

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kambing merupakan salah satu jenis ternak yang memiliki kontribusi dalam mendukung pembangunan peternakan dan ketersediaan protein hewani bagi masyarakat. Ternak kambing tergolong ke dalam bangsa ternak ruminansia kecil yang juga memberikan manfaat untuk pemenuhan kebutuhan konsumsi daging masyarakat. Ternak kambing tersebar luas di berbagai daerah, mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan dan sumberdaya yang minimum, menghasilkan nilai fungsional sebagai kambing pedaging, penghasil susu dan bulu, disamping itu juga multiguna sebagai hewan penyedia jasa (Sarwono, 2007)

Usaha peternakan kambing memiliki tingkat investasi modal yang relatif lebih rendah dibandingkan usaha peternakan lain, ternak kambing dinilai lebih cepat dalam dewasa tubuh dan kelamin, jumlah anak per kelahiran lebih dari satu, *kidding interval* yang pendek serta masa kebuntingan yang relatif lebih cepat menyebabkan perputaran modal menjadi relatif lebih cepat jika dibandingkan ternak lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Doloksaribu *et al.* (2005) bahwa kambing lokal termasuk ternak yang cepat dalam dewasa kelamin, mudah untuk disilangkan dengan bangsa kambing lain dan dapat bertahan dengan pakan kualitas rendah. Kambing Kacang memiliki rata-rata bobot lahir anak $1,78 \pm 0,23$ kg dan rata-rata bobot sapih $6,56 \pm 1,37$ kg sedangkan *litter size* ternak sebesar 1,23 dan daya hidup anak hingga sapih pada umur tiga bulan sebesar 83%, jarak beranakanya sebesar 268 ± 34 hari.

Potensi ini tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh peternak-peternak rakyat. Hal ini diakibatkan adanya beberapa masalah yang sering

dihadapi oleh peternak, salah satunya adalah tingkat kesuburan dari betina yang rendah. Hal ini diakibatkan oleh adanya kemajiran (gangguan reproduksi). Umumnya gejala yang muncul akibat adanya kemajiran adalah tanda-tanda estrus (*sympton of estrus*) secara visual tidak jelas sehingga menyebabkan kesulitan mendeteksi estrus, dan adanya gejala anestrus pasca melahirkan mengakibatkan jarak beranak menjadi panjang meskipun memiliki *kidding interval* yang cukup pendek. Tidak jelasnya tanda-tanda estrus dan timbulnya gejala anestrus pasca melahirkan pada kambing kemungkinan disebabkan oleh masalah gangguan keseimbangan hormonal reproduksi yang berkaitan dengan buruknya pengelolaan reproduksi yang dilakukan oleh peternak. Gangguan keseimbangan hormonal ini umumnya berhubungan dengan gangguan sekresi hormon-hormon gonadotropin yang sangat berperan di dalam manifestasi gejala estrus (Sariubang, 2011; Syawal dan Subhan, 2016)

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi permasalahan yang sedang dihadapi oleh peternak yaitu melakukan sinkronisasi estrus. Sinkronisasi estrus merupakan salah satu cara memperbaiki siklus reproduksi pada ternak. Pengaturan siklus estrus pada sekelompok ternak bertujuan untuk memudahkan pemeliharaan, efisiensi tenaga kerja, dan efisiensi reproduksi (Dewi *et al.*, 2011). Satu dari sekian banyak metode sinkronisasi yang dikembangkan adalah *Ovsynch protocol*. *Ovsynch protocol* adalah metode sinkronisasi ovulasi dengan menggunakan kombinasi hormon GnRH dan PGF2 α . *Ovsynch protocol* ditujukan kepada sinkronisasi terjadinya ovulasi dan dilakukan inseminasi pada waktu yang telah ditentukan (*fixed-time artificial insemination*) (Efendi, 2015)

Salah satu upaya manipulasi hormonal untuk mendorong estrus dilakukan dengan menggunakan GnRH (Hardjopranjoto, 1995.) Sistem kerja GnRH dimulai saat Hipotalamus mensekresikan GnRH, kemudian GnRH akan memberi sinyal kepada Hipofisa Anterior untuk mensekresi FSH dan LH. FSH bekerja pada fase awal perkembangan folikel dan dibutuhkan untuk pembentukan folikel antrum. Folikel ovarium akan mensekresikan hormon estrogen akibat rangsangan dari FSH dan LH. Pada level tertentu, estrogen akan menimbulkan gejala klinis dan kelakuan estrus pada hewan betina (Hafez, 2000).

Penyuntikan GnRH akan memicu pelepasan LH dan FSH dari hipofisa anterior, yang efeknya tergantung pada jumlah dosis GnRH yang digunakan. Penyuntikan GnRH dengan level dosis yang berbeda diharapkan dapat merangsang sekresi FSH dan LH sehingga menstimulasi peningkatan jumlah folikel ovarium. Dengan banyaknya folikel diharapkan dapat meningkatkan sekresi hormon estrogen oleh sel-sel granulosa dan sel *theca* (Hafez, 2000). Lalu hormon estrogen akan memicu munculnya gejala estrus yang jelas pada ternak betina (Feradis, 2010)

Penelitian yang telah dilakukan oleh Holtz *et al.* (2008) pada kambing Boer menggunakan *protocol ovsynch* dengan dosis GnRH yang digunakan sebanyak 1,00 ml menunjukkan respons estrus 96% dan onset estrus $35,7 \pm 3,7$ jam. Sedangkan penelitian yang sama dilakukan oleh Panicker *et al.* (2015) pada kambing persilangan Malabari menunjukkan respons estrus 75%, rata-rata intensitas estrus $13,74 \pm 1,57$ dan onset estrus $49,92 \pm 1,94$ jam.

Penelitian mengenai *ovsynch protocol* pada ternak kambing dan domba telah banyak dilakukan, namun hanya sedikit penelitian tentang pengaruh

perbedaan level dosis GnRH yang digunakan dalam *ovsynch protocol*. Oleh sebab itu, berdasarkan uraian diatas penulis menilai perlu adanya penelitian mengenai **“Pengaruh Dosis GnRH pada *Ovsynch Protocol* terhadap Respons Estrus, Intensitas Estrus dan Onset Estrus pada Paritas Kambing yang Berbeda”**.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh dosis GnRH pada *ovsynch protocol* terhadap respons estrus, intensitas estrus dan onset estrus pada paritas kambing yang berbeda?

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis GnRH pada *ovsynch protocol* terhadap respons estrus, intensitas estrus dan onset estrus pada paritas kambing yang berbeda. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperbaiki siklus reproduksi ternak kambing serta mengetahui dosis optimal GnRH yang digunakan dalam *ovsynch protocol*.

1.4. Hipotesis Penelitian

Pemberian dosis GnRH pada *ovsynch protocol* yang berbeda berpengaruh terhadap respons estrus, intensitas estrus dan onset estrus pada paritas kambing yang berbeda.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kambing Kacang (*Capra aegagrus hircus*)

Kambing lokal Indonesia merupakan kambing tropis yang telah didomestikasi menjadi plasma nutfah di Indonesia (Subandriyo, 2014). Ilham (2012) memaparkan bahwa Kambing lokal memiliki suatu karakteristik khas yang hanya dimiliki ternak tersebut setelah berkembang beberapa generasi dan mendiami suatu wilayah. Menurut Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2017) Populasi ternak kambing di Indonesia setiap tahunnya terus mengalami fluktuasi, terhitung dari tahun 2014 jumlah ternak kambing sebanyak 18.639.533 ekor, pada tahun 2015 mengalami kenaikan dengan jumlah 19.012.794 ekor, sedangkan pada tahun 2016 mengalami penurunan yang cukup besar sekitar 17.847.197 ekor dan kemudian pada tahun 2017 populasi kambing mulai meningkat menjadi 18.410.379 ekor. Tidak stabilnya dinamika populasi ternak kambing disebabkan oleh sistem perkembangan ternak kambing yang masih mengandalkan kawin alam dan inseminasi buatan yang tidak intensif dilakukan terhadap ternak kambing.

Batubara *et al.* (2006) menyampaikan bahwa Kambing lokal Indonesia memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik terhadap suatu agroekosistem yang spesifik mengikuti lingkungan dan manajemen pemeliharaan di tempat hidupnya. Sedangkan menurut Doloksaribu *et al.* (2005) Kambing lokal termasuk ternak yang cepat mengalami dewasa kelamin, mudah disilangkan dengan bangsa kambing lain dan mampu bertahan dengan pakan kualitas rendah.

Kambing Kacang (*C. aegagrus hircus*) merupakan salah satu kambing lokal di Indonesia dengan populasi yang cukup tinggi dan tersebar luas. Kambing

Kacang memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, memiliki telinga yang kecil dan berdiri tegak. Kambing ini telah beradaptasi dengan lingkungan setempat, dan memiliki keunggulan pada tingkat kelahiran (Setiadi, 2003).

Adapun Taksonomi Zoologi kambing Kacang sebagai berikut :

- Kerajaan : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Mammalia
Ordo : Artiodactyla
Famili : Bovidae
Sub famili : Caprinae
Genus : Capra
Spesies : *Capra aegagrus*
Sub species : *Capra aegagrus hircus*

Kambing Kacang merupakan kambing lokal yang memiliki daya reproduksi tinggi dan bersifat prolifrik (Sodiq dan Abidin, 2002), tetapi perkembangan produksi dan populasinya belum optimal. Hal ini disebabkan masih sulitnya mendeteksi gejala estrus serta gejala estrus yang tidak seragam.

Kambing Kacang memiliki warna tunggal, yakni putih, hitam dan coklat, namun adakalanya warna campur dari ketiga warna tersebut. Kambing Kacang, baik yang berkelamin jantan maupun betina mempunyai tanduk dengan ukuran panjang 8-10 cm. Dengan berat tubuh kambing Kacang dewasa rata-rata sekitar 17-30 kg. Kambing betina umumnya memiliki bulu pendek pada seluruh tubuh, kecuali pada bagian ekor dan dagu. Kambing Kacang terkadang berwarna hitam dengan bercak putih, tanduknya berbentuk pedang lengkung, melengkung keatas

dan kebelakang, umumnya telinga pendek dan tegak, kambing jantan mempunyai janggut, lehernya pendek dan punggungnya melengkung sedikit lebih tinggi dari bahunya (Davendra dan Burns, 1994).

Pamungkas *et al.* (2008) menyatakan bahwa tingkat kesuburan kambing Kacang sangat tinggi dengan kemampuan hidup dari lahir hingga sapih sebesar 79,40%, mencapai dewasa kelamin rata-rata pada umur 307,72 hari, sifat prolifik anak kembar dua 52,20%, kembar tiga 2,60% dan anak tunggal 44,90%. Rata-rata bobot anak lahir 3,28 kg dan bobot sapih (umur 90 hari) sekitar 10,12 kg dan memiliki persentase karkas 44-51%. Kambing Kacang sangat cepat berkembang biak, pada umur 15-18 bulan sudah dapat menghasilkan keturunan.

Sodiq dan Abidin (2002) menyatakan bahwa seekor kambing betina dikatakan dewasa saat kambing mengalami siklus estrus pertama kali. Biasanya terjadi sekitar umur 8 – 12 bulan. Sedangkan Edey (1983) melaporkan bahwa kambing Kacang merupakan bangsa kambing yang paling banyak ditemukan di Indonesia, mencapai dewasa kelamin pada umur 6 bulan dan menghasilkan anak pada umur 12 bulan serta umumnya memiliki anak kembar.

Ismail (2005) menyatakan umumnya tingkat ovulasi dan jumlah anak meningkat dengan bertambahnya umur meskipun tidak selalu demikian. Pada saat pubertas tingkat ovulasi dan jumlah anak per kelahiran biasanya lebih rendah, yang bersamaan dengan faktor yang tidak seragam sehingga menjadi penyebab efisiensi reproduksi pada ternak muda yang lebih rendah. Pada kenyataannya rentang umur 3-4 tahun tingkat ovulasi ternak umumnya meningkat, lalu setelah itu akan mengalami penurunan. Namun demikian ketika mempelajari performans reproduksi, faktor umur harus dimasukkan karena terdapat peningkatan kesuburan

dengan meningkatnya umur (Wodzicka *et al.*, 1991). Selanjutnya menurut Hafez (2000) beberapa faktor yang mempengaruhi estrus yaitu keturunan, umur, musim, dan kehadiran kambing jantan. Sementara menurut Toelihere (2003) umumnya kambing dara sering memperlihatkan periode estrus yang lebih pendek dari pada betina yang lebih tua.



Gambar 1. Ternak kambing Kacang (Prabowo, 2010)

2.2. Siklus Estrus pada Kambing

Estrus adalah fase reproduksi yakni suatu hasrat dari makhluk hidup untuk kawin, baik pada jantan maupun betina. Pada ternak betina tanda-tanda estrus merupakan indikasi bahwa ternak tersebut minta kawin. Siklus estrus pada setiap hewan berbeda antara satu sama lain tergantung dari bangsa, umur, dan spesies interval antara timbulnya satu periode estrus ke permulaan periode berikutnya disebut sebagai satu siklus estrus. Lama satu siklus estrus pada kambing berkisar antara 19 hari hingga 21 hari (Davendra dan Burns, 1994). Kisaran lama estrus pada kambing sekitar 24-36 jam, 24-48 jam sejak mulainya estrus akan terjadi ovulasi, dan waktu kawin optimal berkisar 24-36 jam dari awal estrus (Tabel 1).

Siklus estrus dibagi menjadi 4 tahap atau periode yaitu proestrus, estrus, metestrus, dan diestrus (Marawali *et al.*, 2001). Sedangkan berdasarkan perubahan-perubahan dalam ovarium, siklus estrus dapat dibedakan pula menjadi

2 fase, yaitu *fase folikel*, meliputi proestrus dan estrus, dan *fase luteal*, meliputi metestrus dan diestrus. Skema kejadian pada siklus estrus dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Parameter reproduksi kambing betina

Parameter	Besaran
Tipe siklus estrus	<i>Polyestrus</i> dan tidak terpengaruh musim
Siklus estrus	1 hari (18-24 hari)
Lama estrus	36 jam
Waktu ovulasi	24 (24-48) jam dari awal estrus
Waktu kawin yang optimal	24-36 jam dari awal estrus
Lama bunting	150 hari (147-155 hari)
Umur pubertas	6-8 bulan

Sumber : Feradis (2010)

A. Proestrus (*prestanding events*).

Proestrus adalah fase persiapan, biasanya fase ini lebih pendek daripada fase lainnya, berlangsung selama 1 hingga 2 hari. Pada fase ini akan terlihat perubahan pada alat kelamin luar dan terjadi perubahan tingkah laku (*behavioral signs*) menyebabkan hewan betina menjadi gelisah dan sering mengeluarkan suara-suara yang jarang terdengar (Partodihardjo, 1987). Perubahan warna mulai terlihat pada alat kelamin betina akibat terjadinya peningkatan peredaran darah. Ternak betina sudah mulai menampakkan gejala estrus namun uniknya masih belum mau menerima pejantan. Dibawah pengaruh FSH, *folikel e Graaf* akan bertumbuh dan menghasilkan estradiol pada fase ini. Lalu folikel berkembang dan diisi dengan cairan folikuler. Estradiol pun meningkatkan jumlah suplai darah ke saluran alat kelamin (vagina, tuba fallopi, folikel ovarium) dan meningkatkan perkembangan estrus. Pada akhir fase ini, betina mulai tertarik memperhatikan pejantan (Toelihere, 2003).

B. Estrus (*Standing Heat*)

Estrus merupakan suatu periode yang ditandai dengan hewan betina mau menerima pejantan untuk berkopulasi. Umumnya tanda-tanda seperti gelisah, nafsu makan turun atau hilang sama sekali, menghampiri pejantan dan tidak lari bila pejantan menungganginya akan diperlihatkan oleh ternak betina (Saoeni, 2007). Frandson (1996) menyatakan bahwa estradiol merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan pejantan dan akan menghasilkan tingkah laku kawin pada ternak betina. Lama estrus pada kambing terjadi sekitar 12-36 jam dan antara 24-48 jam setelah estrus akan terjadi ovulasi. Ketika masa estrus berakhir, keseimbangan hormon hipofisa bergeser dari FSH ke LH yang berakibat pada peningkatan jumlah LH didalam darah. Hormon ini yang akan membantu dalam proses terjadinya ovulasi dan pembentukan CL. Pada satu siklus estrus proses ovulasi akan kembali diulang secara teratur setiap jangka waktu yang tetap. Sebaiknya pengamatan estrus pada ternak dilakukan minimal dua kali yaitu pada pagi dan sore hari sehingga estrus dapat teramati dengan baik dan tidak ada yang terlewatkan (Salisbury *et al.*, 1978).

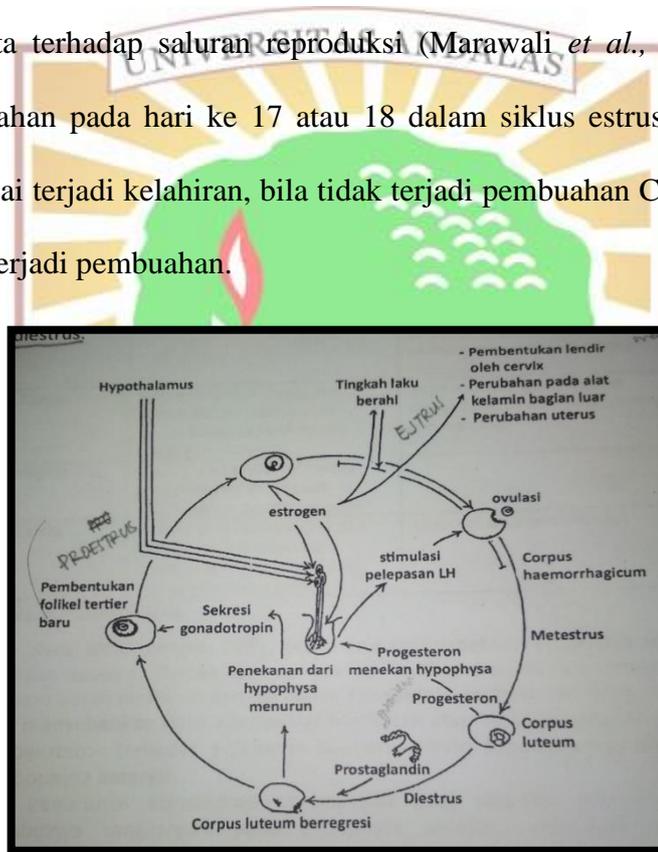
C. Metestrus (*pasca estrus*)

Metestrus merupakan periode yang terjadi setelah fase estrus berakhir. Gejala tidak terlalu terlihat, hanya terlihat sisa-sisa gejala estrus, namun ternak betina sudah menolak untuk kopulasi. Pada lokasi bekas *folikel de Graaf* melepaskan ovum, terjadi pembentukan korpus haemoragikum pada ovarium. Ovum yang berada di dalam tuba fallopi setelah keluar dari folikel akan menuju uterus. Korpus haemoragikum mulai berubah menjadi jaringan luteal setelah 5 hari, lalu menghasilkan *Corpus Luteum* (CL). Hormon progesteron yang

dihasilkan oleh CL akan berpengaruh besar pada fase ini (Guyton, 1994). Sekresi FSH oleh pituitari anterior akan dihambat oleh progesteron sehingga menghambat pertumbuhan folikel ovarium dan mencegah terjadinya estrus. fase ini akan berlangsung selama 3-4 hari setelah estrus.

D. Diestrus

Periode terakhir dan terlama pada siklus estrus disebut diestrus, pada fase ini *corpus luteum* (CL) menjadi matang dan pengaruh progesteron akan memberi pengaruh nyata terhadap saluran reproduksi (Marawali *et al.*, 2001). Apabila terjadi pembuahan pada hari ke 17 atau 18 dalam siklus estrus maka CL tetap bertahan sampai terjadi kelahiran, bila tidak terjadi pembuahan CL akan beregresi apabila tidak terjadi pembuahan.



Gambar 2. Skema dari kejadian-kejadian dalam siklus estrus (Lindsay *et al.*, 1982)

Mekanisme pengendalian hormon pertama kali dilakukan oleh hipotalamus yang akan melepaskan hormon yang dapat menstimulasi hipofisis atau pituitary bagian anterior. Hipofisis anterior akan melepaskan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) yang memacu perkembangan folikel di ovarium,

sehingga folikel di ovarium dapat mengeluarkan hormon estrogen (*estradiol*), inhibin, dan androgen. Hormon estradiol berfungsi untuk merangsang endometrium untuk menebal, merangsang perkembangan ciri seks sekunder ternak betina dan melakukan feedback positif ke hipotalamus untuk mengeluarkan LH, Sedangkan inhibin melakukan feedback negative ke hipofisis anterior untuk menghambat pengeluaran FSH, akhirnya pituitary bagian anterior mengeluarkan LH. Hormon LH akan merangsang folikel yang matang sebagai penyebab terjadinya ovulasi atau terpecahnya folikel dan pelepasan ovum. Folikel yang pecah akan di pengaruhi hormon LH menjadi badan kuning atau sering disebut *corpus luteum* (CL). *Corpus luteum* akan menghasilkan progesteron yang berfungsi menghambat tingkah laku seksual, merawat kebuntingan dengan menghambat kontraksi uterus, meningkatkan perkembangan kelenjar dalam endometrium (Isnaeni, 2006).

Apabila fertilisasi tidak terjadi, maka produksi progesteron akan menurun, CL akan berdegenerasi atau regresi akibat PFG2 α yang dikeluarkan oleh glandula uterin akibat rangsangan dari estrogen dan lapisan uterus bersama dinding rahim luruh atau mengelupas, sehingga terjadi pembebasan serentak GnRH dari hipotalamus, diikuti dengan pembebasan FSH dari pituitari anterior, sehingga terjadilah estrus dan ovulasi di ovarium. Apabila terjadi fertilisasi CL tetap bertahan sampai terjadi kelahiran pada ternak betina (Feradis, 2010).

2.3. Gonadotrophin Releasing Hormone (GnRH)

GnRH merupakan suatu decapeptida (10 asam amino) dengan berat molekul 1183 dalton. Hormon ini menstimulasi sekresi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) dari Hipofisis Anterior (Sonjaya,

2012). Pemberian GnRH meningkatkan FSH dan LH dalam sirkulasi darah selama 2 sampai 4 jam (Chenault *et al.*, 1990). Secara alamiah, terjadinya level tertinggi (surge) LH yang telah menyebabkan ovulasi merupakan hasil kontrol umpan balik positif dari sekresi estrogen dari folikel yang sedang berkembang.

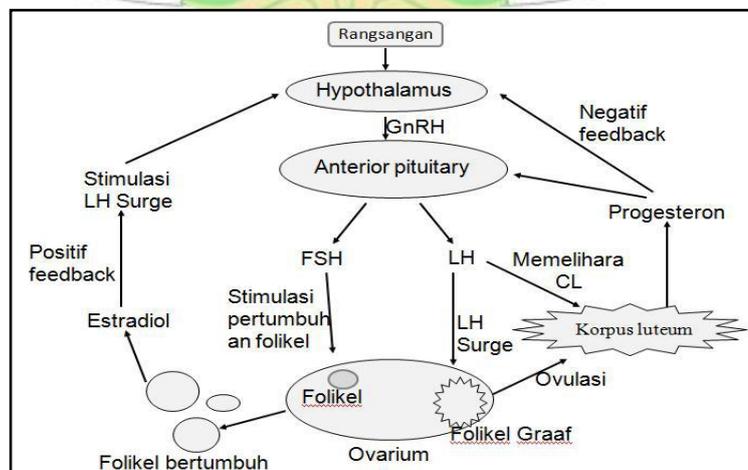
Hormon GnRH pada dasarnya berfungsi dalam memicu induksi LH dan FSH yang bekerja sama menstimulir folikel dan selanjutnya akan membentuk CL. Hormon GnRH yang dihasilkan hipotalamus tidak secara langsung mempengaruhi ovarium tetapi bekerja menstimulus sintesis dan pelepasan FSH atau LH dari hipofise anterior (Toelihere, 2003). Senger (2003) dan Maldaswar (2007) menyatakan hormon GnRH mengatur pelepasan gonadotropin yang disebut LH/FSH releasing hormon (LH/FSH-RH). GnRH telah digunakan secara luas sejak tahun 1970-an untuk mengatasi kejadian sistik folikel. Penggunaan pada donor untuk produksi embrio ditujukan untuk sinkronisasi gelombang folikel dan meningkatkan ovulasi. GnRH akan menstimulasikan sel-sel gonadotroph kelenjar pituitari untuk mensekresikan FSH dan LH yang bekerja pada target organ gonad (Colazo *et al.*, 2005; Sonjaya, 2007), yaitu menstimulasikan sel-sel granulosa untuk memfasilitasi proses oogenesis dan ovulasi. Mekanisme regulasi hormon-hormon tersebut tersaji pada Gambar 3.

Mekanisme kerja GnRH yaitu Hipotalamus akan mensekresi GnRH, kemudian GnRH akan menstimulasi Hipofisa Anterior untuk mensekresi FSH dan LH. FSH bekerja pada tahap awal perkembangan folikel dan dibutuhkan untuk pembentukan folikel antrum. FSH dan LH merangsang folikel ovarium untuk mensekresikan estrogen. Menjelang waktu ovulasi konsentrasi hormon estrogen akan mencapai suatu tingkatan yang cukup tinggi untuk menekan produksi FSH

dan dengan pelepasan LH menyebabkan terjadinya ovulasi dengan menggetarkan pemecahan dinding folikel dan pelepasan ovum. Setelah ovulasi maka akan terbentuk korpus luteum dan ketika tidak bunting maka PGF2 α dari uterus akan melisiskan korpus luteum. Tetapi jika terjadi kebuntingan maka korpus luteum akan terus dipertahankan supaya konsentrasi progesteron tetap tinggi untuk menjaga kebuntingan (Hafez, 2000).

Pemberian GnRH selama siklus estrus menyebabkan regresi dan ovulasi folikel dominan dan proses pembentukan segera gelombang folikel baru (Pursley *et al.*, 1995) tergantung pada status folikel pada saat pemberian GnRH (Twaqiramungu *et al.*, 1995 ; Maidaswar, 2007). Penyuntikan GnRH akan dapat menginduksi pelepasan LH dan FSH dari hipofisa anterior, yang efeknya tergantung kepada dosis GnRH yang digunakan.

Twaqiramungu *et al.*, (2002) di dalam Maidaswar (2007) menyarankan penggunaan GnRH setelah pemberian PGF2 α untuk memastikan ovulasi folikel dominan. pemberian GnRH pada 48 jam setelah pemberian PGF2 α akan meningkatkan ovulasi dan diketahui waktu yang tepat untuk inseminasi buatan (24 jam kemudian).



Gambar 3. Mekanisme hormonal dalam siklus estrus (Sonjaya, 2007)

2.4. Prostaglandin (PGF₂α)

Prostaglandin adalah senyawa C₂₀ dengan satu cincin siklopenta yang mirip derivat asam lemak tak jenuh seperti arakidonat (Solihati, 2005). Nama prostaglandin diberikan oleh Von Euler karena ia berpendapat bahwa zat ini dihasilkan oleh kelenjar prostat manusia. Prostaglandin memiliki implikasi pada pelepasan gonadotropin, ovulasi, regresi CL, motilitas uterus dan motilitas spermatozoa (Djajosoebagio, 1990).

Prostaglandin (PGF₂α) merupakan hormon yang bekerja secara lokal, karena mekanisme kerjanya terbatas pada organ penghasil dan segera dinaktifkan di tempat yang sama (Senger, 2003). Secara *in vivo* PGF₂α adalah hormon yang disekresikan endometrium (Saoeni, 2007). Di dalam tubuh hewan terdapat berbagai jenis hormon prostaglandin yang memiliki tempat dan mekanisme kerja yang berbeda-beda. Hormon reproduksi ini berperan sangat penting terhadap alur siklus estrus, kebuntingan dan kelahiran pada hewan. Prinsip kerja prostaglandin di dalam tubuh berfungsi sebagai hormon pengatur proses ovulasi, luteolisis dan mempengaruhi efek beberapa hormon reproduksi misalnya Luteinizing Hormon (Syarif dan Muchtar, 1995). Hormon ini berfungsi secara efektif pada kambing jika sudah memiliki korpus luteum.

Mekanisme hormon PGF₂α yang sebenarnya belum diketahui dengan pasti walaupun salah satu dari postulat-postulat yang ada menyatakan bahwa efek vasokonstriksi dari PGF₂α dapat menyebabkan luteolisis. Hormon prostaglandin memiliki sifat luteolitik yang berfungsi menginduksi kejadian estrus dengan cara melisiskan korpus luteum (Saoeni, 2007). Hormon PGF₂α juga mampu

menginduksi terjadinya regresi korpus luteum yang mengakibatkan estrus. Menurut beberapa hipotesis mengenai cara kerja PGF 2α dalam melisis korpus luteum yaitu, PGF 2α akan langsung mempengaruhi hipofisa, PGF 2α menginduksi luteolisis melalui uterus dengan jalan menstimulir kontraksi uterus sehingga dilepaskan luteolisis uterin endogen, PGF 2α akan bekerja sebagai racun terhadap sel-sel korpus luteum, PGF 2α bersifat sebagai antigonadotropin, baik dalam aliran darah maupun reseptor pada korpus luteum, dan PGF 2α memengaruhi aliran darah ke ovarium (Solihati, 2005). Hormon PGF 2α hanya efektif bila ada korpus luteum yang berkembang, antara hari 7-18 dari siklus estrus (Putro, 2008).

Penggunaan hormon PGF 2α harus pada fase luteal karena pada fase tersebut terdapat organ target dari PGF 2α , yaitu korpus luteum yang terbentuk akibat pematangan dari folikel yang mengalami proses hipertropi, hiperplasia, dan migrasi. Hormon PGF 2α juga akan berfungsi dengan baik melisis korpus luteum yang telah berumur lebih dari empat hari. Dalam aplikasinya, pemberian PGF 2α pada ternak betina dilakukan diatas empat hari setelah betina tersebut memperlihatkan gejala estrus (Rizal dan Herdis, 2008). PGF 2α tidak langsung merangsang organ sasaran yaitu korpus luteum. Sesuai dengan pendapat Menchaca dan Rubianes (2001) bahwa PGF 2α yang disuntikkan akan memasuki aliran darah menuju ovarium. Akibat aksi dari PGF 2α tersebut, diduga menyebabkan kontraksi pembuluh darah uteroovarica sehingga terjadi hipoksia (pengecilan) sel luteum dan menyebabkan luteolisis. Regresi korpus luteum akan diikuti dengan penurunan konsentrasi progesteron. Penurunan kadar progesteron ini akan merangsang hipofisa anterior melepaskan FSH dan LH. Kedua hormon ini bertanggung jawab dalam proses folikulogenesis dan ovulasi sehingga terjadi

pertumbuhan dan pematangan folikel. Folikel-folikel tersebut akhirnya menghasilkan hormon estrogen yang mampu memanifestasikan gejala estrus (Fonseca *et al.*, 2005).

Pemberian PGF2 α akan menyebabkan regresi korpus luteum diikuti dengan penurunan kadar progesteron plasma. Regresi korpus luteum ini diikuti oleh perkembangan folikel dominan secara cepat dan ovulasi. Pemberian tambahan GnRH sebelum perlakuan akan meningkatkan ukuran korpus luteum dan memaksimumkan kadar progesteron plasma saat penyuntikan PGF2 α , sehingga akan menambah laju regresi korpus luteum dan meningkatkan pertumbuhan folikel dominan. Pemberian GnRH dua hari setelah pemberian PGF2 α akan menyebabkan perkembangan folikel ovulasi lebih baik. Dinamika folikel ovulasi setelah sinkronisasi estrus dengan prostaglandin F2 α menjadi lebih sinergi dengan penambahan GnRH (Putro dan Kusumawati, 2014).

2.5. Ovsynch Protocol

Protokol yang saat ini populer digunakan dalam sinkronisasi estrus adalah *ovsynch protocol* (Taponen, 2009). Metode *ovsynch* sebelumnya telah dilakukan pada sapi perah (Pursley *et al.*, 1995) dan sapi potong (Geary *et al.*, 1998). Tujuan dari metode *ovsynch protocol* ini adalah untuk menjamin ovulasi terjadi dalam periode 8 jam, dihasilkan fertilitas yang baik, dan deteksi estrus tidak dibutuhkan. *Ovsynch protocol* menggunakan kombinasi dua macam jenis hormon yakni *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) dan PGF2 α . prosedur *ovsynch protocol* dimulai dengan injeksi GnRH pada hari ke-0. Tujuannya adalah untuk menginduksi ovulasi folikel dan memulai gelombang folikel baru. Lalu pada hari ke-7, ternak diinjeksikan PGF2 α dengan tujuan untuk meregresi korpus luteum.

Dan pada hari ke-9, ternak kembali diinjeksi dengan GnRH kedua yang fungsinya menginduksi ovulasi pada folikel dominan yang direkrut setelah injeksi GnRH pertama. 12-16 jam setelah injeksi GnRH kedua dilakukan inseminasi buatan (Pursley *et al.*, 1997). Skema penyuntikan *ovsynch protocol* dapat dilihat pada Gambar 4.

Echternkamp *et al.* (2009); De Tarso *et al.* (2016) disitir Udin *et al.* (2017) menyatakan bahwa injeksi GnRH pertama diberikan secara acak pada siklus estrus, akan menginduksi ternak dengan folikel dominan fungsional. Gelombang folikel akan dimulai dengan folikel dominan yang dipilih selama 7 hari berikutnya. PGF2 α akan menginduksi luteolisis dengan tingkatan yang tinggi pada ternak yang telah diberi GnRH 7 hari sebelumnya. Folikel dominan akan terus tumbuh dan meningkatkan sirkulasi estrogen, dan ternak akan menunjukkan estrus 48 jam setelah pemberian PGF2 α , dan injeksi GnRH akhir pada 48 jam setelah pemberian PGF2 α akan menyebabkan lonjakan LH dan ovulasi tersinkronisasi.

Kondisi ovarium ternak yang tidak diketahui ketika diinjeksi GnRH pada hari ke-0, oleh sebab itu terjadilah pelepasan *luteinizing hormone* (LH) yang dipicu oleh GnRH menyebabkan ovulasi dan memulai siklus lagi apabila saat itu ovarium memiliki folikel matang. GnRH akan memicu pelepasan FSH yang menciptakan kelompok folikel baru jika terdapat korpus luteum. Pemberian PGF2 α pada *ovsynch protocol* bertujuan menurunkan konsentrasi progesteron yang meningkat setelah pemberian GnRH. Peluang ternak menjadi bunting cukup rendah apabila hormon progesteron tidak turun sampai 0,5 ng/ml dalam 2 hari setelah pemberian PGF2 α (Pursley *et al.*, 2012). Tujuan jarak pemberian PGF2 α

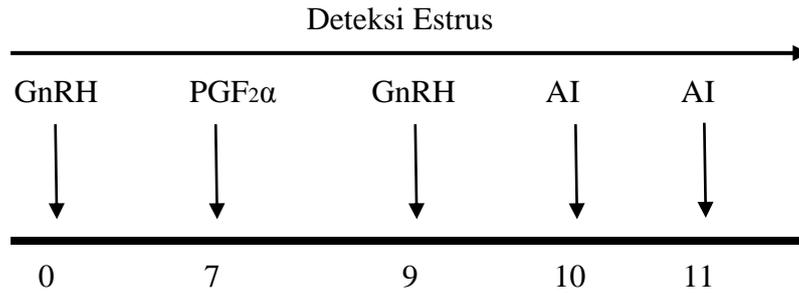
tujuh hari setelah injeksi GnRH bertujuan agar korpus luteum yang terbentuk setelah injeksi GnRH sudah respons terhadap hormon PGF2 α (Pursley *et al.*, 1997).

Hafez (2000) menyatakan prinsip dasar dari metode *Ovsynch* adalah manipulasi fenomena siklus estrus, baik dengan cara menghambat sekresi LH atau memperpendek masa hidup korpus luteum yang berdampak dimulainya awal estrus dan ovulasi. Keuntungan dari sinkronisasi dengan metode *Ovsynch protocol* adalah penentuan waktu ovulasi yang tepat sehingga dapat mengurangi waktu untuk mendeteksi estrus, tingkat keberhasilan dari IB dapat ditingkatkan, mensinkronkan waktu kawin sehingga berdampak pada waktu ovulasi dan waktu melahirkan induk bersamaan. Sinkronisasi ovulasi dinilai juga berpotensi dalam mempersingkat musim kelahiran dan meningkatkan kemungkinan penggunaan IB (Larson *et al.*, 2006).

Ovsynch protocol merupakan metode sinkronisasi dengan kombinasi dua hormon yaitu GnRH dan prostaglandin dengan harapan estrus dan ovulasi terjadi dalam waktu yang bersamaan dan aplikasi IB dilakukan tanpa perlu mendeteksi adanya tanda-tanda estrus dan dapat melakukan IB dengan waktu yang terjadwal (Fixed Time AI). Regresi korpus luteum pada fase luteal dipengaruhi oleh injeksi prostaglandin (Cartmill *et al.*, 2001). Akibat dari regresi korpus luteum terjadi penurunan tiba-tiba kadar progesteron dalam plasma darah, menyebabkan hilangnya umpan balik negatif dari hormon ini pada hipotalamus, sehingga menyebabkan FSH dan LH dibebaskan dari hipofisa, folikel ovulasi mulai berkembang, dan akhirnya terjadilah estrus dan ovulasi. Injeksi GnRH dua hari setelah penyuntikan PGF2 α bertujuan untuk sinkronisasi perkembangan folikel

ovulasi dan proses ovulasi, sehingga memungkinkan untuk pelaksanaan inseminasi secara terjadwal (Thatcher *et al.*, 2002).





Gambar 4. Protokol *ovsynch* (Panicker *et al.*, 2015)

2.6. Respons Estrus

Deteksi Estrus dapat dilakukan dengan observasi langsung dikandang dengan memperhatikan tingkah laku seksual ternak kambing betina dalam mendekati dan memperhatikan pejantan, menggoyang-goyangkan ekornya, menggesek-gesekkan badannya ke tubuh pejantan, berjalan mengelilingi pejantan dan menciumi alat genital pejantan, dan pada akhirnya diam apabila dinaiki oleh pejantan (Siregar *et al.*, 2001).

Deteksi estrus pada umumnya dapat dilakukan dengan melihat tingkah laku ternak dan keadaan vulva atau kondisi fisiologis ternak. Teknik lain dalam deteksi estrus dapat dilakukan dengan menggunakan teaser (pejantan pengusik), atau melihat catatan (recording) terhadap estrus sebelumnya. Selain itu dapat dilakukan Sinkronisasi estrus (teknik efisiensi reproduksi sejumlah hewan yang diberikan perlakuan hormonal sehingga pada waktu tertentu akan terjadi respons estrus yang hampir bersamaan (Davendra dan Burns, 1994).

Gejala estrus pada kambing dengan perubahan tingkah laku tampak gelisah dan sering mengeluarkan suara-suara, sering mengibas-ngibaskan ekor, jika ekor dipegang akan diangkat ke atas, nafsu makan berkurang, mendekati kambing jantan atau menaiki punggung kambing betina. Perubahan pada alat reproduksi luar (vulva) adalah adanya mukosa vulva merah muda dan basah

berlendir, kebengkakan vulva, vulva terasa hangat. Dari vulva keluar leleran lendir jernih, kental, menggantung (Mulyono dan Sarwono, 2008).

Deteksi estrus paling sedikit dilakukan dua kali dalam satu hari, pagi hari dan sore/malam hari sehingga adanya estrus dapat teramati dan tidak terlewatkan. Estrus pada ternak di sore hari hingga pagi hari mencapai 60%, sedangkan pada pagi hari sampai sore hari mencapai 40% (Salisbury dan Vandemark, 1987). Waktu terbaik untuk mengawinkan adalah ketika kambing estrus pada pagi hari maka dikawinkan di sore hari, sedangkan jika kambing estrus pada sore hari maka sebaiknya dikawinkan pada pagi esok hari.

Respon estrus yaitu jumlah ternak yang menunjukkan gejala estrus setelah perlakuan sinkronisasi.

$$\text{Respon Estrus} = \frac{\text{jumlah betina yang estrus}}{\text{jumlah betina yang di injeksi}} \times 100\%$$

2.7. Intensitas Estrus

Intensitas estrus adalah kualitas suatu estrus dengan banyaknya gejala-gejala yang diperlihatkan, semakin banyak gejala estrus yang ditimbulkan maka semakin berkualitas estrus kambing tersebut. Menurut Akusu *et al.* (2006) tanda-tanda yang membedakan penampilan estrus yang ditunjukkan oleh induk disebut intensitas estrus atau derajat penampakan estrus. Intensitas estrus dapat di amati dengan memberi nilai (skor) berdasarkan gejala klinis seperti vulva bengkak dan merah, adanya lendir, menaiki, dan diam dinaiki, gelisah, dan nafsu makan menurun. Informasi akurat tentang perubahan yang terjadi selama siklus estrus normal dapat dihubungkan dengan konsep dasar proses ovulasi, regresi korpus

luteum (CL), kebutuhan hormon untuk manifestasi estrus, kebuntingan, dan kelahiran.

Intensitas estrus merupakan suatu indikator dalam melakukan pengamatan terjadinya estrus. Pengamatan Intensitas estrus dapat dilakukan secara visual yaitu dengan melihat tingkah laku ternak pada saat estrus. Tingkah laku yang biasanya diamati pada ternak saat estrus adalah menaiki ternak lain, vulva merah dan hangat, diam bila dinaiki dan mengeluarkan lendir. Pengamatan dilakukan dengan membedakan antara ternak yang sudah pernah beranak dan ternak yang belum pernah beranak (Kune dan Solihati, 2007).

Tanda-tanda estrus yang sangat jelas berupa bagian vulva terdapat lendir yang kental, ketika diraba terasa hangat dan berwarna kemerahan, ternak terlihat gelisah dengan sering mengembik, menggosok-gosok badannya pada dinding, serta kelihatan ternak mengibas-ngibaskan ekornya dengan melihat ke arah pejantan yang berada di sebelah kandang dengan ternak betina, akan diperlihatkan oleh ternak kambing yang sudah pernah melahirkan lebih dari satu kali. Pertumbuhan dan perkembangan folikel menjadi erat kaitannya dengan tampilan intensitas estrus yang sangat jelas pada ternak betina (Kune dan Solihati, 2007).

Ismail (2009) mengemukakan bahwa kambing yang belum pernah melahirkan cenderung memperlihatkan tanda-tanda estrus yang kurang jelas hanya beberapa ternak yang memperlihatkan perubahan warna kemerahan dan perubahan suhu pada vulva, ternak terlihat biasa-biasa saja tidak terlalu menampakkan tingkah laku yang lain dari biasanya. Penilaian skoring terhadap tanda-tanda estrus disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skoring terhadap tanda-tanda estrus

No	Physiological signs (Tanda-tanda fisiologis)	Score
1.	Vulval hyperaemia (Kemerahan vulva)	2
2.	Vulval oedema (Kebengkakan vulva)	3
3.	Vaginal discharge (Keluar lendir pada vagina)	5
Total		10

Sumber : Panicker *et al* (2015)

2.8. Onset Estrus

Onset estrus merupakan waktu yang dibutuhkan untuk ternak kambing dalam mencapai estrus, dihitung sejak dilakukannya injeksi hormon terakhir. Selang waktu dari mulai penyuntikan kedua sampai timbulnya gejala estrus disebut dengan kecepatan timbulnya estrus (Syawal dan Subhan, 2016).

Onset estrus merupakan waktu yang dibutuhkan untuk kambing mencapai estrus, dihitung sejak dilakukannya injeksi hormon terakhir atau pada *ovsynch protocol* deteksi estrus dilakukan 48 jam setelah injeksi hormon PGF2 α (pursley *et al.*, 1995). Onset estrus adalah kecepatan timbulnya estrus sejak waktu pemberian PGF2 α sampai awal penampakan estrus (Ilham *et al.*, 2016). Onset estrus lebih cepat terjadi pada ternak yang telah melahirkan lebih dari satu kali dibandingkan dengan ternak yang melahirkan satu kali atau ternak yang sama sekali belum pernah melahirkan (Ismail, 2009).

Menurut Rusdin dan Ridwan (2006) bahwa proses perkembangan folikel dari fase sekunder hingga mencapai fase folikel de Graaf adalah fase dimana mulai terbentuknya reseptor FSH pada sel-sel granulosa, maka disekresikan estrogen. Proses yang menyebabkan peningkatan konsentrasi estrogen dalam darah dan dengan adanya rangsangan LH pada proses perkembangan folikel, maka sel-sel theca interna menghasilkan hormon estrogen. Secara fisiologis, seiring dengan

peningkatan konsentrasi estrogen dalam darah dan waktu ovulasi, konsentrasi estrogen mencapai suatu tingkat maksimum, sehingga ternak akan mengalami estrus lebih cepat. Hal ini terjadi pada ternak yang sudah lebih dari satu kali melahirkan dimana estrusnya lebih cepat dibandingkan dengan ternak percobaan lainnya.

Hormon prostaglandin yang diinjeksikan memiliki fungsi utama dalam melisis CL pada ovarium. Lisisnya CL akan diikuti dengan sekresi hormon gonadotropin yang menyebabkan estrus dan timbulnya proses ovulasi. Kecepatan timbulnya estrus dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu dosis yang diberikan, pola faktor pengamatan, kondisi ternak dan pakan yang diberikan (Toelihere, 2003).

2.9. Paritas

Menurut Hafez (2000), paritas merupakan tahapan seekor induk ternak melahirkan anak. Paritas pertama (P1) adalah ternak betina yang memiliki fase fisiologis pernah melahirkan satu kali, begitu pula dengan kelahiran-kelahiran berikutnya disebut paritas kedua dan seterusnya. Toelihere (2003) mengemukakan bahwa kemampuan reproduksi ternak dipengaruhi oleh lama kehidupan reproduktif dan frekuensi beranak (paritas).

Paritas akan mempengaruhi karakteristik estrus pada ternak kambing. Ternak yang pernah melahirkan lebih dari satu kali akan memperlihatkan gejala estrus lebih awal dan penampakan estrus yang lebih jelas dibandingkan ternak yang pernah melahirkan satu kali. Sedangkan onset estrus lambat dan intensitas estrus kurang jelas akan diperlihatkan oleh ternak yang belum pernah melahirkan (Ismail, 2009)

Menurut Nuryadi (1982) disitir oleh Ismail (2009) terdapat korelasi sangat nyata antara umur dan angka ovulasi, setiap umur bertambah satu tahun, angka ovulasinya bertambah 0,14. Ternak kambing yang lebih dari satu kali melahirkan dan pada setiap kelahiran memiliki anak kembar adalah hasil dari ovulasi ganda atau lebih, menyebabkan kandungan estrogen yang disekresikan ke dalam darah akan lebih banyak pula, sehingga berakibat lebih cepat terjadinya estrus jika dibandingkan dengan ternak yang hanya menghasilkan ovulasi tunggal. Jumlah ovulasi dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan atau interaksi keduanya (Ahmad *et al.*, 1996).

Menurut Belstra (2003) paritas berkorelasi positif terhadap umur ternak. Ternak yang digunakan dalam sinkronisasi estrus yaitu ternak yang telah dewasa kelamin/ siap kawin (umur sekitar 2 tahun) dan masuk dalam umur produktif.



III. MATERI DAN METODE

3.1. Materi Penelitian

3.1.1. Ternak Percobaan

Penelitian ini menggunakan 9 ekor kambing lokal betina dan 3 ekor pejantan. Ternak percobaan dengan kriteria sehat secara klinis dan tidak bunting. Terdiri dari bangsa kambing Kacang dengan paritas yang berbeda yaitu P0 (umur 1,5 – 2,5 tahun) untuk kelompok kambing dara, P1 (umur 2,5 – 3 tahun) untuk kelompok induk yang pernah beranak 1 kali dan P2 (umur 3 – 4,5 tahun) untuk kambing yang pernah beranak lebih dari 1 kali. Penentuan umur kambing diperkirakan dengan melihat bentuk gigi yang tumbuh (Prabowo, 2010). Penampakan melintang bentuk gigi berdasarkan umur kambing dapat dilihat pada Lampiran 6. *Body Score Condition* (BCS) pada ternak betina 2,0 – 3,0 (sedang).

3.1.2. Hormon yang Digunakan

Hormon yang digunakan dalam penelitian ini berupa preparat GnRH (FertagylTM 5 ml, Intervet UK) dengan kandungan aktif berupa gonaderolin 0,5 mg pada setiap vial (Lampiran 6). Preparat hormon Prostaglandin F2 α (LutalyseTM 10 ml, Zoetis) dengan kandungan aktif berupa Dinoprost tromethamin 5 mg dalam 1 ml hormon, benzil alkohol 9,45 mg pada setiap vialnya (Lampiran 6).

3.1.3. Peralatan yang Digunakan

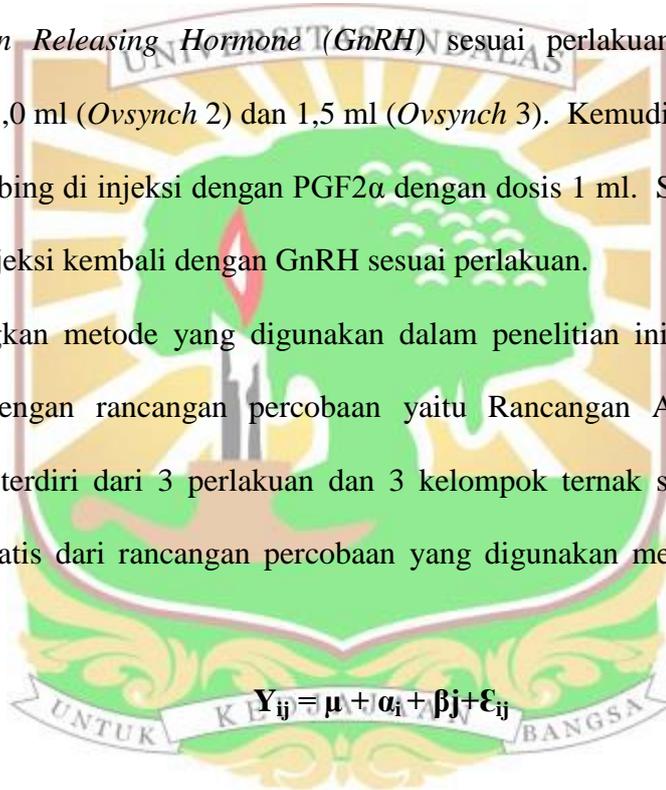
Peralatan yang digunakan selama penelitian berlangsung berupa spuit injeksi, tali, alat tulis dan alat untuk dokumentasi selama penelitian.

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Perlakuan dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 3 perlakuan yaitu *Ovsynch* 1= dosis GnRH 0.5 ml, *Ovsynch* 2= dosis GnRH 1 ml dan *Ovsynch* 3= dosis GnRH 1.5 ml dengan ulangnya sebanyak (n)= 3 kali. Satuan percobaan 1, 2 dan 3 disinkronisasi dengan menggunakan *ovsynch protocol*. Penyuntikan hormon dilakukan secara *Intramuscular*. *Ovsynch protocol* diawali pada hari ke-0 penyuntikan *Gonadotrophin Releasing Hormone (GnRH)* sesuai perlakuan dosis 0,5 ml (*Ovsynch* 1), 1,0 ml (*Ovsynch* 2) dan 1,5 ml (*Ovsynch* 3). Kemudian pada hari ke-7 seluruh kambing di injeksi dengan PGF2 α dengan dosis 1 ml. Selanjutnya pada hari ke-9 di injeksi kembali dengan GnRH sesuai perlakuan.

Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 kelompok ternak sebagai ulangan. Model matematis dari rancangan percobaan yang digunakan menurut Steel and Torrie (1995).



Keterangan:

- Y_{ij} = Nilai pengamatan dari pengaruh perlakuan ke-i dan kelompok ke-j
- μ = Nilai tengah umum
- α_i = Pengaruh Perlakuan ke i
- β_j = Pengaruh Kelompok ke j
- ϵ_{ij} = Pengaruh sisa akibat perlakuan ke i, kelompok ke j
- i = Perlakuan 1, 2, 3
- j = Kelompok 1, 2, 3

3.2.2. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan terdiri dari adaptasi kambing, pemberian vitamin, antibiotik dan obat cacing, ini bertujuan agar selama penelitian kesehatan kambing lebih terjamin. Persiapan alat dan bahan selama penelitian serta hal-hal penting lainnya.

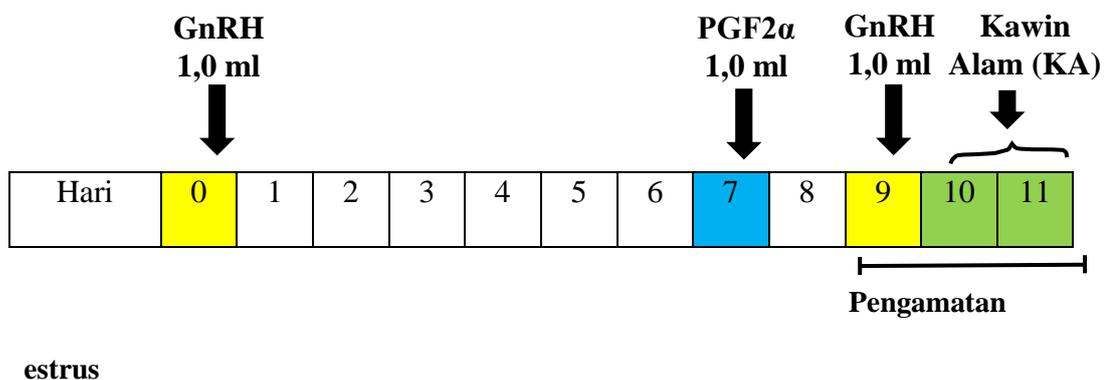
2. Tahapan Perlakuan

Penelitian ini dilakukan dengan 3 perlakuan yaitu *Ovsynch 1* = GnRH 0.5 ml, *Ovsynch 2* = 1 ml dan *Ovsynch 3* = GnRH 1.5 ml dengan ulangnya sebanyak (n)= 3 kali. Satuan percobaan 1, 2 dan 3 disinkronisasi dengan menggunakan *ovsynch protocol*.

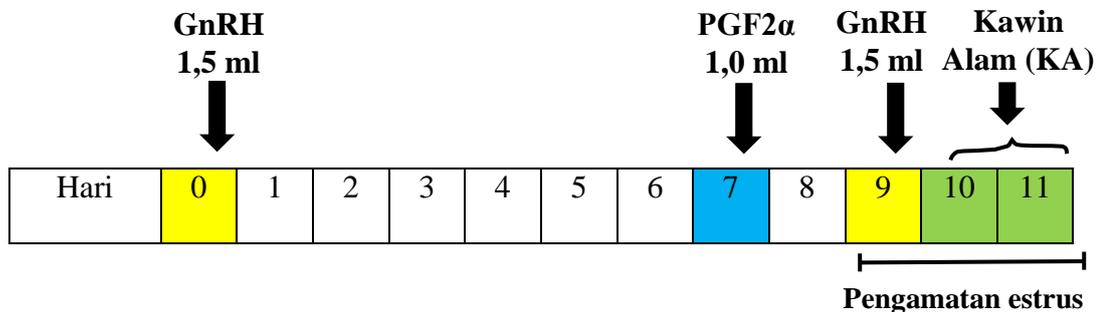
a. Skema perlakuan *Ovsynch Protocol 1*



b. Skema perlakuan *Ovsynch Protocol 2*



c. Skema perlakuan *Ovsynch Protocol 3*



Ovsynch protocol diawali pada hari ke-0 penyuntikan *Gonadotrophin Releasing Hormone (GnRH)* sesuai perlakuan dosis 0.5 ml (*Ovsynch 1*), 1 ml (*Ovsynch 2*) dan 1.5 ml (*Ovsynch 3*). Kemudian pada hari ke-7 seluruh kambing di injeksi dengan PGF2α dengan dosis 1 ml. Selanjutnya pada hari ke-9 di injeksi kembali dengan GnRH 0.5 ml, 1 ml dan 1.5 ml sesuai perlakuan.

3. Tahapan Pengamatan

Pengamatan atau deteksi estrus dilakukan 48 jam setelah injeksi PGF2α atau setelah penyuntikan GnRH ke-2. Diamati tiga kali sehari pada pagi jam 7.00, siang jam 12.00 dan sore jam 17.00 secara visual.

3.2.3. Peubah yang Diamati

Peubah yang akan diamati dalam penelitian ini yaitu respons estrus, intensitas estrus, onset estrus.

- a. Respons Estrus yaitu jumlah ternak yang menunjukkan gejala estrus setelah diberi perlakuan menggunakan metode *ovsynch protocol*. Persentase respons estrus sangat berkaitan erat dengan intensitas estrus yang didapatkan. Ternak dikatakan respons terhadap perlakuan apabila menunjukkan salah satu gejala-gejala estrus pada skoring intensitas estrus (Cinar *et al.*, 2017).

$$\text{Respons Estrus} = \frac{\text{jumlah betina yang estrus}}{\text{jumlah betina yang diberi perlakuan}} \times 100\%$$

- b. Intensitas Estrus merupakan gejala-gejala dan tingkah laku yang diperlihatkan ternak saat estrus. Pengamatan gejala estrus dilakukan dengan memperhatikan tanda-tanda fisiologis yang ditimbulkan seperti adanya kemerahan vulva, kebengkakan pada vulva dan keluarnya lendir pada vagina (Udin *et al.*, 2016).
Penilaian terhadap intensitas estrus dilakukan dengan menggunakan skor.

Tabel 2. Skoring terhadap tanda-tanda estrus

No	Physiological signs (Tanda-tanda fisiologis)	Score
1.	Vulval hyperaemia (Kemerahan vulva)	2
2.	Vulval oedema (Kebengkakan vulva)	3
3.	Vaginal discharge (Keluar lendir pada vagina)	5
Total		10

Sumber : Panicker *et al* (2015)

- c. Onset estrus merupakan waktu yang dibutuhkan untuk kambing mencapai estrus, dihitung sejak dilakukannya injeksi hormon terakhir atau pada *ovsynch protocol* deteksi estrus dilakukan 48 jam setelah injeksi hormon PGF2 α . (Pursley, 1995)

3.2.4. Analisis Data

1. Untuk Peubah Intensitas Estrus dan Onset Estrus

Data intensitas estrus dan onset estrus yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) yang dapat dilihat pada Tabel 3. (Steel and Torrie, 1995).

Analisis Sumber Keragaman :

$$\begin{aligned} \text{FK} &= (\text{GT})^2/\text{kt} = (\sum y_{ij})^2/\text{kt} \\ \text{JKT} &= (Y_1^2 + Y_2^2 + \dots + Y_i^2) - \text{FK} \\ \text{JKP} &= ((Y_1^2 + Y_2^2 + \dots + Y_i^2)/r) - \text{FK} \\ \text{JKK} &= ((Y_{.1}^2 + Y_{.2}^2 + \dots + Y_{.j}^2)/t) - \text{FK} \\ \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \end{aligned}$$

KTP = JKS/DBp
 KTS = JKS/DBs
 F hit P = KTP/KTS

Tabel 3. Sidik Ragam (ANOVA) Rancangan Acak Kelompok

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-hitung	F-tabel 5% 1%
Kelompok	(k-1)	JKK	JKK/k-1	KTK/KTA	
Perlakuan	(t-1)	JKP	JKP/t-1	KTP/KTA	
Acak/Sisa	(k-1) (t-1)	JKA	JKA/(k-1) (t-1)		
Total	(kt-1)	JKT			

Jika : F hitung > F tabel 5% berarti berbeda nyata ($P < 0.05$)
 F hitung > F tabel 1 % berarti berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)
 F hitung \leq F tabel 5% berarti berbeda tidak nyata ($P \geq 0.05$)

Jika perlakuan menunjukkan hasil berbeda nyata (F hitung > F tabel 0.05), maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) berdasarkan Steel dan Torrie (1995).

2. Untuk Peubah Respons Estrus

Data yang diperoleh dianalisis dengan Uji-*Chi square*. Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dosis penyuntikan terhadap respons estrus. Untuk melihat hubungan ini digunakan rumus:

$$\chi^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E}$$

df= (k-1)(b-1)

Keterangan:

χ^2 = nilai *Chi Square*

O = nilai yang diamati (*Observasi*)

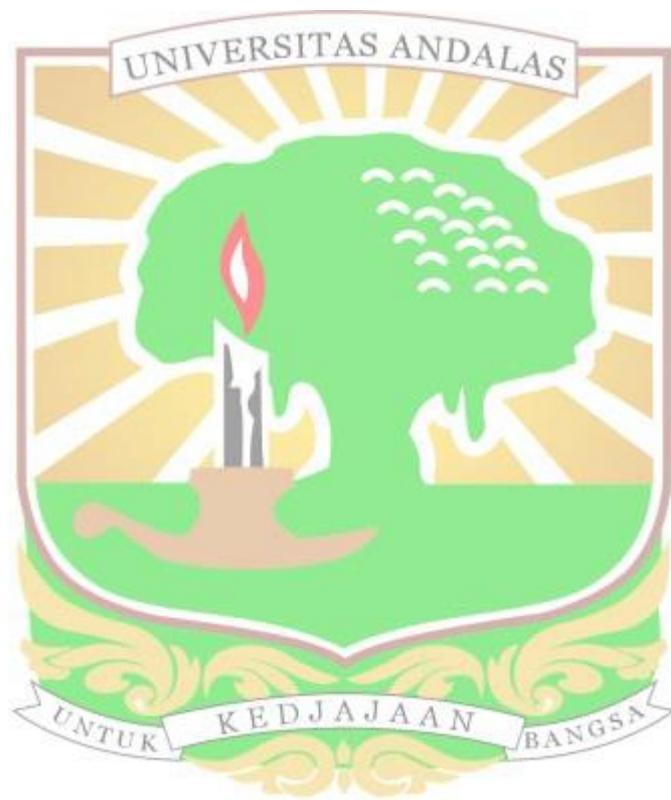
E = nilai yang diharapkan (*Expected*)

k = kolom

b = baris

3.2.5. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Subarang Batuang dan Kelurahan Bulakan Balai Kandi, Kecamatan Payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh selama 1-2 bulan, yang dilaksanakan pada tanggal 12 September 2018 sampai dengan 12 November 2018.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Respons Estrus

Respons estrus yaitu jumlah ternak yang menunjukkan gejala setelah perlakuan sinkronisasi. Respons estrus biasanya dihitung dalam bentuk persentase. Respons estrus muncul akibat penyuntikan hormon yang dilakukan diterima dengan baik oleh organ sasaran di dalam tubuh ternak (Cinar *et al.*, 2017). Respons estrus untuk masing-masing perlakuan dosis *ovsynch protocol* 1, 2 dan 3 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Respons Estrus Setiap Perlakuan Dosis *Ovsynch Protocol*

Kelompok	Perlakuan		
	<i>Ovsynch 1</i>	<i>Ovsynch 2</i>	<i>Ovsynch 3</i>
P0	+	+	+
P1	+	+	+
P2	+	+	+
Jumlah	3	3	3
Persentase (%) Estrus	100%	100%	100%

Keterangan: Estrus (+) dan Tidak estrus (-)

Hasil penelitian menunjukkan persentase estrus 9 ekor kambing kacang yang disinkronisasi dengan *ovsynch protocol* mencapai 100%. Dengan kata lain seluruh ternak percobaan menunjukkan respons selama perlakuan dosis GnRH pada *ovsynch protocol* (Lampiran 1). Respons estrus diamati bersamaan dengan skoring terhadap intensitas estrus. Salah satu indikator untuk menentukan ternak respons atau tidaknya terhadap perlakuan sinkronisasi yang dilakukan adalah dengan memperhatikan tanda-tanda estrus yang diperlihatkan oleh ternak. Umumnya tanda-tanda fisiologis yang diamati dalam menentukan respons estrus pada ternak adalah vulva bengkak, vulva kemerahan dan gejala mengeluarkan lendir bening (Udin *et al.*, 2016)

Respons estrus mencapai 100% diduga ketika penyuntikan dilakukan seluruh ternak memiliki status reproduksi yang sama sehingga menunjukkan respons yang cukup tinggi terhadap perlakuan. Selain itu, juga disebabkan oleh kerja hormon reproduksi yang digunakan dalam penelitian ini berhasil merangsang kepada organ target spesifik masing-masing hormon reproduksi. Hafez (2000) menyatakan siklus estrus merupakan rangkaian kompleks hormonal antara hormon-hormon hipotalamus-hipofisa (GnRH, LH, FSH), hormon ovarium (estrogen, progesteron, inhibin) dan hormon uterus (prostaglandin F_{2α}). Interaksi antara hormon tersebut masing-masing akan memberikan mekanisme umpan balik baik positif (*positive feedback mechanism*) maupun negatif (*negative feedback mechanism*).

Ovsynch protocol merupakan metode sinkronisasi yang memakai kombinasi prostaglandin dan GnRH dengan harapan terjadi estrus dan ovulasi yang bersamaan dan dapat dipakai untuk aplikasi IB tanpa perlu mendeteksi adanya tanda-tanda estrus dan IB dilakukan dengan waktu yang terjadwal (Fixed Time AI) (Cartmill *et al.*, 2001). Mekanisme kerja *ovsynch protocol* dalam menstimulasi estrus dimulai dari rangkaian penyuntikan GnRH pertama yang bertujuan untuk menyelesaikan fase perkembangan folikel agar semua ternak berada dalam fase luteal dengan rentang waktu 7 hari hingga dilakukan penyuntikan hormon PGF_{2α}. Penyuntikan hormon PGF_{2α} mengakibatkan *corpus luteum* beregresi sehingga terjadi penurunan tiba-tiba kadar progesteron dalam plasma darah, menghilangkan umpan balik negatif dari hormon ini pada hipotalamus, sehingga akan menyebabkan pembebasan FSH dan LH dari hipofisa, memacu perkembangan folikel ovulasi, akhirnya terjadilah estrus dan ovulasi.

Pemberian GnRH dua hari setelah penyuntikan PGF2 α dimaksudkan untuk sinkronisasi perkembangan folikel ovulasi dan proses ovulasi, sehingga dimungkinkan pelaksanaan inseminasi terjadwal (Thatcher *et al.*, 2002).

Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) akan menstimulasikan sel-sel gonadotroph kelenjar pituitari untuk mensekresikan FSH dan LH yang bekerja pada target organ gonad (Colazo *et al.*, 2005; Sonjaya, 2007), yaitu menstimulasikan sel-sel granulosa untuk memfasilitasi proses oogenesis dan ovulasi. GnRH tidak secara langsung mempengaruhi ovarium, tetapi hormon yang dihasilkan hipotalamus ini bekerja merangsang sintesis dan pelepasan hormon FSH dan LH dari hipofisa anterior (Toelihere, 2003). FSH dan LH memberikan efek sinergis pada sistem reproduksi, dengan bercampurnya FSH dan LH dapat menyebabkan pematangan folikel menjadi folikel *de Graff*. Folikel *de Graff* yang terbentuk akan merangsang sel-sel granulosa dan *theca interna* untuk mensekresikan estrogen. Fungsi utama hormon estrogen adalah untuk merangsang estrus, merangsang timbulnya sifat-sifat kelamin sekunder, mempertahankan sistem saluran ambing betina dan pertumbuhan ambing (Wodzicka *et al.*, 1991). Hormon estrogen yang disekresikan oleh ovarium juga dapat membangkitkan rangsangan seksual sehingga memicu terjadinya gejala klinis dan kelakuan estrus pada ternak betina. Selain itu hormon estrogen juga dapat meningkatkan produksi cairan dan kontraksi otot saluran reproduksi, serta memicu pelepasan LH dari badan pituitari.

Pemberian GnRH selama siklus estrus diketahui akan menyebabkan ovulasi folikel dominan atau regresi folikel sampai atresia tergantung pada status folikel pada saat pemberian GnRH (Twaqiramungu *et al.*, 1995 ; Maidaswar,

2007) dan juga inisiasi segera gelombang folikel baru (Pursley *et al.*, 1995). Penyuntikan GnRH akan dapat menginduksi pelepasan LH dan FSH dari hipofisa anterior, yang efeknya tergantung kepada dosis GnRH yang digunakan. Twaqiramungu *et al.* (2002) di dalam Maidaswar (2007) menyarankan penggunaan GnRH setelah pemberian PGF2 α untuk memastikan ovulasi folikel dominan. Injeksi GnRH pada 48 jam setelah pemberian PGF2 α meningkatkan ovulasi dan diketahui waktu yang tepat untuk inseminasi buatan (24 jam kemudian).

Penelitian yang dilakukan Holtz *et al.* (2008) menunjukkan persentase estrus 96% dengan penyuntikan 1.00 ml GnRH. Sedangkan penelitian yang dilakukan Panicker *et al.* (2015) respons estrus dengan penyuntikan dosis GnRH 1.00 ml diperoleh persentase estrus 75%. Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Cinar *et al.*, (2017) diperoleh persentase estrus yang sama dengan penelitian ini yaitu 100% dengan penggunaan dosis GnRH yang sama.

4.2. Intensitas Estrus

Intensitas estrus adalah kualitas suatu estrus dengan banyaknya gejala-gejala yang timbul, semakin banyak gejala estrus yang ditimbulkan maka semakin berkualitas estrus kambing tersebut. Intensitas estrus atau derajat penampakan estrus merupakan tanda-tanda yang membedakan penampilan estrus yang ditunjukkan oleh induk (Akusu *et al.*, 2006). Intensitas estrus dapat di amati dengan memberi nilai (skor) berdasarkan gejala klinis seperti vulva bengkak, memerah dan adanya lendir (Panicker *et al.*, 2015). Intensitas estrus untuk masing-masing perlakuan dosis *ovsynch protocol* 1, 2 dan 3 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Intensitas Estrus Setiap Perlakuan Dosis GnRH pada *Ovsynch Protocol*

Kelompok	Perlakuan		
	<i>Ovsynch 1</i>	<i>Ovsynch 2</i>	<i>Ovsynch 3</i>
P0	5,00	5,00	8,00
P1	7,00	7,00	10,00
P2	8,00	10,00	10,00
Total	20,00	22,00	28,00
Rata-rata	6,67±1,53 ^a	7,33±2,52 ^a	9,33±1,15 ^b

Keterangan : Superscript dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0.05$)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak semua ternak yang estrus dapat memperlihatkan semua gejala estrus dengan intensitas atau tingkatan yang sama. Hal ini terlihat dari substansi yang ditampilkan pada Tabel 5. tingkat intensitas estrus *ovsynch protocol 1*, *ovsynch protocol 2* dan *ovsynch protocol 3* secara berturut-turut adalah 6,67±1,53., 7,33±2,52 dan 9,33±1,15. Hasil analisis statistik pada Lampiran 4. menunjukkan adanya pengaruh GnRH terhadap intensitas estrus ($P < 0.05$). Dari pengamatan ditemukan tanda-tanda fisiologis estrus berupa vulva bengkak, vulva kemerahan dan mengeluarkan lendir bening. Hal ini sesuai dengan pernyataan Udin *et al.* (2016) dimana indikator utama dalam menentukan estrus adalah perubahan tampilan vulva (merah dan bengkak), serta adanya lendir kental atau mukus pada vulva.

Hasil uji DMRT menunjukkan perlakuan dosis GnRH ada *ovsynch 3* sebanyak 1,5 ml menghasilkan tingkat intensitas estrus yang nyata ($P < 0.05$) lebih tinggi dibandingkan perlakuan pada *ovsynch 1* dan *ovsynch 2* dengan dosis berturut-turut 0,5 ml dan 1,0 ml. Setelah dilakukan uji lanjut antara dosis GnRH pada *ovsynch 1* dan *ovsynch 2* terdapat perbedaan yang tidak nyata ($P > 0.05$).

Sedangkan perbandingan antara *ovsynch* 1 dan *ovsynch* 3 terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0.05$). Hal yang sama juga terjadi pada perbandingan perlakuan pada *ovsynch* 2 dan *ovsynch* 3.

Perbedaan tingkat intensitas estrus yang diperoleh dalam perlakuan beberapa dosis GnRH pada *ovsynch protocol* ini kemungkinan diakibatkan oleh pengaruh sekresi hormon gonadal yang menjadi salah satu faktor pemicu timbulnya gejala klinis dan kelakuan estrus pada hewan betina. Salah satu hormon Gonadal yang berpengaruh dalam menimbulkan estrus adalah hormon GnRH. Injeksi hormon GnRH secara eksternal memicu kelenjar hipofisa mensekresikan hormon FSH dan LH. FSH memicu pertumbuhan dan perkembangan folikel-folikel ovarium (Toelihere, 2003). Patut diduga bahwa semakin tinggi dosis pemberian GnRH kepada ternak maka jumlah folikel yang dihasilkan di dalam ovarium akan semakin banyak. Wodzicka *et al.* (1991) menyatakan bahwa FSH dan LH merangsang lapisan sel terluar pada folikel berupa sel *theca* dan sel – sel granulosa untuk mensekresikan hormon estrogen. Semakin banyak jumlah folikel maka sekresi hormon estrogen juga akan meningkat.

Penyuntikan hormon GnRH memiliki peranan penting dalam memicu sekresi hormon estrogen. Mekanisme kerja GnRH yaitu Hipotalamus akan mensekresi GnRH, kemudian GnRH akan menstimulasi Hipofisa Anterior untuk mensekresi FSH dan LH. FSH bekerja pada tahap awal perkembangan folikel dan dibutuhkan untuk pembentukan folikel antrum. FSH dan LH merangsang folikel ovarium untuk mensekresikan estrogen (Hafez, 2000).

Hormon estrogen merupakan hormon yang bertanggung jawab terhadap manifestasi munculnya gejala estrus (Feradis, 2010). Estrogen dihasilkan oleh sel-sel yang membentuk dinding folikel. Lapisan sel terluar adalah sel *theca* sedangkan sel pada bagian dalam adalah sel-sel granulosa. Kedua sel tersebut bersama-sama menghasilkan estrogen. Sel *theca* mengikat *luteinizing hormone* (LH) dan menghasilkan androgen yang dikonversi menjadi estrogen oleh sel granulosa yang telah distimulasi oleh FSH (Siregar *et al.*, 2006). Ketika jumlah estrogen meningkat dan dilepaskan ke dalam pembuluh darah dan mencapai pituitari anterior, estrogen akan beraksi *feedback positive*, menstimulasi pelepasan LH.

Estrogen juga mempengaruhi sistem saraf yang menyebabkan gelisah, dan mau dinaiki oleh ternak lain. Estrogen menyebabkan uterus berkontraksi, yang memungkinkan sperma ditransportasikan pada saluran reproduksi betina setelah inseminasi. Efek lain dari tingginya konsentrasi estrogen adalah peningkatan aliran darah ke organ genital dan menghasilkan mukus oleh glandula serviks dan vagina. Perubahan fisik pada vulva kemungkinan memiliki keterkaitan dengan hormon estradiol yang cenderung meningkat pada fase estrus. Hormon estradiol merangsang penebalan dinding vagina, peningkatan vaskularisasi sehingga alat kelamin bagian luar mengalami pembengkakan dan berwarna kemerahan, dan peningkatan sekresi vagina sehingga dijumpai adanya lendir menggantung pada vulva atau menempel di sekitarnya (Frandsen *et al.*, 2003).

Intensitas estrus yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan sebaran skor intensitas yang cukup beragam. Beberapa ternak menunjukkan rata-rata skor intensitas yang tinggi yaitu $9,33 \pm 1,15$ (*ovsynch protocol 3*) namun beberapa

ternak menunjukkan skor intensitas yang relatif rendah yaitu $6,67 \pm 1,53$ dan $7,33 \pm 2,52$ (*ovsynch protocol 1* dan *2*). Intensitas estrus yang sangat jelas tersebut berkaitan erat dengan pertumbuhan dan perkembangan folikel yang dipengaruhi oleh tingkatan nutrisi. Pertumbuhan dan perkembangan folikel lebih dari satu hingga fase folikel de graaf sangat ditentukan oleh kadar FSH dalam darah (Ridwan, 2006). Sedangkan skor intensitas yang relatif rendah kemungkinan dipicu oleh kondisi fisiologis ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Kune dan Solihati (2007) menyatakan bahwa estrus dengan intensitas kurang jelas atau sedang, lebih disebabkan oleh faktor individu yang mungkin lebih berhubungan dengan pola hormonal terutama level hormon estrogen yang berperan dalam merangsang estrus. Skor intensitas estrus tinggi menunjukkan kualitas estrus yang baik, karena semakin jelas penampilan estrus maka identifikasi estrus akan semakin akurat dan pelaksanaan IB akan semakin tepat. Skor intensitas estrus yang menunjukkan nilai kumulatif dari penampilan vulva, kelimpahan lendir, dan tingkah laku ternak (Abidin *et al.*, 2012).

Rataan skor intensitas estrus yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Panicker *et al.* (2015) yang menunjukkan pemberian GnRH sebanyak 1.00 ml dalam metode *ovsynch protocol* diperoleh rata-rata skor intensitas estrus pada kambing persilangan Malabari 13.74 ± 1.57 . Hal ini diduga disebabkan oleh indikator skoring pada penelitian yang dilakukan Panicker *et al.* (2015) lebih beragam dibandingkan penelitian ini, yaitu meliputi pengamatan tingkah laku (*behavioral signs*) dan gejala fisiologis (*physiological signs*).

4.3. Onset Estrus

Onset estrus merupakan waktu yang dibutuhkan untuk kambing mencapai estrus, dihitung sejak dilakukannya injeksi hormon terakhir atau pada *ovsynch protocol* deteksi estrus dilakukan 48 jam setelah injeksi hormon PGF2 α (Pursley *et al.*, 1995). Pengamatan onset estrus ini berguna dalam menentukan waktu yang tepat dalam melakukan IB (Peter *et al.*, 2009). Semakin cepat waktu timbulnya estrus maka semakin baik kualitas estrus suatu ternak (Ismail, 2009). Onset estrus untuk masing-masing perlakuan dosis *ovsynch protocol* 1, 2 dan 3 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Onset Estrus Setiap Perlakuan Dosis *Ovsynch Protocol*

Kelompok	Perlakuan (jam)		
	<i>Ovsynch 1</i>	<i>Ovsynch 2</i>	<i>Ovsynch 3</i>
P0	51,05	48,03	40,25
P1	45,27	49,68	35,22
P2	45,27	40,68	37,52
Jumlah	141,59	138,39	112,99
Rata-rata	47,20 \pm 3,34 ^a	46,13 \pm 4,79 ^a	37,66 \pm 2,52 ^b

Keterangan : Superscript dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0.05$)

Berdasarkan data yang tertera pada Tabel 6. menunjukkan bahwa onset estrus pada kambing percobaan setelah dilakukan *ovsynch protocol* terjadi pada jam ke 35,22 sampai dengan jam ke 51,05. Onset estrus lebih cepat terjadi pada dosis *ovsynch 3* yaitu pada penggunaan dosis 1,5 ml. Kemudian diikuti perlakuan dosis *ovsynch 2* dan *ovsynch 3*. Hasil analisa statistik (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perbedaan dosis GnRH pada *ovsynch protocol* berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kecepatan timbulnya estrus.

Hasil uji DMRT menunjukkan perlakuan *ovsynch protocol 3* yaitu dengan penyuntikan GnRH sebanyak 1,5 ml menghasilkan kecepatan estrus nyata ($P < 0.05$) lebih cepat dibandingkan *ovsynch protocol 1* dan *ovsynch protocol 2*.

Sedangkan perbandingan antara *ovsynch protocol 1* dan *ovsynch protocol 2* tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0.05$). Hasil penyuntikan dosis GnRH yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan kecepatan timbulnya estrus pada *ovsynch protocol 3* lebih tinggi dibandingkan penyuntikan dosis GnRH pada *ovsynch protocol 1* dan *2*.

Onset estrus yang lebih awal terjadi (*ovsynch protocol 3*) pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh kemampuan $PGF2\alpha$ dalam melisiskan korpus luteum pada penyuntikan hari ke-7 sehingga terjadi penurunan konsentrasi progesteron akibat induksi perubahan morfologi jaringan luteal melalui perubahan asetat ke kolesterol. Penurunan kadar progesteron ini akan merangsang hipofisa anterior melepaskan FSH kemudian LH. Kedua hormon ini bertanggung jawab dalam proses folikulogenesis dan ovulasi, sehingga terjadi pertumbuhan dan pematangan folikel. Folikel tersebut akhirnya menghasilkan hormon estrogen yang mampu memanifestasi gejala estrus (Akhtar *et al.*, 2009; Hafizuddin *et al.*, 2011).

Kemunculan estrus yang cepat pada *ovsynch protocol 3* diduga disebabkan oleh kadar injeksi hormon GnRH yang lebih tinggi dibandingkan *ovsynch protocol 1* dan *2* yang dapat mempercepat terjadinya induksi ovulasi folikel *de Graaf* pada ovarium sehingga pertumbuhan dan perkembangan korpus luteum lebih awal dan saat dilakukan injeksi $PGF2\alpha$, korpus luteum sudah respon dan $PGF2\alpha$ langsung dapat bekerja melisiskan korpus luteum. Lisisnya korpus luteum menginduksi perkembangan folikel tertier dan meningkatkan kadar estrogen sehingga memicu estrus secara cepat (Ratna *et al.*, 2014). Sedangkan pada *ovsynch protocol 1* dan *2* diasumsikan bahwa perkembangan korpus luteum nya

sedikit lebih lambat dibandingkan *ovsynch protocol 3*. Menurut Wenzinger dan Bleul (2012) salah satu penyebab lambatnya kecepatan munculnya estrus karena belum adanya korpus luteum atau korpus luteum yang dimiliki belum fungsional sehingga penyuntikan $\text{PGF2}\alpha$ tidak mampu melisiskan korpus luteum dan perkembangan oosit primer tidak terjadi sehingga tidak muncul tanda- tanda estrus.

Penyuntikan GnRH pada hari ke-0 dalam *ovsynch protocol* bertujuan untuk menginduksi perkembangan folikel dan memulai gelombang folikel baru. Lalu 7 hari setelahnya $\text{PGF2}\alpha$ diinjeksikan dengan harapan dapat melisiskan korpus luteum yang terbentuk setelah terjadinya ovulasi. Interval waktu 7 hari antara penyuntikan GnRH pertama dan $\text{PGF2}\alpha$ bertujuan untuk mematangkan korpus luteum yang terbentuk. $\text{PGF2}\alpha$ dinilai efektif dalam meregresikan korpus luteum yang sedang berfungsi (matang) tetapi tidak efektif pada korpus luteum yang sedang bertumbuh. $\text{PGF2}\alpha$ respon terhadap korpus luteum yang berumur 6 hari (Partodihardjo, 1987).

Melalui *ovsynch protocol*, sinkronisasi estrus dilakukan dengan mengkombinasikan dua hormon yaitu GnRH dan hormon Prostaglandin $\text{F2}\alpha$ ($\text{PGF2}\alpha$). Salah satu pemicu kemunculan estrus adalah pengaruh dari hormon $\text{PGF2}\alpha$. Timbulnya estrus akibat pemberian $\text{PGF2}\alpha$ disebabkan karena lisisnya CL oleh mekanisme kerja $\text{PGF2}\alpha$ melalui mekanisme apoptosis (kematian sel terprogram) dan mekanisme aktivasi protein kinase (PKC) yang menghambat konversi kolesterol menjadi progesteron (Maidaswar, 2007). Akibatnya, kadar progesteron yang dihasilkan oleh korpus luteum menurun dalam darah. Penurunan kadar progesteron ini merangsang hipofisa anterior menghasilkan dan

melepaskan FSH dan LH. Kedua hormon ini bertanggung jawab dalam proses folikulogenesis dan ovulasi, sehingga terjadi pertumbuhan dan pematangan folikel. Folikel-folikel tersebut akhirnya menghasilkan hormon estrogen yang mampu memanifestasikan gejala estrus (Jainudeen dan Hafez, 2000).

Pemberian GnRH pertama pada metode Ovsynch 7 hari sebelum penyuntikan PGF2a, ternyata meningkatkan ukuran korpus luteum dan progesteron plasma, sehingga terlihat jelas meningkatkan kecepatan regresi korpus luteum dan penurunan kadar progesteron plasma. Adanya ukuran korpus luteum dan kadar progesteron maksimum dibutuhkan untuk keberhasilan sinkronisasi estrus dan perkembangan folikel ovulasi. Pemberian GnRH eksogen akan memacu pembebasan LH lebih intensif, sehingga proses luteinisasi korpus luteum menjadi lebih baik dan menghasilkan hormon progesteron lebih tinggi seperti yang dilaporkan oleh Rabiee *et al.* (2005) dan Chebel *et al.* (2007).

Pemberian kedua GnRH 2 hari setelah penyuntikan PGF2a dimaksudkan untuk sinkronisasi perkembangan folikel ovulasi dan proses ovulasi, sehingga dimungkinkan pelaksanaan inseminasi terjadwal (*fixed-time artificial insemination*) seperti laporan Thatcher *et al.* (2002) dan Rivera *et al.* (2004). Dalam penelitian ini pemberian GnRH 2 hari setelah penyuntikan PGF2a mampu meningkatkan kecepatan perkembangan dan meningkatkan diameter folikel dominan. Hal ini didukung oleh pendapat Martinez *et al.* (2003), Taponen *et al.* (2003) dan Salverson (2005) bahwa pemberian GnRH eksogen akan menimbulkan sinergi pembebasan FSH dan LH dari hipofisa, sehingga terjadi perkembangan folikel dominan lebih cepat, menyebabkan percepatan induksi

perkembangan folikel ovulasi, sehingga sinkronisasi timbulnya estrus dan ovulasi menjadi lebih baik.

Rataan skor onset estrus yang diperoleh dengan pemberian dosis yang sama pada penelitian ini beberapa jam lebih cepat dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh Panicker *et al.* (2015), yang menunjukkan pemberian GnRH sebanyak 1.00 ml dalam metode *ovsynch protocol* diperoleh rata-rata onset estrus pada kambing persilangan Malabari 49.92 ± 1.94 jam. Sedangkan pada penelitian Holtz *et al.* (2008) yang dilakukan pada kambing Boer memperoleh rata-rata onset estrus lebih cepat yaitu $35,7 \pm 3,7$ jam. Perbedaan perolehan onset estrus dengan dosis GnRH yang sama ini kemungkinan disebabkan oleh jenis bangsa ternak percobaan yang digunakan berbeda sehingga terdapat perbedaan respons yang berbeda dalam metabolisme tubuh ternak.

