

DISERTASI

**UPAYA MENINGKATKAN EFISIENSI REPRODUKSI SAPI BALI
YANG DIPELIHARA PADA LAHAN KELAPA SAWIT MELALUI
SINKRONISASI BERAHI DAN PENERAPAN “*MINI CATTLE
YARD PORTABLE*”**

***EFFORTS TO INCREASE THE REPRODUCTIVE EFFICIENCY OF
BALI COWS RAISED UNDER OIL PALM PLANTATION
THROUGH ESTROUS SYNCHRONIZATION AND THE
APPLICATION OF MINI CATTLE YARD PORTABLE***

HENDRIKUS FATEM

I013191005



**PROGRAM STUDI ILMU PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**UPAYA MENINGKATKAN EFISIENSI REPRODUKSI SAPI BALI
YANG DIPELIHARA PADA LAHAN KELAPA SAWIT MELALUI
SINKRONISASI BERAHI DAN PENERAPAN “*MINI CATTLE
YARD PORTABLE*”**

Disertasi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar doktor

Program Studi Ilmu Peternakan

Disusun dan diajukan oleh

**Hendrikus Fatem
I013191005**

Kepada

**PROGRAM STUDI ILMU PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

DISERTASI

**UPAYA MENINGKATKAN EFISIENSI REPRODUKSI SAPI BALI YANG
DIPELIHARA PADA LAHAN KELAPA SAWIT MELALUI
SINKRONISASI BERAHI DAN PENERAPAN “MINI CATTLE YARD
PORTABLE”**

HENDRIKUS FATEM

I013191005

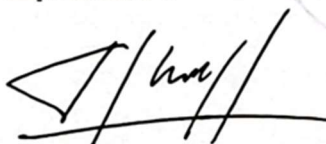
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Doktor Program Studi Ilmu Peternakan
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 09 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**Menyetujui
Promotor**



Prof. Dr. Ir. Abd. Latief Toleng, M.Sc
NIP.19540602 197802 1 001

Ko-promotor 1



Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DEA, DES
NIP. 19570129 198003 1 001

Ko-promotor 2



Prof. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt, PhD, IPU
NIP.19700725 199903 1 001

Ketua Program Studi



Prof. Dr. Drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc
NIP. 1964071 2198911 2 002

Dekan Fakultas Peternakan



Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, disertasi yang berjudul “Upaya Meningkatkan Efisiensi Reproduksi Sapi Bali yang Dipelihara Pada Lahan Kelapa Sawit Melalui Sinkronisasi Berahi dan Penerapan “*Mini Cattle Yard Portable*” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing Prof. Dr. Ir. Abd. Latief Toleng, M.Sc sebagai promotor, Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DEA, DES dan Prof. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt, PhD, IPU masing-masing sebagai ko-promotor. Karya ilmiah ini belum diajukan dalam bentuk apapun kepada Perguruan Tinggi manapun dan bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diberikan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka disertasi ini. Sebagian dari isi disertasi ini telah dipublikasikan pada Jurnal Internasional bereputasi; *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, Volume 11(3):379-384 dengan judul: “Reproductive potential of Bali cows raised under palm oil plantation in Manokwari Regency, West Papua, Indonesia”. Disamping itu, juga telah diseminarkan pada World Conference on Agriculture and Animal Science (WC2AS-23) 6th -7th February 2023, Bali, Indonesia dengan judul “Reproductive Performance of Bali Cows after Estrous Synchronization Raised under Palm Oil Plantation in Manokwari Regency, West Papua, Indonesia”.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa disertasi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 5 Juni 2023

A handwritten signature in black ink is written over a 1000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '1000', and 'METERAL TEMPEL'. The serial number '66AKX576634956' is visible at the bottom of the stamp.

Hendrikus Fatem

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyajikan tulisan disertasi yang berjudul “Upaya Meningkatkan Efisiensi Reproduksi Sapi Bali yang Dipelihara Pada Lahan Kelapa Sawit Melalui Sinkronisasi Berahi dan Penerapan “*Mini Cattle Yard Portable*”

Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui Tingkat reproduksi sapi potong di Papua Barat masih rendah. Salah satu upaya yang telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengintegrasikan lahan kelapa sawit dengan ternak sapi. Namun upaya mengalami beberapa hambatan antara lain manajemen pemeliharaan ternak, khususnya manajemen reproduksi. Sehingga Tujuan umum penelitian adalah untuk mengetahui efisiensi reproduksi sapi yang dipelihara di lahan sawit dan upaya-upaya yang bisa diterapkan untuk memudahkan penanganan ternak dalam upaya meningkatkan efisiensi reproduksi tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut, 3 (tiga) tahapan penelitian yang telah dilakukan. Tahap pertama bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi reproduksi sapi yang dipelihara di lahan sawit; Tahap kedua bertujuan untuk mengetahui angka kebuntingan ternak sapi Bali yang dipelihara di bawah lahan perkebunan kelapa sawit dengan dan tanpa menggunakan *Mini Cattle Yard Portable*; dan pada tahap ketiga, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sinkronisasi berahi terhadap efisiensi reproduksi sapi yang dipelihara di lahan sawit.

Penelitian ini juga diharapkan sebagai bahan informasi kepada masyarakat bahwa Penggunaan *Mini Cattle Yard Portable* dan penerapan sinkronisasi berahi dapat meningkatkan angka kebuntingan dan angka kelahiran ternak sapi; Ternak-ternak sapi yang dipelihara pada lahan kelapa sawit mempunyai potensi reproduksi yang baik apabila diintervensi dengan manajemen yang baik; dan Ternak sapi yang dipelihara pada lahan kelapa sawit dan dengan perlakuan sinkronisasi berahi menggunakan prostaglandin F_{2α} dapat memperpendek interval antara melahirkan sampai IB pertama dan memperpendek jarak kelahiran serta mempercepat laju angka kebuntingan ternak sapi Bali.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pengembangan program integrasi ternak dan tahan perkebunan bagi pemerintah daerah dan stock holder terkait. Disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangtepatan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Manokwari, 1 Agustus 2023

Penulis

Hendrikus Fatem

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya bersyukur bahwa disertasi ini akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan disertasi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan dari komisi pembimbing Prof. Dr. Ir. Abd. Latief Toleng, M.Sc sebagai promotor, Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DEA, DES dan Prof. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt, PhD, IPU masing-masing sebagai ko-promotor. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada Bapak Gubernur Provinsi Papua Barat yang telah mengizinkan kami untuk melanjutkan pendidikan dan kepada ketua Program pendidikan Pasca Sarjana doctoral Fakultas Peternakan Unhas telah memfasilitasi selama perkuliahan, kepada Ibu Susana Yepasedanya sebagai Inovator dan Bapak Matius L.D. Muai sebagai kordinator lapangan dan semua petugas Inseminator yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian di lapangan, kepada semua staf Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Papua Barat yang telah mendukung kelancaran perkuliahan, serta ucapan terima kasih juga kepada Bapak Prof. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt, PhD, IPU dan Tim staf Laboratorium Reproduksi Unhas atas kesempatan untuk menggunakan fasilitas bantuan dalam pengujian statistik.

Kepada Semua panitia penguji disertasi saya mengucapkan terima kasih atas keramahtamahan pelayanan yang telah diberikan selama menempuh pendidikan doctoral. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin dan Sekolah Pascasarjana

Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program doktoral serta para dosen yang telah berbagi ilmu pengetahuan dan rekan-rekan seperjuangan dalam tim Fapet Unipa (Denny Iyai, Johan Koibur, Daniel Seseray, Desni Saragi), terima kasih untuk kebersamaan selama sebagai mahasiswa pasca sarjana ilmu peternakan UNHAS, khususnya buat Bapak Dekan Fapet UNIPA Dr (c) Ir. Denny A. Iyai, S.Pt., M.Sc. yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk melanjutkan pendidikan doktoral.

Akhirnya, kepada kedua almarhum orang tua tercinta saya mengucapkan limpah terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan, memotivasi dan dedikasi mereka dalam mendidik dan membesarkan saya dapat menempuh sampai jenjang pendidikan tertinggi. Penghargaan dan pujian yang luar biasa besar saya sampaikan teristimewa kepada Istriku tercinta Moona Mullasyah F dan keenam putri dan putra kami yang tersayang kakak Rosalina, kakak Veterizana, kakak Eaterarica dan kakak Nataly Angeline Fatem (almh) serta kedua tampan kakak Alex dan adik Alvaro; dan Kedua Bapak dan Ibu Mertua, seluruh keluarga besar Fatem (kakakku, adikku (Eu & Yos), Semua Ipar, Anak dan Keponakan serta Maha Guru Spritual Bapak Pastor Jhon Fatem,Pr (alm), atas motivasi dan dukungan yang tak ternilai.

Penulis,

Hendrikus Fatem

RINGKASAN

Tingkat reproduksi sapi potong di Papua Barat masih rendah. Salah satu upaya yang telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengintegrasikan lahan kelapa sawit dengan ternak sapi. Namun upaya mengalami beberapa hambatan antara lain manajemen pemeliharaan ternak, khususnya manajemen reproduksi. Tujuan umum adalah untuk mengetahui efisiensi reproduksi sapi yang dipelihara di lahan sawit dan upaya-upaya yang bisa diterapkan untuk memudahkan penanganan ternak dalam upaya meningkatkan efisiensi reproduksi tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut, 3 (tiga) tahapan penelitian yang telah dilakukan. Tahap pertama bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi reproduksi sapi yang dipelihara di lahan sawit. Sebanyak 71 ekor sapi Bali milik petani-peternak yang telah melahirkan selama dua kali berturut-turut dipilih secara acak dari buku pencatatan teknis IB. Semua sapi dalam penelitian dipelihara dan digembalakan di bawah perkebunan kelapa sawit sepanjang hari. Deteksi berahi dilakukan oleh peternak dan dilakukan IB oleh inseminator berdasarkan laporan peternak. Parameter yang diukur adalah perkawinan per konsepsi (S/C), lama kebuntingan, jarak antara melahirkan sampai IB pertama dan angka konsepsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah perkawinan per konsepsi (\pm SD) pada sapi Bali yang dipelihara di lahan perkebunan kelapa sawit sebesar $1,45 \pm 0,58$. Setelah kebuntingan pertama, rata-rata interval antara melahirkan sampai IB pertama, jarak kelahiran sampai kembali bunting, dan jarak kelahiran serta berturut-turut adalah $68,6 \pm 39,9$ hari, $90,6 \pm 37,9$ hari, dan $363,8 \pm 38,7$ hari. Dengan demikian, pada studi 1 ini dapat disimpulkan bahwa sapi Bali yang dipelihara di perkebunan kelapa sawit memiliki potensi reproduksi yang baik.

Tahap kedua bertujuan untuk mengetahui angka kebuntingan ternak sapi Bali yang dipelihara di bawah lahan perkebunan kelapa sawit dengan dan tanpa menggunakan *Mini Cattle Yard Portable*. Sebanyak 96 ekor ternak sapi Bali betina telah dibagi ke dalam dua kelompok perlakuan. Kelompok pertama adalah ternak-ternak sapi Bali ($n=40$) dengan perlakuan menggunakan *Mini Cattle Yard Portable* untuk penanganan ternak selama berlangsungnya penelitian (sampai pelaksanaan IB). Kelompok kedua adalah ternak-ternak sapi Bali ($n=56$) tanpa perlakuan penggunaan *Mini Cattle Yard Portable*. Pada kelompok kedua ini, penanganan ternak-ternak sapi rakyat yang dipelihara pada lahan perkebunan kelapa sawit tidak diintervensi apapun dan dibiarkan seperti yang biasa dilakukan oleh peternak. Ternak-ternak pada kedua kelompok perlakuan yang menunjukkan tanda-tanda berahi diinseminasi oleh inseminator menggunakan straw sapi Bali. Hasil studi kedua ini menunjukkan bahwa rata-rata interval antara melahirkan sampai bunting pada ternak sapi Bali yang dipelihara di bawah lahan perkebunan kelapa sawit dengan menggunakan *Mini Cattle Yard Portable* sangat nyata ($P<0,01$) lebih pendek dibandingkan dengan tanpa menggunakan *Mini Cattle Yard Portable* ($70,2 \pm 19,2$ vs. $81,7 \pm 22,4$ hari). Angka kebuntingan pada ternak sapi Bali dan dengan menggunakan *Mini Cattle Yard Portable* adalah

sebesar 93.02%, nyata ($P=0,053$) lebih tinggi dibandingkan dengan angka kebuntingan ternak sapi Bali tanpa menggunakan *Mini Cattle Yard Portable* (91,80%). Oleh karena itu, berdasarkan hasil studi kedua ini maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Mini Cattle Yard Portable* pada ternak sapi Bali yang dipelihara di bawah lahan kelapa sawit dapat memperpendek interval antara melahirkan sampai bunting, dapat meningkatkan angka kebuntingan dan dapat mempercepat laju kebuntingan per satuan waktu.

Pada tahap ketiga, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sinkronisasi berahi terhadap efisiensi reproduksi sapi yang dipelihara di lahan sawit. Sebanyak 48 ekor ternak sapi Bali yang dipelihara di bawah perkebunan sawit dibagi menjadi dua kelompok. Dari 48 ekor sapi Bali, 18 ekor sapi menjadi sasaran sinkronisasi berahi dengan pemberian prostaglandin $F2\alpha$ tunggal (T) dan 30 ekor sapi kontrol, tanpa sinkronisasi berahi (C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa S/C keseluruhan untuk kedua kelompok adalah $1,7 \pm 0,9$ kali dan tidak ada perbedaan S/C yang nyata antara kelompok kontrol dan perlakuan ($1,7 \pm 0,8$ vs $1,8 \pm 1,0$). Interval antara melahirkan sampai IB pertama pada kelompok perlakuan secara nyata ($P<0,05$) lebih pendek dibandingkan kelompok kontrol ($51,0 \pm 5,7$ vs. $92,3 \pm 70,9$ hari). Demikian pula, jarak kelahiran pada kelompok perlakuan secara nyata ($P<0,049$) lebih pendek dibandingkan kelompok kontrol ($350,1 \pm 24,7$ vs $391,5 \pm 66,4$ hari; $P=0,047$). Dengan demikian, maka studi ketiga ini menyimpulkan bahwa sapi Bali yang diberi perlakuan sinkronisasi berahi menggunakan prostaglandin $F2\alpha$ tunggal dapat meningkatkan penampilan reproduksinya.

Dengan demikian, maka implikasi dari penerapan teknologi sinkronisasi berahi dan *Mini Cattle Yard Portable* ini pada ternak-ternak sapi Bali yang dipelihara di lahan perkebunan kelapa sawit dapat meningkatkan penampilan reproduksi.

Kata kunci: Efisiensi Reproduksi, Sapi Bali, Lahan Kelapa Sawit, Sinkronisasi Berahi, Mini Cattle Yard Portable

SUMMARY

The reproductive rate of beef cattle in West Papua is still low. One of the efforts that have been made to overcome this problem is to integrate oil palm land with cattle. However, the effort encountered several obstacles, including management of raising the cows, especially reproductive management. The general objective was to determine the reproductive efficiency of cows reared under oil palm land and efforts that can be implemented to facilitate in handling the cows as an effort to increase reproductive efficiency. To achieve this goal, 3 (three) stages of study have been carried out. The first stage aimed to evaluate the reproductive efficiency of the cows reared under palm oil land. A total of 71 Bali cattle owned by farmers who had given calves twice were randomly selected from the AI technician's record book. All the cows in the study were reared and grazed under palm oil plantations all day long. Heat detection was carried out by the farmers and AI by the inseminator based on the farmer's report. Parameters measured were services per conception (S/C), duration of pregnancy, interval from calving to first AI and conception rate. The results showed that the number of services per conception (\pm SD) in Bali cows reared under palm oil plantations was 1.45 ± 0.58 . After the first pregnancy, the mean interval between calving and first AI, interval from calving to first AI, and calving interval were 68.6 ± 39.9 days, 90.6 ± 37.9 days, and 363.8 ± 38.7 days, respectively. Thus, in this study it can be concluded that Bali cows reared in palm oil plantations have good reproductive potential.

The second stage aimed to determine the pregnancy rate of Bali cows reared under palm oil plantations with and without using a Mini Cattle Yard Portable. A total of 96 Bali cows were divided into two treatment groups. The first group was Bali cows ($n = 40$) treated using a Mini Cattle Yard Portable for handling the cows during the study (until the implementation of AI). The second group was Bali cows ($n = 56$) without application of Mini Cattle Yard Portable. In this second group, the handling of cows that are raised on palm oil plantations was not intervened in any way and was left as is usually done by farmers. The cows in both treatment groups that were showing signs of heat were inseminated by an inseminator using straw from Bali cattle. The results of this second study showed that the mean interval between calving and pregnancy in Bali cows kept under palm oil plantations using the Mini Cattle Yard Portable was significantly ($P < 0.01$) shorter than without using the Mini Cattle Yard Portable (70.2 ± 19.2 vs. 81.7 ± 22.4 days). The pregnancy rate for Bali cows and using the Mini Cattle Yard Portable was 93.02%, significantly ($P = 0.053$) higher than the pregnancy rate for Bali cattle without using the Mini Cattle Yard Portable (91.80%). Therefore, based on the results of this second study, it can be concluded that the use of the Mini Cattle Yard Portable for Bali cattle kept under palm oil land can shorten the interval between calving and pregnancy, can increase the pregnancy rate and can accelerate the rate of pregnancy per unit time.

In the third stage, the purpose of this study was to determine the effect of estrous synchronization on the reproductive efficiency of cows

reared under palm oil land. A total of 48 Bali cows reared under palm oil plantation were divided into two groups. Out of 48 Bali cows, 18 of them were subjected to estrus synchronization by administering a single prostaglandin F2 α (T) and 30 control cows; without estrus synchronization (C). The results showed that the overall S/C for both groups was 1.7 ± 0.9 times and there was no significant difference in S/C between the control and treatment groups (1.7 ± 0.8 vs 1.8 ± 1.0). The interval between calving to first AI in the treatment group was significantly ($P < 0.05$) shorter than in the control group (51.0 ± 5.7 vs. 92.3 ± 70.9 days). Similarly, the calving interval in the treatment group was significantly ($P < 0.049$) shorter than in the control group (350.1 ± 24.7 vs. 391.5 ± 66.4 days; $P = 0.047$). Thus, this third study concluded that Bali cows that were treated with estrus synchronization using a single prostaglandin F2 α could improve their reproductive performance.

Thus, the implications of applying estrous synchronization technology and Mini Cattle Yard Portable to Bali cows reared in palm oil plantations can improve reproductive performance.

Key words: Reproductive efficiency, Bali cows, Palm oil plantation, Estrous synchronization, Mini Cattle Yard Portable

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN UMUM	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Kegunaan Penelitian	10
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	10
1.6 Kebaruan Penelitian (<i>Novelty</i>)	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Struktur Populasi Sapi Bali di Kabupaten Manokwari	12
2.2 Pola Pemeliharaan Ekstensif dan Intensif	15
2.3 Performa Reproduksi Sapi Bali	17
2.4 Siklus Berahi dan Deteksi Berahi Sapi Bali	19
2.5 Days Open	23
2.6 Calving Interval (CI)	24
2.7 Service per Conception (S/C)	25

	2.8	Waktu Optimum Inseminasi Buatan pada Ternak Sapi	26
	2.9	Sinkronisasi/Induksi Berahi pada Ternak	29
	2.10	Gertak Berahi dengan Metode Ovsynch	33
	2.11	Gertak Berahi dengan Metode Heatsynch	35
	2.12	Hormon-hormon Reproduksi untuk Sinkronisasi/Induksi Berahi	38
	2.13	Evaluasi Keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) pada Ternak Sapi	41
	2.14	Kerangka Konseptual	47
	2.15	Hipotesis	49
BAB III		POTENSI REPRODUKSI TERNAK SAPI BALI YANG DIPELIHARA PADA LAHAN KELAPA SAWIT DI KABUPATEN MANOKWARI	50
		Abstrak	50
	3.1	Pendahuluan	51
	3.2	Materi dan Metode	53
	3.2.1	Ternak Sapi dan Manajemen Pemeliharaan	53
	3.2.2	Deteksi Berahi dan Inseminasi Buatan (IB)	54
	3.2.3	Koleksi Data dan Definisi Parameter Reproduksi	54
	3.2.4	Analisis Data	55
	3.3	Hasil dan Pembahasan	56
	3.3.1	Penampilan reproduksi sapi Bali setelah kebuntingan pertama dan kedua	56
	3.3.2	Tingkat Kebuntingan Ternak Sapi Bali yang Dipelihara Pada Lahan Kelapa Sawit	59
	3.3.3	Interval antara melahirkan sampai IB pertama dan konsepsi untuk sapi Bali bunting setelah melahirkan pertama	60
	3.3.4	Jarak Kelahiran Sapi Bali yang Dipelihara di Bawah Perkebunan Kelapa Sawit	62
	3.4	Kesimpulan	65

BAB IV	ANGKA KEBUNTINGAN TERNAK SAPI BALI YANG DIKAWINKAN DENGAN TEKNIK INSEMINASI BUATAN PADA SISTEM PEMELIHARAAN EKSTENSIF DI LAHAN KELAPA SAWIT DENGAN DAN TANPA MENGGUNAKAN “ <i>MINI CATTLE YARD PORTABLE</i> ” DI KABUPATEN MANOKWARI	66
	Abstrak	66
4.1	Pendahuluan	67
4.2	Materi dan Metode	69
4.2.1	Ternak Sapi Bali dan Perlakuan Penanganan pada Lahan Kelapa Sawit	69
4.2.2	Pelaksanaan Penelitian	69
4.2.3	Deteksi Berahi, Inseminasi Buatan (IB) dan Pemeriksaan Kebuntingan	70
4.2.4	Parameter yang diukur	71
4.2.5	Analisa Data	71
4.3	Hasil dan Pembahasan	72
4.3.1	Pengaruh Penggunaan <i>Mini Cattle Yard Portable</i> terhadap Interval antara Melahirkan sampai Bunting pada Ternak Sapi Bali yang Dipelihara di bawah Lahan Kelapa Sawit	72
4.3.2	Pengaruh Penggunaan <i>Mini Cattle Yard Portable</i> terhadap Angka Kebuntingan Ternak Sapi Bali yang Dipelihara di bawah Lahan Kelapa Sawit	76
4.4	Kesimpulan	80

BAB V	PENAMPILAN REPRODUKSI TERNAK SAPI BALI DENGAN DAN TANPA SINKRONISASI BERAHI DI DALAM MINI CATTLE YARD YANG DIPELIHARA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI KABUPATEN MANOKWARI	81
	Abstrak	81
5.1	Pendahuluan	82
5.2	Materi dan Metode Penelitian	85
5.2.1	Ternak Sapi Bali Indukan dan Manajemen Pemeliharaan	85
5.2.2	Pelaksanaan Penelitian	85
5.2.3	Parameter yang diukur	87
5.2.4	Sinkronisasi berahi dan pelaksanaan IB	87
5.2.5	Analisis Data	88
5.3	Hasil dan Pembahasan	90
5.3.1	Pengaruh Sinkronisasi Berahi terhadap Service per Conception (S/C) pada Ternak Sapi Bali dengan Menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i>	90
5.3.2	Pengaruh Sinkronisasi Berahi terhadap Angka Kebuntingan Ternak Sapi Bali dengan Menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i>	92
5.3.3	Pengaruh Sinkronisasi Berahi terhadap Interval antara Melahirkan dan Inseminasi Pertama Ternak Sapi Bali dengan Menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i>	98
5.3.4	Pengaruh Sinkronisasi Berahi terhadap Jarak Kelahiran (Calving Interval) Ternak Sapi Bali dengan Menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i>	100
5.4	Kesimpulan	102
BAB VI	PEMBAHASAN UMUM	103
BAB VII	KESIMPULAN UMUM	109
	DAFTAR PUSTAKA	110
	LAMPIRAN	124

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Struktur Populasi Sapi Bali Berdasarkan Kualifikasi Jenis Kelamin dan Umur di Kabupaten Manokwari Papua Barat	14
Tabel 2. Pola Pemeliharaan Ternak Sapi Bali di Kabupaten Manokwari Papua Barat Tahun 2016	16
Tabel 3. Penampilan reproduksi ternak sapi Bali setelah kebuntingan pertama dan kedua	56
Tabel 4. Interval antara Melahirkan sampai Bunting pada Ternak Sapi Bali dengan dan Tanpa Menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i>	72
Tabel 5. Service per Conception (S/C) Ternak Sapi Bali pada dengan Menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i> dengan dan Tanpa Perlakuan Sinkronisasi Berahi	90
Tabel 6. Service per Conception (S/C) Ternak Sapi Bali pada Kebuntingan Pertama dan Kedua (Sebelum dan Setelah) Menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i>	93

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka konseptual	48
Gambar 2. Interval antara melahirkan sampai IB pertama pada ternak sapi Bali setelah kelahiran pertama	60
Gambar 3. Interval antara melahirkan sampai konsepsi pada ternak sapi yang bunting setelah melahirkan pertama	62
Gambar 4. Jarak kelahiran sapi Bali antara kelahiran pertama dan kedua	62
Gambar 5. Jarak kelahiran ternak sapi Bali pada kelompok yang berbeda	63
Gambar 6. Angka kebuntingan Ternak Sapi Bali dengan dan Tanpa Menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i>	64
Gambar 7. Analisis survival Kaplan-Meier untuk kebuntingan ternak sapi Bali dengan dan tanpa menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i> . Laju angka kebuntingan ternak sapi Bali nyata lebih cepat dengan menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i> (Log rank statistic, Chi-square = 5,205; df = 1; P=0,023)	77
Gambar 8. <i>Mini Cattle Yard</i> untuk penanganan ternak sapi	78
Gambar 9. Protokol sinkronisasi berahi pada ternak sapi Bali	87
Gambar 10. Interval antara melahirkan dan inseminasi pertama ternak sapi Bali dengan dan tanpa sinkronisasi berahi menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i>	88
Gambar 11. Jarak kelahiran ternak sapi Bali dengan dan tanpa sinkronisasi berahi menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i>	98
Gambar 12. Jarak kelahiran ternak sapi Bali dengan dan tanpa sinkronisasi berahi menggunakan <i>Mini Cattle Yard Portable</i>	101

DAFTAR SINGKATAN

IB	Inseminasi Buatan
INKA	Intensifikasi Kawin Alam
FSH	Follicle Stimulating Hormone
LH	Luteinizing Hormone
CL	Corpus Luteum
GnRH	Gonadotropin Releasing Hormone
PGF2 α	Prostaglandin F2 α
DO	Days Open
CI	Calving Interval
S/C	Service Per Conception
FTAI	Fixed Time Artificial Insemination
P ₄	Progesteron
E ₂	Estrogen
Ovsynch	Ovulation Synchronization
Heatsynch	Heat Synchronization
EB	Estradiol Benzoate
ECP	Estradiol Cypionate
CR	Conception Rate
NRR	Non Return Rate
CvR	Calving Rate
CLP	Corpus Luteum Persistensi

BAB I

PENDAHULUAN UMUM

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Manokwari merupakan salah satu dari 12 (dua belas) Kabupaten dan satu kota di Propinsi Papua Barat yang terletak pada posisi di bawah garis katulistiwa, antara 0°14'S dan 130°31'E yang berpotensi untuk pengembangan usaha peternakan. Secara administrasi Kabupaten Manokwari terdiri dari 9 distrik, 9 kelurahan dan 164 kampung (Badan Pusat Statistik Provinsi Papua Barat, 2019). Dari potensi peternakan, selain babi yang sudah menjadi utama di Papua juga adalah ternak sapi potong dengan dukungan sumber daya lahan yang cukup memadai.

Upaya memenuhi kebutuhan daging di Kabupaten Manokwari maupun di luar Kabupaten Manokwari dilakukan dengan memotong sapi Bali dalam jumlah yang besar. Tingginya tingkat pemotongan cenderung berakibat pada penurunan populasi secara drastis. Hal ini terlihat pada Buku Statistik Peternakan Provinsi Papua Barat Tahun 2018, bahwa populasi sapi di Papua Barat dari Tahun 2015 sampai Tahun 2018 mengalami fluktuasi yaitu peningkatan pada Tahun 2015 dan 2016 yaitu sebanyak 67.287 ekor menjadi sebanyak 68.999 ekor (Buku Statistik Peternakan Provinsi Papua Barat, 2019). Namun pada Tahun 2017 dan 2018 mengalami penurunan populasi yaitu sebanyak 67.706 ekor menjadi sebanyak 50.991 ekor. Sedangkan jumlah pemotongan ternak sapi mengalami fluktuasi jumlah pemotongan dari Tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018 berturut-turut sebagai berikut 22.577 ekor, 23.459 ekor, 14.979 ekor,

dan 11.248 ekor (Buku Statistik Peternakan Provinsi Papua Barat, 2019). Dengan demikian dari populasi sapi terjadi sedikit peningkatan namun dari pemotongan terjadi penurunan yang dapat diindikasikan salah satunya bahwa menurunnya angka kelahiran.

Tingginya permintaan masyarakat atas kebutuhan daging di Papua Barat tidak seiring dengan jumlah pemotongan ternak sapi dimana persentasi mengalami fluktuasi bahkan penurunan sejak Tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018 yaitu berturut-turut 33,5%, 33,9%, 22,12% dan 22,05% sehingga membuat pemerintah terus berupaya untuk harus melaksanakan swasembada daging. Hal demikian berkaitan dengan jumlah penduduk yang terus meningkat dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2019 (Badan Pusat Statistik Provinsi Papua Barat, 2019) yaitu rata-rata pertambahan penduduk setiap tahun sebesar 2.4% yaitu berturut-turut 871.510 jiwa, 893.362 jiwa, 915.361 jiwa, 937.458 jiwa, 959.617 jiwa dan 981.822 jiwa. Dengan demikian sangat berkolerasi pada pemenuhan kebutuhan daging sapi yaitu kebutuhan daging sapi di Papua Barat dari tahun ke tahun akan meningkat terutama tahun 2019 dengan ketentuan yang termuat dalam Panduan Teknis Penyusunan Prognosa Ketersediaan dan Kebutuhan Pangan Strategis yang merupakan hasil Keputusan Rapat Kordinasi Teknis Kementerian Perekonomian tanggal 21 Januari 2019 menetapkan angka/konversi kebutuhan daging sapi dan kerbau perkilogram perkapita pertahun adalah 2,66 kg/perkap/th. Untuk mengatasipasi kekurangan kebutuhan daging yang dialami dan tetap menjaga kontinuitas dan kualitas daging sapi di Papua Barat, maka

pemerintah melakukan beberapa upaya yang harus dilakukan, salah satunya peningkatan jumlah populasi sapi dengan cara meningkatkan penyediaan dan perbaikan bibit sapi. Produksi daging sapi pada tahun 2015, 2016, 2017, 2018, dan 2019 yaitu masing-masing 3.809.204 kg; 3.957.985 kg; 2.700.739 kg; 1.914.774 kg; dan 2.029.754 kg. Dengan demikian kebutuhan daging berdasarkan angka konsumsi Papua Barat bahwa jumlah penduduk Papua Barat Tahun 2019 sebanyak 981.822 jiwa dengan kebutuhan daging perkilogram perkapita pertahun sebanyak 2,66 kg/kap/th maka membutuhkan daging sapi sebanyak 2.611.646,52 kg/Kap/Th (Panduan Teknis Penyusunan Prognosa Ketersediaan dan Kebutuhan Pangan Strategis, 2020).

Secara keseluruhan Papua Barat mengalami kekurangan kebutuhan daging untuk mencukupi kebutuhan dalam Papua Barat, hal ini didasarkan selisih antara produksi dan kebutuhan adalah sebanyak 581.892,52 kg. Demikian yang terjadi di Kabupaten Manokwari Jumlah penduduk Tahun 2019 sebanyak 175.178 jiwa dengan jumlah populasi sapi tahun 2019 sebanyak 17.230 ekor dan produksi daging sapi tahun 2019 sebesar 602.803 kilogram/tahun, maka kebutuhan daging sapi yang dibutuhkan di tahun 2019 adalah sebanyak 465.973,48 kg/kap/th. Dengan demikian Kabupaten Manokwari mengalami kelebihan kebutuhan daging didasarkan selisih antara produksi dan kebutuhan adalah sebanyak 136.829,52 kg.

Untuk menjawab permintaan masyarakat akan daging sapi dari segi kontinuitas dan kualitas dengan melihat pertimbangan laju pertumbuhan

penduduk dan kekurangan daging yang bertambah setiap tahun, maka perlu mendapatkan solusi untuk menjawab permasalahan akan kebutuhan daging sapi di Papua Barat. Salah satunya dengan meningkatkan angka kelahiran anak sapi (pedet) dengan dapat dikembangkan Program Kementrian pertanian telah dicanangkan seperti program Gertak Berahi (Gerakan Penyerentakan Berahi), Upaya Khusus Sapi Induk Wajib Bunting (Upsus Siwab) atau Program Sapi Kerbau Komoditas Andalan Negeri (Sikomandan) melalui penyerentakan berahi dan pelaksanaan inseminasi secara bersamaan. Penerapan teknik sinkronisasi (penyerentakan) berahi pada sejumlah ternak betina agar dapat diinseminasi pada saat yang dapat dipastikan secara bersamaan, telah banyak dilaksanakan baik pada sapi perah maupun sapi potong. Sinkronisasi bertujuan untuk mengatur waktu inseminasi buatan sesuai ketersediaan waktu dan tenaga, memungkinkan terjadinya berahi dan pelayanan inseminasi buatan berlangsung pada waktu yang sama. Pada daerah yang ketersediaan pakannya berlangsung musiman, maka sinkronisasi berahi dapat membantu mengatur waktu beranak sesuai ketersediaan pakan, disamping itu dapat pula mengatur waktu produksi sesuai permintaan yang diinginkan oleh peternak. Program Nasional untuk mencapai swasembada daging sapi nasional tersebut telah dilakukan di Provinsi Papua Barat khususnya di Kabupaten Manokwari, namun terkendala dalam penerapannya dibandingkan dengan wilayah Indonesia lainnya karena pola pemeliharaan yang masih sebagian besar bersifat ekstensif. Sistem pemeliharaan ekstensif ini yang sangat berpengaruh pada waktu dan tenaga yang digunakan menyukseskan

program inseminasi buatan dengan pendekatan Gertak Berahi di Provinsi Papua Barat. Hal ini dapat terjadi karena sulitnya mendeteksi berahi pada ternak-ternak yang berahi yang mengakibatkan rendahnya angka deteksi berahi. Disisi lain, penanganan ternak yang berahi pada sistem pemeliharaan ekstensif ini sulit dilakukan yang pada akhirnya mempengaruhi jumlah ternak yang diinseminasi dan angka keberhasilan IB. Sehingga dibutuhkan penerapan metode sinkronisasi yang terbaik untuk memudahkan dalam waktu dan keamanan tenaga serta memberikan hasil guna mendukung sukses program Sikomandan dengan menghasilkan pertambahan populasi dan perbaikan mutu genetik sapi Bali di Papua Barat. Demikian pola pemeliharaan ternak sapi di Kabupaten Manokwari, yang sebagian besar digembalakan secara ekstensif di areal perkebunan kelapa sawit milik masyarakat, sehingga untuk melakukan pelayanan reproduksi perlu dilakukan upaya mengekang ternak seperti kandang jepit, namun belum memberikan hasil yang baik. Karena waktu yang dibutuhkan menjadi lama dan keamanan dan keselamatan petugas tidak terjamin dan jumlah ternak yang dilayani juga terbatas. Guna memudahkan petugas telah dibuat Kandang jepit yang dibuat di tiap titik pelayanan ternak sapi, ini tidak efektif karena butuh waktu lama, dan wilayahnya luas, dan tenaga ekstra. Telah juga dibuat solusi berupa kandang jepit *portable mobile* untuk memudahkan kerja petugas, namun juga jumlah ternak sapi terlayani terbatas, belum mampu mencapai hasil yang diinginkan.

Produktivitas ternak sapi di Papua Barat, khususnya di Manokwari masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari trend populasi ternak sapi di

kabupaten ini yang masih berfluktuasi dan cenderung menurun. Populasi ternak sapi di Kabupaten Manokwari pada tahun 2015 adalah 22.911 ekor dan meningkat pada tahun 2016 dan 2017 yang masing-masing sebanyak 23.598 dan 23.856. Namun pada tahun 2018 dan 2019, populasi ternak sapi di daerah ini menurun menjadi masing-masing 16.587 dan 17.230 ekor. Berdasarkan data populasi ternak sapi tersebut di atas, maka penurunan ini disinyalir sebagai akibat rendahnya efisiensi reproduksi. Lebih lanjut hasil penelitian Hariyanto (2017) memperlihatkan bahwa angka konsepsi ternak sapi di Kabupaten Manokwari adalah 47,1% dengan S/C 1,8. Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi reproduksi tersebut adalah sistem pemeliharaan sapi di lahan kelapa sawit. Namun upaya-upaya untuk meningkatkan efisiensi reproduksi sapi tersebut belum banyak ditemukan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan inovasi pembuatan kandang penampungan sementara *portable* sebagai tempat penanganan ternak sapi serta perlakuan sinkronisasi berahi sebagai upaya untuk meningkatkan angka kebuntingan dan kelahiran. *Mini cattle yard* (kandang penampungan), diharapkan dapat menampung ternak sapi dalam satu wilayah dengan jumlah banyak, dan dilayani terpadu mulai dari pencatatan, pelayanan kesehatan, pemeriksaan kebuntingan, sinkronisasi berahi, pelayanan IB dan INKA. Diharapkan waktu kerja petugas lebih singkat, resiko kecelakaan bagi petugas, peternak dan ternak rendah, solusi ini terbukti efektif dalam upaya mencapai target nasional yang diberikan. *Mini cattle yard* sesungguhnya adalah teknologi yang sudah diterapkan dan dikembangkan oleh perusahaan peternakan skala besar di negara maju

Eropa, Amerika, Australia, Asia, juga secara nasional dijalankan oleh perusahaan peternakan sapi potong pemerintah maupun swasta di wilayah Indonesia seperti Sumatera, Jawa, Bali, Kalimantan, dan Sulawesi. Khusus Papua Barat pemanfaatan *mini cattle yard* untuk penanganan sapi potong di areal kelapa sawit yang pertama kali. Inovasi ini merupakan modifikasi atau replikasi dari model *cattle yard* umum, yang telah dikembangkan pada usaha peternakan di Indonesia maupun dunia. Namun ukurannya diperkecil dan disesuaikan kondisi wilayah perkebunan sawit di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. Pemasangannya tidak permanen dengan maksud dapat dimobilisasikan kemana saja sepanjang lokasi itu bisa dijangkau serta dapat dengan mudah dipasang hanya oleh beberapa orang, maupun dibongkar kembali, yang penting adalah memberikan ruang yang lebih besar untuk menampung ternak sapi, serta keleluasan kerja yang nyaman bagi petugas saat melayani ternak sapi potong. Dimana ternak sapi yang dilayani menjadi lebih banyak, waktu lebih singkat dan keselamatan petugas terjamin. Dengan inovasi kandang penampungan sementara *portable* ini dapat memberikan jawaban untuk penanganan sapi yang dipelihara di areal kepala sawit sehingga pelayanan reproduksi dapat dilakukan secara optimum dengan memberikan hasil angka kebuntingan dan kelahiran dapat meningkat. Peningkatan angka kebuntingan ini dapat terjadi dengan kemudahan penanganan ternak, deteksi berahi yang dapat dilakukan dengan baik serta jumlah ternak yang dapat dideteksi berahinya lebih tinggi sehingga memungkinkan peningkatan keberhasilan pelaksanaan IB.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait dengan keberhasilan peningkatan populasi ternak yang diukur melalui angka kebuntingan dan kelahiran yang dihasilkan melalui penerapan teknologi reproduksi seperti IB dan kombinasinya dengan metode gertak berahi atau sinkronisasi estrus dengan penerapan metode inovasi kandang penampungan sementara / *Mini Cattle Yard Portable*. Oleh karena itu, permasalahan dalam peningkatan populasi ternak sapi di Kabupaten Manokwari dapat diatasi dengan meningkatnya jumlah ternak sapi yang dapat diinseminasi dan menjadi bunting melalui penggunaan *Mini Cattle Yard Portable* dan penerapan sinkronisasi berahi.

1.2 Rumusan Masalah

Populasi ternak sapi di Kabupaten Manokwari cenderung menurun dari tahun ke tahun, yang berpengaruh terhadap penurunan produksi daging. Sebagai contoh, pada tahun 2015 populasi ternak sapi di daerah ini adalah 22.911 ekor, namun pada tahun 2019, populasi ternak sapi tersebut menurun sampai 17.230 ekor. Penurunan ini disinyalir sebagai akibat rendahnya efisiensi reproduksi. Untuk mengatasi masalah tersebut, telah dilakukan intergasi antara sapi dan lahan kelapa sawit. Namun demikian, penerapan program tersebut masih terkendala dengan pola pemeliharaan yang masih ekstensif sehingga angka kebuntingan dan kelahiran masih rendah. Sistem pemeliharaan ternak sapi secara ekstensif sangat berpengaruh terhadap waktu dan tenaga yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan Inovasi berupa modifikasi atau replikasi dari model *cattle yard* umum yang ukurannya diperkecil dan disesuaikan kondisi wilayah

perkebunan sawit di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. Model *cattle yard portable* diharapkan memberikan ruang yang lebih besar untuk menampung ternak sapi, serta keleluasan kerja yang nyaman bagi petugas saat melayani ternak sapi potong. Disisi lain, ternak sapi yang dilayani menjadi lebih banyak, waktu lebih singkat dan keselamatan petugas terjamin. Untuk meningkatkan manfaat yang lebih besar penggunaan Mini Cattle Yard ini, akan mendukung pelaksanaan metode sinkronisasi yang terbaik untuk memudahkan dalam waktu dan keamanan tenaga serta memberikan hasil guna mendukung sukses program Sikomandan dengan menghasilkan pertambahan populasi dan perbaikan mutu genetik sapi Bali di Papua Barat yang diukur dari parameter angka kebuntingan dan kelahiran pada indukan sapi.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka pelaksanaan penelitian ini dirumuskan masalah apakah dengan penggunaan *Mini Cattle Yard Portable* dan penerapan sinkronisasi berahi dapat meningkatkan angka kebuntingan dan kelahiran ternak sapi potong dengan pemeliharaan ekstensif pada lahan kelapa sawit di Kabupaten Manokwari.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi reproduksi sapi yang dipelihara di lahan sawit dan upaya-upaya yang bisa diterapkan untuk meningkatkan efisiensi reproduksi tersebut. Untuk mencapai tujuan umum tersebut, maka terdapat 3 (tiga) tahapan penelitian dengan tujuan khusus sebagai berikut:

1. Tahap pertama bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi dan potensi reproduksi ternak sapi yang dipelihara di lahan kelapa sawit.
2. Tahap kedua bertujuan untuk mengetahui angka kebuntingan ternak sapi Bali yang dipelihara di bawah lahan perkebunan kelapa sawit dengan dan tanpa menggunakan *Mini Cattle Yard Portable*.
3. Tahap ketiga bertujuan untuk mengetahui pengaruh sinkronisasi berahi terhadap efisiensi reproduksi sapi yang dipelihara di lahan sawit.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil Penelitian ini diharapkan menjadi informasi baru dalam penerapan teknologi reproduksi sinkronisasi berahi pada sistem pemeliharaan ekstensif di Indonesia khususnya di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat dengan menggunakan kandang penampungan sementara/*Mini Cattle Yard Portable* terhadap peningkatan angka kebuntingan dan kelahiran ternak sapi.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dalam dua kegiatan yang berbeda yakni pelaksanaan penerapan teknologi reproduksi sinkronisasi berahi dan inseminasi buatan pada ternak sapi potong yang dipelihara pada lahan kelapa sawit sistem pemeliharaan ekstensif dengan dan tanpa penggunaan *Mini Cattle Yard Portable* serta menganalisis dan mengevaluasi perbedaan angka kebuntingan dan kelahiran diantara keduanya di Kabupaten Manokwari.

1.6 Kebaruan Penelitian (*Novelty*)

Kebaruan yang memungkinkan untuk dicapai pada pelaksanaan penelitian ini adalah penggunaan *Mini Cattle Yard Portable* dalam meningkatkan angka kebuntingan ternak sapi potong yang dikawinkan memakai teknik inseminasi buatan pada sistem pemeliharaan ekstensif di lahan kelapa sawit. Disamping itu, kebaruan lainnya dari hasil pelaksanaan penelitian ini adalah meningkatnya jumlah ternak yang dapat dilayani serta waktu pelayanan yang lebih singkat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Struktur Populasi Sapi Bali di Kabupaten Manokwari

Di antara sapi asli Indonesia, sapi Bali (*Bos sondaicus*) adalah salah satu sapi asli Indonesia yang memiliki populasi cukup besar. Populasi sapi Bali di Indonesia tercatat 2.632.125 pada tahun 1988 (Tanari, 2001), 2,914 juta pada tahun 2006 (Siregar, 2008), 3,271 juta pada tahun 2010 (Direktorat Jenderal Peternakan, 2010, Gunawan dkk. 2011) dan 4,8 juta atau 32,31% pada tahun 2011 (Kementrian Pertanian, 2011).

Masyarakat di Kabupaten Manokwari paling banyak membudidayakan ternak sapi Bali karena banyak disukai peternak dan memiliki beberapa keunggulan (Antara dan Sweken, 2012). Sapi Bali memiliki potensi ekonomi yang tinggi karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan sapi dari tempat lain. Kelebihan sapi Bali antara lain adalah memiliki tingkat kesuburan yang tinggi, kematian anak sapi yang rendah, kemampuan beradaptasi yang baik terhadap lingkungan baru dan produksi karkas yang tinggi (Siregar, 2008; Purwantara et al., 2012). Namun, ada juga kelemahannya yaitu peka terhadap penyakit Jembrana dan Malignant Catarrhal Fever (MCF) (Hardjosubroto, 1994).

Pada tahun 2006 konsumsi daging sapi di Manokwari sebanyak 1802 ton dan meningkat menjadi 2554 ton pada tahun 2007 atau mengalami pertumbuhan sebesar 1,41% (FPPK UNIPA, 2008). Tindakan yang dilakukan oleh pemerintah adalah dengan melakukan pengembangan ternak untuk meningkatkan produksi dan populasinya. Pada sisi lain,

penelitian lain yang dilakukan Widayati (2005), menunjukkan bahwa perkembangan ternak sapi Bali di Kabupaten Manokwari tidak mengalami peningkatan yang nyata. Hal ini dibuktikan dengan jumlah kepemilikan ternak yang rendah yaitu hanya berkisar 2-5 ekor per keluarga per tahun.

Bangsa sapi yang dikembangkan oleh peternak di Kabupaten Manokwari adalah Bos Sondaicus yaitu sapi Bali. Kepemilikan ternak telah ada sejak puluhan-puluh tahun yang lalu, diawali dari penyebaran sapi Bali oleh pemerintah melalui pola program transmigrasi, bantuan IDT di Provinsi Papua Barat khususnya di Kabupaten Manokwari. Sehingga ternak sapi Bali berkembang sampai sekarang, pada umumnya masyarakat sudah mengetahui bangsa sapi Bali dan telah terbiasa memelihara serta mengembalakan sapi Bali tersebut. Pada label disajikan struktur populasi sapi yang dipelihara berdasarkan status fisiologis pada tahun 2016 (Labatar, dkk., 2017).

Hasil penelitaian Labatar, dkk (2017), menyatakan bahwa di Kabupaten Manokwari, struktur populasi sapi Bali berdasarkan kualifikasi status fisiologis ternak sapi didominasi oleh induk (38,19 %) dan dara (11,11%) serta pedet betina (13,56%) calon induk. Semakin besarnya persentase jumlah induk dan dara dalam suatu populasi maka kemungkinan jumlah anak yang dilahirkan setiap tahunnya akan semakin banyak pula pada jangka waktu tertentu, sapi pedet betina (13,65%) akan meningkatkan jumlah peluang calon induk nantinya.

Tabel 1. Struktur Populasi Sapi Bali Berdasarkan Kualifikasi Jenis Kelamin dan Umur di Kabupaten Manokwari Papua Barat

Umur	Status Fisiologis	Jumlah (ekor)	Persentase (%)
Dewasa	Pejantan	37	8,56
	Induk	165	38,19
Muda	Jantan Muda	57	13,19
	Dara	48	11,11
Pedet	Jantan	66	15,27
	Bentina	59	13,65
Total		432	99,56

Sumber: Data Primer Penelitian Struktur Populasi Sapi Bali di Peternakan Rakyat Kabupaten Manokwari, 2016.

Di Kabupaten Manokwari persentase pejantan dalam struktur populasi sapi Bali sebesar 8,56 %, kecilnya jumlah sapi dewasa pejantan ini diakibatkan karena petemak di Kabupaten Manokwari kebanyakan menjual sapi pejantannya dengan alasan untuk memenuhi kebutuhan keluarganya lagi pula harga sapi jantan lebih mahal dari pada sapi betina, hal ini yang menyebabkan populasi sapi pejantan persentasenya paling kecil. (Labatar, dkk, 2017).

Penentuan perbandingan antara jantan dan betina dipengaruhi banyak faktor, antara lain keadaan topografi padang penggembalaan, umur pejantan, kondisi pastura, pakan dan sumber air yang tersedia dan lama perkawinan. Topografi yang jelek, keadaan pastura dan air yang terbatas, memertukan jumlah pejantan yang lebih banyak. Perbandingan jantan dan betina antara 30 – 60 telah dipraktekkan secara luas (Hafez, 1993), dan nisbah yang lebih kecil yaitu 1: 25 untuk waktu perkawinan yang lebih singkat, yaitu 60-90 hari (O'marry and Oyer, 1978). Sedangkan pada

kapasitas areal angonan (padang penggembalaan) sangat luas dan dapat diangon hingga ratusan ekor betina dan beberapa pejantan, yakni hingga 60 – 100 ekor induk dengan 2 – 3 pejantan (rasio betina : pejantan 100 : 3 dengan memperoleh hijauan pakan rumput atau tanaman hutan). Ini menandakan bahwa tingkat kelahiran ternak Sapi Bali di daerah Kabupaten Manokwari kurang (Labatar, dkk, 2017).

2.2 Pola Pemeliharaan Ekstensif dan Intensif

Sistem pemeliharaan di Indonesia terdiri dari pemeliharaan secara ekstensif, intensif dan semi intensif. Pemeliharaan secara ekstensif didefinisikan sebagai sistem pemeliharaan ternak, dimana ternak dipelihara secara bebas, merumput yang tumbuh secara alam atau tanaman yang tidak dipakai untuk keperluan pertanian (Williamson dan Payne, 1993). Sistem pemeliharaan ekstensif ternak dilepas di padang penggembalaan yang terdiri dari beberapa ternak jantan dan betina (Graser, 2003). Pada sistem pemeliharaan ini aktivitas perkawinan, pembesaran, pertumbuhan dan penggemukan dilakukan di padang penggembalaan. Keuntungan dari sistem pemeliharaan ini adalah biaya produksi yang sangat minim (Parakkasi, 1999). Pada pemeliharaan ekstensif nutrisi yang berasal dari pakan yang dikonsumsi oleh ternak digunakan sebesar 65%-85% untuk kebutuhan hidup pokok. Ternak mencapai bobot potong yang lebih lama yakni 3 - 6 tahun (Parakkasi, 1999).

Tabel 2. Pola Pemeliharaan Ternak Sapi Bali di Kabupaten Manokwari Papua Barat Tahun 2016

No	Pola Pemeliharaan	Peternak (%)		
1	Intensif (dikandangkan)	7 (16,7)		
	Ekstensif (digembalakan)	30 (71,43)		
	Semi Intensif (dikandangkan digembalakan)	5 (11,9)		
2	Jumlah Pakan Hijauan/ekor/hari 15 % dari BB		4 (9,3)	
	Pemberian hijauan secara bebas		37 (88,1)	
3	Pemberian pakan tambahan (penguat)			0 (0)
TOTAL		42 (100)		

Sumber: Data Primer Penelitian Struktur Populasi Sapi Bali di Peternakan Rakyat Kabupaten Manokwari, 2016

Sistem pemeliharaan secara intensif didefinisikan sebagai sistem pemeliharaan ternak, dimana ternak dipelihara dengan sistem kandang yang dibuat secara khusus (Williamson dan Payne, 1993). Pengertian sistem pemeliharaan intensif lainnya dijelaskan oleh Parakkasi (1999) sebagai pemeliharaan hewan ternak dengan dikandangkan secara terus menerus dengan sistem pemberian pakan secara cut and carry. Sistem pemeliharaan lainnya yakni sistem pemeliharaan semi intensif, seringkali disebut dengan sistem pemeliharaan campuran. Pada sistem pemeliharaan ini petani biasanya memelihara beberapa ekor ternak sapi dengan maksud digemukkan dengan bahan makanan yang ada di dalam atau di sekitar usaha pertanian (Parakkasi, 1999).

Hasil penelitaian Labatar, dkk (2017) menyatakan bahwa pola pemeliharaan sapi potong yang dilakukan petani/peternak sapi potong jenis sapi Bali yang ada di Kabupaten Manokwari pada umumnya masih melakukan pemeliharaan pola ekstensif. Hal ini disebabkan bahwa petani/peternak yang beranggapan bahwa jenis hijauan segar atau rumput alam dan lahan masih tersedia dalam jumlah yang cukup luas di Kabupaten Manokwari, sehingga pola pemeliharaan secara extensif paling dominan dilakukan oleh petani petemak di Kabupaten Manokwari, disamping itu petani petemak beranggapan bahwa pola pemeliharaan extensif lebih efisien bila dibandingkan dengan pola Intensif.

2.3 Performa Reproduksi Sapi Bali

Proses reproduksi yang normal bergantung pada fisiologis tubuh terutama fungsi organ serta mekanisme kerja hormon reproduksi. Mekanisme hormon pada ternak betina akan mempengaruhi tingkah laku reproduksi, siklus berahi, ovulasi, fertilisasi dan kemampuan memelihara kebuntingan hingga terjadinya kelahiran (Hafez dan Hafez, 2000). Penentuan siklus berahi, lama periode berahi dan waktu inseminasi dapat diketahui berdasarkan pada perubahan tingkah laku (Mauget et al., 2007)

Reproduksi sapi betina adalah suatu proses yang kompleks melibatkan seluruh tubuh hewan itu. Sistem reproduksi akan berfungsi bila makhluk hidup khususnya ternak dalam hal ini sudah memasuki sexual maturity atau dewasa kelamin. Penentuan siklus berahi, lama periode berahi dan waktu inseminasi dapat diketahui berdasarkan pada perubahan tingkah laku (Mauget et al., 2007). Untuk memberikan hasil yang maksimal

pada reproduksi ternak, diperlukan campur tangan manusia yang berperan sebagai pengatur berbagai unsur penunjang keberhasilan reproduksi seperti, pakan, pencatatan, kesehatan, serta fertilitas jantan dan betina (Mauget et al., 2007).

Kemampuan reproduksi sapi Bali betina sangat baik, sapi Bali betina dikawinkan pertama kali pada umur 27 – 30 bulan, dimana perkembangan tubuh dan organ reproduksinya sudah sempurna. Sedangkan sapi Bali induk postpartum dikawinkan kembali setelah 60-90 hari setelah melahirkan. Jarak melahirkan anak sapi berkisar 12-14 bulan, keadaan ini sangat dipengaruhi oleh pubertas dan kecermatan peternak dalam mendeteksi berahi pertama yang muncul pada sapi yang selanjutnya dimasukkan kedalam program perkawinan. Program perkawinan ini harus benar-benar diperhitungkan karena pubertas atau dewasa kelamin umumnya terjadi sebelum dewasa tubuh tercapai, sehingga hewan betina harus menyediakan makan untuk perkembangan dan pertumbuhan tubuhnya dan tubuh anaknya. Jadi seekor hewan betina muda yang baru mengalami dewasa kelamin membutuhkan lebih banyak makanan dan ternak akan menderita stress bila dikawinkan pada umur tersebut dibandingkan dengan hewan betina yang sudah mencapai dewasa tubuh (Toelihere, 1985).

Di Kabupaten Manokwari, trend populasi ternak sapi masih berfluktuasi dan cenderung menurun. Populasi ternak sapi di kabupaten ini pada tahun 2015 adalah 22.911 ekor dan mengalami peningkatan pada tahun 2016 dan 2017 yakni masing-masing sebanyak 23.598 dan 23.856

ekor. Namun demikian, pada tahun 2018 dan 2019, populasi ternak sapi di daerah ini menurun menjadi masing-masing 16.587 dan 17.230 ekor. Berdasarkan data populasi ternak sapi tersebut di atas, maka penurunan ini disinyalir sebagai akibat rendahnya efisiensi reproduksi. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Hariyanto (2017) yang memperlihatkan bahwa angka konsepsi ternak sapi di Kabupaten Manokwari adalah 47,1% dengan S/C 1,8.

2.4 Siklus Berahi dan Deteksi Berahi Sapi Bali

Berahi atau estrus adalah waktu dimana betina sudah mulai menerima kehadiran pejantan, kawin, atau dengan kata lain betina sudah aktif aktivitas reproduksinya. Produktivitas reproduksi dapat ditingkatkan apabila siklus berahi dan jadwal berahi teramati dan tercatat dengan baik. Lendir serviks dapat digunakan untuk mendeteksi berahi, khususnya pada saat mendekati puncak berahi (Silaban, dkk., 2012). Mekanisme terjadinya berahi dan siklus berahi merupakan proses yang kompleks, hasil kerja interaksi kontrol hormonal.

Lama berahi pada sapi dapat dinyatakan sebagai saat sapi betina tetap siap sedia dinaiki oleh pejantan. Menurut Frandson (1996), periode ini rata-ratanya adalah 18 jam untuk sapi induk dan sedikit lebih pendek pada dara dengan kisaran normal 12-24 jam. Lamanya waktu berahi sangat bervariasi di antara spesies dan pada setiap individu dalam satu spesies. Pada sapi dengan pakan yang kurang baik kualitas dan kuantitasnya waktu berahinya akan lebih pendek.

Lama berahi pada sapi sekitar 12-24 jam (Putro, 2008). Lama berahi pada sapi biasanya berlangsung selama 12-18 jam. Variasi terlihat antar individu selama siklus berahi, pada sapi-sapi di lingkungan panas mempunyai periode berahi yang lebih pendek sekitar 10-12 jam. Selama atau segera setelah periode ini, terjadilah ovulasi. Ini terjadi dengan penurunan tingkat FSH dalam darah dan kenaikan tingkat LH. Sesaat sebelum ovulasi, folikel membesar dan turgid serta ovum yang ada di situ mengalami pemasakan. Berahi berakhir kira-kira pada saat pecahnya folikel ovari atau terjadinya ovulasi (Frandsen, 1996).

Lamanya berahi bervariasi pada tiap-tiap hewan dan antara individu dalam satu spesies. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh variasi-variasi sewaktu berahi, terutama pada sapi dengan periode berahinya yang terpendek diantara semua ternak mamalia. Berhentinya berahi sesudah perkawinan merupakan indikasi yang baik bahwa kebuntingan telah terjadi. Akan tetapi dapat juga terjadi pada 3 sampai 5% sapi-sapi yang bunting selama 3 bulan pertama masa kebuntingan walaupun dapat terjadi dalam bulan-bulan yang lebih tua (Achyadi, 2009).

Siklus berahi adalah jarak waktu berahi pertama ke berahi berikutnya, pada sapi siklus berahi 21-22 hari, kambing: 21 hari, Domba: 17 Hari (Sonjaya, 2006). Lamanya siklus berahi dari seekor hewan dimulai dari munculnya berahi, sampai munculnya berahi lagi pada periode berikutnya. Menurut Asher, dkk. (1996) panjang siklus berahi adalah 21 hari untuk sapi induk dan 20 hari untuk sapi dara dengan kisaran 17-25 hari. Namun, suhu lingkungan tinggi dapat menurunkan ekspresi sapi berahi, aliran darah

ke saluran reproduksi, serta profil perubahan hormonal dalam darah. Sementara hormon FSH berperan penting untuk merangsang pertumbuhan folikel pada ovarium. Pada pertumbuhannya folikel akan merangsang terbentuknya estrogen. Rajamahendran dkk., (2002) menyatakan bahwa banyaknya folikel terekrut untuk berkembang lebih lanjut hingga de graaf sangat tergantung pada konsentrasi FSH dalam darah.

Secara garis besar, siklus berahi terdiri dari dua fase yaitu fase folikuler (proestrus, estrus), dan fase luteal (metestrus, diestrus) (Sonjaya, 2006). Fase folikuler, yaitu fase perkembangan folikel dimana terjadi pematangan folikel preovulasi dan peningkatan produksi estrogen. Sedangkan, fase luteal yaitu fase produksi progesteron yang dihasilkan pada waktu aktivitas korpus luteum aktif.

Selanjutnya, fase Estrus/ berahi, siklus berahi pada setiap hewan berbeda antara satu sama lain tergantung dari bangsa, umur, dan spesies. Siklus berahi pada sapi berkisar antara 18-22 hari (Partodiharjo, 1992). Terdapat sedikit perbedaan antara sapi dara dengan sapi yang telah beranak. Sapi dara menjadi berahi sekali dalam 20 hari, dengan variasi 18-22 hari. Sapi yang telah beranak rata-rata menjadi berahi sekali dalam 21-22 hari, dengan variasi 18-24 hari (Gomes, 1978).

Lama siklus berahi pada sapi dikontrol oleh sekresi progesteron dan corpus luteum. Konsentrasi progesteron akan meningkat setelah ovulasi dan mencapai konsentrasi maksimum pada hari ke 8-11 dalam siklus berahi. Tingginya konsentrasi progesteron akan menghambat sekresi GnRH. Pada ternak yang tidak bunting, di mana prostaglandin $PGF_{2\alpha}$

disokong oksitosin yang disekresikan endometrium uterus, corpus luteum akan regresi dan konsentrasi progesteron menurun sampai 0,5 g/ml dalam waktu 24 jam. Selama siklus berahi, corpus luteum merupakan struktur yang penting dalam hal ukuran dan lama terjadinya. Munculnya dan hilangnya corpus luteum bertanggung jawab terhadap fenomena siklus berahi (Sonjaya, 2006).

Performans reproduktivitas yang tinggi pada sapi Bali ditandai dengan aktivitas ovarium dan perkawinan kembali kurang dari 2 bulan sesudah melahirkan (Talib dkk., 2003). Perkembangbiakan organ reproduksi yang mulai aktif disebut pubertas Pada hewan betina pubertas ditandai dengan terjadinya estrus dan ovulasi. Estrus dan ovulasi pertama akan disertai oleh kenaikan ukuran dan berat organ reproduksi secara cepat. Umur bangsa sapi tropis mulai dewasa kelamin umur 1,5--2,0 tahun dan dewasa tubuh pada umur 2,0--2,5 tahun. Berat dewasa sapi Bali berkisar antara 211- 494 kg (Talib dkk., 2003). Selain itu menurut Herdis dkk., (2007) Estrus biasanya timbul 48 sampai 96 jam setelah penyuntikan.

Setelah itu dilakukan pengamatan timbul tidaknya estrus 36--72 jam setelah penyuntikan kedua. Ternyata pemberian $\text{PGF}_{2\alpha}$ analog dapat menyebabkan luteolisis melalui penyempitan vena ovarica yang menyebabkan berkurangnya aliran darah dalam ovarium. Berkurangnya aliran darah ini menyebabkan regresi sel-sel luteal (Hafez dan Hafez, 2000). Sementara penelitian Fricke dan Shaver (2007) yang menunjukkan bahwa ternak betina dewasa lebih sering berovulasi lebih dari satu sel.

Keberhasilan IB dapat dievaluasi dari beberapa parameter. Parameter yang digunakan untuk menilai tampilan reproduksi sapi adalah days open (DO), calving interval (CI) dan service per conception (S/C) (Atabany, dkk., 2011).

2.5 Days Open

Days open atau masa kosong adalah jarak antara sapi melahirkan (partus) sampai dengan perkawinan yang menghasilkan kebuntingan yaitu sekitar 85 hari. Jika masa kosong terlalu singkat yaitu kurang dari 60 hari, akan dapat mengakibatkan penurunan fertilitas sebesar 48,3%, hal ini dapat terjadi karena uteri belum mencapai involusi secara sempurna. Bila lebih dari 90 hari maka fertilitas akan menjadi 71,5% (Leksanawati, 2010).

Masa kosong yang ideal berkisar antara 85–115 hari (Izquierdo, dkk., 2008). Semakin panjang periode masa kosong semakin sering siklus estrus terjadi. Efek lanjut selain kerugian akibat penurunan produksi susu, peternak juga akan dirugikan akibat pengeluaran biaya ekstra pemeliharaan, serta kesempatan untuk memperoleh pedet menjadi semakin lama. Masa kosong dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya kesehatan, nutrisi, dan tata laksana pemeliharaan. Bahonar, dkk. (2009) menyatakan bahwa dystocia, retained placenta, infeksi uterus, dan cystic ovarian disease merupakan penyakit reproduksi yang dapat memperpanjang masa kosong. Menurut Izquierdo, dkk. (2008) bahwa jenis kelamin pedet yang dilahirkan berpengaruh pada masa kosong. Sapi yang melahirkan pedet jantan mempunyai masa kosong lebih pendek daripada pedet betina yaitu 132,56 hari berbanding 143,69 hari.

2.6 Calving Interval (CI)

Calving Interval atau jarak kelahiran merupakan salah satu cara yang dapat digunakan dalam penilaian penampilan reproduksi sapi perah (Jainudeen dan Hafez, 2008). Menurut Leksanawati (2010), calving interval dapat dipakai sebagai ukuran efisiensi reproduksi. Calving interval yang ideal berkisar antara 12 sampai 15 bulan. Adanya calving interval yang panjang dapat disebabkan oleh faktor manajemen, yaitu kesengajaan menunda kebuntingan atau karena faktor genetik. Calving interval juga mempunyai pengaruh terhadap lama laktasi dan produksi susu.

Calving interval merupakan kunci sukses dalam usaha peternakan sapi (pembibitan). Calving interval yang panjang dapat menyebabkan menurunnya pendapatan peternak, karena jumlah anak yang dihasilkan akan berkurang selama masa produktif. Cara meningkatkan produksi dan reproduktivitas ternak adalah dengan memperpendek calving interval dengan mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh dan seleksi bibit ternak (sapi pengafkiran memiliki calving interval yang panjang) (Sudono, 1983).

Calving interval yang panjang disebabkan oleh anestrus pasca melahirkan (62%), gangguan ovarium dan uterus (26%), 12% oleh gangguan lain (Toelihere, 1985). Dalam upaya memperbaiki produktivitas dan reproduktivitas sapi maka perlu dilakukan penerapan teknologi reproduksi secara terpadu antara induksi berahi dan ovulasi dengan inseminasi buatan (IB) pada waktu yang ditentukan/Fixed Time Artificial Insemination (AI) (Siregar, 1992).

Jarak beranak (calving interval) dilaporkan antara 15,48-16,28 bulan atau $15,88 \pm 0,4$ bulan (Davendra et al., 1973), antara 373-683 hari atau 528 ± 155 hari (Darmadja dan Sutedja, 1976), antara 351-440 hari dan (Lubis dan Sitepu, 1998). Bozworth et al. (1971) menyatakan jarak beranak yang ideal adalah 12 bulan atau antara 12-14 bulan. Hal ini berarti bahwa dalam waktu 60 hari setelah melahirkan, induk sapi harus sudah dikawinkan atau diinseminasi kembali dan bunting. Jarak beranak merupakan salah satu cara untuk mengukur efisiensi usaha ternak (Bozworth et al., 1971) dan menunjukkan tingkat perormen reproduksi ternak sapi (Fonseca et al., 1983). Terdapat banyak kendala tentang reproduksinya maka peroduksinya belum optimal (Trikesowo et al., 1993). Dalam komponen perormen produktivitas sapi potong adalah jumlah kebuntingan, kelahiran, kematian, panen pedet (Calf Crop), perbandingan anak jantan dan betina, jarak beranak, bobot sapih, bobot setahun (yearling), bobot potong dan penambahan bobot badan (Tanari, 2001).

2.7 Service per Conception (S/C)

Service per conception adalah angka yang menunjukkan jumlah inseminasi yang digunakan untuk menghasilkan suatu kebuntingan (Sugiarto, 2010). Service per conception dapat dihitung dengan membagi jumlah total perkawinan pada sekelompok ternak dengan jumlah induk yang bunting. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan S/C diantaranya adalah kualitas semen yang digunakan, deteksi berahi, tingkat kemampuan inseminator dan bobot hidup (Kutsiyah, dkk., 2003). Keberhasilan service per conception dipengaruhi oleh kualitas semen yang secara langsung

dipengaruhi oleh proses penanganan dan penyimpanannya. Semen sebaiknya disimpan dalam likuid nitrogen dengan temperatur -196°C dengan container yang terbuat dari stainless steel maupun aluminium. Proses penyimpanan semen mempunyai pengaruh yang besar terhadap daya hidup (viabilitas) spermatozoa dalam straw (Leksanawati, 2010).

Majestika (1998) menyatakan bahwa terdapat kendala lambatnya perkembangan populasi Sapi Bali yang dikarenakan kasus kegagalan reproduksi. Seperti, keterlambatan dewasa kelamin, nilai service per conception (S/C) yang tinggi, jarak beranak yang panjang dan selang post partus estrus yang panjang. Nilai service per conception sapi Bali yaitu 1,22 (Davendra et al., 1973), antara 1-2 kebuntingan (pregnancy rate) sekitar $287+0,7$ hari Davendra et al. (1973), $286+15$ hari (Darmadja dan Sutedja, 1976), 9,55 bulan (Pastika dan Darmadja, 1976).

2.8 Waktu Optimum Inseminasi Buatan pada Ternak Sapi

Peningkatan produktivitas sapi potong perlu didukung teknologi reproduksi terutama yang berhubungan dengan efisiensi dari manajemen reproduksi (Wulan dkk., 2005). Inseminasi buatan merupakan salah satu teknologi reproduksi yang dapat meningkatkan mutu genetik dan menghindari inbreeding serta penularan penyakit veneralis (Hafez, 2000 dan Juhani, 2009). Inseminasi buatan dapat meningkatkan efisiensi reproduksi (Hafez, 2000). Teknologi reproduksi IB sudah lama diperkenalkan dan diterapkan pada peternakan sapi di Indonesia (Wulan dkk., 2005).

Pelaksanaan IB di Papua pertama kali dilakukan di Kabupaten Merauke pada tahun 1988, selanjutnya di Kabupaten Jayapura dan Sorong pada tahun 1991 (Anonymous, 2000). IB diharapkan mampu memperbaiki kualitas temak sapi di propinsi ini, sehingga memungkinkan terjadinya keseimbangan tingkat pemotongan yang pada akhirnya dapat mempertahankan jumlah populasi. Dalam upaya peningkatkan mutu genetik dan populasi ternak sapi Bali demi mengantisipasi tingginya permintaan konsumen akan daging sapi, sejak tahun 1991 telah dilaksanakan program IB di Kecamatan Abepura, Kecamatan Nimbokrang, dan Kecamatan Skanto melalui Dinas Peternakan Kabupaten Jayapura dengan menggunakan semen beku yang berasal dari Balai Inseminasi Buatan Singosari (Anonymous, 2000).

Diagnosa awal kebuntingan yang mudah dan sederhana dapat dilakukan oleh peternak dengan melihat timbulnya estrus pada hari ke-21 setelah inseminasi buatan (IB). Hal ini berdasarkan pemahaman bahwa sapi yang bunting akan mempertahankan corpus luteum (CL) dan CL ini berfungsi menghasilkan progesteron untuk memelihara kebuntingan (Hafez, 2000). Keadaan ini dapat digunakan sebagai salah satu cara diagnosa untuk menentukan kebuntingan pada sapi, lebih lanjut Hafez (2000) mengatakan bahwa kadar progesteron dalam darah menentukan gejala estrus yang timbul pada sapi. Kadar progesteron yang cukup dalam darah akan menekan timbulnya tanda-tanda estrus.

Teknik untuk menerapkan inseminasi buatan (IB) untuk hewan telah berkembang pesat, tetapi beberapa faktor terbatas dalam mengembangkan

teknologi tersebut. Salah satu faktor berharga dalam melakukan IB yang dapat digunakan untuk penentuan adalah waktu inseminasi yang benar (Jones, 1971). Oleh karena itu, waktu inseminasi yang optimal yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesuburan diperlukan untuk membuat inseminasi buatan berhasil.

Keberhasilan dan kegagalan IB dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut diantaranya; peternak, petugas dan ternak sapi betina (Saacke, 2008; Roelofs et al., 2010). Menurut Saacke, (2008) menyatakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB yaitu; kualitas semen, kualitas oocyt, waktu IB, kompetensi inseminator, penanganan dan deposisi semen saat IB. Peternak berperan dalam hal deteksi dini dari gejala estrus (Roelofs et al., 2010).

Hafez (2000) menyatakan bahwa waktu optimum untuk melakukan IB adalah 12–18 jam sesudah terlihat tanda–tanda estrus atau standing heat. Dalam prakteknya peternak mengamati estrus pada fase pro estrus yaitu beberapa jam sebelum estrus, sehingga inseminasi yang dilakukan lebih cepat atau terlambat. Waktu IB dan deteksi estrus merupakan faktor yang menentukan untuk terjadinya kebuntingan pada sapi yang di-IB. Menurut Supriatna (2013), bahwa deteksi estrus yang akurat ditandai dengan kebuntingan pada sapi setelah di-IB, semakin sering pengamatan estrus maka semakin banyak sapi terdeteksi berahi.

Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Mollah et al. (2014) bahwa waktu IB nyata ($P < 0,05$) memengaruhi angka kebuntingan pada sapi, dengan angka kebuntingan tertinggi didapatkan 71,1% pada waktu IB 8-

12 jam dibandingkan dengan waktu IB 13-18 jam dan 19-24 jam adalah 46,1% dan 34,6%. Tidak terdapat interaksi ($P > 0.05$) antara waktu inseminasi dengan bangsa terhadap angka kebuntingan. Hal tersebut berkaitan dengan lama estrus dan waktu ovulasi yang sama pada sapi, sehingga tidak terdapat interaksi antara waktu IB dan bangsa sapi. Faktor yang juga memengaruhi angka kebuntingan adalah faktor manajemen pemeliharaan yang berkaitan dengan jarak pascapartum dan menyusui.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kesuburan setelah IB adalah waktu inseminasi (Evans dan Maxwell, 1987). Inseminasi yang terlalu dini atau terlalu terlambat dalam kaitannya dengan ovulasi merugikan kesuburan. Waktu inseminasi lebih kritis pada semen beku daripada semen segar yang digunakan karena spermatozoa yang disimpan memiliki periode yang lebih singkat di saluran reproduksi betina. Foote (1979) melaporkan bahwa dengan semen yang tidak dibekukan, waktu terbaik untuk inseminasi sapi perah adalah pada tengah hari. Waktu inseminasi saat ovulasi jelas penting, tetapi seberapa akurat ketepatan waktunya masih belum diketahui. Akan menarik untuk melakukan inseminasi pada interval waktu yang ditentukan pada masa ovulasi untuk menentukan seberapa jauh kesenjangan dapat diperpanjang sebelum ada penurunan tingkat kebuntingan (Philip et al., 1994).

2.9 Sinkronisasi/Induksi Berahi pada Ternak

Reproduksi pada hewan merupakan suatu proses yang kompleks dan dapat terganggu pada berbagai stadium sebelum dan sesudah permulaan siklus reproduksi (Toelihere, 1985). Sapi khususnya sapi potong

biasanya dinyatakan sebagai fungsi dari tingkat reproduksi dan pertumbuhan, reproduksi yang normal melingkupi penyerentakkan serta penyesuaian banyak mekanisme fisiologi (Hardjosubroto, 1994).

Ternak-ternak betina menjadi estrus pada interval waktu yang teratur, namun berbeda dari spesies satu ke spesies yang lainnya (Frandsen, 1993). Interval antara timbulnya satu periode estrus ke permulaan periode berikutnya disebut sebagai suatu siklus estrus. Siklus estrus pada dasarnya dibagi menjadi 4 fase atau periode yaitu proestrus, estrus, metestrus, dan diestrus (Marawali et al., 2001). Menurut Marawali dkk (2001), Berdasarkan perubahan-perubahan dalam ovaria siklus estrus dapat dibedakan pula menjadi 2 fase, yaitu *fase folikel*, meliputi proestrus, estrus serta awal metestrus, dan *fase luteal*, meliputi akhir metestrus dan diestrus (Marawali et al., 2001).

Fase 1. Proestrus (prestanding events). Fase ini hanya berlangsung 1-2 hari. Betina berperilaku seksual seperti jantan, berusaha menaiki teman-temannya (homoseksualitas), menjadi gelisah, agresif, dan mungkin akan menanduk, melenguh, mulai mengeluarkan lendir bening dari vulva, serta vulva mulai membengkak.

Fase 2. Estrus (Standing Heat). Pada fase ini hewan betina diam bila dinaiki oleh temannya atau *standing position*. Tetapi juga perlu diperhatikan hal lain seperti seringkali melenguh, gelisah, mencoba untuk menaiki teman-temannya. Sapi betina menjadi lebih jinak dari biasanya. Vulva bengkak, keluar lendir vulva jernih, mukosa terlihat lebih merah dan hangat apabila diraba.

Fase 3. Metestrus (Pasca Berahi). Periode ini berlangsung selama 3-4 hari setelah berahi, sedikit darah mungkin keluar dari vulva induk atau dara beberapa jam setelah *standing heat* berakhir. Biasanya 85% dari periode berahi pada sapi dara dan 50% pada sapi induk berakhir dengan keluarnya darah dari vulva (untuk cek silang saat mengawinkan inseminasi harus sudah dilakukan 12-24 jam sebelum keluarnya darah). Keadaan ini disebut *perdarahan metestrus (metestrual bleeding)*, ditandai dengan keluarnya darah segar bercampur lendir dari vulva dalam jumlah sedikit beberapa hari setelah berahi. Perdarahan ini biasanya akan berhenti sendiri setelah beberapa saat. Yang perlu diingat adalah bahwa tidak semua siklus berahi pada sapi berakhir dengan keluarnya darah. Keluarnya darah tidak selalu berarti ovulasi telah terjadi dan tidak selalu menunjukkan bahwa bila diinseminasi ternak akan bunting atau tidak. Keluarnya darah hanya akan menunjukkan bahwa ternak telah melewati siklus berahi.

Fase 4. Diestrus. Berlangsung selama 12-18 hari setelah periode *metestrus* sampai periode *proestrus* berikutnya dan alat reproduksi praktis "tidak aktif" selama periode ini karena dibawah pengaruh hormon progesteron dari korpus luteum. Sinkronisasi estrus merupakan teknik manipulasi siklus estrus untuk menimbulkan gejala estrus dan ovulasi pada sekelompok hewan secara bersamaan. Teknik ini terbukti efektif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan inseminasi buatan (Bartolome et al., 2002; Williams et al., 2002; Patterson et al., 2005). Beberapa metode sinkronisasi estrus telah dikembangkan, antara lain dengan penggunaan sediaan progesteron, prostaglandin (PGF_{2α}), serta kombinasinya dengan

gonadotrophin releasing hormone (GnRH). Pemberian progesteron berpengaruh menghambat ovulasi, prostaglandin ($\text{PGF}_{2\alpha}$) menginduksi regresi korpus luteum, sedangkan GnRH menambahkan sinergi proses ovulasi (Hariadi et al., 1988; Rabiee et al., 2005; Bartolome et al., 2004; Kasimanickam et al., 2006).

Prinsip Sinkronisasi Estrus/Gertak Berahi adalah memperpanjang atau memperpendek masa hidup corpus luteum (CL) atau fase luteal (Hafez and Hafez, 2000). Salah satu metode sinkronisasi estrus dengan memperpendek fase luteal biasanya menggunakan sediaan hormon prostaglandin ($\text{PGF}_{2\alpha}$) dengan melisiskan CL sehingga estrus kembali terjadi (Whitley & Jackson, 2004). Stotzel et al. (2012) melaporkan bahwa pemberian $\text{PGF}_{2\alpha}$ pada pertengahan fase luteal menyebabkan luteolisis dalam beberapa jam sehingga konsentrasi progesteron (P_4) menurun dan kadar estrogen (E_2) meningkat yang akan merangsang hipofisis anterior melepaskan follicle stimulating hormone (FSH) dan luteinizing hormone (LH), yang menyebabkan perkembangan dan pematangan folikel sehingga menyebabkan terjadinya estrus dan ovulasi.

Aplikasi induksi estrus menggunakan $\text{PGF}_{2\alpha}$ biasanya dilakukan dengan dua cara, yaitu injeksi tunggal (single injection) dan injeksi ganda (double injection). Metode injeksi tunggal biasanya efektif untuk menyeragamkan estrus ternak jika siklus estrusnya diketahui telah berada dalam fase luteal dengan CL fungsional (Nascimento et al., 2014), sedangkan metode injeksi ganda dapat diaplikasikan baik pada fase folikuler maupun fase luteal (Hafez and Hafez, 2000). Tingkat keberhasilan

dalam menyeragamkan estrus lebih tinggi pada metode injeksi ganda dibandingkan injeksi tunggal (Martins et al., 2011), dan lebih cepat menurunkan kadar P₄ dan menginduksi terjadinya luteolisis (Nascimento et al., 2014).

Beberapa metode Gertak Berahi/sinkronisasi estrus berbasis penggunaan prostaglandin (PGF_{2α}) untuk pelaksanaan inseminasi buatan terprogram telah dikembangkan diantaranya adalah metode Ovsynch (Salverson, 2006), dan Heatsynch (Yusuf dkk., 2010)

2.10 Gertak Berahi dengan Metode Ovsynch

Ovsynch adalah salah satu sinkronisasi ovulasi dengan menggunakan kombinasi hormon GnRH dan PGF_{2α}. Pada protokol ovsynch, hari ke-0 diberi injeksi GnRH untuk ovulasi folikel dan memulai gelombang folikel baru. Hari ke-7 diberi injeksi PGF_{2α} untuk regresi CL. Hari ke-9 diberi injeksi GnRH untuk ovulasi folikel. Hari ke-10, Inseminasi Buatan dilakukan 12-16 jam setelah injeksi GnRH kedua (Pursley, dkk., 1997).

Ketika diinjeksi GnRH pada hari nol dari protokol ovsynch tetapi kondisi ovarium sapi tidak diketahui, maka GnRH akan memicu pelepasan LH yang menyebabkan ovulasi dan memulai siklus lagi jika pada saat itu ovarium memiliki folikel matang. Jika ada CL, GnRH akan memicu pelepasan FSH yang menciptakan kelompok baru folikel kemudian jika sapi baru saja ovulasi dalam 4 – 5 hari, GnRH tidak akan berfungsi (Pursley, dkk., 1997).

Prinsip dasar dari metode Ovsynch adalah memanipulasi fenomena siklus berahi, baik dengan cara menghambat sekresi LH atau

memperpendek masa hidup corpus luteum yang berdampak dimulainya awal berahi dan ovulasi. Keuntungan dari sinkronisasi dengan metode Ovsynch adalah waktu tepat ovulasi dapat ditentukan sehingga mengurangi waktu yang diperlukan untuk mendeteksi berahi, tingkat keberhasilan dari IB dapat ditingkatkan, mensinkronkan waktu kawin yang berdampak waktu ovulasi dan waktu melahirkan induk bersamaan (Hafez dan Hafez, 2000). Sinkronisasi ovulasi mempunyai potensi dalam memperpendek musim kelahiran dan mempertinggi kemungkinan penggunaan IB (Larson dkk., 2006).

Ovsynch merupakan metode sinkronisasi yang memakai kombinasi prostaglandin dan GnRH dengan harapan terjadi berahi dan ovulasi yang bersamaan dan dapat dipakai untuk aplikasi IB tanpa perlu mendeteksi adanya tanda-tanda berahi dan IB dilakukan dengan waktu yang terjadwal (Fixed Time AI). Injeksi prostaglandin berperan untuk meregresi korpus luteum pada fase luteal (Cartmill dkk., 2001). Regresi korpus luteum berakibat 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 berahi dan ovulasi. Pemberian GnRH dua hari setelah penyuntikan $\text{PGF}_{2\alpha}$ dimaksudkan untuk sinkronisasi perkembangan folikel ovulasi dan proses ovulasi, sehingga dimungkinkan pelaksanaan inseminasi terjadwal (Thatcher dkk., 2001).

Penelitian mengenai metode Ovsynch sudah dilakukan sebelumnya. Foster (2001) melaporkan tingkat kebuntingan dengan metode Ovsynch mencapai 51,0 persen untuk bangsa sapi Amerika. Penelitian Ratnawati (2008) menyatakan bahwa perlakuan sinkronisasi ovulasi pada induk sapi Bali pasca beranak dengan kebuntingan sebesar 93,8 %. Pada sapi perah dara sinkronisasi berahi dengan metode Ovsynch menghasilkan tingkat kebuntingan 31,3 % (Samir, 2010). Pada sapi perah induk tingkat kebuntingan mencapai 37,8 persen (Pursley dkk., 1997).

2.11 Gertak Berahi dengan Metode Heatsynch

Heatsynch merupakan metode sinkronisasi berahi yang memakai kombinasi GnRH, PGF_{2α} dan estrogen dengan harapan terjadi berahi dan ovulasi yang bersamaan dan dapat dipakai untuk aplikasi IB tanpa perlu mendeteksi adanya tanda-tanda berahi dan IB dilakukan dengan waktu yang terjadwal (Fixed Time AI). Tujuan Heatsynch adalah untuk sinkronisasi berahi setelah injeksi EB (Estradiol Benzoate) untuk kita melakukan IB (Yusuf dkk., 2010). Kelebihan metode Heatsynch diantaranya merangsang folikel yang tidak aktif, jika terdapat korpus luteum dilisiskan, memaksimalkan pic LH melalui peningkatan feedback positif dari kerja estrogen. Interval ovulasi setelah permulaan dari berahi tidak dibedakan pada sapi Heatsynch, tanpa memperhatikan perombakan progesteron sebelumnya. Interval dari penyuntikan PGF_{2α} sampai ovulasi sangat baik ($P < 0,01$) pada perlakuan dengan ECP daripada sapi yang mendapat perlakuan GnRH (Stevenson, dkk., 2004). Metode Heatsynch menunjukkan

keberhasilan 89,21% dalam meningkatkan efisiensi reproduksi sapi perah betina (Stevenson dkk., 2004)

Salah satu variasi Ovsynch disebut Heatsynch dan pengganti estradiol cypionate (ECP) untuk injeksi GnRH kedua (Lopes et al., 2000). ECP menginduksi pelepasan lonjakan seperti (GnRH) dari hipotalamus untuk menginduksi ovulasi. Karena ECP lebih murah daripada GnRH, keuntungan utama Heatsynch adalah pengurangan biaya hormon dan menurut Pancarci (2002) bahwa Estradiol cypionate diinjeksi 24 jam setelah PGF2a, diikuti oleh waktu tetap/terjadwal (Time AI /TAI) 48 jam setelah ECP dimana Tingkat kehamilan untuk FTAI (Fixed Timed Artificial Insemination) setelah Heatsynch sebanding dengan program Ovsynch.

Berahi ternyata bertepatan dengan perkembangan maksimum folikel-folikel ovarium. Tanda-tanda sapi berahi antara lain vulva nampak lebih merah dari biasanya, bibir vulva nampak agak bengkak dan hangat, sapi nampak gelisah, ekornya seringkali diangkat bila sapi ada di padang rumput sapi yang sedang berahi tidak suka merumput. Kunci untuk menentukan yang mana diantara sapi-sapi yang saling menaiki tersebut berahi adalah sapi betina yang tetap tinggal diam saja apabila dinaiki dan apabila di dalam kandang nafsu makannya jelas berkurang (Siregar, 2003).

Siklus berahi pada sapi berlangsung selama 21 hari. Rata-rata berahi berlangsung selama 18 jam dan ovulasi dimulai 11 jam kemudian (Rioux dan Rajjote, 2006). Deteksi berahi paling sedikit dilaksanakan dua kali dalam satu hari, pagi hari dan sore/malam hari. Berahi pada ternak di

sore hari hingga pagi hari mencapai 60%, sedangkan pada pagi hari sampai sore hari mencapai 40% (Laming, 2004).

Kusumawati dan Leondro (2014) mengatakan deteksi berahi yang tepat adalah kunci utama keberhasilan IB, selanjutnya adalah kecepatan dan ketepatan pelayanan IB itu sendiri dilaksanakan. Tanda yang paling sederhana adalah apabila sapi betina sudah menaiki sapi lainnya. Gejala-gejala berahi ini memang harus diperhatikan minimal 2 kali sehari oleh pemilik ternak. Jika tanda-tanda berahi sudah muncul maka pemilik ternak tersebut tidak boleh menunda laporan kepada petugas inseminator agar sapi masih dapat memperoleh pelayanan IB tepat pada waktunya. Sapi dara umumnya lebih menunjukkan gejala yang jelas dibandingkan dengan sapi yang telah beranak.

Sapi betina yang sudah berahi biasanya akan diam apabila dinaiki oleh betina yang lain. Hal seperti ini dapat disebut "*standing heat*" dan menandakan bahwa sapi betina tersebut sudah siap untuk dikawinkan. Ada tiga tahap masa berahi, dengan tanda yang berbeda pada setiap tahap. Tahapan ada tanda-tandanya yaitu sebagai berikut:

- 1) Berahi Awal (<6-10 jam), tanda-tandanya yaitu: a) Sapi betina membaui sapi lainnya, b) Berusaha untuk menaiki sapi betina lainnya, tetapi tidak mau dinaiki, c) Vulva mulai membesar dan membengkak, d) Lebih sering urinasi, e) Meletakkan dagunya pada bagian belakang betina lainnya.
- 2) *Standing Heat* (< 18 jam), tanda-tandanya yaitu: a) Sapi betina akan diam bila dinaiki, b) Lebih sering mengeluh, c) "Hold milk", d)

Menggosok-gosok bagian belakang, e) Terdapat lendir pada bagian vulva dan ekor.

- 3) Akhir *Standing Heat*, tanda-tandanya yaitu: a) Sapi tidak akan diam apabila dinaiki, b) Membau dan mengendus sapi lainnya, c) Banyak keluar lendir yang membasahi sekitar ekor dan tulang ekor.

Beberapa kemungkinan bisa menjadi penyebab tidak terjadinya berahi pada sapi dewasa, diantaranya: 1) Saat sedang bunting, 2) Tidak ada cukup pakan atau intake makanan kurang, 3) Adanya kista dalam ovarium, kelainan ini dapat diobati dengan Prostaglandin (PGF₂), berahi diharapkan terjadi 2-3 hari setelah pengobatan, 4) Badan kuning yang menetap (*corpus luteum persistence*), yang dapat terjadi disalah satu atau kedua ovarium, pengobatan juga dilakukan dengan menggunakan Prostaglandin (PGF₂), 5) Tanda-tanda berahi pada sapi sebenarnya terjadi, tetapi tidak terlihat (terlewatkan) oleh peternak (Kusumawati dan Leondro, 2014).

2.12 Hormon-hormon Reproduksi untuk Sinkronisasi/Induksi Berahi

Hormon adalah substansi yang dihasilkan oleh sel atau kelompok sel yang bergerak dalam aliran darah yang mengantarnya ke organ target atau jaringan dalam tubuh yang memberikan suatu reaksi yang dapat menolong mengkoordinasi fungsi-fungsi dalam tubuh (Sonjaya, 2012).

1. *Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH)*

GnRH merupakan suatu dekadepetida (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 dkk., 1990). Secara alamiah, terjadinya level tertinggi (surge) LH yang menyebabkan ovulasi merupakan hasil kontrol umpan balik positif dari sekresi estrogen dari folikel yang sedang berkembang. Berikut ini adalah 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 mencapai suatu tingkatan yang cukup tinggi untuk menekan produksi FSH dan dengan pelepasan LH menyebabkan terjadinya ovulasi dengan menggetak pemecahan dinding folikel dan pelepasan ovum. Setelah ovulasi maka akan terbentuk korpus luteum dan ketika tidak bunting maka $\text{PGF}_{2\alpha}$ 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 and Hafez, 2000).

2. Prostaglandin ($\text{PGF}_{2\alpha}$)

Prostaglandin adalah senyawa C_{20} dengan satu cincin siklopenta yang mirip derivat asam lemak tak jenuh seperti arakidonat (Solihati, 2005). Nama prostaglandin diberikan oleh Von Euler dimana zat ini dihasilkan oleh kelenjar prostat manusia. Prostaglandin mempunyai implikasi pada pelepasan gonadotropin, ovulasi, regresi CL, motilitas uterus dan motilitas spermatozoa (Djojosoebagio, 1990).

PGF_{2α} bersifat luteolitik sehingga mampu menginduksi terjadinya regresi CL yang mengakibatkan estrus, akan tetapi mekanisme yang sebenarnya belum diketahui dengan pasti walaupun salah satu dari postulat-postulat yang ada menyatakan bahwa efek vasokonstriksi dari PGF_{2α} dapat menyebabkan luteolisis. Beberapa hipotesis tentang bagaimana kerja PGF_{2α} dalam melisis CL yaitu (1) PGF_{2α} langsung berpengaruh kepada Hipofisa Anterior, (2) PGF_{2α} menginduksi luteolisis melalui uterus dengan jalan menstimulir kontraksi uterus sehingga dilepaskan luteolisis uterin endogen, (3) PGF_{2α} langsung bekerja sebagai racun terhadap sel-sel CL, (4) PGF_{2α} bersifat sebagai antigonadotropin, baik dalam aliran darah maupun reseptor pada CL, dan (5) PGF_{2α} mempengaruhi aliran darah ke ovarium (Solihati, 2005). PGF_{2α} hanya efektif bila ada korpus luteum yang berkembang, antara hari 7 sampai 18 dari siklus estrus (Putro, 2008).

3. Estrogen

Hormon reproduksi yang berhubungan dengan berahi salah satunya adalah hormon estrogen. Hormon estrogen adalah hormon kelamin betina yang berfungsi untuk menimbulkan berahi (Toelihere, 1985). Menurut Tagama (1995), kadar estrogen dalam tubuh akan berpengaruh terhadap panjang masa berahi. Tagama (1995) juga menambahkan bahwa kadar estrogen yang tinggi akan menimbulkan masa berahi lebih lama tetapi tidak menjamin ovulasi. Hormon estrogen, utamanya dihasilkan oleh folikel ovarium, akan menurun setelah proses ovulasi terjadi, sampai dengan fase proberahi, kemudian kembali lagi meningkat sampai terjadi ovulasi pada

siklus berikutnya. Estrogen diberikan dalam jumlah kecil maka dapat menyebabkan terjadinya berahi dan ovulasi, alasannya, estrogen dalam jumlah kecil secara umpan balik positif bekerja meningkatkan pembebasan LH yang diperlukan untuk terjadinya ovulasi (Feradis, 2010). Fungsi utama dari hormon estrogen adalah untuk manifestasi gejala berahi. Seperti yang dikemukakan oleh Nesson dan King (1981) bahwa kerja dari hormon estrogen adalah untuk meningkatkan sensitifitas organ kelamin betina yang ditandai dengan terjadinya perubahan pada vulva, dan keluarnya lendir transparan dari vulva tersebut. Jelasnya gejala berahi akibat diberi hormon estrogen diperkuat oleh laporan Henrick dan Torrence (1977) bahwa meningkatnya konsentrasi estrogen dalam darah, berahi yang timbul akan semakin jelas.

2.13 Evaluasi Keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) pada Ternak Sapi

Teknik reproduksi sapi potong terdiri atas Inseminasi Buatan (IB) dan perkawinan alami. Di daerah-daerah pertanian intensif, IB semakin banyak digunakan karena keterbatasan sapi pejantan dan adanya pelayanan IB dari Dinas Peternakan setempat. Sifat reproduksi merupakan salah satu karakter produktivitas dan gambaran tingkat kemampuan ternak dalam pembentukan hasil atau produk (Hadi dan Ilham, 2002).

Daya reproduksi ternak sangat dipengaruhi oleh jarak beranak. Jarak beranak yang ideal adalah 365 hari. Pada umumnya reproduksi baru dapat berlangsung setelah hewan mencapai masa pubertas dan diatur oleh kelenjar-kelenjar endokrin dan hormon-hormon yang dihasilkan. Kekurangan pakan atau kesehatan ternak yang terganggu dapat

mempengaruhi datangnya musim reproduksi (Toelihere, 1993). Ternak ruminansia yang defisien mineral akan mengalami pertumbuhan reproduksi yang lamban (Parakkasi, 1999).

Menurut Vandeplassche (1982) tingkat kesuburan reproduksi ternak dapat ditentukan dengan berbagai kriteria yaitu kesuburan normal, dewasa kelamin dan keinginan seksual. Untuk memperoleh informasi mengenai kesuburan ternak dan penilaian keberhasilan pelaksanaan IB dapat diukur menggunakan parameter profil reproduksi dengan menentukan angka Service per Conception (S/C), conception rate (CR), Non Return Rate (NRR) dan Calving Rate (CvR).

1. Service per Conception

Service per conception merupakan jumlah perkawinan yang dibutuhkan oleh seekor betina sampai terjadinya kebuntingan. Nilai S/C yang normal adalah 1,6-2,0. Makin rendah nilai tersebut makin tinggi kesuburan ternak induk. Nilai S/C mendekati kebenaran apabila semen berasal dari pejantan yang fertilitasnya tinggi. (Toelihere, 1981). Nuryadi (2007) menyatakan bahwa keberhasilan perkawinan pada induk sapi ditunjukkan dengan adanya kebuntingan dan dipengaruhi oleh faktor kesuburan betina induk, kesuburan pejantan dan tatalaksana perkawinan sehingga *service per conception* (S/C) dapat digunakan sebagai salah satu ukuran efisiensi reproduksi induk sapi potong. Menurut Hariyanto (2017) data service per conception rata-rata ternak sapi yang di IB di Kabupaten Manokwari adalah 1,8. Nilai S/C ini masih terhitung dalam nilai S/C yang dilaporkan oleh Toelihere (1981) bahwa angka S/C yang dianggap normal

berkisar antara 1,6-2,0. Dikatakan juga bahwa nilai S/C di Kabupaten Manokwari di pengaruhi beberapa faktor antara lain: kemampuan mendeteksi berahi ternak sapi dan ketepatan waktu pelaporan ternak berahi.

2. Conception Rate

Angka kebuntingan atau *conception rate* (CR) adalah persentase kebuntingan yang terjadi pada sapi betina pada inseminasi buatan atau kawin alam. Angka kebuntingan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu fertilisasi pejantan dan betina, teknik inseminasi dan iklim (Salisbury and vanDemark, 1961). Angka kebuntingan menurut Toelihere (1981) ditentukan dari hasil diagnosa palpasi rektal pada 40-60 hari setelah dilakukan inseminasi. Menurut Nuryadi (2007) lama kebuntingan pada sapi yaitu sembilan bulan (270 hari). Sedangkan menurut Salisbury and vanDemark (1961) Lama kebuntingan pada sapi beragam yang dihitung semenjak fertilasi sampai dengan kelahiran. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bangsa, jenis kelamin anak yang dikandung, jumlah anak dalam kandungan, umur induk, iklim dan lingkungan.

Menurut Toelihere (1981) CR terbaik mencapai 60-70%, sedangkan untuk ukuran Indonesia dengan mempertimbangkan kondisi alam, manajemen dan distribusi ternak yang menyebar sudah dianggap baik jika nilai CR mencapai 45-50%. Selain itu, rendahnya nilai CR dipengaruhi oleh kualitas maupun fertilitas semen beku, ketrampilan dan kemampuan inseminator dan kemungkinan adanya gangguan reproduksi pada sapi betina.

Hasil penelitian Koibur (2005) Angka kebuntingan atau nilai CR ternak sapi yang dicapai di Kabupaten Jayapura periode 1997/1998-2001/2002 sebesar 76,73% yang merupakan rata-rata nilai CR. Nilai CR yang diperoleh di Kabupaten Jayapura yang diwakili oleh dua kecamatan (Nimbokran dan Skamto) ini telah mencapai target yang ditetapkan oleh Ditjen tahun 1991 sebesar 62,25%, bahkan menyamai standar negara maju seperti yang sampaikan Toelihere (1993) bahwa untuk kondisi normal di Indonesia sebenarnya CR sebesar 40-50% sudah cukup dan angka CR 60-70% merupakan standar dari negara maju. Menurut Arisandi (2017) Sapi Bali di Kabupaten Gowa menunjukkan angka konsepsi yang tinggi dibandingkan dengan bangsa sapi Brahman, limosin, dan simental yaitu CR, pada IB pertama angka konsepsi sapi bali lebih tinggi karena secara genetic sapi bali memiliki efisien produksi yang lebih baik bila dibandingkan dengan sapi impor. Hal ini sesuai dengan Hastuti (2008), menyatakan bahwa betina keturunan bangsa sapi impor cenderung memiliki tingkat kesuburan yang rendah bila di IB. Lebih lanjut Williamson and Payne (1993), melaporkan bahwa sapi Bali mempunyai tingkat kesuburan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan sapi zebu. Sapi Bali merupakan bangsa sapi asli Indonesia sehingga tidak mengalami kesulitan dalam beradaptasi.

3. *Non Return Rate (NRR)*

Non Return Rate (NRR) adalah persentase hewan yang tidak menunjukkan berahi kembali atau bila tidak ada permintaan inseminasi lebih lanjut dalam waktu 28 sampai 35 hari atau 60 sampai 90 hari (Feradis,

2010). Menurut Partodiharjo (1992) hewan yang tidak memperlihatkan berahi kembali yaitu pada waktu 30 sampai 60 hari atau 90 sampai 120 hari. Dalam keadaan normal sapi muda betina akan mencapai dewasa kelamin pada umur 10-20 bulan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai NRR dan kebenarannya, yang pertama adalah faktor-faktor yang langsung berhubungan dengan metode pengukuran, termasuk jumlah sapi yang diinseminasi per contoh semen atau per pejantan. Waktu antara inseminasi sampai penghitungan sapi betina yang kembali memperlihatkan berahi dan pengaruh-pengaruh biologik yang cenderung untuk mempertinggi jumlah sapi *anestrus* pada yang tidak bunting. Berikutnya adalah faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat kesuburan termasuk umur pejantan dan betina, musim, umur semen, penyakit-penyakit, teknik perlakuan terhadap semen dan pengaruh-pengaruh lingkungan lainnya. Berdasarkan alasan tersebut persentase *Non Return Rate* hanya dapat dinyatakan nyata dan dapat dipertanggungjawabkan apabila dihitung dari suatu populasi ternak yang besar (Feradis, 2010). Toelihere (1985) menyatakan bahwa penilaian dengan NRR tidak terlalu benar karena betina yang tidak memperlihatkan berahi kembali kemungkinan mati, dijual, hilang, berahi tenang, *Corpus Luteum Persistensi* (CLP) dan tidak bunting. Sebaliknya sapi yang tidak memperlihatkan berahi kembali belum tentu tidak bunting, karena 3,5 % sapi bunting masih memperlihatkan tanda *estrus*. Wahyudi dkk. (2014) menyatakan bahwa penurunan nilai NRR pada berbagai perlakuan diduga akibat terjadinya *silent heat* dan kematian embrio dini. Salah satu penyebab

silent heat maupun kematian embrio dini adalah adanya gangguan dari ekto maupun endoparasit yang mengakibatkan stress pada akseptor IB, sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Susilawati (2011) yang menyatakan bahwa ternak yang terkena gangguan ektoparasit dan endoparasit akan terganggu reproduksinya karena ternak mengalami stress serta gejala yang paling sering tampak adalah *silent heat* (tidak muncul tanda-tanda berahi), tidak ovulasi atau terjadinya kematian embrio.

4. *Calving Rate* (CvR)

Calving Rate adalah persentase jumlah anak yang lahir hasil dari satu kali inseminasi (apakah pada inseminasi pertama atau kedua dan seterusnya). Besarnya nilai *Calving Rate* ditentukan oleh tiga faktor, yaitu kesuburan pejantan, kesuburan betina dan teknik inseminasi, deteksi yang tepat dan penentu waktu optimum untuk inseminasi akan mempertinggi angka konsepsi dan mempersingkat interval antar kelahiran pada sekelompok ternak (Toelihere, 1985). Hasil penelitian Hariyanto (2017) menyatakan rata-rata nilai calvin rate di Kabupaten Manokwari adalah 47,11%. Hal ini berarti nilai calving ratenya sangat rendah, jika dibandingkan dengan pendapat Toelihere (1985) yang menyatakan bahwa angka calving rate yang baik pada ternak sapi adalah 65%-75%. Partodihardjo (1992) menyatakan bahwa hal-hal yg dapat mempengaruhi angka konsepsi antara lain penyakit kelamin, kesuburan betina, umur dari ternak yang terus meningkat, dan ketepatan dalam mengawinkan ternak. Selain kesuburan pejantan dan betina, ketrampilan inseminator dan faktor kebetulan turut pula mempengaruhi.

2.14 Kerangka Konseptual

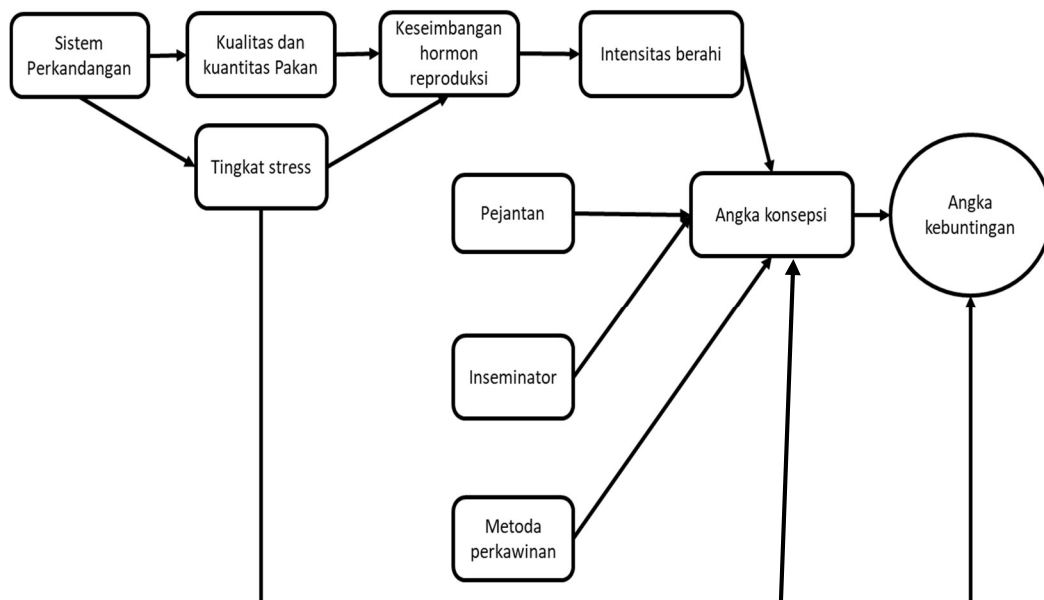
Tujuan utama pemeliharaan dan pengembangan ternak sapi potong adalah untuk meningkatkan produksi anak sapi sebanyak mungkin per induk semasa hidupnya. Sedikit-banyaknya jumlah anak yang dilahirkan setiap individu induk ternak sapi atau kelompok tergantung pada angka kebuntingan dan angka kelahiran. Angka kebuntingan pada ternak sapi pada dasarnya ditentukan oleh besarnya angka konsepsi dan angka deteksi berahi. Angka konsepsi dipengaruhi oleh berbagai faktor (Mufti et al., 2010).

Faktor manajemen dan lingkungan menyumbang 96% perbedaan dalam angka konsepsi. Perbedaan manajemen pemeliharaan, nutrisi, gangguan metabolisme, kesehatan reproduksi, deteksi berahi, inseminasi dan iklim dapat menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap angka konsepsi (Kathy, 2004).

Di Kabupaten Manokwari, terdapat lebih dari 7.915 hektar lahan perkebunan kelapa sawit dengan jarak tanam 9 x 9 x 9 m, sehingga memungkinkan untuk memelihara ternak sapi pada lahan tersebut. Pemeliharaan ternak sapi potong secara ekstensif pada lahan kelapa sawit merupakan merupakan model pemeliharaan ternak unik yang menggunakan sumber daya yang terdapat pada lahan tersebut dan secara *a priori* penampilan reproduksi ternak, khususnya angka kelahiran belum maksimal. Introduksi penggunaan *portable cattle yard* dan teknologi reproduksi sinkronisasi berahi memberikan peluang untuk meningkatkan angka kebuntingan ternak sapi potong yang dipelihara secara ekstensif pada lahan kelapa sawit. Penggunaan *portable cattle yard* diharapkan

dapat memudahkan penanganan ternak sapi, meningkatnya jumlah ternak yang ditangani per satuan waktu serta ketepatan penanganan ternak. Pemanfaatan teknologi inseminasi buatan pada ternak sapi potong yang dipelihara secara ekstensif pada lahan kelapa sawit memungkinkan meningkatnya jumlah ternak sapi yang berahi, jumlah ternak sapi yang diinseminasi, serta peluang untuk menjadi bunting juga meningkat. Dengan demikian, penggunaan *portable cattle yard* dan teknologi reproduksi sinkronisasi berahi diharapkan dapat meningkatkan angka kebuntingan ternak sapi potong yang dipelihara secara ekstensif pada lahan kelapa sawit.

Kerangka konseptual rencana pelaksanaan penelitian ini diilustrasikan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka konseptual penelitian

2.15 Hipotesis

Berdasarkan kerangka konseptual dan permasalahan yang dikemukakan pada rencana pelaksanaan penelitian ini, maka diajukan hipotesis penggunaan *mini cattle yard portable* dan penerapan sinkronisasi berahi dapat meningkatkan angka kebuntingan dan kelahiran ternak sapi potong yang dipelihara pada sistem pemeliharaan ekstensif di lahan kelapa sawit di Kabupaten Manokwari.