

**ESTRUS *POST PARTUS* SAPI PERAH *FRIESIAN HOLSTEIN*
YANG DIBERI UMMB HASIL SUBSTITUSI PEREKAT
SEMEN DENGAN TEPUNG TAPIOKA**

SKRIPSI

**ZYHRUL RAMADAN
I011191274**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**ESTRUS *POST PARTUS* SAPI PERAH *FRIESIAN HOLSTEIN*
YANG DIBERI UMMB HASIL SUBSTITUSI PEREKAT
SEMEN DENGAN TEPUNG TAPIOKA**

SKRIPSI

**ZYHRUL RAMADAN
I011191274**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan
pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ESTRUS *POST PARTUS* SAPI PERAH *FRIESIAN HOLSTEIN*
YANG DIBERI UMMB HASIL SUBSTITUSI PEREKAT
SEMEN DENGAN TEPUNG TAPIOKA**

Oleh:

**ZYHRUL RAMADAN
1011191274**

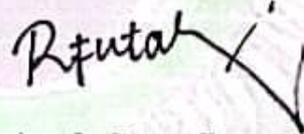
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Pada tanggal 15 Juni 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,


Dr. Hasbi, S. Pt., M.Si.
NIP. 19771002 200501 1 001


Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M. Agr., IPM
NIP. 1972010 199803 2 001

Pt. Ketua Program Studi Peternakan
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin


Dr. Ir. Hikmah, S. Pt., M. Si., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 19710819 199802 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zyahrul Ramadan
NIM : I011 19 1274
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

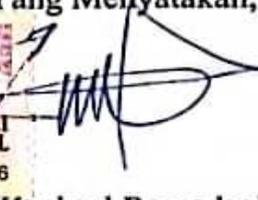
Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Estrus Post Partus Sapi Perah Friesian Holstein yang Diberi UMMB Hasil Substitusi Perekat Semen Dengan Tepung Tapioka

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 5 Juni 2023
Yang Menyatakan,



(Zyahrul Ramadan)

ABSTRAK

Zyahrul Ramadan. I011191274. Estrus *Post-Partus* Sapi Perah *Friesian Holstein* yang Diberi UMMB Hasil Substitusi Semen dengan Tepung Tapioka. Pembimbing Utama: **Hasbi** dan Pembimbing Anggota: **Renny Fatmyah Utamy**

Kemampuan reproduksi sapi perah *Friesian Holstein* (FH) sangat mempengaruhi produksi susu, karena sapi perah hanya akan menghasilkan susu ketika priode laktasi yakni setelah melahirkan (*post-partus*). Setelah dua bulan melahirkan sapi perah harus mengalami birahi lalu di inseminasi buatan (IB) agar dapat bunting kembali. Jarak suatu kelahiran dengan kelahiran berikutnya disebut *calving interval*. *Calving interval* yang singkat akan mengoptimalkan produksi susu karena lebih sering terjadi puncak laktasi dan lebih banyak memproduksi susu. Namun, setelah melahirkan sapi perah sering mengalami anestrus *post partus* yaitu keadaan dimana sapi perah tidak mengalami birahi. Adanya gangguan atau permasalahan reproduksi dapat menurunkan produksi susu. Perbaikan reproduksi sapi perah dapat dilakukan melalui perbaikan pakan dengan pemberian pakan tambahan. Salah satu pakan tambahan yang sering digunakan adalah urea multinutrien molases blok (UMMB) yang merupakan metode yang mudah dalam penyediaan nutrisi ruminansia utamanya protein dan glukosa. Namun, penggunaan semen pada UMMB sebagai bahan perekat dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan masalah pada kesehatan ternak. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian UMMB hasil substitusi semen dengan tepung tapioka terhadap estrus *post partus* sapi FH seperti kecepatan estrus, durasi estrus, intensitas estrus, dan kadar hormon estrogen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Parameter yang diamati adalah estrus post partus, kecepatan estrus, durasi estrus, intensitas estrus, dan kadar hormon estrogen. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian UMMB hasil substitusi bahan perekat semen dengan tepung tapioka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap durasi estrus. Namun tidak berpengaruh terhadap estrus post partus, kecepatan estrus, intensitas estrus, dan kadar hormon estrogen. Perlakuan P1 dengan formulasi semen 50% dan tepung tapioka 50% menunjukkan performa estrus dan kadar hormon terbaik. Hal ini menunjukkan bahwa tepung tapioka sebagai bahan perekat alami dapat mensubstitusi penggunaan semen.

Kata Kunci: Estrogen, Estrus, *Friesian Holstein*, *Post Partus*, Semen, Tepung Tapioka, UMMB

ABSTRACT

Zyahrul Ramadan. I011191274. Estrous Post Partum *Friesian Holstein* Dairy Cow Supplemented UMMB Substituted Cement to Tapioca Meal as Adhesive. Supervisor: **Hasbi** and Co-Supervisor: **Renny Fatmyah Utamy**

The reproductive ability of *Friesian Holstein* (FH) dairy cows greatly affects milk production, because dairy cows will only produce milk during the lactation period after giving birth post-partum. A calving interval is the amount of time between the giving birth of one calf and the subsequent giving birth of the next calf from the same cow. Short calving intervals will optimize milk production because lactation peaks occur more frequently produce more milk. However, after giving birth, in some cases, dairy cows did not show signs of post-partus estrous. This condition impact to can reducing milk production. To solve this problem, improving feed management is necessary as providing feed supplements. One of the feeds supplement is urea multinutrient molasses block (UMMB) which is an easy method of providing ruminant nutrients such as protein and glucose. However, the utilization of cement for a long time impacts animal's health. Therefore the objective of this study was to determine the effect of UMMB consist of cement-substituted tapioca meal on postpartum estrous of FH dairy cows such as estrous onset, estrous duration, estrous intensity, and levels of the hormone estrogen. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 replications. Parameters observed were estruos post partus, estruos onset, estruos duration, estruos intensity, and estrogen levels. Research data were analyzed by ANOVA and Duncan's for testing. The results reveled that fed UMMB had a significant effect ($P < 0.05$) on the duration of estrus. However, it did not affect ($P > 0.05$) on the estrus post partus, estrus onset, estrous intensity, and levels of the hormone estrogen. Thus, P1 as combined with cement 50% dan tapioca meal 50% showed the best estrous performance and hormone levels. Thus, it can be concluded that tapioca meal as an organic adhesive can substitute of cement in UMMB.

Keywords: Estrogen, Estrous, *Friesian Holstein*, Post Partus, Cement, Tapioca Meal, UMMB.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan makalah hasil penelitian ini dengan segala keterbatasan. Shalawat serta salam tak lupa pula Penulis hanturkan kepada baginda nabi Muhammad SAW. Terima kasih terucap bagi segenap pihak yang telah meluangkan waktu, pemikiran, dan tenaganya sehingga penyusunan makalah hasil penelitian ini selesai. Oleh sebab itu, Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. Hasbi. S. Pt., M. Si** selaku pembimbing utama dan Ibu **Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S. Pt, M. Agr. IPM** selaku pembimbing anggota, yang telah meluangkan banyak waktu dan perhatiannya untuk membimbing dan mengarahkan Penulis dalam menyusun makalah ini.
2. **Lamuri** dan **Isamania** sebagai orang tua Penulis, yang selalu mendukung dan memotivasi anaknya untuk terus melanjutkan kuliahnya untuk mencapai masa depan yang indah.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M. Sc** dan Ibu **Masturi, S. Pt., M. Si** selaku dosen pembahas, yang telah meluangkan banyak waktu dan perhatiannya untuk memberikan masukan dalam makalah ini.
4. **Ardi Salam** dan **Rismayanti, S. Pt** selaku teman baik dari Penulis yang telah menerima banyak beban dari Penulis, yang tak henti memberi nasehat dan masukan kepada Penulis.

5. **Tim Asisten Laboratorium Ternak Perah** yang telah banyak memberikan bantuan kepada Penulis.
6. Masyarakat Dusun Panette, Desa Lebang, Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang, yang telah menerima dengan baik tim peneliti.
7. Kelompok Tani Sipatuo, dan **Pak Mahyuddin** yang telah mengizinkan kami meneliti dikandangannya.
8. Teman Seperjuangan **VATSCO-19, HIMAPROTEK-UH, Posko 8 KKN PS Enrekang Gelombang 108, dan RISMA LOVERS**, terima kasih atas segala bantuannya dalam penyelesaian makalah ini.
9. Teman Tim peneltian, **Rara Mufliha, A. Fitri Nurbina, Tasya, A. Mutfaidah, Utlul Ilma Navia, Idewa Ayu Mahayani, dan Rio Saputra**. Terima kasih atas segala waktu yang telah diluangkan dan bantuannya dalam penyusunan makalah ini.

Semoga makalah ini bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, 15 Juni 2023

Zyahrul Ramadan

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Sapi Perah FH.....	4
Pakan Tambahan Urea Multinutrient Molases Blok (UMMB).....	5
Hubungan Nutrisi dengan Reproduksi Ternak	7
Estrus Sapi Perah Post Partus	8
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Lokasi Penelitian	11
Materi Penelitian	11
Metode Pelaksanaan	12
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Performa Estrus Post Partus Sapi FH yang Diberi UMMB Hasil Substitusi Bahan Perekat.....	17
Kadar Hormon Estrogen Sapi FH Post Partus yang Diberi UMMB Hasil Substitusi Bahan Perekat	20
PENUTUP	
Kesimpulan.....	23
Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	
BIODATA PENELITI	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan UMMB	13
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian	14

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Bahan UMMB	14
Tabel 2. Performa estrus post partus sapi perah FH yang diberi UMMB hasil substitusi bahan perekat.....	17
Tabel 3. Kadar hormon estrogen sapi FH post partus yang diberi UMMB hasil substitusi bahan perekat.....	20

PENDAHULUAN

Kemampuan reproduksi sapi perah FH sangat mempengaruhi produksi susu, karena sapi perah hanya akan menghasilkan susu ketika priode laktasi yakni setelah melahirkan (*post-partus*). Setelah dua bulan melahirkan sapi perah harus mengalami birahi lalu di Inseminasi Buatan (IB) agar dapat bunting kembali. Jarak suatu kelahiran dengan kelahiran berikutnya disebut *calving interval*. *Calving interval* yang singkat akan mengoptimalkan produksi susu karena lebih sering terjadi puncak laktasi dan lebih banyak memproduksi susu. Namun, setelah melahirkan sapi perah sering mengalami anestrus post partus yaitu keadaan dimana sapi perah tidak mengalami birahi. Adanya gangguan atau permasalahan reproduksi dapat menurunkan produksi susu. Menurut Munawaroh dkk (2020) permasalahan reproduksi yang sering terjadi pada sapi perah peternakan rakyat di Indonesia seperti *anestrus post-partus*, *silent heat*, *repeat breed*, dan lain lain.

Perbaikan reproduksi sapi perah dapat dilakukan melalui perbaikan pakan. Menurut Sampurna (2013) pakan atau kandungan nutrisi digunakan untuk kebutuhan fisiologis, produksi, dan reproduksi atau biasa disebut dengan *balance ration*. Nutrisi contohnya protein berperan dalam kendali pembentukan hormon. *Insulin growth like factor-I* (IGF-I) adalah salah satu bentuk protein yang berperan dalam pembentukan hormon reproduksi. IGF-I berperan dalam perkembangan folikel dan pelepasan *luteinizing hormone* (LH) (Hasbi dkk., 2018). Selain itu protein membantu dalam percepatan *inevolusi uteri post partus*. Glukosa pada darah juga dapat membantu dalam pelepasan GnRH. Perbaikan nutrisi dapat dilakukan dengan pemberian pakan tambahan.

Salah satu pakan tambahan yang sering digunakan adalah urea multinutrien molases blok (UMMB) yang merupakan metode yang mudah dalam penyediaan nutrisi ruminansia utamanya protein dan glukosa. Pemberian UMMB dapat meningkatkan performans ternak seperti produksi susu dan memperbaiki status reproduksi (Yanuartono dkk., 2019). Menurut Utamy et al. (2020) bahwa pemberian UMMB yang mengandung indigofera dapat meningkatkan angka kebuntingan. Selain itu, UMMB dapat mempercepat terjadinya *estrus post partus*, mempersingkat *days open*, dan *calving interval* pada sapi perah FH. UMMB terdiri atas bahan isi dan bahan perekat. Bahan perekat yang umumnya digunakan pada pembuatan UMMB adalah semen. Namun, penggunaan semen pada UMMB dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan masalah pada kesehatan ternak (Natsir dkk., 2019). Senyawa besi oksida (FeO) yang terkandung pada semen dalam UMMB dapat membahayakan ternak apabila dikonsumsi ternak terus-menerus. Dampak negatif semen bagi kesehatan ternak pada UMMB dapat diatasi dengan penggunaan bahan perekat yang bersifat alami seperti tepung tapioka.

Tepung tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi sehingga, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasinya relatif rendah. Jika dibandingkan secara ekonomis memang semen lebih murah namun kandungan gizi tepung tapioka per 100 g sampel adalah 362 kal, protein 0,59%; lemak 3,39%; air 12,9%; dan karbohidrat 6,99% sehingga lebih baik digunakan dalam jangka panjang (Lekahena, 2016). Selain itu informasi penggunaan tepung tapioka sebagai perekat UMMB masih belum ada. Hal inilah yang menjadi latar belakang penelitian ini mengenai *Estrus Post-Partus* Sapi Perah

Friesian Holstein yang Diberi UMMB Hasil Substitusi Semen dengan Tepung Tapioka.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *estrus post partus* sapi FH seperti kecepatan *estrus*, durasi *estrus*, intensitas *estrus*, dan kadar hormon estrogen yang diberi UMMB hasil substitusi perekat semen dengan tepung tapioka. Kegunaan dilakukan penelitian ini yaitu secara umum untuk menambah informasi tentang UMMB hasil substitusi perekat terhadap *estrus post partus*.

TINJAUAN PUSTAKA

Sapi Perah FH

Sapi perah FH merupakan sapi perah subtropis namun telah banyak dibudidayakan di Indonesia. Sapi FH cenderung lebih baik dipelihara pada daerah-daerah subtropis dengan iklim dingin atau daerah-daerah ketinggian lebih dari 800 meter di atas permukaan laut. Daerah di Indonesia yang telah banyak dibudidayakan sapi perah FH yaitu di Batu Raden, Lembang, Sala Tiga, Enrekang dll. Produksi susu sapi FH cukup tinggi dengan produksi 4500–5500 liter per satu masa laktasi (305). Namun, kadar lemak sapi perah FH cenderung lebih rendah 3,3–3,7% (Ako, 2019).

Sapi FH memiliki keunggulan kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan, produksi susu yang tinggi, dan kadar lemak yang rendah. Namun, di Indonesia sendiri produksi susu sapi perah FH cenderung lebih rendah dibandingkan dengan negara lain. Salah satu tolak ukur keberhasilan suatu peternakan sapi perah yaitu aspek produksi. Performa produksi meliputi produksi susu, lama laktasi, puncak laktasi, dan lama kering kandang. Lama laktasi merupakan masa ketika sapi sedang memproduksi susu setelah beranak (*post-partus*). Lama laktasi pada umumnya berlangsung sekitar 10 bulan atau 305 hari dengan lama kering kandang selama 2 bulan. Pada awal laktasi, produksi susu akan meningkat hingga mencapai puncak produksi, kemudian akan menurun hingga kering kandang. Kering kandang merupakan penghentian pemerahan pada sapi perah yang berfungsi untuk persiapan kelahiran, memperbaiki jaringan ambing, dan peningkatan produksi susu periode laktasi selanjutnya (Ginantika dkk., 2021).

Kemampuan performans produksi susu akan bergantung kepada faktor genetik dan faktor lingkungan yang mencakup aspek reproduksi, pakan dan tatalaksana yang baik. Kedua faktor tersebut saling menunjang satu dengan yang lain, oleh karena itu usaha perbaikan perlu dilakukan secara sinergi (Makin dan Suharwanto, 2012). Peningkatan produksi susu diupayakan dengan meningkatkan mutu genetik sapi perah dan perbaikan faktor lingkungan. Umur induk sapi perah yang sudah tua sebaiknya dilakukan pengafkiran karena kemampuan reproduksi induk yang berumur >10 tahun sudah menurun baik secara fisiologis maupun secara hormonal (Kurnia dkk., 2018).

Pakan Tambahan Urea Multinutrien Molases Blok

Pakan adalah makanan yang diberikan kepada ternak untuk kelangsungan hidup, berproduksi, dan berkembang biak. Pakan ternak ruminansia terdiri dari pakan hijauan, pakan penguat (konsentrat), dan pakan tambahan (*feed supplement*) (Syam dkk., 2016). Menurut Astuti dkk (2009) *feed supplement* adalah suplemen yang disusun dari bahan baku berkualitas tinggi dan dipersiapkan untuk mendukung kebutuhan nutrisi pada periode awal laktasi sehingga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi untuk produksi susu yang tinggi maupun kinerja reproduksinya. Salah satu jenis pakan tambahan yang sering digunakan untuk melengkapi kebutuhan nutrisi sapi perah adalah UMMB.

UMMB merupakan salah satu jenis pakan tambahan yang biasanya tersusun dari berbagai macam bahan pakan, baik bahan pakan sumber protein dan *non protein nitrogen* (NPN), bahan pakan sumber energi, bahan pakan sumber vitamin, dan mineral (Syam dkk., 2016). UMMB atau biasanya disebut sebagai permen ternak, tersusun dari bahan seperti molases sebagai sumber energi, urea sebagai

sumber nitrogen, dan bahan lain seperti garam, mineral *mix*, dan semen sebagai bahan perekat, serta bekatul dan dedak sebagai bahan pengisi yang mampu menyerap molases sebagai bahan utama penyusunnya (Nuningtyas dkk., 2019).

Semen merupakan komponen dalam formulasi UMMB yang digunakan sebagai bahan perekat untuk mengikat semua bahan dan juga merupakan sumber kalsium (Ca). Sekitar 10%–15% semen atau kapur cukup untuk membuat UMMB menjadi keras dan tidak membahayakan ternak. Penelitian menunjukkan bahwa tidak ada efek negatif dari semen saat diberikan sampai 1% dari total asupan harian bahan kering, selama waktu pemberian (Yanuartono dkk., 2019). Namun, penggunaan semen sebagai bahan perekat UMMB dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan masalah pada kesehatan ternak (Natsir dkk., 2019).

Menurut Ummah (2021) zat besi (Fe) berlebihan dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan pencernaan, fungsi hati, kardiomiopati, radang sendi, pankreatitis, dan hipotiroid. Terakumulasinya Fe akan menghasilkan senyawa toksik yaitu berbentuk $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dapat menghasilkan radikal bebas dan mengganggu oksidasi tingkat seluler dan *glutathion*. Sehingga penggunaan perekat alternatif substitusi semen penting untuk dilakukan. Salah satu alternatif misalnya tepung tapioka.

Tepung tapioka berasal dari umbi ketela pohon yang dibuat menjadi tepung, yang sering digunakan sebagai bahan untuk pembuatan kue-kue dan aneka masakan. Pemanfaatan tepung tapioka sebagai bahan perekat karena zat pati yang terdapat dalam bentuk karbohidrat pada umbi ketela pohon yang berfungsi sebagai cadangan makanan. Tapioka apabila dibuat sebagai perekat mempunyai daya rekat yang tinggi dibandingkan dengan tepung-tepung jenis lain (Nuwa dan Prihanika,

2018). Kandungan nutrisi tepung tapioka per 100 g sampel adalah 362 kal, protein 0,59%; lemak 3,39%; air 12,9%; dan karbohidrat 6,99% sehingga lebih baik digunakan dalam jangka panjang (Lekahena, 2016)

Bahan perekat pakan dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu bahan perekat alami dan buatan. Pada pembuatan UMMB diperlukan bahan perekat yang alami dan memiliki potensi perekat yang baik, dengan penggunaan bahan baku lokal, harga terjangkau, dan persediaannya terjamin. Tepung tapioka merupakan bahan baku lokal yang berlimpah, mudah diolah dan harganya ekonomis. Selain memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi tepung tapioka mengandung *amilosa* dan *amilopektin* yang tinggi sehingga dapat dijadikan alternatif bahan perekat alami (Sari dkk., 2016).

Tepung tapioka berpotensi digunakan sebagai bahan perekat yang aman dan alami dalam proses pembuatan UMMB, karena memiliki kandungan pati yang tinggi. Herawati dan Royani (2019) Kandungan pati tersebut kemudian akan meleleh dan membentuk gelatin ketika dipanaskan. Gelatin memiliki sifat sebagai bahan pengikat atau perekat. Tepung tapioka dinilai lebih aman digunakan sebagai bahan perekat UMMB dibandingkan dengan semen (Herawati dan Royani, 2019).

Hubungan Nutrisi dengan Reproduksi Ternak

Kurang lebih 95% efisiensi reproduksi ditentukan oleh faktor-faktor non genetik, hal ini artinya kegagalan reproduksi banyak dipengaruhi oleh lingkungan, manajemen, dan pakan (Dwatmadji dkk., 2017). Secara langsung konsumsi pakan akan berdampak kepada daya reproduksi ternak sapi. Pakan ternak sapi yang berkualitas dapat meningkatkan kinerja reproduksi ternak sapi yaitu dapat

memulihkan ovarium terutama pasca kelahiran. Pakan yang cukup dari segi jumlah akan membantu proses biologis ternak (Hoesni dkk., 2022).

Defisiensi nutrisi menyebabkan aktivitas ovarium tidak optimal, gangguan hormon, dan skor kondisi tubuh yang rendah, dan menyebabkan *calving interval* panjang. Rendahnya kadar glukosa dalam serum pada sapi, selain dapat menghambat sintesis atau pelepasan *gonadotropin releasing hormone* (GnRH) juga menghambat pelepasan *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH), menyebabkan terhambatnya perkembangan folikel, ovum, *estrogen*, dan *progesterone*. Selain itu, kekurangan protein menyebabkan timbulnya birahi yang lemah, *silent heat*, *anestrus*, dan kawin berulang (Prihatno dkk., 2013).

Protein dalam tubuh akan diubah menjadi asam-asam amino. Selanjutnya asam amino akan disusun didalam tubuh menjadi zat-zat pembangun tubuh seperti insulin (Sampurna, 2013). Peningkatan konsumsi pakan berprotein akan meningkatkan kadar *Insulin growth like factor-I* (IGF-I) (Kita dkk., 2002). IGF-I adalah suatu peptida yang terdiri atas 70 asam amino. IGF-I adalah salah satu bentuk protein enzim yang berperan dalam kendali hormon reproduksi. IGF-I berperan dalam perkembangan folikel dan pelepasan hormon LH (Hasbi dkk., 2018).

Estrus Sapi Perah Post-Partus

Performa reproduksi merupakan faktor utama untuk mendukung keberhasilan usaha ternak sapi perah. Performa reproduksi yang rendah dapat menyebabkan berbagai kerugian seperti produksi susu rendah, produksi pedet yang terlambat, dan pelayanan IB yang tinggi, yang terakumulasi pada kerugian secara ekonomi. Salah

satu performa reproduksi yang menjadi perhatian khusus adalah *days open* yang merupakan waktu antara periode melahirkan sampai sapi tersebut bunting kembali. Semakin lama waktu tersebut menggambarkan rendahnya reproduktivitas sapi perah tersebut yang lebih lanjut akan menurunkan pendapatan peternak karena akan bertambahnya biaya produksi seperti biaya pakan, tenaga kerja, biaya inseminasi, dan sebagainya (Setiawan dkk., 2016).

Post partus merupakan masa dimana sapi perah baru saja melahirkan. Pada masa ini sapi perah diharapkan secepatnya mengalami *estrus*. *Estrus post-partus* dipengaruhi oleh *involusi uteri*. *Involusi uteri* adalah kembalinya ukuran dan fungsi uterus dalam kondisi normal seperti sebelum mengalami kebuntingan. Laju *estrus* yang cepat diperlukan untuk mendukung produksi ternak yang tinggi. Siklus *estrus post-partus* adalah interval waktu mulai dari permulaan periode *estrus* yang pertama setelah melahirkan fetus (Yudiani dkk., 2021).

Sapi perah laktasi yang memiliki produksi susu tinggi berpotensi untuk mengalami keterlambatan birahi karena sapi perah dengan produksi susu tinggi membutuhkan energi yang sangat banyak dalam proses pembentukan susu didalam tubuhnya serta adanya hormon prolaktin yang menekan produksi hormon gonadotropin (Wahyudi dkk., 2013). Manajemen pemeliharaan yang kurang tepat membuat *involusi uterus* pada ternak menjadi lambat sehingga memperlambat munculnya *estrus postpartus*. *Involusi uteri* pada sapi umumnya memakan waktu 47–50 hari setelah melahirkan dan *estrus* bisa terjadi 30–70 hari setelah melahirkan, sehingga memerlukan waktu yang lama dan jarak waktu itu bisa menjadi lebih panjang tergantung dari sistem pemeliharaan dan pakan (Yudiani dkk., 2021).

Faktor yang mempengaruhi panjang estrus pada sapi perah adalah kekurangan nutrisi pakan yang diberikan. Panjang *estrus post partus* akan menyebabkan *calving interval* yang panjang. Selain itu, faktor hormonal sangat mempengaruhi timbulnya estrus pasca melahirkan. Setelah melahirkan hormon FSH meningkat yang berpengaruh terhadap pertumbuhan folikel (Lake dan Purwatiningsih, 2020). Menurut penelitian Santoso (2016), sapi Bali *post partus* yang diberikan perbaikan pakan dengan protein berbeda mengalami birahi lebih cepat dibandingkan tanpa perbaikan pakan dan intensitas birahi lebih jelas pada pakan dengan protein yang lebih tinggi.

Mekanisme hormonal sangat mempengaruhi *estrus post partus*. Keberadaan hormon estrogen berpengaruh terhadap fisiologi tubuh hewan pada fase birahi yang menyebabkan hewan mampu melakukan perkawinan berdasarkan gejala *estrus* yang ditimbulkan oleh keberadaan hormon estrogen. Intensitas *estrus* dan durasi *estrus* dipengaruhi oleh hormon estrogen (panjaitan dkk., 2020). Estrogen merupakan hormon steroid yang dihasilkan oleh sel granulosa dan sel teka dari *folikel de Graaf* pada ovarium (Siregar, 2009).