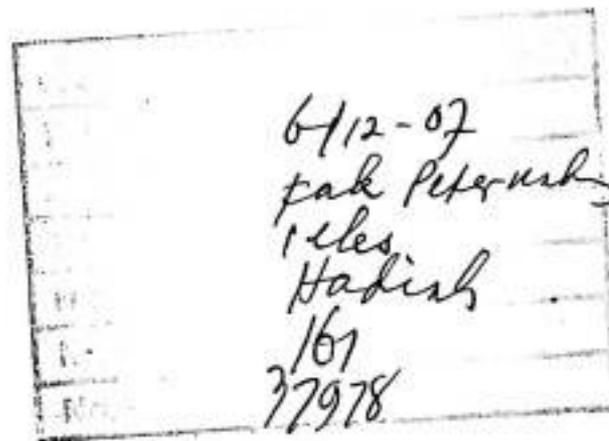


**METODE SINKRONISASI BERAHI DAN OVULASI
DENGAN PENGGUNAAN HORMON GnRH DAN PGF2 α
PADA SAPI BALI**

SKRIPSI

OLEH

AZHAR AMIR



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2007

**METODE SINKRONISASI BERAHI DAN OVULASI
DENGAN PENGGUNAAN HORMON GnRH DAN PGF2 α
PADA SAPI BALI**

OLEH

AZHAR AMIR
I 111 03 019

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada
Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2007

Judul Skripsi : Metode Sinkronisasi Berahi dan Ovulasi Dengan Penggunaan Hormon GnRH dan PGF2 α Pada Sapi Bali

Bidang Penelitian : Ilmu Reproduksi Ternak

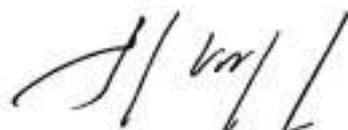
Peneliti

Nama : AZHAR AMIR

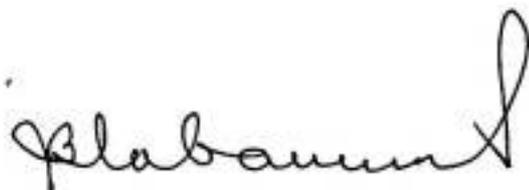
Nomor Pokok : I 111 03 019

Jurusan : Produksi Ternak

Skripsi Telah Diperiksa
Dan Disetujui Oleh



Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DEA, DES
Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. J. Toban Batosamma, M.S
Pembimbing Anggota

Mengetahui



Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc
Dekan



Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 23 November 2007

RINGKASAN

AZHAR AMIR / I 111 03 019. Metode Sinkronisasi Berahi dan Ovulasi Dengan Penggunaan Hormon GnRH dan PGF2 α Pada Sapi Bali dibawah bimbingan Herry Sonjaya sebagai pembimbing utama dan J. Toban Batosamma sebagai pembimbing anggota.

Faktor penyebab penurunan populasi ternak sapi Bali adalah rendahnya efisiensi reproduksi yang dicirikan oleh rendahnya tingkat kelahiran. Berdasarkan hal tersebut, apabila tidak ada terobosan teknologi untuk meningkatkan populasi maka ternak sapi Bali akan mengalami penurunan kuantitas. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah penerapan bioteknologi reproduksi yang sedang berkembang yaitu sinkronisasi ovulasi dan inseminasi buatan (IB).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serta membandingkan metode sinkronisasi ovulasi (*ovsynch*) dan metode sinkronisasi berahi penyuntikan GnRH tunggal untuk peningkatan keberhasilan IB dan meningkatkan efisiensi reproduksi. Kegunaannya adalah sebagai bahan informasi bagi peneliti, peternak dan pihak lain terhadap penggunaan metode sinkronisasi ovulasi dengan waktu IB ditentukan tanpa deteksi berahi.

Penelitian ini menggunakan 20 ekor sapi Bali dara yang terbagi atas 2 kelompok perlakuan masing-masing 10 ekor, Kelompok 1 diberi perlakuan penyuntikan GnRH tunggal sedangkan kelompok 2 dengan perlakuan kombinasi penyuntikan hormon GnRH dan PGF2 α . Parameter yang diukur yaitu respons berahi,

tingkat kebuntingan dan level hormon progesteron. Kadar hormon progesteron diukur dengan metode RIA dan dianalisis secara deskriptif, respons berahi dan tingkat kebuntingan dianalisis dengan metode Chi Square

Respons berahi dan tingkat kebuntingan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, dimana respons berahi 90% dan 100% serta tingkat kebuntingan 20% dan 10%. Persentase respons berahi sangat tinggi, namun pada kelompok satu waktu muncul berahinya beragam berbeda kelompok 2 yang waktu muncul berahinya seragam. Tingkat kebuntingan yang rendah disebabkan oleh kondisi sapi yang masih dara, prosedur IB yang tidak tepat seperti waktu menetapkan IB dan adanya abnormalitas organ reproduksi.

Kesimpulan menunjukkan bahwa sinkronisasi berahi dengan penyuntikan GnRH tunggal dan sinkronisasi ovulasi dengan kombinasi penyuntikan GnRH dan PGF2 α pada sapi bali dara dapat menyebabkan munculnya berahi, namun kurang efektif terhadap kebuntingan.

ABSTRAK

AZHAR AMIR / I 111 03 019. Metode Sinkronisasi Berahi dan Ovulasi Dengan Penggunaan Hormon GnRH dan PGF2 α Pada Sapi Bali dibawah bimbingan Herry Sonjaya sebagai pembimbing utama dan J. Toban Batosamma sebagai pembimbing anggota.

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan metode sinkronisasi berahi dan sinkronisasi ovulasi terhadap respons berahi serta tingkat kebuntingan sapi Bali dara. Penelitian ini menggunakan 20 ekor sapi Bali dara yang terbagi atas 2 kelompok perlakuan masing-masing 10 ekor, Kelompok satu diberi perlakuan penyuntikan GnRH tunggal sedangkan kelompok dua dengan perlakuan kombinasi penyuntikan hormon GnRH dan PGF2 α . Parameter yang diukur yaitu respons berahi, tingkat kebuntingan dan level hormon progesteron. Kadar hormon progesteron diukur dengan metode RIA dan dianalisis secara deskriptif, respons berahi dan tingkat kebuntingan dianalisis dengan metode Chi Square. Respons berahi dan tingkat kebuntingan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, dimana respons berahi 90% dan 100% serta tingkat kebuntingan 20% dan 10%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sinkronisasi berahi dan sinkronisasi ovulasi dapat menyebabkan munculnya berahi, namun kurang efektif terhadap kebuntingan.

Kata Kunci : Sinkronisasi berahi, sinkronisasi ovulasi, respons berahi, tingkat kebuntingan, GnRH dan PGF2 α

ABSTRACT

Azhar Amir / I 111 03 019. Synchronization of estrous and ovulation treatment using Gonadotropin-releasing hormone, Prostaglandin F₂ α to Bali Cattle guidance by Herry Sonjaya and J. Toban Batosamma.

The objectives of this research are comparative the method of heatsynch and ovsynch to estrous response and pregnancy rate of the heifers Bali cattle. The research used 20 heads heifers, divided by 2 groups treatment with respectively 10 heads on groups. The first group are treated with single injection of GnRH (heatsynch) and the second group are treated with combination of GnRH and PGF₂ α (ovsynch). Hormone progesterone levels measured by RIA method, estrous response and pregnancy rate analyzed by Chi Square method. The research showed that there no different significant of estrous response and pregnancy rate. The percentage of estrous response in the both treatment were 90% and 100%, and the percentage of pregnancy rate were 20% and 10%. It's concluded that the both treatment could effectively induced the estrous but no effective increase the pregnancy rate of heifers Bali cattle.

Key word : Heatsynch, Ovsynch, estrous response, pregnancy rate, GnRH and PGF₂ α

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayahNya dalam segenap aktivitas keseharian penulis, juga dalam penyelesaian skripsi ini dengan judul "Metode Sinkronisasi Berahi dan Ovulasi dengan Penggunaan Hormon GnRH dan PGF2 α pada Sapi Bali".

Penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulusnya kepada :

1. Bapak Prof.Dr.Ir. Herry Sonjaya, DEA,DES sebagai pembimbing utama dan Bapak Prof.Dr.Ir. J. Toban Batosamma, M.S. sebagai pembimbing anggota yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis mulai dari berlangsungnya penelitian hingga selesainya skripsi ini.
2. Yang tercinta Ayahanda H. Amiruddin Bolong dan Ibunda Hj. Hasirah S.Ag, yang telah melahirkan, memlihara, membesarkan, mendidik dan emmbimbing penulis dengan penuh kasih sayang serta segala pengorbanan baik berupa moril, materi dan doa selama peneulis menempuh pendidikan.
3. Bapak Prof.Dr.Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc sebagai Dekan Fakultas Peternakan dan Bapak Prof.Dr.Ir. Ambo Ako, M.Sc sebagai Pembantu Dekan III yang telah memberikan fasilitas kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc sebagai Ketua Jurusan Produksi Ternak yang telah memberikan fasilitas kepada penulis selama menjadi mahasiswa.

5. Ibu Ir. Johana Ch. Likadja, M.S. sebagai penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
6. Bapak Hasbi, SP.t, Ibu Ir. Sri Firmiaty, M.S., saudara Zulkharnaim yang telah memberikan masukan atau saran kepada penulis dalam perbaikan skripsi ini.
7. Seluruh Staf Dosen dan Pegawai dalam lingkungan Fakultas Peternakan yang telah banyak membantu penulis selama menjadi mahasiswa hingga menyelesaikan studi.
8. Teman-teman angkatan "spider 03" yaitu Tuti, Zul, Opie Makalele, Rahman, geng kurcaci (Icha, Uchi, Nelly, Ria, Sri, Ode, Siro), Eci, Ayu, Eem, Rekan KKN PAP 06 Binank (Zibu, Rani, SP.t, Adly, SP.t, Kasma, SP.t, Santi), Kak Awal SSTP, M.S. dan kak Dewi, teman punkers (Fipit opu, Ilho, Ulla Swatt, Bang Aidil, irman Bro, Wawan dan Bota).

Sebagai manusia biasa, penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak dijumpai kekurangan, namun dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan hasil jerih payah ini semoga bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Azhar Amir

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PE NDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	3
TINJUAN PUSTAKA	4
Penampilan Produksi dan Reproduksi	4
Landasan Teori Sinkronisasi Berahi	5
Penggunaan Hormon untuk Sinkronisasi Berahi	8
Kondisi ovarium pada waktu perlakuan.....	10
Pengaruh Hormon selama Siklus Berahi.....	11
Ovulasi dan Sinkronisasi Ovulasi	13
Waktu IB yang Tepat	17
METODE PENELITIAN	19
Waktu dan Tempat	19
Materi Penelitian	19
Prosedur Penelitian	19
Parameter Penelitian	21
Analisis Hormon Progesteron	19

HASIL DAN PEMBAHASAN	24
Respons berahi sapi Bali	25
Kebuntingan/ <i>Conception Rate</i> (CR)	27
Level Hormon Progesteron	30
KESIMPULAN DAN SARAN	33
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hormon-hormon yang digunakan untuk induksi dan sinkronisasi ovulasi	8
2.	Hasil pengamatan perlakuan sinkronisasi berahi pada induk sapi pedaging dengan menggunakan GnRH, PGF2 α , dan CIDR.	15
3.	Pedoman waktu IB pada sapi	18
4.	Perlakuan hormon dengan GnRH dan sinkronisasi ovulasi	20
5.	Respons sapi Bali terhadap perlakuan sinkronisasi berahi dan sinkronisasi Ovulasi	24

DAFTAR GAMBAR

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Mekanisme hormonal siklus reproduksi betina	12
2.	Prosedur penyuntikan GnRH tunggal	20
3.	Prosedur sinkronisasi ovulasi	20
4.	Level Hormon Progesteron (nmol/L)	31

DAFTAR LAMPIRAN

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Respons sapi Bali terhadap perlakuan sinkronisasi berahi	37
2.	Respons sapi Bali terhadap perlakuan sinkronisasi ovulasi	38
3.	Level Hormon Progesteron (nmol/L) kelompok 1	39
4.	Level Hormon Progesteron (nmol/L) kelompok 2	40
5.	Uji Chi Square terhadap jumlah ternak sapi yang berahi	41
6.	Uji Chi Square terhadap jumlah ternak sapi yang bunting	42
7.	Profil Hormon Progesteron kelompok 1	43
8.	Profil Hormon Progesteron kelompok 2	44
9.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	45

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Faktor penyebab penurunan populasi ternak sapi Bali adalah rendahnya efisiensi reproduksi yang dicirikan oleh rendahnya tingkat kelahiran, jumlah anak yang lahir selama 5 tahun terakhir sebanyak 2-3 ekor, dengan calving interval jarak kelahiran 1-2 tahun dan umur induk pertama melahirkan 2,5-3 tahun (Sonjaya, dkk., 1991). Data statistik selama lima tahun terakhir menunjukkan bahwa jumlah ternak sapi di daerah Sulawesi Selatan mengalami penurunan populasi dengan laju penurunan sebesar - 4,63% (Anonim, 2005). Salah satu penyebab panjangnya jarak kelahiran bagi sapi-sapi yang dipelihara oleh petani adalah karena terlambatnya perkawinan setelah melahirkan dengan kondisi kurangnya pejantan untuk mengawini sejumlah betina.

Berdasarkan hal tersebut, apabila tidak ada terobosan teknologi untuk meningkatkan populasi maka ternak sapi Bali akan mengalami penurunan kuantitas. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah penerapan bioteknologi reproduksi yang sedang berkembang yaitu sinkronisasi ovulasi dan inseminasi buatan (IB). Keuntungan dari sinkronisasi berahi adalah waktu ovulasi yang dapat ditentukan sehingga mengurangi waktu yang diperlukan untuk mendeteksi berahi, tingkat keberhasilan IB dapat ditingkatkan, mensinkronkan waktu kawin yang berdampak waktu ovulasi bersamaan (Hafez and Hafez, 2000).

Diantara beberapa faktor reproduksi, faktor estrus (berahi) dan ovulasi adalah merupakan faktor yang sangat penting, mengingat bilamana kedua faktor ini gagal maka akan gagallah proses reproduksi secara keseluruhan. Pengendalian atau pengontrolan berahi dan ovulasi adalah suatu teknik atau metode yang dapat digunakan untuk memaksimalkan tingkat reproduksi pada ternak, namun hal ini harus pula ditunjang dengan tatalaksana pemeliharaan yang baik.

Salah satu aspek yang penting dalam meningkatkan fertilitas ternak betina adalah peningkatan persentase berahi pada populasi betina sehingga jumlah betina yang siap kawin jumlahnya meningkat sehingga dapat meningkatkan jumlah anak yang lahir per ekor induk per tahun. Berbagai metode telah banyak dilakukan di negara-negara yang sudah maju, baik hormonal (misalnya penggunaan hormon gonadotropin eksogen : GnRH, hCG, imunisasi terhadap steroid dll) (Chenault, *et al.*, 1990; Rettmer, *et al.*, 1992; Schmitt, *et al.*, 1996), maupun non hormonal (seleksi, perbaikan kulaitas pakan, dll) untuk meningkatkan efesiensi reproduksi. Efektifitas dan efesiensi metode banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor terutama bangsa ternak, musim dan kondisi fisiologis ternak itu sendiri.

Penggunaan metode sinkronisasi ovulasi (*ovsynch*) telah dilakukan pada sapi perah (Stevenson, *et al.*, 2004) sedangkan pada sapi pedaging termasuk sapi Bali belum ada penelitian tentang pemanfaatan metode tersebut. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan metode *ovsynch* tanpa deteksi berahi dalam menstimulasi terjadinya ovulasi untuk meningkatkan keberhasilan IB dan tingkat kebuntingan pada sapi bali.

Permasalahan

Untuk mengatasi penurunan populasi ternak sapi Bali maka perlu diterapkan bioteknologi reproduksi yaitu sinkronisasi berahi dan IB. Berbagai metode sinkronisasi berahi telah banyak dilakukan seperti penyuntikan PGF2 α yang bertahap, penyuntikan GnRH tunggal, pemberian PMSG, hCG, dan lain-lain, namun umumnya memerlukan banyak waktu untuk mengamati timbulnya berahi yang tidak seragam pula sehingga kesulitan untuk menentukan waktu IB yang tepat. Metode sinkronisasi ovulasi dengan waktu IB yang ditetapkan telah diterapkan pada sapi perah, namun belum ada penelitian penggunaan metode tersebut pada sapi Bali untuk meningkatkan efisiensi reproduksi termasuk dalam hal kebuntingan.

Hipotesis

Metode sinkronisasi ovulasi dengan penggunaan kombinasi hormon GnRH dan PGF2 α serta penyuntikan GnRH tunggal dengan waktu IB yang ditetapkan diduga baik untuk dapat meningkatkan efisiensi reproduksi seperti respon berahi, tingkat keberhasilan IB, dan tingkat kebuntingan sapi Bali.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serta membandingkan metode sinkronisasi ovulasi (*ovsynch*) dan metode sinkronisasi berahi penyuntikan GnRH tunggal untuk peningkatan keberhasilan IB dan meningkatkan efisiensi reproduksi.

Kegunaannya adalah sebagai bahan informasi bagi peneliti, peternak dan pihak lain terhadap penggunaan metode sinkronisasi ovulasi dengan waktu IB ditetapkan tanpa deteksi berahi.

TINJAUAN PUSTAKA

Penampilan Produksi dan Reproduksi Sapi Bali di Sulawesi Selatan

Sapi Bali merupakan sapi yang berpotensi sebagai sumber penyedia daging berkualitas dan merupakan sapi asli Indonesia. Guna melestarikan plasma nutfah sapi Bali, maka pemerintah Daerah Sulawesi Selatan telah melakukan pemurnian di beberapa kabupaten, namun dengan semakin tingginya permintaan daging sapi, Pemda Sulawesi Selatan telah mencanangkan program Gerakan Optimalisasi Sapi Potong (GOS) dengan fokus pada pengembangan sapi Bali dengan harapan dapat memenuhi ketersediaan daging sapi (Anonim, 2005).

Penampilan reproduksi sapi Bali maupun persilangannya pada peternakan rakyat dicirikan dengan rendahnya tingkat kelahiran, hampir sebagian besar peternak (50%) melaporkan jumlah anak yang lahir selama 5 tahun terakhir sebanyak 2-3 ekor, dengan jarak kelahiran 1-2 tahun dan umur induk pertama melahirkan 2,5-3 tahun. Hasil survey Sonjaya, dkk. (1991) menunjukkan bahwa *calving interval* atau jarak kelahiran sapi potong di Sulawesi Selatan berkisar antara 2-3 tahun. Hal ini sesuai dengan perhitungan *natural increase* yang didapatkan hanya $\pm 18\%$. Ini berarti secara kasar dapat diestimasi bahwa rata-rata tingkat kelahiran hasil kawin alam di peternakan sapi rakyat $\pm 50\%$ per tahun. Di pihak lain, Partodiharjo (1992) menyatakan bahwa salah satu penyebab panjangnya jarak kelahiran bagi sapi-sapi yang dipelihara oleh petani adalah karena terlambatnya perkawinan setelah melahirkan dengan kondisi kurangnya pejantan.

Landasan Teori Sinkronisasi Berahi

Prinsip dasar dari sinkronisasi berahi adalah memanipulasi dari fenomena siklus berahi, baik dengan cara menghambat sekresi LH atau memperpendek masa hidup dari corpus luteum yang berdampak dimulainya awal berahi dan ovulasi. Keuntungan dari sinkronisasi berahi adalah waktu tepat ovulasi dapat ditentukan sehingga mengurangi waktu yang diperlukan untuk mendeteksi berahi, tingkat keberhasilan dari inseminasi buatan dapat ditingkatkan, mensinkronkan waktu kawin yang berdampak waktu ovulasi dan waktu melahirkan induk bersamaan, di samping itu untuk tujuan transfer embrio dapat menyamakan kondisi fisiologis ternak donor dan ternak resipien sehingga dapat meningkatkan keberhasilan dari transfer embrio (Hafez and Hafez, 2000).

Estrus dan ovulasi sedikit banyaknya diserentakkan pada hewan betina untuk mempertinggi kemungkinan pertemuan ovum dengan sperma dalam proses pembuahan untuk memulai proses pertumbuhan dan perkembangan individu baru. Sinkronisasi estrus dan ovulasi perlu karena umur ovum sesudah ovulasi dan umur sperma yang sudah ditempatkan ke dalam saluran kelamin betina sangat terbatas untuk beberapa jam, dimana ovum harus mengalami maturasi dan sperma mampu mencapai kapasitas untuk terjadinya pembuahan (Marawali, dkk., 2001).

Siklus estrus atau daur berahi adalah jarak antara satu masa / periode berahi dan berahi berikutnya. Sapi dara berahi sekali dalam setiap siklus 20 hari dengan variasi 18 – 22 hari dan pada sapi yang sudah pernah beranak (melahirkan) setiap

siklus 21 hari dengan variasi 18 – 24 hari. Estrus atau berahi adalah keadaan dimana betina ingin menerima jantan untuk kawin. Lama siklus berahi pada sapi dikontrol oleh sekresi progesteron dari corpus luteum (Anonim, 2004).

Berahi adalah periode yang ditandai oleh keinginan kelamin dan penerimaan pejantan oleh hewan betina. Selama periode ini umumnya hewan betina akan mencari dan menerima pejantan untuk kopulasi (Marawali, dkk., 2001). Berahi dapat dideteksi dengan melihat tanda-tanda yang muncul seperti sapi betina menjadi sangat tenang, kurang nafsu makan dan kadang-kadang menguak dan berkelana mencari hewan jantan. Ia mencoba menaiki sapi-sapi betina lain dan akan diam berdiri jika dinaiki. Vulva sapi tersebut dapat membengkak, memerah dan penuh dengan sekresi mucus transparan yang menggantung dari vulva atau terlihat disekeliling pangkal ekor.

Interval antara timbulnya satu periode berahi ke permulaan periode berikutnya disebut sebagai suatu siklus berahi. Siklus ovarium merupakan evolusi morfologik dan fisiologik pada tingkat kortek ovarium. Studi aktivitas eksokrin maupun endokrin memperlihatkan bahwa ovarium mempunyai suatu siklus perubahan yang terdiri dari dua fase yaitu (Anonim, 2004):

- ⊕ Fase folikuler, yaitu fase perkembangan folikel dimana terjadi pematangan folikel preovulasi dan peningkatan produksi estrogen,
- ⊕ Fase luteal, yaitu fase produksi progesteron yang dihasilkan pada waktu corpus luteum sedang aktif.

Konsentrasi progesteron akan meningkat setelah ovulasi mulai hari ke 4 sampai dengan hari ke 16 dalam siklus yang merupakan fase luteal. Tingginya konsentrasi progesteron akan menghambat sekresi *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) sehingga tidak dapat menstimulasi hipofisa anterior untuk mensekresikan FSH dan LH yang menyebabkan folikel tidak bertumbuh dan berahi serta ovulasi tidak terjadi. Saat corpus luteum (CL) regresi oleh prostaglandin ($\text{PGF}_{2\alpha}$) maka progesteron dalam darah menurun yang menyebabkan feed back positif terhadap hipotalamus untuk mensekresikan GnRH, sehingga FSH dan LH dihasilkan oleh hipofisa anterior untuk merangsang ovarium. Folikel bertumbuh menghasilkan tingginya estrogen yang merupakan fase folikuler. Selama siklus berahi, CL merupakan struktur yang penting dalam ukuran dan lama terjadinya serta munculnya dan hilangnya CL bertanggung jawab terhadap siklus berahi (Burke, *et al.*, 1996)

Pentingnya sinkronisasi berahi dan ovulasi terutama untuk mendapatkan waktu yang tepat untuk inseminasi (IB). Waktu yang tepat untuk IB adalah saat dimana sel telur (oosit) yang diovulasikan siap untuk inseminasi dan sperma dalam saluran reproduksi betina telah berkapasitasi dan matang. Menurut Marawali, dkk. (2001), oosit sapi yang diovulasikan dan siap di IB setelah 10-12 jam didalam saluran reproduksi (*oviduct*). Kapasitas terbaik untuk IB adalah 2-3 jam setelah ovulasi. Dalam saluran reproduksi betina, spermatozoa membutuhkan waktu 6 jam untuk proses kapasitasi 12-18 jam setelah akuisisi. Saat tampak berahi selama 18 jam dan ovulasi 12 jam setelah berahi berakhir. Jadi waktu IB yang tepat untuk dilakukan adalah 6-8 jam sebelum berahi berakhir sampai 6 jam setelah berahi berakhir.

Penggunaan Hormon Untuk Sinkronisasi Ovulasi

Secara alamiah, terjadinya level tertinggi (*surge/pic*) LH yang menyebabkan ovulasi merupakan hasil dari kontrol umpan balik positif dari sekresi estrogen dari folikel yang sedang bertumbuh. Oleh karena itu, dapat dilakukan perangsangan LH *surge* melalui perlakuan pemberian GnRH atau menginduksi *pic* LH buatan dengan pemberian hCG (Hafez and Hafez, 2000).

Tabel 1. Hormon-hormon yang digunakan untuk induksi dan sinkronisasi ovulasi.

Jenis Hormon	Metode Pemberian	Aktivitas Biologis
Gonadotropin eCG atau PMSG	Penyuntikan tunggal	Menyerupai FSH, menstimulasi pertumbuhan folikel, waktu panjang
FSH	Penyuntikan tunggal	Menstimulasi pertumbuhan folikel waktu paruh pendek
hCG	Penyuntikan tunggal	Menyerupai LH dan menginduksi ovulasi
PMSG-hCG	Penyuntikan tunggal	Kombinasi aksi FSH dan LH
Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) agonis (aGnRH-buserlin)	Penyuntikan tunggal	Induksi sekresi LH dan FSH, rekrutmen dan seleksi folikel dominan baru
Progestogen Progesteron Progesteron sintetis	Penyuntikan multipel Implan, spiral, mulut, Intravaginal device	Menghambat ovulasi dengan menekan sekresi LH idem
Estrogen Estradiol conjugates	Penyuntikan, implan	Induksi regresi prematur CL dan memperbesar respon terhadap progestogen
Prostatglandin Prostatglandin F ₂ α atau analog PGF ₂ α	Penyuntikan	Induksi regresi CL selama fase responsif

Sumber : Hafez and Hafez (2000).

Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) merupakan suatu dekapitida (10 asam amino) dengan berat molekul 1183 dalton. Hormon ini menstimulasi sekresi *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH) dari hipofisa anterior. Dalam jumlah besar sintetik GnRH analog telah menunjukkan fungsi sehubungan dengan aktivitas dan struktur dari hormon ini. GnRH sangat manjur untuk penanggulangan kasus sistik folikel pada sapi. Pada keadaan ini 100µg GnRh dapat menyebabkan sekresi sejumlah endogen LH sehingga menyebabkan luteinisasi (pembentukan sel-sel luteal) atau pecahnya sistik folikel. Seekor sapi yang diterapi untuk sistik ovarium akan menunjukkan gejala berahi kembali setelah 18-24 hari kemudian dan sudah dapat dikawinkan (Salisbury dan Vandemark, 1985).

Progesteron adalah progestogen yang paling lazim ditemukan secara alamiah dan disekresikan oleh CL. Progesteron mempersiapkan uterus untuk implantasi dan memelihara kebuntingan dengan meningkatkan kelenjar sekretori pada endometrium. Kadar progesterone yang tinggi dapat menghambat berahi dan surge dari LH, jadi membuktikan pentingnya hormon progesteron dalam pengaturan siklus berahi (Marawali, dkk., 2001).

Mekanisme transportasi PGF2 α yang berasal dari endometrium uterus ke ovarium adalah unik karena PGF2 α dapat menembus dinding vena utero-ovarica ke arteri ovarica dan langsung ke CL. Bukti-bukti menunjukkan bahwa prostaglandin berperan dalam proses ovulasi pada sapi dengan regresi CL. Hormon PGF2 α ditransportasikan melalui sirkulasi darah sehingga dapat bekerja pada target jaringan yang jauh dari tempat diproduksikannya (Marawali, dkk., 2001).

Kondisi Ovarium Pada Waktu Perlakuan

Keragaman yang besar antara individu terhadap perlakuan hormon mungkin disebabkan oleh pemilihan jenis perlakuan, tetapi faktor yang paling menentukan adalah keadaan ovarium pada waktu perlakuan (Bader, *et al.*, 2005). Pada sapi dara, terdapat suatu korelasi positif antara jumlah folikel, pada berbagai kelas folikel, dalam ovarium dengan respon ovarium total (ovulasi+folikel luteinisasi) yang diukur pada ovarium lainnya setelah penyuntikan hormon untuk berbagai kategori folikel yang diteliti (Conn and Crowley., 1990).

Pada tingkat gonadotropin identik, ovarium dapat merespon terhadap gonadotropin eksogen sebab kepekaan intrinsiknya lebih tinggi. Tiga kriteria kepekaan folikel atau sel-sel folikel terhadap perlakuan hormon yang telah diidentifikasi dan banyak diteliti :

- ⊕ Produksi steroid, terutama estradiol yang merupakan suatu hormon kunci untuk diferensiasi akhir folikel-folikel menuju perkembangan atau tidak berkembang menjadi atresi (Ireland, *et al.*, 1990; Kinder, *et al.*, 1996).
- ⊕ Pembelahan sel-sel granulosa yang memainkan peranan penting dalam pertumbuhan ukuran folikel selama kondisi pertumbuhan folikel memungkinkan (Monniaux and Pisselet, 1992)
- ⊕ Produksi siklik adenosine monofosfat (AMPC) hasil dari ikatan gonadotropin terhadap reseptor membran pada permukaan sel granulosa dan teka (Ireland, 1990; Monniaux and Pisselet, 1992).

Kondisi Ovarium Pada Waktu Perlakuan

Keragaman yang besar antara individu terhadap perlakuan hormon mungkin disebabkan oleh pemilihan jenis perlakuan, tetapi faktor yang paling menentukan adalah keadaan ovarium pada waktu perlakuan (Bader, *et al.*, 2005). Pada sapi dara, terdapat suatu korelasi positif antara jumlah folikel, pada berbagai kelas folikel, dalam ovarium dengan respon ovarium total (ovulasi+folikel luteinisasi) yang diukur pada ovarium lainnya setelah penyuntikan hormon untuk berbagai kategori folikel yang diteliti (Conn and Crowley., 1990).

Pada tingkat gonadotropin identik, ovarium dapat merespon terhadap gonadotropin eksogen sebab kepekaan intrinsiknya lebih tinggi. Tiga kriteria kepekaan folikel atau sel-sel folikel terhadap perlakuan hormon yang telah diidentifikasi dan banyak diteliti :

- ⊕ Produksi steroid, terutama estradiol yang merupakan suatu hormon kunci untuk diferensiasi akhir folikel-folikel menuju perkembangan atau tidak berkembang menjadi atresi (Ireland, *et al.*, 1990; Kinder, *et al.*, 1996).
- ⊕ Pembelahan sel-sel granulosa yang melainkan peranan penting dalam pertumbuhan ukuran folikel selama kondisi pertumbuhan folikel memungkinkan (Monniaux and Pisselet, 1992)
- ⊕ Produksi siklik adenosine monofosfat (AMPC) hasil dari ikatan gonadotropin terhadap reseptor membran pada permukaan sel granulose dan teka (Ireland, 1990; Monniaux and Pisselet, 1992).

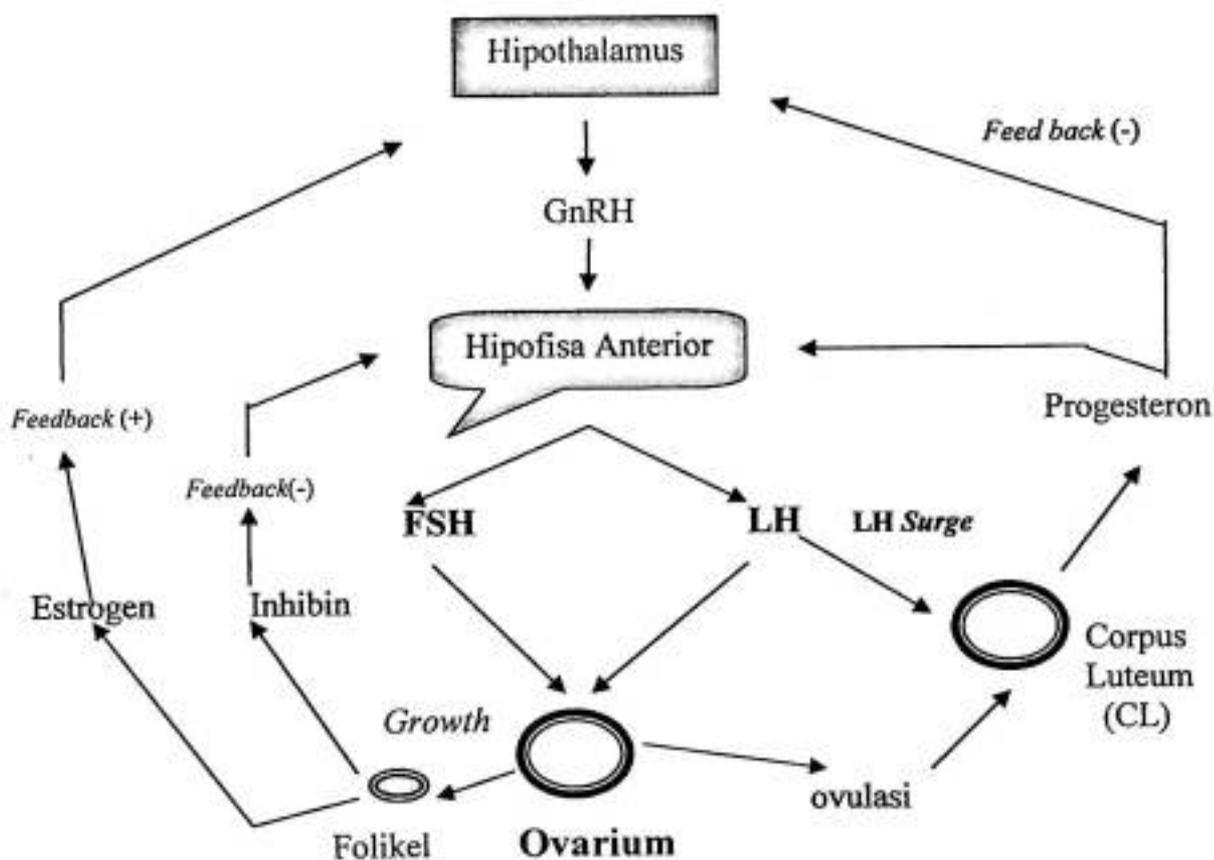
Salah satu masalah penting yang harus ditangani dalam induksi ovulasi adalah keragaman respon ovarium antar individu. Keragaman ini, baik kuantitatif maupun kualitatif merupakan faktor kendala dalam pengembangan transfer embrio di lapangan. Berbagai faktor yang mempengaruhi respon ovarium adalah : 1) faktor eksterna, misalnya makanan, 2) faktor interna yang berhubungan dengan ternaknya, terutama bangsa ternak/strain hewan, 3) faktor yang berhubungan dengan perlakuan, misalnya dosis hormon, waktu penyuntikan pemberian hormon, lamanya interval antara penyuntikan hormon dengan munculnya estrus dan pengaruh perlakuan yang berulang dari perlakuan hormon, 4) faktor kondisi ovarium pada waktu perlakuan (Lamb, *et al.*, 2006).

Pengaruh Hormon Selama Siklus Berahi

Hormon merupakan suatu substansi kimia khusus yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin yang disekresikan ke dalam peredaran darah, dan dengan konsentrasi yang sangat kecil dapat merangsang sel-sel tertentu untuk berfungsi. Hormon sangat berperan penting dalam proses reproduksi dari ternak karena hormone dapat mengatur jalannya reproduksi (Anonim, 2004).

Pengendalian reproduksi pada ternak-ternak kawin bermusim sebagian besar tergantung pada hipotalamus. Hipotalamus menjalankan pengaruhnya melalui sel-sel syaraf yang menyebabkan pengeluaran faktor-faktor pelepas ke dalam peredaran darah menuju ke kelenjar adenohipofisis. Hipotalamus menghasilkan GnRH (*Gonadotropin Releasing Hormone*) (Gambar 1) yang merangsang Hipofisa Anterior

untuk menghasilkan FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dan LH (*Luteinizing Hormone*). FSH dan LH merangsang ovarium sehingga folikel terus bertumbuh. Menurut Anonim (2004) bahwa folikel terus bertumbuh akibat rangsangan FSH dan akan mencapai tahap folikel preovulasi dan menjadi matang. Folikel yang terus bertumbuh menyebabkan estrogen semakin meningkat. Setelah estrogen meningkat maka oviduct menegang, uterus berereksi, serviks mengendor, lendir pada serviks dan vagina bertambah. Periode ini disebut berahi yaitu periode yang ditandai oleh keinginan kelamin dan penerimaan pejantan oleh hewan betina (Partodiharjo, 1992).



Gambar 1. Mekanisme hormonal untuk siklus reproduksi sapi betina (Anonim, 2004).

Ovulasi dan Sinkronisasi Ovulasi

Ovulasi merupakan proses pelepasan oosit dari folikel preovulasi pada saat sekresi FSH rendah dan LH kadarnya maksimal. Berdasarkan Gambar 1, maka mekanisme ovulasi adalah sebagai berikut :

- ⊕ Pada akhir fase folikuler, CL akan lisis oleh $\text{PGF}_{2\alpha}$ yang menyebabkan progesteron dalam darah turun, sehingga umpan balik (-) terhadap hipotalamus tidak ada, dan akhirnya hipotalamus mensekresikan GnRH yang merangsang Hipofisa anterior untuk menghasilkan FSH dan LH.
- ⊕ FSH dan LH stimulasi ovarium sehingga folikel bertumbuh dan estrogen meningkat menyebabkan umpan balik positif terhadap hipotalamus dan hipofisa anterior.
- ⊕ Akibatnya hipotalamus kembali mensekresikan GnRH dan menstimulasi Hipofisa anterior yang menghasilkan FSH dan LH sehingga mencapai level puncak (*surge*).
- ⊕ Level puncak dari Gonadotropin (LH *surge*) dan FSH yang rendah menyebabkan folikel preovulasi pecah dan terjadinya ovulasi.
- ⊕ Folikel yang pecah membentuk CL, folikel yang tidak tumbuh mengalami atresi.

Proses induksi ovulasi pada prinsipnya adalah menstimulasi pertumbuhan folikel sampai terjadinya ovulasi melalui pemberian hormon gonadotropin eksogen atau melalui mekanisme yang menyebabkan tingginya sekresi gonadotropin endogen. Penyuntikan dosis tinggi GnRH dapat menyebabkan folikel menjadi matang dan berovulasi dampak dari pelepasan LH dan FSH endogen. Salah satu keberhasilan induksi ovulasi sangat ditentukan oleh kondisi ovarium, terutama struktur folikel yang ada pada saat induksi ovulasi dilakukan. Folikel primordial sampai folikel

preantrum akan lebih respon terhadap FSH daripada LH, sebaliknya pada folikel antrum sampai folikel preovulasi sel-sel granulosanya selain mempunyai reseptor FSH, juga sudah banyak terdapat reseptor LH, sehingga penyuntikan LH maupun FSH pada folikel yang berukuran besar dapat menyebabkan terjadinya ovulasi atau bahkan superovulasi. Pada sinkronisasi ovulasi, kondisi ovariumnya seragam melalui penyuntikan PGF2 α yang menyebabkan semua corpus luteumnya lisis dan setelah penyuntikan GnRH terjadi induksi ovulasi dan waktu IB dapat dilakukan (Lamb, *et al.*, 2006; Larson, *et al.*, 2006).

Kombinasi perlakuan GnRH dengan PGF2 α dikenal sebagai metode sinkronisasi ovulasi atau *ovsynch* dan waktu inseminasinya tanpa deteksi berahi. Penggunaan metode *ovsynch* dan *heatsynch* dalam sinkronisasi ovulasi telah dilakukan pada sapi (sapi perah : Stevenson, *et al.*, 2004; sapi dara pedaging : Lamb, *et al.*, 2006 dan sapi induk pedaging : Larson, *et al.*, 2006)). Indikator keberhasilan penggunaan metode sinkronisasi berahi pada ternak dapat dilihat dengan beberapa penilaian atau parameter yang diukur. Perlakuan hormon dengan penyuntikan GnRH, PGF2 α dan progesteron dengan dan tanpa deteksi berahi dimana waktu IB ditetapkan telah sukses diterapkan pada ternak sapi dara pedaging (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Hasil pengamatan perlakuan sinkronisasi berahi pada induk pedaging dengan menggunakan GnRH, PGF2 α dan CIDR.

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Tingkat Pembuahan				
Berahi (%)	61	63	-	-
Waktu IB (%)	37	39	-	-
Tingkat Kebuntingan(%)	55	57	49	53
Status siklus				
Siklus (%)	57	63	54	54
Non siklus (%)	43	37	46	46
Skor Tubuh (BCS)				
≤ 5,5 (%)	48	41	48	48
> 5,5 (%)	52	59	52	52

Sumber : Larson, *et al.*, (2006).

Keterangan : A = *ETAI* : Estrus Timed Artificial Insemination

B = *G + ETAI* : GnRH + *ETAI*

C = *FTAI* : Fixed Timed Artificial Insemination

D = *G + FTAI* : GnRH + *FTAI*

Pada sapi dara pedaging yang diberi perlakuan *ETAI*(A) dan *G+ETAI* (B), berahi dideteksi setelah 72 jam penyuntikan PGF2 α . Tingkat pembuahan (CR) dari 2 perlakuan ini yaitu pada saat terjadinya berahi masing-masing 61% dan 63% dan waktu IB yaitu masing-masing 37% dan 39%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pembuahan meningkat pada saat terjadi berahi dengan penyuntikan GnRH dan menurun pada waktu IB. Walaupun berbeda tingkat keberhasilan dari perlakuan *ETAI* dan *G+ETAI*, tapi perbedaannya tidak begitu jauh jadi lebih efisien menggunakan *ETAI* karena *G+ETAI* diberi perlakuan tambahan penyuntikan GnRH yang membuang biaya, waktu dan tenaga (Larson, *et al.*, 2006).

Tingkat kebuntingan setelah IB pada sapi potong dara yang diberi perlakuan ETAI (A), G+ETAI (B), FTAI (C) dan G+FTAI (D) masing-masing yaitu 55%, 57%, 49% dan 53%. Persentasi tertinggi untuk tingkat kebuntingan pada sapi dara yaitu dengan perlakuan B (57%), melalui deteksi berahi setelah perlakuan hormon. Akan tetapi, perlakuan sinkronisasi D tanpa deteksi berahi dengan angka 53% tidak berbeda jauh tingkat keberhasilannya dari perlakuan sinkronisasi B, sehingga lebih efisien menggunakan metode sinkronisasi berahi tanpa deteksi berahi karena dapat menghemat biaya, waktu dan tenaga (Lamb, *et al.*, 2006).

Salah satu aspek yang penting dalam meningkatkan fertilitas ternak betina adalah peningkatan persentase berahi pada satu kawanan/populasi betina sehingga jumlah betina yang siap kawin jumlahnya meningkat sehingga dapat meningkatkan jumlah anak yang lahir per ekor induk per tahun. Berbagai metode telah banyak dilakukan di negara-negara yang sudah maju, baik hormonal (misalnya penggunaan hormon gonadotropin eksogen : GnRH, hCG, imunisasi terhadap steroid dll) (Chenault, *et al.*, 1990; Rettmer, *et al.*, 1992; Schmitt, *et al.*, 1996), maupun non hormonal (seleksi, perbaikan kualitas pakan, dll) untuk meningkatkan efisiensi reproduksi. Efektifitas dan efisiensi metode banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor terutama bangsa ternak, musim dan kondisi fisiologis ternak itu sendiri..

Secara alamiah, terjadinya level tertinggi LH yang menyebabkan ovulasi merupakan hasil dari kontrol umpan balik positif dari sekresi estrogen dari folikel yang sedang berkembang. Berhubung reseptor spesifik untuk GnRH tidak terdeteksi pada ovarium sapi (Ireland, *et al.*, 1990). Pemberian GnRH meningkatkan FSH dan

Tingkat kebuntingan setelah IB pada sapi potong dara yang diberi perlakuan ETAI (A), G+ETAI (B), FTAI (C) dan G+FTAI (D) masing-masing yaitu 55%, 57%, 49% dan 53%. Persentasi tertinggi untuk tingkat kebuntingan pada sapi dara yaitu dengan perlakuan B (57%), melalui deteksi berahi setelah perlakuan hormon. Akan tetapi, perlakuan sinkronisasi D tanpa deteksi berahi dengan angka 53% tidak berbeda jauh tingkat keberhasilannya dari perlakuan sinkronisasi B, sehingga lebih efisien menggunakan metode sinkronisasi berahi tanpa deteksi berahi karena dapat menghemat biaya, waktu dan tenaga (Lamb, *et al.*, 2006).

Salah satu aspek yang penting dalam meningkatkan fertilitas ternak betina adalah peningkatan persentase berahi pada satu kawanan/populasi betina sehingga jumlah betina yang siap kawin jumlahnya meningkat sehingga dapat meningkatkan jumlah anak yang lahir per ekor induk per tahun. Berbagai metode telah banyak dilakukan di negara-negara yang sudah maju, baik hormonal (misalnya penggunaan hormon gonadotropin eksogen : GnRH, hCG, imunisasi terhadap steroid dll) (Chenault, *et al.*, 1990; Rettmer, *et al.*, 1992; Schmitt, *et al.*, 1996), maupun non hormonal (seleksi, perbaikan kualitas pakan, dll) untuk meningkatkan efisiensi reproduksi. Efektifitas dan efisiensi metode banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor terutama bangsa ternak, musim dan kondisi fisiologis ternak itu sendiri..

Secara alamiah, terjadinya level tertinggi LH yang menyebabkan ovulasi merupakan hasil dari kontrol umpan balik positif dari sekresi estrogen dari folikel yang sedang berkembang. Berhubung reseptor spesifik untuk GnRH tidak terdeteksi pada ovarium sapi (Ireland, *et al.*, 1990). Pemberian GnRH meningkatkan FSH dan

LH dalam sirkulasi darah selama 2 sampai 4 jam (Chenault, *et al.*, 1990; Rettmer, *et al.*, 1992). Prinsip ini sudah diterapkan untuk menginduksi ovulasi dan berahi pada sapi-sapi pasca melahirkan dan sapi-sapi dara melalui penyuntikan GnRH agonis dan dikombinasikan dengan hCG (Schmitt, *et al.*, 1996; Fricke, *et al.*, 1993).

Perlakuan GnRH diikuti dengan penyuntikan PGF2 α pada hari ke enam menghasilkan sinkronisasi berahi mencapai 70-80% tanpa pengaruh buruk terhadap tingkat fertilitas (65-85%). Respon ovarium terhadap perlakuan GnRH adalah folikel-folikel besar dapat berovulasi atau terus menjadi atresi bergantung pada tahap perkembangan. Penyuntikan GnRH eksogenus kedua setelah PGF2 α dengan tanpa deteksi berahi, telah diasumsikan ovulasi telah terjadi pada waktu tersebut dan waktu IB dapat ditetapkan (Stevenson, *et al.*, 2004)

Waktu IB yang Tepat

Estrus dan ovulasi sedikit banyaknya diserentakkan pada hewan betina untuk mempertinggi kemungkinan pertemuan ovum dengan sperma dalam proses pembuahan untuk memulai proses pertumbuhan dan perkembangan individu baru. Sinkronisasi estrus dan ovulasi perlu karena umur ovum sesudah ovulasi dan umur sperma yang sudah ditempatkan ke dalam saluran kelamin betina sangat terbatas untuk beberapa jam, dimana ovum harus mengalami maturasi dan sperma mampu mencapai kapasitas untuk terjadinya pembuahan (Marawali, dkk., 2001).

Waktu optimum melakukan Inseminasi Buatan (IB) harus memperhitungkan dengan waktu kapasitas spermatozoa yaitu suatu proses fisiologis yang dialami oleh

LH dalam sirkulasi darah selama 2 sampai 4 jam (Chenault, *et al.*, 1990; Rettmer, *et al.*, 1992). Prinsip ini sudah diterapkan untuk menginduksi ovulasi dan berahi pada sapi-sapi pasca melahirkan dan sapi-sapi dara melalui penyuntikan GnRH agonis dan dikombinasikan dengan hCG (Schmitt, *et al.*, 1996; Fricke, *et al.*, 1993).

Perlakuan GnRH diikuti dengan penyuntikan PGF2 α pada hari ke enam menghasilkan sinkronisasi berahi mencapai 70-80% tanpa pengaruh buruk terhadap tingkat fertilitas (65-85%). Respon ovarium terhadap perlakuan GnRH adalah folikel-folikel besar dapat berovulasi atau terus menjadi atresi bergantung pada tahap perkembangan. Penyuntikan GnRH eksogenus kedua setelah PGF2 α dengan tanpa deteksi berahi, telah diasumsikan ovulasi telah terjadi pada waktu tersebut dan waktu IB dapat ditetapkan (Stevenson, *et al.*, 2004)

Waktu IB yang Tepat

Estrus dan ovulasi sedikit banyaknya diserentakkan pada hewan betina untuk mempertinggi kemungkinan pertemuan ovum dengan sperma dalam proses pembuahan untuk memulai proses pertumbuhan dan perkembangan individu baru. Sinkronisasi estrus dan ovulasi perlu karena umur ovum sesudah ovulasi dan umur sperma yang sudah ditempatkan ke dalam saluran kelamin betina sangat terbatas untuk beberapa jam, dimana ovum harus mengalami maturasi dan sperma mampu mencapai kapasitas untuk terjadinya pembuahan (Marawali, dkk., 2001).

Waktu optimum melakukan Inseminasi Buatan (IB) harus memperhitungkan dengan waktu kapasitas spermatozoa yaitu suatu proses fisiologis yang dialami oleh

spermatozoa di dalam saluran kelamin betina untuk memperoleh kapasitas atau kesanggupan membuahi ovum. Waktu yang tepat untuk IB adalah saat dimana sel telur (oosit) yang diovulasikan siap untuk inseminasi 10 – 12 jam di dalam saluran reproduksi betina. Pada saluran reproduksi betina, spermatozoa membutuhkan waktu 6 jam untuk proses kapasitas, dimana lama berahi 18 jam dan ovulasi 12 jam setelah berahi berakhir, kapasitas terbaik IB adalah 2 – 3 jam setelah ovulasi. Jadi waktu IB yang tepat untuk dilakukan adalah 6 – 8 jam sebelum berahi berakhir sampai 6 jam setelah berahi berakhir (Anonim, 2004). Pedoman yang praktis untuk mengetahui waktu IB yang tepat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pedoman waktu IB pada sapi

1

Pertama kali Terlihat estrus	Harus diinseminasi pada	Terlambat
Pagi	Hari yang sama (siang – sore)	Hari berikutnya
Sore	Hari berikutnya (pagi - siang)	Sesudah jam 15.00 besoknya

Sumber : (Partodiharjo, 1992)

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan akhir bulan Mei sampai Agustus 2007 dengan perlakuan sinkronisasi ovulasi di sentra pengembangan sapi potong Desa Bonto Langkasa Selatan Kecamatan Bonto Nempo Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan dan analisis hormon dilakukan di Pusat Kegiatan Penelitian (PKP), Laboratorium Pengkajian Radioisotop, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *insemination gun*, tabung, jarum venojeck, *vortex-mixer*, spoit 10 ml, *plastic sheat*, sarung tangan, *container* kompleks, *freezer*, *centrifuge*, *incubator* 37°C dan gamma counter model 600β.

Bahan-bahan digunakan pada penelitian ini adalah ternak betina sapi Bali 20 ekor, hormon (GnRH dan PGF2α), semen beku sapi Bali, anti koagulan, *tissue*, kapas aquades, sampel darah dan kit progesteron.

Prosedur Penelitian

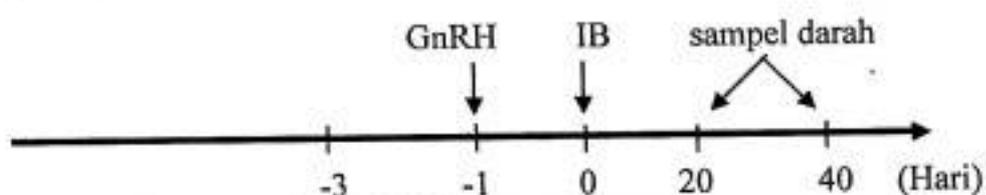
Penelitian ini akan menggunakan sapi-sapi Bali dara dengan jalan menyewa, yang dipelihara oleh para peternak di Gowa Sulawesi selatan dengan umur 2 - 2,5 tahun yang kondisi siklus berahinya hampir beragam serta pola pemberian pakan yang sama. Secara skematis metode penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Perlakuan hormon dengan GnRH dan sinkronisasi ovulasi

Perlakuan Hormon	
GnRH (1)	Sinkronisasi Ovulasi (2)
10 ekor	10 ekor

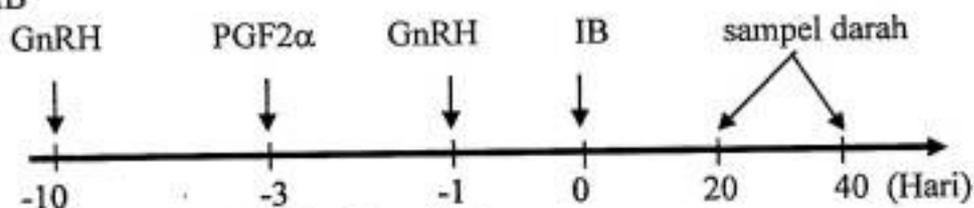
Keterangan :

Perlakuan 1 : Sapi bali yang mendapat perlakuan hormon GnRH dan IB



Gambar 2. Prosedur penyuntikan GnRH eksogen tunggal

Perlakuan 2 : Sapi bali yang mendapat perlakuan hormon GnRH, PGF2 α , GnRH dan IB



Gambar 3. Prosedur sinkronisasi ovulasi

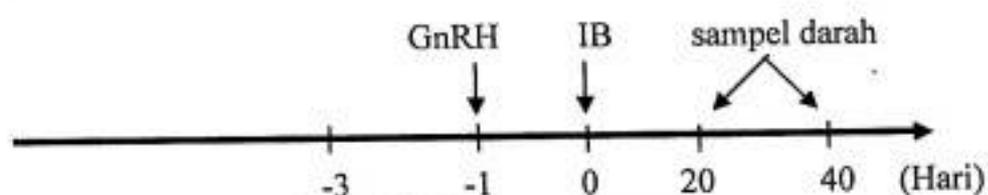
- ⊕ Perlakuan 1 dengan penyuntikan GnRH tunggal, dimana hari -1 sampel darah dikumpulkan, lalu penyuntikan 1 ml GnRH dan diinseminasi pada hari 0.
- ⊕ Perlakuan 2 dengan sinkronisasi ovulasi dengan hari -10 sampel darah dikumpulkan bersamaan penyuntikan 1 ml GnRH, hari -3 2 ml PGF2 α lalu 1 ml GnRH kedua pada hari -1 dan hari 0 diinseminasi.
- ⊕ Analisis hormon progesteron pada sapi Bali perlakuan (1) dan (2) akan dilakukan, yaitu dengan pengambilan sampel darah pada saat injeksi hormonal, saat IB dan pada hari ke 20 serta hari ke 40 setelah IB.

Tabel 4. Perlakuan hormon dengan GnRH dan sinkronisasi ovulasi

Perlakuan Hormon	
GnRH (1)	Sinkronisasi Ovulasi (2)
10 ekor	10 ekor

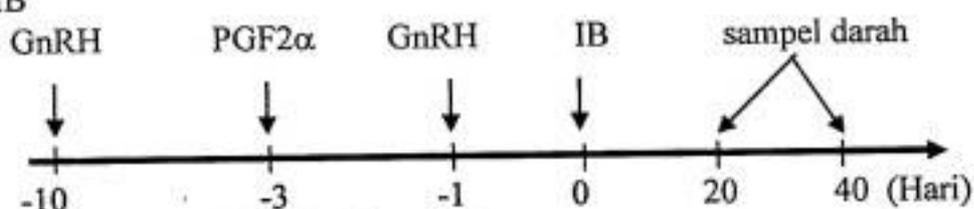
Keterangan :

Perlakuan 1 : Sapi bali yang mendapat perlakuan hormon GnRH dan IB



Gambar 2. Prosedur penyuntikan GnRH eksogen tunggal

Perlakuan 2 : Sapi bali yang mendapat perlakuan hormon GnRH, PGF2 α , GnRH dan IB



Gambar 3. Prosedur sinkronisasi ovulasi

- ⊕ Perlakuan 1 dengan penyuntikan GnRH tunggal, dimana hari -1 sampel darah dikumpulkan, lalu penyuntikan 1 ml GnRH dan diinseminasi pada hari 0.
- ⊕ Perlakuan 2 dengan sinkronisasi ovulasi dengan hari -10 sampel darah dikumpulkan bersamaan penyuntikan 1 ml GnRH, hari -3 2 ml PGF2 α lalu 1 ml GnRH kedua pada hari -1 dan hari 0 diinseminasi.
- ⊕ Analisis hormon progesteron pada sapi Bali perlakuan (1) dan (2) akan dilakukan, yaitu dengan pengambilan sampel darah pada saat injeksi hormonal, saat IB dan pada hari ke 20 serta hari ke 40 setelah IB.

Parameter Penelitian

1. Respons berahi yaitu gejala-gejala berahi yang muncul pada ternak (vulva merah, vulva bengkak, berlendir dan menaiki temannya) sesuai dengan Marawali, dkk.(2001).

Skoring dilakukan berdasarkan gejala berahi yang muncul :

- Skor 4 = keempat gejala berahi muncul
- Skor 3 = tiga dari empat gejala berahi yang muncul
- Skor 2 = dua dari empat gejala berahi yang muncul
- Skor 1 = satu dari gejala berahi yang muncul

Persentase berahi dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Respons berahi} = \frac{\text{Jumlah sapi yang berahi}}{\text{Jumlah sapi perlakuan}} \times 100\%$$

2. *CR* : *conception rate*/tingkat kebuntingan adalah persentase jumlah kebuntingan dari sapi-sapi yang diinseminasi. Indikasi kebuntingan pada ternak yaitu dengan melihat level hormon progesteron dalam darah serta melakukan palpasi rektal pada umur 2 bulan. Persentase kebuntingan dihitung dengan rumus :

$$CR (I) = \frac{\text{Jumlah sapi yang bunting}}{\text{Jumlah sapi yang di IB}} \times 100\%$$

3. Level hormon progesteron, dengan pengambilan sampel darah pada waktu :
 - a. Penyuntikan hormon
 - b. Perlakuan IB
 - c. Hari ke 20 setelah perlakuan IB
 - d. Hari ke 40 setelah perlakuan IB

Analisis Hormon Progesteron

Analisis kadar progesteron akan dilakukan melalui teknik radioimmunoassay (RIA) dengan pereaksi kit komersial. Pengambilan sampel darah dilakukan melalui Vena Jungularis menggunakan tabung vacutainer yang berisi anti koagulan. Analisis hormon progesteron pada sampel tersebut dilakukan dengan teknik radioimmunoassay (RIA) menurut prosedur IAEA (1984) :

- Standar dan sampel dimasukkan masing-masing ke dalam tabung kit yang telah dilapisi dengan antibody sebanyak 0,1 ml.
- Ke dalam masing-masing tabung kit tersebut ditambahkan radioisotop ^{125}I progesteron sebanyak 1 ml lalu dikocok dengan menggunakan vortex-mixer selama 15 detik.
- Tabung-tabung tersebut kemudian diinkubasi dalam penangas air pada suhu 37°C selama 4 jam.
- Isi tabung dibuang dengan membalikkan tabung kit lalu dibilas dengan aquades.
- Dicacah dengan menggunakan gamma counter selama 1 menit untuk mengetahui nilai CPM (cacahan per menit), yakni nilai pengikatan progesteron dalam sampel yang akan diketahui nilai % pengikatan.

Persentase level hormon progesteron dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ pengikatan} = \frac{\text{Nilai CPM standar/sampel}}{\text{Nilai CPM standar } 0 \text{ nMol/L}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data level hormon progesteron yang dianalisis akan dibahas secara deskriptif melalui grafik profil hormon progesteron dan data respons berahi serta tingkat kebuntingan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif kemudian menggunakan metode Chi Square (Gaspersz, 1994).

Dengan Rumus :

$$E_{ij} = \frac{B_i K_j}{T}$$

Dimana :

B_i = Total frekuensi pengamatan pada baris ke-i dalam tabel kontingensi berukuran $b \times k$

K_j = Total frekuensi pengamatan pada kolom ke-j

T = Total seluruh frekuensi pengamatan

Kemudian menggunakan uji Chi Square dengan formula :

$$X^2 = \sum_{ij} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respons sapi Bali terhadap perlakuan sinkronisasi berahi dan sinkronisasi ovulasi disajikan pada Tabel 5 di bawah ini :

Tabel 5. Respons sapi Bali terhadap perlakuan sinkronisasi berahi dan sinkronisasi ovulasi.

No	Parameter yang diamati	Kelompok Perlakuan	
		Sinkronisasi berahi (1)	Sinkronisasi Ovulasi (2)
1.	Jumlah Ternak (ekor)	10	10
2.	Tingkat Berahi (%)	90	100
3.	Kondisi Berahi (ekor)		
	- Skor 4	1	1
	- Skor 3	4	9
	- Skor 2	4	-
	- Skor 1	-	-
4.	Tingkat kebuntingan (%)	20	10
Keterangan yang dianggap perlu :			
5.	Deposisi Semen (cincin cerviks)		
	- Posisi 0	4	1
	- Posisi 1	1	3
	- Posisi 2	3	5
	- Posisi 3	2	1
	- Posisi 4	-	-
6.	Abnormalitas organ reproduksi betina (ekor)	2	4

1. Respons berahi sapi Bali

Tabel 5. menunjukkan bahwa respons berahi pada sapi Bali dara dengan perlakuan sinkronisasi berahi dan sinkronisasi ovulasi tidak berbeda jauh yaitu 90% dan 100%. Hal ini sesuai dengan hasil uji chi square terhadap ternak yang berahi pada perlakuan 1 dan perlakuan 2 bahwa kedua perlakuan memberi dampak yang sama untuk menimbulkan berahi, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Kelompok 1 mendapat perlakuan GnRH tunggal (H_1) dengan waktu IB yang ditetapkan (H_0). Adanya penyuntikan GnRH eksogen, sehingga menstimulasi Hipofisa anterior untuk menghasilkan FSH dan LH yang menstimulasi ovarium dan folikel pun berkembang. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (2004), bahwa FSH dan LH merangsang ovarium sehingga folikel berkembang (lihat Gambar 1). Folikel menghasilkan estrogen, dengan kadar yang tinggi menyebabkan umpan balik positif terhadap hipotalamus GnRH kembali dihasilkan dan menstimulasi hipofisa anterior untuk menghasilkan FSH dan LH. Ketika kadar FSH rendah dan kadar LH *surge* atau mencapai puncak, maka dapat menyebabkan terjadinya ovulasi dalam beberapa saat (kira-kira 28 jam).

Respons berahi sapi Bali terhadap penyuntikan GnRH menunjukkan persentase yang tinggi, namun waktu munculnya berahi beragam dengan melihat skor setelah perlakuan. Hal ini mungkin disebabkan penyuntikan GnRH hanya sekali dan kondisi ovarium pada saat memulai perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Schmitt, *et al.* (1996) dan Lamb, *et al.* (2006), bahwa penyuntikan GnRH

1. Respons berahi sapi Bali

Tabel 5. menunjukkan bahwa respons berahi pada sapi Bali dara dengan perlakuan sinkronisasi berahi dan sinkronisasi ovulasi tidak berbeda jauh yaitu 90% dan 100%. Hal ini sesuai dengan hasil uji chi square terhadap ternak yang berahi pada perlakuan 1 dan perlakuan 2 bahwa kedua perlakuan memberi dampak yang sama untuk menimbulkan berahi, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Kelompok 1 mendapat perlakuan GnRH tunggal (H_1) dengan waktu IB yang ditetapkan (H_0). Adanya penyuntikan GnRH eksogen, sehingga menstimulasi Hipofisa anterior untuk menghasilkan FSH dan LH yang menstimulasi ovarium dan folikel pun berkembang. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (2004), bahwa FSH dan LH merangsang ovarium sehingga folikel berkembang (lihat Gambar 1). Folikel menghasilkan estrogen, dengan kadar yang tinggi menyebabkan umpan balik positif terhadap hipotalamus GnRH kembali dihasilkan dan menstimulasi hipofisa anterior untuk menghasilkan FSH dan LH. Ketika kadar FSH rendah dan kadar LH *surge* atau mencapai puncak, maka dapat menyebabkan terjadinya ovulasi dalam beberapa saat (kira-kira 28 jam).

Respons berahi sapi Bali terhadap penyuntikan GnRH menunjukkan persentase yang tinggi, namun waktu munculnya berahi beragam dengan melihat skor setelah perlakuan. Hal ini mungkin disebabkan penyuntikan GnRH hanya sekali dan kondisi ovarium pada saat memulai perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Schmitt, *et al.* (1996) dan Lamb, *et al.* (2006), bahwa penyuntikan GnRH

menyebabkan gelombang folikuler 2 – 3 hari kemudian, bila kondisi ovarium pada individu ternak pada kelompok ini berbeda maka setelah perlakuan, waktu mulai munculnya berahi pun tidak bersamaan. Partodiharjo (1992), bahwa penyebab utama variasi respons sinkronisasi berahi adalah status folikel ovarium pada saat memulai perlakuan gonadotropin.

Kelompok 2 mendapat perlakuan sinkronisasi ovulasi (H₁₀) dengan GnRH 1 ml, 2 ml PGF2 α pada (H₃) dan 1 ml GnRH ke dua pada (H₁) dengan waktu IB yang ditetapkan(H₀). Adanya penyuntikan GnRH eksogen pertama akan menyebabkan timbulnya gelombang folikuler pada 2-3 hari kemudian. GnRH digunakan untuk penanganan gangguan ovari, dimana senyawa ini menstimulasi sintesa dan pelepasan Baik LH dan FSH. Pemberian 2 ml PGF2 α pada hari ketujuh setelah GnRH, bertujuan untuk sinkronisasi berahi sehingga waktu muncul berahi pun seragam. Agar dicapai kematangan folikel yang optimal, maka diberikan 1 ml GnRH dua hari setelah PGF2 α . Pemberian GnRH yang kedua akan menginduksi ovulasi dan waktu IB dapat ditentukan secara tepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Lamb, *et al* (2006) dan Larson, *et al.* (2006), bahwa metode *ovsynch* dengan pemberian GnRH kedua akan mempercepat terjadinya induksi ovulasi.

Respons berahi sapi Bali terhadap perlakuan sinkronisasi ovulasi menunjukkan persentase yang tinggi, dan waktu munculnya berahi pun seragam dengan melihat skor setelah perlakuan. Hal ini disebabkan oleh saat penyuntikan PGF2 α yang melisiskan CL yang dibentuk oleh dampak GnRH pertama, akhirnya

folikel tumbuh bersamaan sehingga estrogen dihasilkan untuk terjadinya berahi dan harapan melakukan waktu IB yang tepat dapat terlaksana.

2. Kebuntingan / *Conception Rate* (CR)

Waktu deteksi kebuntingan dilakukan pada umur 2 bulan setelah perlakuan IB dengan metode palpasi rektal dan pada Tabel 5. menunjukkan tingkat kebuntingan dengan perlakuan sinkronisasi berahi dan sinkronisasi ovulasi sangat rendah yaitu 20% dan 10%. Hasil tersebut lebih rendah dari laporan Schmitt, *et al.* (1996) dan Larson, *et al.* (2006), bahwa tenak sapi yang disinkronisasi dengan GnRH memperoleh tingkat kebuntingan yaitu 70% dan 57%. Hal ini sesuai dengan hasil uji chi square terhadap ternak yang bunting pada perlakuan 1 dan perlakuan 2 bahwa kedua perlakuan memberi dampak yang sama untuk menimbulkan kebuntingan, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Rendahnya tingkat kebuntingan kemungkinan kecil disebabkan oleh kesalahan inseminator maupun semen yang digunakan ketika melakukan IB. Inseminator tersebut mempunyai keterampilan yang tingkat keberhasilannya baik dan semen yang digunakan mempunyai motilitas 70%. Hal ini mungkin disebabkan oleh waktu IB yang tidak tepat, sapi yang digunakan masih sapi dara atau belum induk deposisi semen, adanya gangguan alat reproduksi, kondisi kesehatan ternak yang kurang baik akibat defisiensi nutrisi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya tingkat kebuntingan yaitu waktu munculnya berahi yang beragam sehingga dengan waktu IB yang ditetapkan setelah sehari setelah perlakuan sinkronisasi GnRH tidak efektif karena walaupun

ovulasi terjadi namun kecil kemungkinan untuk bertemunya antara ovum dan sperma. Hal ini sesuai dengan pendapat Marawali dkk. (2001), bahwa umur ovum sesudah ovulasi dan umur sperma yang sudah ditempatkan ke dalam saluran betina sangat terbatas untuk beberapa jam, dimana ovum harus mengalami maturasi dan sperma mampu mencapai kapasitas untuk terjadinya pembuahan.

Rendahnya tingkat kebuntingan pada kelompok ini juga disebabkan prosedur IB pada saat peletakan atau tempat deposisi semen pada organ reproduksi betina (cerviks). Cincin anuler cerviks terdiri 3 buah, dengan deposisi semen pada angka 0, cincin 2 dan 3, hal tersebut dimungkinkan karena kondisi cerviks yang kecil yang merupakan masih ternak sapi dara sehingga ujung gun inseminasi susah untuk masuk pada posisi 4 cerviks. Padahal untuk mendapatkan angka kebuntingan yang baik yaitu pada posisi 4. Hal ini sesuai dengan pendapat Toelihere (1981), bahwa tempat deposisi semen beku yang terbaik adalah pada posisi 4. angka konsepsi tinggi pada posisi 4, makin rendah angka posisi makin rendah pula angka konsepsi.

Teknik IB telah lebih membeberkan adanya problema kegagalan reproduksi pada sapi. Tempat deposisi semen dengan kondisi tersebut, mungkin sapi yang digunakan adalah *heifers* atau masih sapi dara, sehingga dengan organ cerviks yang kecil sehingga ujung *gun* IB susah untuk masuk yang menyebabkan gagalnya proses fertilisasi sehingga rendahnya kebuntingan. Hasil tersebut sesuai dengan laporan Lamb, *et al.* (2006), bahwa sinkronisasi ovulasi pada sapi dara pedaging hanya memiliki tingkat kebuntingan di bawah 40%, yang berbeda dengan Larson, *et al.* (2006), dengan induk sapi yang hasilnya sampai 57%.

ovulasi terjadi namun kecil kemungkinan untuk bertemunya antara ovum dan sperma. Hal ini sesuai dengan pendapat Marawali dkk. (2001), bahwa umur ovum sesudah ovulasi dan umur sperma yang sudah ditempatkan ke dalam saluran betina sangat terbatas untuk beberapa jam, dimana ovum harus mengalami maturasi dan sperma mampu mencapai kapasitas untuk terjadinya pembuahan.

Rendahnya tingkat kebuntingan pada kelompok ini juga disebabkan prosedur IB pada saat peletakan atau tempat deposisi semen pada organ reproduksi betina (cerviks). Cincin anuler cerviks terdiri 3 buah, dengan deposisi semen pada angka 0, cincin 2 dan 3, hal tersebut dimungkinkan karena kondisi cerviks yang kecil yang merupakan masih ternak sapi dara sehingga ujung gun inseminasi susah untuk masuk pada posisi 4 cerviks. Padahal untuk mendapatkan angka kebuntingan yang baik yaitu pada posisi 4. Hal ini sesuai dengan pendapat Toelihere (1981), bahwa tempat deposisi semen beku yang terbaik adalah pada posisi 4. angka konsepsi tinggi pada posisi 4, makin rendah angka posisi makin rendah pula angka konsepsi.

Teknik IB telah lebih membeberkan adanya problema kegagalan reproduksi pada sapi. Tempat deposisi semen dengan kondisi tersebut, mungkin sapi yang digunakan adalah *heifers* atau masih sapi dara, sehingga dengan organ cerviks yang kecil sehingga ujung *gun* IB susah untuk masuk yang menyebabkan gagalnya proses fertilisasi sehingga rendahnya kebuntingan. Hasil tersebut sesuai dengan laporan Lamb, *et al.* (2006), bahwa sinkronisasi ovulasi pada sapi dara pedaging hanya memiliki tingkat kebuntingan di bawah 40%, yang berbeda dengan Larson, *et al.* (2006), dengan induk sapi yang hasilnya sampai 57%.

Gagalnya bunting pada nomor ternak 1049 dan 1146 disebabkan kondisi organ reproduksi yang tidak normal. Ternak 1049 memiliki kelainan organ reproduksi tidak mempunyai cornua uteri sedangkan ternak 1146 memiliki kelainan organ reproduksi yang tidak normal seperti cerviks yang bengkok dan organ uterus yang tidak ada. Meskipun terjadi fertilisasi atau pembuahan, namun tidak memungkinkan terjadi kebuntingan yang disebabkan organ uterus yang tidak normal yang menampung hasil fertilisasi. Ternak tersebut masih memperlihatkan tanda-tanda berahi karena memiliki ovarium sehingga mempunyai siklus berahi dengan menghasilkan hormon. Hal ini sesuai dengan pendapat Toelihere (1981), bahwa pengetahuan fisiologi reproduksi merupakan dasar dalam mengungkapkan penyimpangan-penyimpangan dari fungsi reproduksi yang normal, pengenalan faktor-faktor kegagalan reproduksi betina.

Gagalnya bunting pada nomor ternak 1046, 1122, 1275 dan 1191 disebabkan kondisi organ reproduksi yang tidak normal yang mungkin disebabkan inbreeding. Ternak 1046 memiliki kelainan organ reproduksi tidak mempunyai uterus, ternak 1122 memiliki kelainan organ reproduksi yang tidak normal seperti cornua uteri cuma satu, ternak 1275 tidak mempunyai cerviks dan uterus serta 1191 yang mengalami endometritis. Meskipun terjadi fertilisasi atau pembuahan, namun tidak memungkinkan terjadi kebuntingan yang disebabkan organ uterus yang tidak normal yang menampung hasil fertilisasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Toelihere (1981), bahwa pengetahuan fisiologi reproduksi merupakan dasar dalam mengungkapkan

penyimpangan-penyimpangan dari fungsi reproduksi yang normal, pengenalan faktor-faktor kegagalan reproduksi betina.

Walaupun beberapa memiliki kelainan organ reproduksi, ternak tersebut masih memperlihatkan tanda-tanda berahi karena memiliki ovarium yang berfungsi sehingga mempunyai siklus berahi dengan menghasilkan hormon. Hal ini sesuai dengan pendapat Marawali, dkk. (2001), bahwa ovarium berfungsi untuk menghasilkan sel telur (ovum) dan menghasilkan hormon estrogen dan progesteron.

Kesalahan seleksi sapi dara sebagai calon induk dapat menyebabkan rendahnya respons sapi Bali terhadap perlakuan. Di tempat penelitian tidak tersedia data yang baik mengenai kesehatan ternak maupun catatan reproduksinya, sehingga memungkinkan ternak yang dipilih sebenarnya tidak memenuhi kriteria sebagai calon induk. Anonim (2006), bahwa kriteria *replacement* atau calon induk yang baik harus memiliki kondisi tubuh yang bagus, menunjukkan siklus berahi yang teratur, dan kondisi kesehatan yang baik.

3. Level Hormon Progesteron

Data level hormon progesteron yang dianalisis dibahas secara deskriptif melalui grafik hormon progesteron. Analisis hormon progesteron dilakukan dengan tujuan untuk deteksi kebuntingan. Metode ini juga menguatkan hasil dari palpasi rektal dengan tujuan yang sama. Bila profil hormonnya tetap tinggi sampai 40 hari setelah IB, maka disimpulkan bahwa ternak tersebut mengalami kebuntingan. Profil

penyimpangan-penyimpangan dari fungsi reproduksi yang normal, pengenalan faktor-faktor kegagalan reproduksi betina.

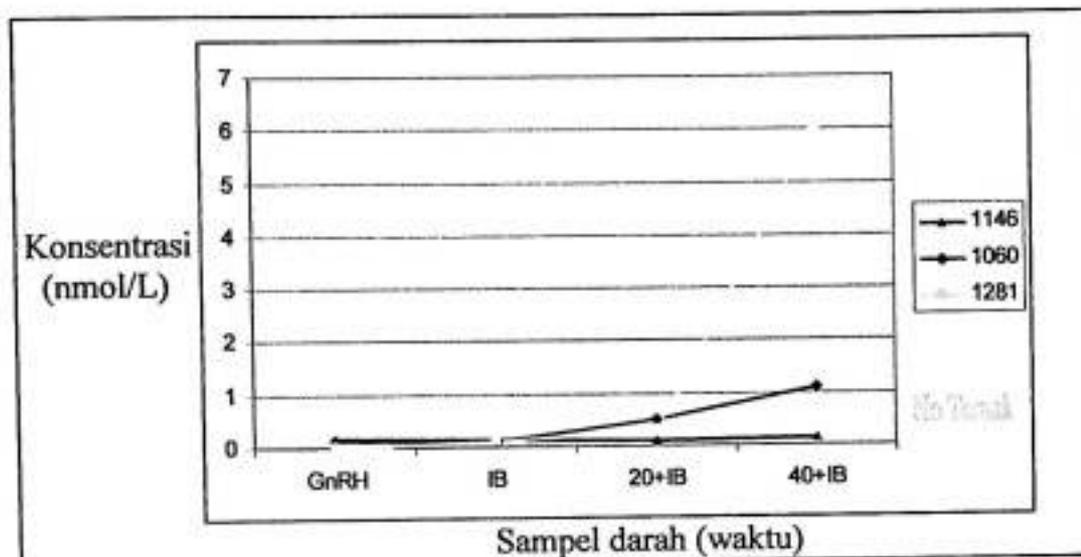
Walaupun beberapa memiliki kelainan organ reproduksi, ternak tersebut masih memperlihatkan tanda-tanda berahi karena memiliki ovarium yang berfungsi sehingga mempunyai siklus berahi dengan menghasilkan hormon. Hal ini sesuai dengan pendapat Marawali, dkk. (2001), bahwa ovarium berfungsi untuk menghasilkan sel telur (ovum) dan menghasilkan hormon estrogen dan progesteron.

Kesalahan seleksi sapi dara sebagai calon induk dapat menyebabkan rendahnya respons sapi Bali terhadap perlakuan. Di tempat penelitian tidak tersedia data yang baik mengenai kesehatan ternak maupun catatan reproduksinya, sehingga memungkinkan ternak yang dipilih sebenarnya tidak memenuhi kriteria sebagai calon induk. Anonim (2006), bahwa kriteria *replacement* atau calon induk yang baik harus memiliki kondisi tubuh yang bagus, menunjukkan siklus berahi yang teratur, dan kondisi kesehatan yang baik.

3. Level Hormon Progesteron

Data level hormon progesteron yang dianalisis dibahas secara deskriptif melalui grafik hormon progesteron. Analisis hormon progesteron dilakukan dengan tujuan untuk deteksi kebuntingan. Metode ini juga menguatkan hasil dari palpasi rektal dengan tujuan yang sama. Bila profil hormonnya tetap tinggi sampai 40 hari setelah IB, maka disimpulkan bahwa ternak tersebut mengalami kebuntingan. Profil

hormon progesteron individu ternak disajikan pada lampiran 6 dan 7, dan Gambar 4 ini merupakan contoh yang mendeskripsikan analisis hormon progesteron.

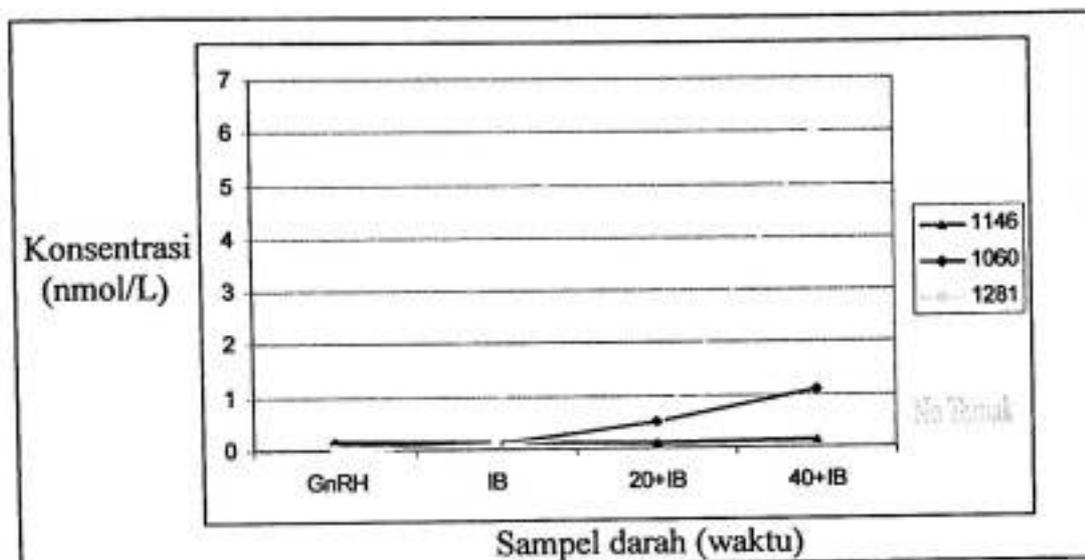


Gambar 4. Level Hormon Progesteron (nmol/L) pada waktu pengambilan sampel darah.

Gambar 4. memperlihatkan level hormon progesteron ternak pada setiap pengambilan sampel darah, yang mendeskripsikan ternak yang bunting (1281), ternak yang tidak bunting dengan organ reproduksinya yang normal (1060) dan ternak yang tidak bunting dengan organ reproduksi yang tidak normal.

Ternak 1146 mempunyai konsentrasi hormon progesteron yang tetap pada setiap pengambilan sampel darah (0,1 nmol/L), yang berarti tidak terjadi kebuntingan dan kembali siklus berahinya untuk menghasilkan estrogen. Ternak ini tetap menghasilkan hormon walaupun organ reproduksinya tidak normal karena masih memiliki ovarium yang aktif. Hal ini sesuai dengan pendapat Marawali, dkk. (2001), bahwa ovarium berfungsi untuk menghasilkan sel telur (ovum) dan menghasilkan hormon estrogen dan progesteron.

hormon progesteron individu ternak disajikan pada lampiran 6 dan 7, dan Gambar 4 ini merupakan contoh yang mendeskripsikan analisis hormon progesteron.



Gambar 4. Level Hormon Progesteron (nmol/L) pada waktu pengambilan sampel darah.

Gambar 4. memperlihatkan level hormon progesteron ternak pada setiap pengambilan sampel darah, yang mendeskripsikan ternak yang bunting (1281), ternak yang tidak bunting dengan organ reproduksinya yang normal (1060) dan ternak yang tidak bunting dengan organ reproduksi yang tidak normal.

Ternak 1146 mempunyai konsentrasi hormon progesteron yang tetap pada setiap pengambilan sampel darah (0,1 nmol/L), yang berarti tidak terjadi kebuntingan dan kembali siklus berahinya untuk menghasilkan estrogen. Ternak ini tetap menghasilkan hormon walaupun organ reproduksinya tidak normal karena masih memiliki ovarium yang aktif. Hal ini sesuai dengan pendapat Marawali, dkk. (2001), bahwa ovarium berfungsi untuk menghasilkan sel telur (ovum) dan menghasilkan hormon estrogen dan progesteron.

Ternak 1060 memperlihatkan level yang meningkat, namun tidak berhasil terjadinya kebuntingan dengan konsentrasi di bawah 2 nmol/L yang mungkin disebabkan waktu IB yang tidak tepat, kegagalan fertilisasi, kegagalan implantasi embrio. Kesalahan dalam waktu IB bisa saja terjadi karena waktu deteksi berahi yang tidak tepat, sehingga fertilisasi pun tidak terjadi karena sperma dan ovumnya tidak bertemu dan mempunyai umur yang terbatas dalam saluran reproduksi. Kegagalan implantasi embrio mungkin terjadi karena hormon progesteronnya tidak meningkat setelah 40 hari IB.

Profil hormon progesteron ternak 1281 menunjukkan bahwa terjadinya kebuntingan dengan melihat konsentrasi di atas angka standar 2 nmol/L setelah 40 hari IB. Hal tersebut sesuai dengan deteksi kebuntingan palpasi rektal yaitu dengan umur kebuntingan > 1 bulan. Hormon progesteron akan tetap tinggi selama kebuntingan karena diproduksi oleh CL, serta diproduksi oleh plasenta. Progesteron berfungsi untuk menyertai dan merawat kebuntingan. Hal ini sesuai dengan pendapat Marawali, dkk. (2001), bahwa progesteron berfungsi untuk merawat kebuntingan. Progesteron feed back (-) terhadap hipotalamus dan hipofisa anterior sehingga ternak yang bunting dapat menghambat berahi dan LH surge untuk ovulasi. Progesteron juga mempunyai fungsi untuk menyiapkan uterus untuk implantasi embrio, sehingga uterus menekan produksi PGF2 α yang dapat melisisan CL.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan, maka disimpulkan bahwa sinkronisasi berahi dengan penyuntikan GnRH tunggal dan Sinkronisasi ovulasi dengan kombinasi GnRH dan PGF2 α dapat menyebabkan munculnya berahi. Tetapi terhadap kebuntingan kurang efektif karena organ reproduksi yang tidak normal dan kondisi sapi yang masih dara dalam dalam tahap pertumbuhan.

Saran

Sebaiknya dilakukan seleksi sebelumnya pada individu ternak yang mempunyai siklus berahi yang teratur dan kondisi organ reproduksi yang normal dan memperhatikan waktu IB yang tepat pada ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. Ilmu Reproduksi Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Anonim. 2005. Statistik Peternakan Tahun 2005. Dinas Peternakan, Propinsi Sulawesi Selatan.
- Anonim. 2006. Reproductive Physiology and endocrinology – Artificial Insemination. <http://www.aqha.com>. 27-11-2006.
- Burke, J. M., R. L. de La Sota, C. A. Risco, C. R. Staples, E. J. P. Schmitt, and W. W. Thatcher. 1996. Evaluation of timed insemination using gonadotropin-releasing hormone agonist in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 79:1385-1393.
- Bader, J.F., F.N. Kojima, D.J. Schafer, J.E. Stegner, M.R. Ellersieck, M.F. Smith, and D.J. Patterson. 2005. A comparison of progestin-based protocols to synchronization ovulation and facilitate fixed time artificial insemination in postpartum beef cows. *J. Anim. Sci.* 83:136-143.
- Chenault, J. R., D. D. Kratzer, R. A. Rzepkowski, and M. C. Goodwin. 1990. LH and FSH response of Holstein heifers to fertirelin acetate, gonadorelin and buserin. *Theriogenology*, 34:81-98.
- Conn, P.M. dan W.F. Crowley, Jr. 1990. Gonadotropin-releasing hormone and its analogues *N. Eng. J. Med.* 60:1389-1399.
- Fricke, P.M., L.P. Reynolds and D.A. Redmer., 1993. Effect of human chorionic gonadotropin administered early in estrous cycle on ovulation and subsequent luteal function in cows. *J. Anim Sci.* 71:135.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan. Armico, Bandung
- Hafez E.S.E. and Hafez, B. 2000. *Reproduction in Farm Animal*. 7th Edition. LeaFebiger. Philadelphia.
- I.A.E.A. 1984. Laboratory training manual on radioimmunoassay in animal reproduction. Technical report series. No:223.
- Ireland, J.J., R.A. Milvae, T.L. Martin, R.F. Aten and H.R. Behrman. 1990. Effects of histone H2 on progesterone production by bovine luteal cells. *Boil. Reprod.* 43:1058-1064.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. Ilmu Reproduksi Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Anonim. 2005. Statistik Peternakan Tahun 2005. Dinas Peternakan, Propinsi Sulawesi Selatan.
- Anonim. 2006. Reproductive Physiology and endocrinology – Artificial Insemination. <http://www.aqha.com>. 27-11-2006.
- Burke, J. M., R. L. de La Sota, C. A. Risco, C. R. Staples, E. J. P. Schmitt, and W. W. Thatcher. 1996. Evaluation of timed insemination using gonadotropin-releasing hormone agonist in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 79:1385-1393.
- Bader, J.F., F.N. Kojima, D.J. Schafer, J.E. Stegner, M.R. Ellersieck, M.F. Smith, and D.J. Patterson. 2005. A comparison of progestin-based protocols to synchronization ovulation and facilitate fixed time artificial insemination in postpartum beef cows. *J. Anim. Sci.* 83:136-143.
- Chenault, J. R., D. D. Kratzer, R. A. Rzepkowski, and M. C. Goodwin. 1990. LH and FSH response of Holstein heifers to fertirelin acetate, gonadorelin and buserin. *Theriogenology.* 34:81-98.
- Conn, P.M. dan W.F. Crowley, Jr. 1990. Gonadotropin-releasing hormone and its analogues. *N. Eng. J. Med.* 60:1389-1399.
- Fricke, P.M., L.P. Reynolds and D.A. Redmer., 1993. Effect of human chorionic gonadotropin administered early in estrous cycle on ovulation and subsequent luteal function in cows. *J. Anim Sci.* 71:135.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan. Armico, Bandung
- Hafez E.S.E. and Hafez, B. 2000. Reproduction in Farm Animal. 7th Edition. LeaFebiger. Philadelphia.
- I.A.E.A. 1984. Laboratory training manual on radioimmunoassay in animal reproduction. Technical report series. No:223.
- Ireland, J.J., R.A. Milvae, T.L. Martin, R.F. Aten and H.R. Behrman. 1990. Effects of histone H2 on progesterone production by bovine luteal cells. *Boil. Reprod.* 43:1058-1064.

- Kinder, J.E., F.N. Kojima, E.G.M. Bergfeld, M.E. Wehrman and K.E. Fike. 1996. Progesterin and estrogen regulation of pulsatile LH release and development of persistent ovarian follicles in cattle. *J. Anim. Sci.* 74:1424-1440.
- Lamb, G.C., J.e. Larson, T.W. Geary, J.S. Stevenson, S.K. Johnson, M.L. Day, R.P. Ansotegui, D.J. Kesler, J.M. DeJarnette, and D.G. Landblom. 2006. Synchronization of estrus and artificial insemination in replacement beef heifers using gonadotropin-releasing hormone, prostaglandin F_{2α}, and progesterone. *J. anim. Sci.* 86:3000-3010.
- Larson, J.E., G.C. Lamb, J.S. Stevenson, S.K. Johnson, M.L. day, T.W. Geary, D.J. Kesler, J.M. DeJarnette, F.N. Schrick, A. DiCoztanzo, and J.D. Arseneau. 2006. Synchronization of estrus in suckled beef cows for detected estrus and artificial insemination using gonadotropin-releasing hormone, prostaglandin F_{2α}, and progesterone. *J. anim. Sci.* 84:332-342.
- Marawali, A., M.T. Hine, Burhanuddin dan H.L.L. Belii. 2001. Dasar-dasar ilmu reproduksi ternak. Departemen pendidikan nasional direktorat pendidikan tinggi badan kerjasama perguruan tinggi negeri Indonesia timur. Jakarta
- Monniaux, D. and C. Pisselet, 1992. Control of proliferation and differentiation of ovine granulose cells by insulin-like growth factor and follicle stimulating hormone in vitro. *Biol. Reprod.* 46:109-115.
- Partodiharjo, S. 1992. Ilmu reproduksi hewan. PT. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
- Rettmer, I., J.S. Stevenson and L.R. Corah. 1992. Endocrine responses and ovarian changes in inseminated dairy heifers after an injection of a GnRH agonis 11 to 13 days after estrous. *J. Anim Sci.* 70:508.
- Salisbury, R.E. dan W.L. Vandemark. 1985. Fisiologi reproduksi dan inseminasi buatan pada sapi. Edisi terjemahan oleh R. Djanuar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Schmitt, E.J.P., M. Drost, T. Diaz, C. Roomes and W.W. Tacher., 1996. Effect of a gonadotropin-releasing hormone agonist on follicle recruitment and pregnancy rate in cattle. *J. Anim Sci.* 74:154-161.
- Sonjaya, H., E. Abustam, M.D. Palli, L. Tolleng and S. Baco. 1991. Survei data Dasar ternak sapi bali di daerah pedesaan propinsi Sulawesi Selatan. Laporan penelitian. Fakultas Peternakan Universitas hasanuddin, Ujung pandang.

Stevenson, J.S., S.M. Tiffany, M.C. Lucy. 2004. Use of Estradiol Cypionate as a Substitusi for GnRH in Protocols for Synchronization Ovulation in dairy Cattle. *J. Dairy. Sci.* 87:3298-3305.

Toelihere, M.R. 1981. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Penerbit Angkasa, Bandung.

Lampiran 1. Respons sapi Bali terhadap perlakuan sinkronisasi berahi dan waktu IB yang ditetapkan pada kelompok 1

No	No Ternak	Respon Berahi (skor)	Deposisi Semen (cincin cerviks)	Deteksi Kebuntingan (palpasi rektal)	Kondisi Organ Reproduksi
1	1049	Berahi (2)	2	Tidak bunting	Abnormal
2	1020	Berahi (2)	0	Tidak bunting	Normal
3	1146	Berahi (2)	0	Tidak bunting	Abnormal
4	1276	Berahi (2)	2	-	-
5	1248	Berahi (3)	0	Tidak bunting	Normal
6	1037	Tidak berahi	0	-	-
7	1281	Berahi (4)	2	Bunting	Normal
8	1060	Berahi (3)	3	Tidak bunting	Normal
9	1131	Berahi (3)	1	-	-
10	1057	Berahi (3)	3	bunting	Normal

Keterangan : (-) = tidak dilakukan palpasi rektal

a. Persentase berahi dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \% \text{ Respons Berahi} &= \frac{\text{Jumlah sapi yang berahi}}{\text{Jumlah sapi perlakuan}} \times 100 \% \\ &= \frac{9}{10} \times 100 \% \\ &= 90 \% \end{aligned}$$

b. *Conception Rate* (CR) atau tingkat kebuntingan dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{CR} &= \frac{\text{Jumlah sapi yang bunting}}{\text{Jumlah sapi perlakuan}} \times 100 \% \\ &= \frac{2}{10} \times 100 \% \\ &= 20 \% \end{aligned}$$

Lampiran 2. Respons sapi Bali terhadap perlakuan sinkronisasi berahi dan waktu IB yang ditetapkan pada kelompok 2

No	No Ternak	Respon Berahi (skor)	Deposisi Semen (cincin cerviks)	Deteksi Kebuntingan (palpasi rektal)	Kondisi Organ Reproduksi
1	1091	Berahi (3)	2	Tidak bunting	Normal
2	1046	Berahi (3)	2	Tidak bunting	Abnormal
3	1122	Berahi (3)	1	Tidak bunting	Abnormal
4	1254	Berahi (3)	1	Tidak bunting	Normal
5	1275	Berahi (3)	0	Tidak bunting	Abnormal
6	1191	Berahi (3)	1	Tidak bunting	Abnormal
7	1035	Berahi (4)	2	Bunting	Normal
8	1030	Berahi (3)	3	Tidak bunting	Normal
9	1164	Berahi (3)	2	Tidak bunting	Normal
10	1282	Berahi (3)	2	-	-

Keterangan : (-) = tidak dilakukan palpasi rektal

a. Persentase berahi dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Respons Berahi} &= \frac{\text{Jumlah sapi yang berahi}}{\text{Jumlah sapi perlakuan}} \times 100 \% \\
 &= \frac{10}{10} \times 100 \% \\
 &= 100 \%
 \end{aligned}$$

b. *Conception Rate* (CR) atau tingkat kebuntingan dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{CR} &= \frac{\text{Jumlah sapi yang bunting}}{\text{Jumlah sapi perlakuan}} \times 100 \% \\
 &= \frac{1}{10} \times 100 \% \\
 &= 10 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Level hormon progesteron (nmol/L) pada kelompok 1 dengan perlakuan Metode sinkronisasi berahi penyuntikan GnRH tunggal pada waktu pengambilan sampel darah

No	No Ternak	Waktu Pengambilan Sampel Darah			
		GnRH	IB	20 hari + IB	40 hari + IB
1	1049	0,1	0,1	0,1	-
2	1020	0,1	0,11	12	0,1
3	1146	0,18	0,14	0,1	0,12
4	1276	0,1	0,1	0,77	-
5	1248	0	0,1	0,13	0,1
6	1037	0,1	0,1	0,1	-
7	1281	0	0,1	0,31	6
8	1060	0,12	0,1	0,49	1,1
9	1131	0,1	0,1	0,1	-
10	1057	7,5	10	5,8	11

Keterangan : (-) = pengambilan sampel darah tidak dilakukan karena ternak tidak dating

Lampiran 4. Level hormon progesteron (nmol/L) pada kelompok 2 dengan perlakuan metode sinkronisasi ovulasi kombinasi penyuntikan GnRH dan PGF2 α pada waktu pengambilan sampel darah

No	No ternak	Waktu Pengambilan Sampel Darah					
		GnRH	PGF2 α	GnRH	IB	20 hari + IB	40 hari+IB
1	1091	0,1	0,1	0,17	0,13	4	0,49
2	1046	0,6	0,44	0,23	0,21	0,17	0,1
3	1122	0,1	0,1	0,14	0,17	0,1	0,1
4	1254	0,1	0,13	0	0,12	0,11	0,1
5	1275	0,1	0,11	0,1	0	0,48	0,31
6	1191	0,1	0,1	0,2	0,12	0,47	0,1
7	1035	0,1	0,1	0,1	0,17	0,1	0
8	1030	13	8	0,54	0,75	3,9	1
9	1164	1,3	0,52	0,18	0,54	0,26	0,1
10	1282	0,36	0,18	0,18	0,32	0,1	-

Keterangan : (-) = pengambilan sampel darah tidak dilakukan karena ternak tidak datang

Lampiran 5. Uji Chi Square terhadap jumlah ternak sapi yang berahi

Perlakuan	Dampak Perlakuan		Total Baris
	Berahi	Tidak Berahi	
1	9	1	10
2	10	0	10
Total Kolom	19	1	20

$$E_{ij} = \frac{B_i K_j}{T}$$

$$E_{11} = \frac{B_1 K_1}{T} = \frac{(10)(19)}{20} = 9,5$$

$$E_{12} = \frac{B_1 K_2}{T} = \frac{(10)(1)}{20} = 0,5$$

$$E_{21} = \frac{B_2 K_1}{T} = \frac{(10)(19)}{20} = 9,5$$

$$E_{22} = \frac{B_2 K_2}{T} = \frac{(10)(1)}{20} = 0,5$$

$$X^2 = \sum_{ij} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$X^2 = \frac{(9 - 9,5)^2}{9,5} + \frac{(1 - 0,5)^2}{0,5} + \frac{(10 - 9,5)^2}{9,5} + \frac{(0 - 0,5)^2}{0,5}$$

$$= 1,06$$

db = (b - 1)(k - 1) = (2 - 1)(2 - 1) = 1, dengan taraf $\alpha = 0,05$ sebesar 3,84

Karena nilai $X^2 = 1,06$ lebih kecil pada $X^2_{0,05; 1} = 3,84$ maka diputuskan menerima H_0 , yang berarti kedua perlakuan memberi dampak yang sama untuk menimbulkan berahi.

Lampiran 5. Uji Chi Square terhadap jumlah ternak sapi yang berahi

Perlakuan	Dampak Perlakuan		Total Baris
	Berahi	Tidak Berahi	
1	9	1	10
2	10	0	10
Total Kolom	19	1	20

$$E_{ij} = \frac{B_i K_j}{T}$$

$$E_{11} = \frac{B_1 K_1}{T} = \frac{(10)(19)}{20} = 9,5$$

$$E_{12} = \frac{B_1 K_2}{T} = \frac{(10)(1)}{20} = 0,5$$

$$E_{21} = \frac{B_2 K_1}{T} = \frac{(10)(19)}{20} = 9,5$$

$$E_{22} = \frac{B_2 K_2}{T} = \frac{(10)(1)}{20} = 0,5$$

$$X^2 = \sum_{ij} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$X^2 = \frac{(9 - 9,5)^2}{9,5} + \frac{(1 - 0,5)^2}{0,5} + \frac{(10 - 9,5)^2}{9,5} + \frac{(0 - 0,5)^2}{0,5}$$

$$= 1,06$$

db = (b - 1)(k - 1) = (2 - 1)(2 - 1) = 1, dengan taraf $\alpha = 0,05$ sebesar 3,84

Karena nilai $X^2 = 1,06$ lebih kecil pada $X^2_{0,05; 1} = 3,84$ maka diputuskan menerima H_0 , yang berarti kedua perlakuan memberi dampak yang sama untuk menimbulkan berahi.

Lampiran 6. Uji Chi Square terhadap jumlah ternak sapi yang bunting

Perlakuan	Dampak Perlakuan		Total Baris
	Bunting	Tidak Bunting	
1	2	8	10
2	1	9	10
Total Kolom	3	17	20

$$E_{ij} = \frac{B_i K_j}{T}$$

$$E_{11} = \frac{B_1 K_1}{T} = \frac{(10)(3)}{20} = 1,5$$

$$E_{12} = \frac{B_1 K_2}{T} = \frac{(10)(17)}{20} = 8,5$$

$$E_{21} = \frac{B_2 K_1}{T} = \frac{(10)(3)}{20} = 1,5$$

$$E_{22} = \frac{B_2 K_2}{T} = \frac{(10)(17)}{20} = 8,5$$

$$X^2 = \sum_{ij} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$X^2 = \frac{(2 - 1,5)^2}{1,5} + \frac{(8 - 8,5)^2}{8,5} + \frac{(1 - 1,5)^2}{1,5} + \frac{(9 - 8,5)^2}{8,5}$$

$$= 1,06$$

$$db = (b - 1)(k - 1) = (2 - 1)(2 - 1) = 1, \text{ dengan taraf } \alpha = 0,05 \text{ sebesar } 3,84$$

Karena nilai $X^2 = 1,06$ lebih kecil pada $X^2_{0,05; 1} = 3,84$ maka diputuskan menerima H_0 , yang berarti kedua perlakuan memberi dampak yang sama untuk menimbulkan kebuntingan.

Lampiran 6. Uji Chi Square terhadap jumlah ternak sapi yang bunting

Perlakuan	Dampak Perlakuan		Total Baris
	Bunting	Tidak Bunting	
1	2	8	10
2	1	9	10
Total Kolom	3	17	20

$$E_{ij} = \frac{B_i K_j}{T}$$

$$E_{11} = \frac{B_1 K_1}{T} = \frac{(10)(3)}{20} = 1,5$$

$$E_{12} = \frac{B_1 K_2}{T} = \frac{(10)(17)}{20} = 8,5$$

$$E_{21} = \frac{B_2 K_1}{T} = \frac{(10)(3)}{20} = 1,5$$

$$E_{22} = \frac{B_2 K_2}{T} = \frac{(10)(17)}{20} = 8,5$$

$$X^2 = \sum_{ij} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$X^2 = \frac{(2 - 1,5)^2}{1,5} + \frac{(8 - 8,5)^2}{8,5} + \frac{(1 - 1,5)^2}{1,5} + \frac{(9 - 8,5)^2}{8,5}$$

$$= 1,06$$

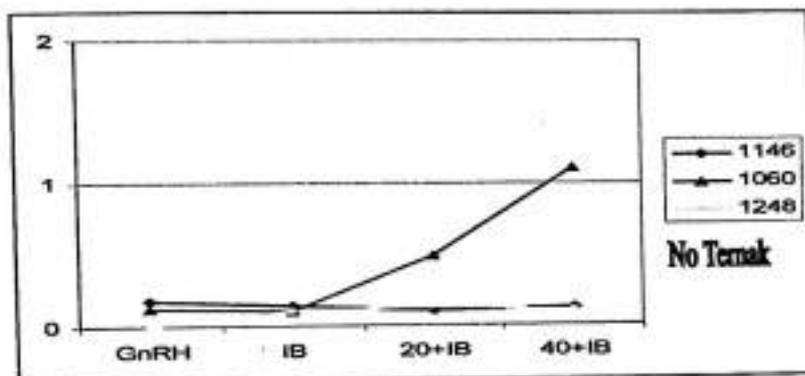
$$db = (b - 1)(k - 1) = (2 - 1)(2 - 1) = 1, \text{ dengan taraf } \alpha = 0,05 \text{ sebesar } 3,84$$

Karena nilai $X^2 = 1,06$ lebih kecil pada $X^2_{0,05; 1} = 3,84$ maka diputuskan menerima H_0 , yang berarti kedua perlakuan memberi dampak yang sama untuk menimbulkan kebuntingan.

Lampiran 7. Level hormon progesteron pada kelompok 1, (A) no ternak : 1146, 1060, 1248; (B) no ternak : 1049, 1037, 1276, 1131; (C) no ternak : 1281, 1057, 1020.

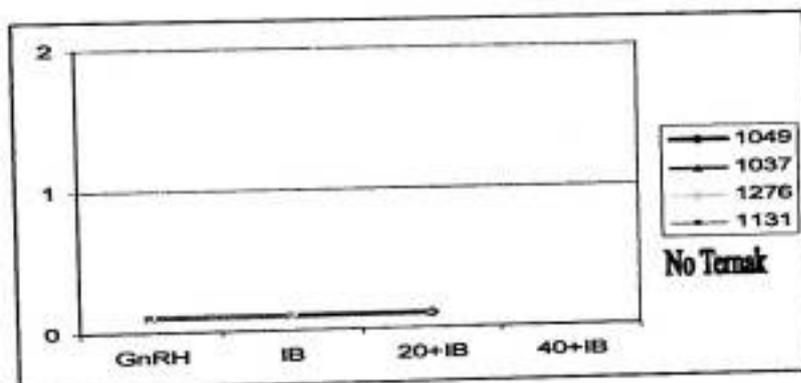
Konsentrasi
(nmol/L)

A



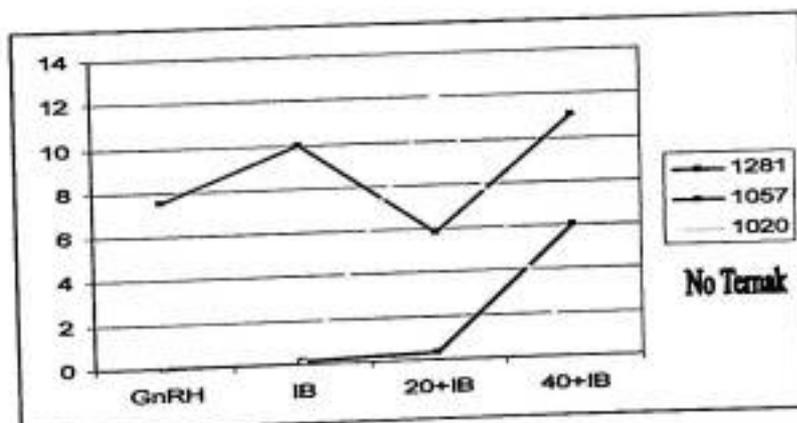
Konsentrasi
(nmol/L)

B



Konsentrasi
(nmol/L)

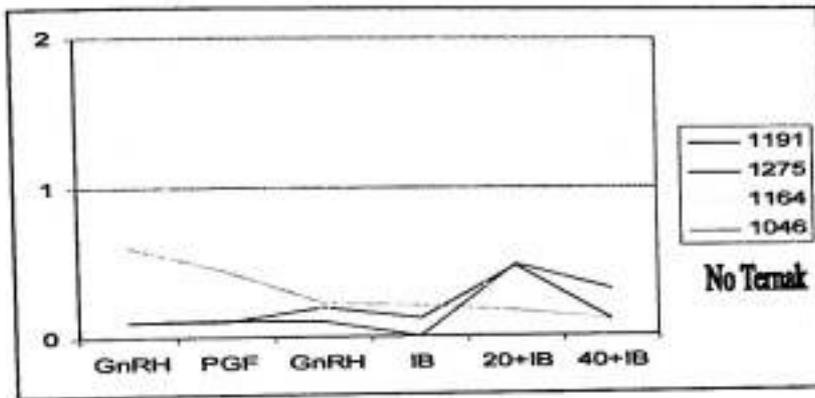
C



Lampiran 8. Level hormon progesteron pada kelompok 2, (A) no ternak : 1191, 1275, 1164, 1046; (B) no ternak : 1035, 1254, 1122, 1282; (C) no ternak : 1030, 1091.

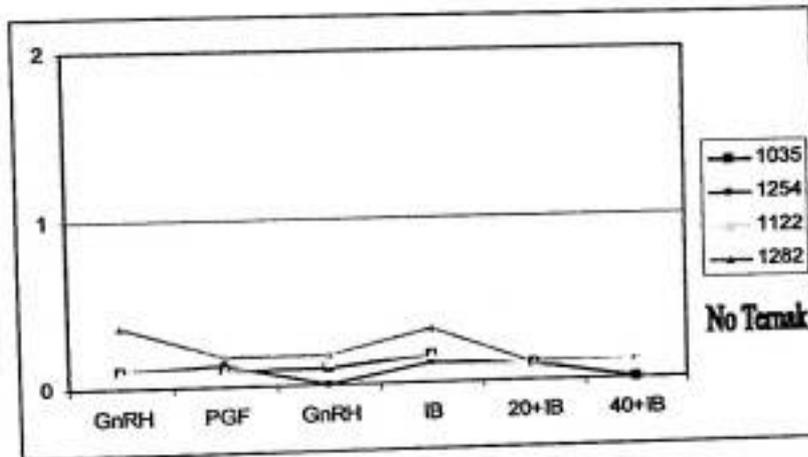
Konsentrasi
(nmol/L)

A



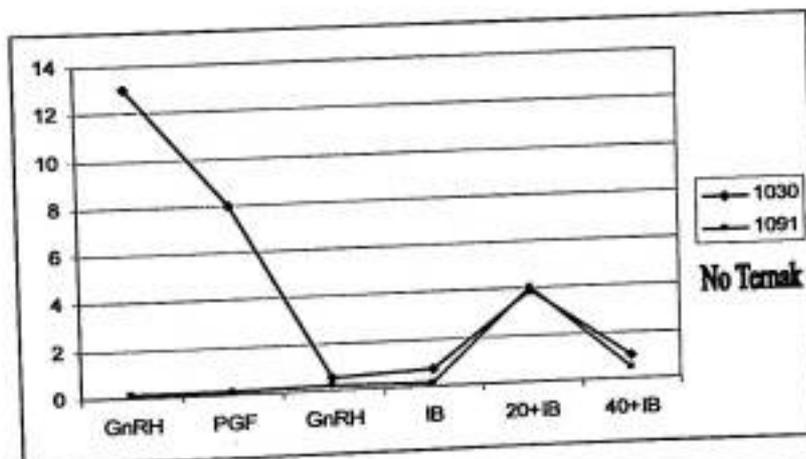
Konsentrasi
(nmol/L)

B



Konsentrasi
(nmol/L)

C



Lampiran 9. Dokumentasi kegiatan penelitian



Survei ternak untuk penelitian



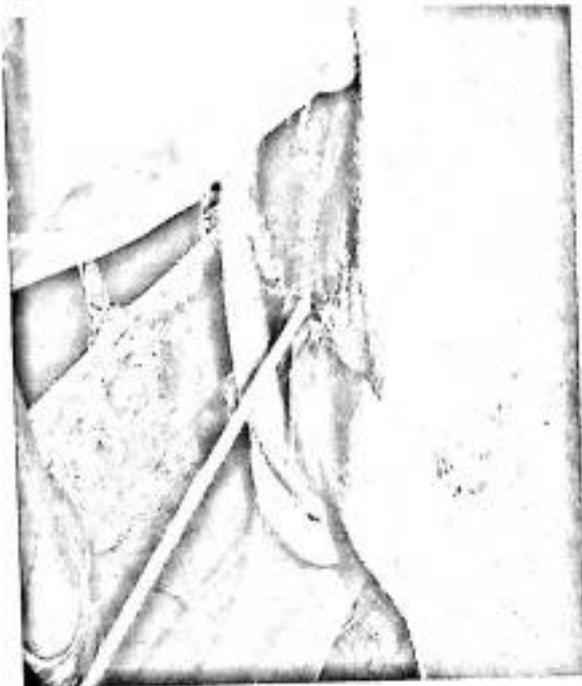
Pembimbing berperan langsung pada kegiatan penelitian



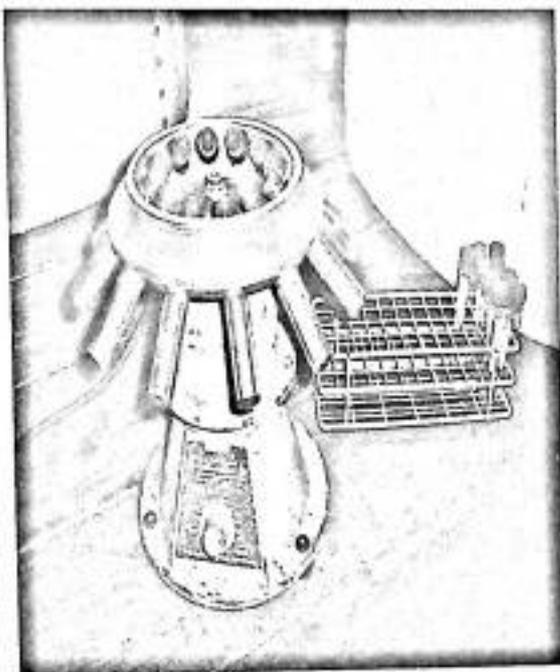
Pengambilan sampel darah ternak



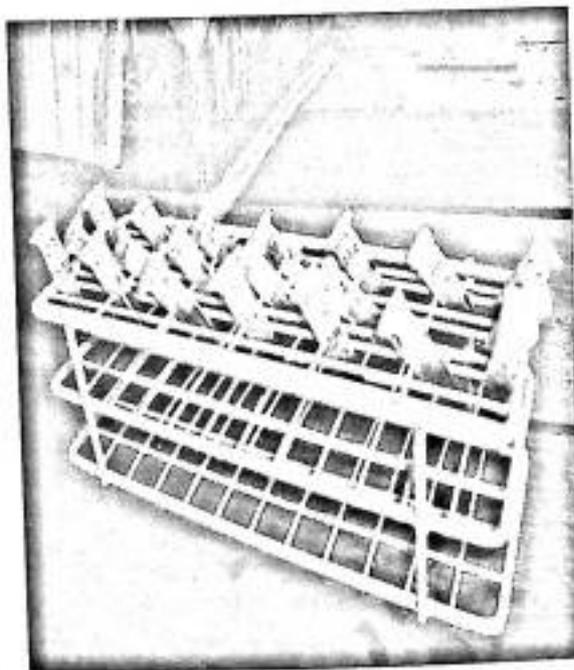
Penyuntikan hormon



Perlakuan Inseminasi Buatan (IB) saat vulva mengeluarkan lendir



sampel darah disentrifuge selama 15 menit



Sampel darah yang telah disentrifuge



Analisa hormon

RIWAYAT HIDUP



Azhar Amir, dilahirkan di Bulukumba, 7 Mei 1984 anak kedua dari dua bersaudara dari Bapak yang bernama Amiruddin Bolong dan Ibu Hasirah. Jenjang pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

- ⊕ Tamat Sekolah Dasar Negeri 6 Kasuara tahun 1990
- ⊕ Tamat SLTP Negeri 2 Bulukumba tahun 1999
- ⊕ Tamat SMU Negeri 1 Bulukumba Tahun 2002
- ⊕ Tahun 2003 diterima sebagai Mahasiswa pada Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Selama tercatat sebagai mahasiswa, penulis mengikuti kegiatan kemahasiswaan seperti pengurus Mushalla An-Nahl, Veteriner Study Club (VSC), Asisten Laboratorium Reproduksi Ternak dan pernah mengikuti pelatihan di Balai Inseminasi Buatan Sulawesi Selatan dan Pelatihan IB di RPH Tamangapa, Antang.