di balik fenomena tersebut.

Lamanya waktu fase diestrus yang berlangsung 14-16 hari dalam setiap siklus mengandung peran yang tidak sekedar dihafal dan diingat, melainkan harus dihadirkan sebagai alasan penyebab rendahnya CR pada sapi-sapi betina induk yang disinkronisasi. Waktu fase diestrus ini dibutuhkan untuk berlangsungnya proses implantasi atau pertautan selaput anak dengan rahim induk. Estrus alamiah sapi-sapi yang telah diinseminasi atau dikawinkan langsung dengan pejantan pemacek saat estrus sinkronisasi yang berlangsung dalam waktu kurang 6-13 hari dari yang dibutuhkan untuk berlangsungnya proses implantasi (14-16 hari), maka embrio atau foetus yang terbentuk sulit terpelihara atau sulit hidup di dalam uterus sapi induk.

Estrus Alamiah Setelah Estrus Hasil Sinkronisasi

Pola estrus alamiah yang muncul setelah estrus hasil sinkronisasi pada penelitian ini dapat

berlangsung dalam rentang waktu 6-13 hari (144-312 jam) dengan rata-rata 8 hari (192 jam) sejak dari estrus hasil sinkronisasi dengan pemberian PGF_{2α}. Sedangkan siklus estrus sapi bali dan ternak sapi umumnya adalah 18-24 hari dan rata-rata 21 hari (Toelihere, 1993). Hal ini menjelaskan bahwa kembalinya estrus alamiah setelah estrus hasil sinkronisasi adalah tidak normal seperti panjangnya siklus estrus alamiah pada ternak sapi. Pola estrus yang pendek ini diduga sebagai penyebab rendahnya angka kebuntingan pada sapi-sapi yang dikawinkan saat estrus hasil sinkronisasi.

Estrus alamiah yang diperlihatkan kembali sapi-sapi setelah estrus hasil sinkronisasi dengan preparat PGF_{2α} berlangsung singkat, yakni hanya 6-13 hari. Hasil penelitian ini mempertegas hasil-sasil penelitian terdahulu yang mendapatkan hasil 6-12 hari (Fauzat, 1994). Kisaran waktu terjadinya estrus alamiah setelah estrus sinkronisasi pada penelitian ini dan hasil-hasil penelitian terdahulu pada sapi bali umumnya sama dan harus menjadi perhatian serius untuk menjadi rujukan penyebab rendahnya angka kebuntingan hasil IB.

Tabel 4. Pola estrus alamiah setelah estrus hasil sinkronisasi

| Metode Perkawinan | Jumlah Sapi Induk (ekor) | Waktu Munculnya Estrus (jam) | | Angka Kebuntingan | |
|------------------------|--------------------------|------------------------------|--------|-------------------|-------|
| | | Kisaran | Rataan | Jumlah (ekor) | % |
| Inseminasi Buatan (IB) | 32 | 144 - 312 | 192 | 9 | 28,13 |
| Kawin Alam (KA) | 29 | 144 - 336 | 198 | 8 | 27,59 |
| Total | 61 | | | 17 | |
| Rataan | | 144 - 324 | 195 | | 27,87 |

Rendahnya angka kebuntingan pada penelitian ini diperlihatkan oleh sapi-sapi yang estrus alamiahnya kembali berlangsung dalam waktu 6-13 hari sejak dikawinkan atau diIB saat estrus hasil sinkronisasi menggunakan PGF_{2α}. Hal ini pula yang menyebabkan sinkronisasi estrus pada ternak sapi, harus selalu dilakukan ketika ingin melakukan IB secara masal. Sulit untuk melakukan sinkronisasi sekali untuk satu tahun atau untuk waktu tertentu, tampaknya bahwa waktu 6-13 hari yang dibutuhkan untuk kembalinya estrus alamiah pasca estrus hasil sinkronisasi ini adalah sisa waktu siklus estrus alamiah dari masing-masing sapi betina yang

pada saat pemberian PGF_{2α}, sudah berlangsung estrus alamiahnya 6-13 hari. Sedang sapi-sapi betina yang berhasil bunting pada penelitian ini yang mencapai 27,87% ini dapat dipastikan bahwa sapi-sapi itu adalah sapi yang secara alamiah sudah tiba siklus estrus alamiahnya, sekalipun tidak disinkronisasi estrusnya dengan PGF_{2α}.

KESIMPULAN

Dari uraian pada hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan persentasi respons estrus pada sapi bali yang diberikan preparat PGF_{2α} masih tetap tinggi dan dalam penelitian ini mencapai 91,05%. Kecepatan

timbulnya estrus berkisar dalam rentang waktu yang normal, yakni 24-120 jam atau rata-rata 76 jam setelah pemberian PGF_{2α}. Rata-rata angka kebuntingan sapi bali induk pada penelitian ini adalah 27,87% (metode IB 28,13 % dan metode kawin alam 27,59 %). Pola estrus alamiah setelah estrus hasil sinkronisasi adalah tinggal menyambung sisa waktu yang terpotong di dalam siklus estrus alamiah yang sedang berlangsung. Rendahnya angka kebuntingan sapi bali induk pada penelitian ini lebih disebabkan oleh faktor proses fisiologik dan hormonal yang berlangsung di dalam ovarium dan hipofisa dibandingkan dengan faktor lain seperti kualitas semen beku yang digunakan untuk IB atau ketampilan inseminator.

Direkomendasikan terkait dengan hasil penelitian ini, yakni pola estrus alamiah dari sapi-sapi yang hanya menyelesaikan sisa siklus alamiahnya yang berlangsung maka IB atau kawin alam sebaiknya tetap memperhatikan estrus sinkronisasi atau estrus alamiah setelah estrus sinkron. Pengamatan estrus harus tetap dilakukan, agar kawin alam atau IB dapat dilaksanakan pada saat yang tepat. Perlu penelitian lanjutan untuk mengamati estrus alamiah sebelum pemberian PGF_{2α} untuk mengetahui sapi-sapi yang bunting dalam kegiatan IB dan kawin alam ini dialami oleh sapi yang berada di awal CL sedang fungsional (6-10 hari) atau dipertengahan (10-15 hari) atau diakhir CL (16-20 hari) dalam siklus estrus. Penegakan deteksi estrus menggunakan analisis hormone perlu dilakukan untuk mendapatkan kepastian waktu estrus.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, H.L.L. 1990. Pengaruh Berbagai Dosis dan Cara Pemberian PGF_{2α} terhadap Performan Reproduksi Sapi Bali. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Burhanuddin, M.R. Toelihere, T.L. Yusuf, I.G.M.A.K. Dewi, I.G.Ng. Jelantik, & P. Kune. 1992. Efektivitas PGF dan Hormon Gonadotropin terhadap Kegiatan Reproduksi Ternak Sapi Bali di Besipa, Timor Tengah Selatan. Buletin Penelitian Undana. Edisi Khusus Ilmu Ternak.
- Kune, P. 1998. Respons Estrus, Kesuburan Sapi Potongan gambaran Profil Hormon Progesteron, dan Estrogen dalam Kegiatan Sinkronisasi menggunakan Prostaglandin F_{2α}(PGF_{2α}), Progesteron (CIDR) dan Estradiol Benzoat dan Kombinasinya. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kune, P. & Najamudin. 2002. Respons estrus sapi potong akibat pemberian progesteron, prostaglandin F_{2α} dan estradiol benzoat dalam kegiatan sinkronisasi estrus pada sapi potong. *Jurnal Agroland* 9(4):380-384.
- Kune, P. & N. Solihati. 2007. Tampilan estrus dan tingkat kesuburan sapi bali timor yang diinseminasi. *Jurnal Ilmu Ternak* 7(1):1-5.
- Kune, P., H.L.L. Belli, & W.M. Nalley, 2018. Respons Estrus Hasil Sinkronisasi dengan Prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α}) dan Angka Kebuntingan serta Pola Estrus Alamiah Sapi Induk Bali. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Berkelanjutan Berbasis Lahan Kering 4*. Undana Press. Kupang, 5 Nopember 2018.
- Saili, T., A. Bain, A.S. Aku, M. Rusdin, & R. Aka. 2011. Sinkronisasi estrus melalui manipulasi hormon agen luteolitik untuk meningkatkan efisiensi reproduksi sapi bali dan PO di Sulawesi Tenggara. *Agriplus* 21(1):50-54.
- Toelihere, M.R., I.G.Ng. Jelantik, & P. Kune. 1990. Perbandingan Performans Produksi SapiBali dan Hasil Persilangannya dengan Frisian Holstein di Besipae, Timor Tengah Selatan. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Undana. Kupang.
- Toelihere, M.R. 1993. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Angkasa. Bandung.