

**PERFORMANS REPRODUKSI KERBAU  
(*Bubalus bubalis*) DI KABUPATEN BANYUWANGI**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**Degky Adi Pratama  
NIM. 14505010111266**



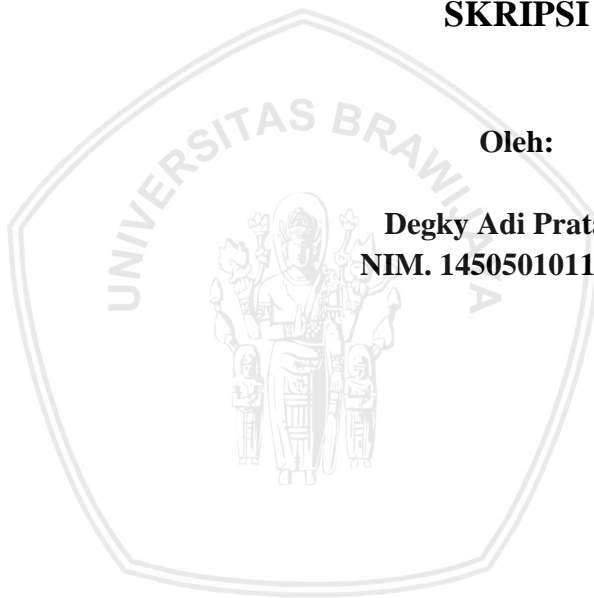
**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

**PERFORMANS REPRODUKSI KERBAU  
(*Bubalus bubalis*) DI KABUPATEN BANYUWANGI**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Degky Adi Pratama  
NIM. 14505010111266**



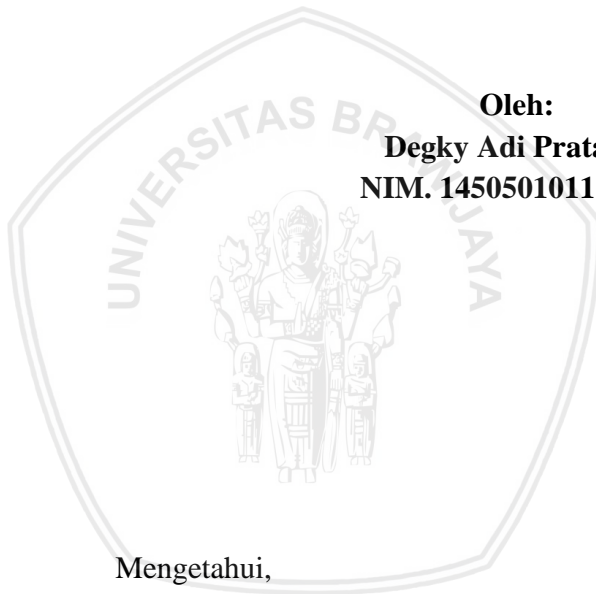
Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan  
di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

**PERFORMANS REPRODUKSI KERBAU  
(*Bubalus bubalis*) DI KABUPATEN BANYUWANGI**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
Degky Adi Pratama  
NIM. 145050101111266**



Mengetahui,  
Program Studi Peternakan  
Ketua

(Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP, IPM)  
NIP. 196110122 198601 2 001  
Tanggal.

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

(Dr.Ir.Agus Budiarto,MS)  
NIP. 195708251983031002  
Tanggal.

**PERFORMANS REPRODUKSI KERBAU  
(*Bubalus bubalis*) DI KABUPATEN BANYUWANGI**

**SKRIPSI**

Oleh :  
DegkyAdiPratama  
NIM. 145050101111266

Telah dinyatakan lulus dalamujiansarjana  
PadaHari/Tanggal: Kamis/11 April2019

	Tanda tangan	Tanggal
<b>Pembimbing :</b> <u>Dr. Ir. AgusBudiarto, MS.</u> NIP. 195708251983031002	.....	.....
<b>DosenPenguji :</b> <u>AnieEkaKusumastuti, S. Pt, MP.,M Sc</u> NIP. 198005292005012001	.....	.....
<u>Dr. Ir. Moch. Nasich, MS.</u> NIP. 195511061983031001	.....	.....
<u>Dr. Ir. EkoWidodo, M. Agr. Sc.</u> NIP. 196310021988021001	.....	.....
Mengetahui: DekanFakultasPeternakan UniversitasBrawijaya		

**(Prof.Dr.Agr.Sc.Ir. Suyadi, MS.,IPU)**  
NIP. 19620403198701 1001  
Tanggal.....

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bojonegoro pada tanggal 19 Desember 1996 sebagai putra pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Peltu (Purn) Sugianto dan Ibu Siti Sunarsiah, S.Pd. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh penulis, pendidikan dasar ditamatkan pada tahun 2008 di SDN Banjarjo 01, pendidikan menengah pertama tamat pada tahun 2011 di SMP Negeri 02 Balen, pendidikan menengah atas tamat pada tahun 2014 di SMAN Model Terpadu Bojonegoro dan melanjutkan pendidikan S-1 di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama perkuliahan penulis pernah mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa MT-Funa sebagai anggota pada tahun 2014-2015 dan mengikuti beberapa kepanitiaan di Fakultas. Selain itu, penulis juga aktif di beberapa organisasi dan komunitas diluar kampus seperti organisasi kemahasiswaan UB Regional Bojonegoro (BSB) sebagai anggota, Aremania Kampus Biru Brawijaya (AKBB) sebagai anggota dan Persibo Fans Malang (PFM) sebagai anggota. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Loka Penelitian Sapi Potong Grati Pasuruan dengan judul “Manajememen Pemeliharaan Bibit Sapi *Peranakan Ongole* (PO) Di Loka Penelitian Sapi Potong Ranuklindungan Kecamatan Grati Kabupaten Pasuruan”.

PERFORMANS REPRODUCTION BUFFALO ( *Bubalus bubalis*)  
IN BANYUWANGI DISTRICT

Degky Adi Pratama<sup>1</sup> and Agus Budiarto<sup>2</sup>

- <sup>1</sup>) Student of Animal Production Departement, Faculty Of Animal Science,  
Brawijaya University, Malang
- <sup>2</sup>) Lecturer of Animal Production Departement, Faculty Of Animal Science,  
Brawijaya University, Malang

Email : [DegkyPratama@yahoo.com](mailto:DegkyPratama@yahoo.com)

**ABSTRACT**

The objective of this research was to identify the reproduction performance of buffalo as measured by *Service per Conception* (S/C), *Conception Rate* (CR), *Days Open* (DO), calving interval and reproductive efficiency. The research out comes can be used as input and evaluation for breeders in order to improve the population of buffalo in Banyuwangi Regency. The data sampling was taken from 122 bufalo breeders. The number of observation were 152 buffaloes. The criteria for determining the area used was to consider the potential location of buffalo development with the availability of adult females in various age groups, research cost budgets, research time limits, availability of knowledge about the population and availability of supporting facilities. The research method use was a survey. Data analysed by using descriptive analysis. The results showed that the average value of *Service Per Conception* (S/C) was  $1,3 \pm 0,07$ , *Conception Rate* (CR) was  $85,07 \pm 4,05$  %, calving interval was  $16,39 \pm 0,42$  month, *Days open* (DO) was  $5,82 \pm 0,35$  month and reproductive efficiency was  $56,48 \pm 33,92$  %. It can be concluded that the reproductive performance of adult female buffaloes in Banyuwangi Regency when viewed from reproductive efficiency showed a low yield of  $56.48 \pm 33.92$ .

Keywords : *conception rate* (CR), *service per conception* (S/C), *days open* (DO), reproductive efficiency, *anetrus post partum* (APP).

## PERFORMANS REPRODUKSI TERNAK KERBAU (*Bubalus bubalis*) DI KABUPATEN BANYUWANGI

Degky Adi Pratama<sup>1</sup> dan Agus Budiarto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.

Email : [DegkyPratama@yahoo.com](mailto:DegkyPratama@yahoo.com)

### RINGKASAN

Kabupaten Banyuwangi merupakan dalam wilayah Provinsi Jawa Timur yang memiliki populasi kerbau yang cukup tinggi. Namun, tahun ke tahun populasi kerbau cenderung terus mengalami penurunan. Untuk meningkatkan populasi kerbau perlu diketahui performans reproduksi dari kerbau tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui performans reproduksi kerbau ditinjau dari segi status reproduksi kerbau di Kabupaten Banyuwangi. Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui perihal kemampuan reproduksi kerbau yang nantinya akan dijadikan acuan oleh peternak untuk meningkatkan status reproduksi kerbau yang dimiliki sehingga kemudian dapat meningkatkan produktivitas kerbau yang dipelihara.

Pelaksanaan penelitian ini pada tanggal 12 Juni 2017 sampai dengan 28 Juli 2017. Penelitian ini dilaksanakan di tiga kecamatan di Kabupaten Banyuwangi, yaitu : Kecamatan Genteng, Kecamatan Sempu dan Kecamatan Srono. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 152 ekor kerbau betina dewasa (P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>). Metode yang digunakan adalah survey. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *Snowball Sampling*. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah performans reproduksi yang meliputi *Conception Rate* (CR), *Service per Conception* (S/C), *Days Open* (DO), jarak beranak dan Efisiensi Reproduksi (ER). Data yang diperoleh dari penelitian ditabulasi, dihitung rata-rata, standart deviasi, koefisien keragaman, dan nilai performans reproduksi dan dilanjutkan dengan analisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa performans reproduksi induk betina yaitu rata-rata *Service per Conception* (S/C) adalah  $1,3 \pm 0,07$  kali, rata-rata *Conception Rate* (CR) adalah  $85,07 \pm 4,05$  %, rata-rata jarak beranak adalah  $16,39 \pm 0,42$  bulan, rata-rata *Days Open* (DO) adalah  $5,82 \pm 0,35$  bulan dan Efisiensi Reproduksi (ER) adalah  $56,48 \pm 33,92$  %.

Disimpulkan Performans reproduksi kerbau betina dewasa di Kabupaten Banyuwangi apabila ditinjau dari efiseinsi reproduksi menunjukkan hasil yang rendah yaitu sebesar  $56,48 \pm 33,92$ . Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut guna mengetahui nilai performans reproduksi di tahun berikutnya.

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Kuisioner Penelitian.....	41
2. Data Reproduksi Induk Betina 3-4 Tahun .....	47
3. Data Reproduksi Induk Betina 4-5 Tahun .....	48
4. Data Reproduksi Induk Betina Diatas 5 Tahun .....	51
5. Data Kepemilikan Ternak Kerbau .....	54
6. Dokumentasi Penelitian .....	59





## DAFTAR SINGKATAN

- APP : *Anestrus Post Partum*  
CI : *Calving Interval*  
CR : *Conception Rate*  
DO : *Days Open*  
IB : *Inseminasi Buatan*  
S/C : *Service per Conception*



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Penelitian .....	4
2. Peta Kabupaten Banyuwangi .....	25



**DAFTAR ISI**

<b>Isi</b>	<b>Halaman</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>RINGKASAN</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Kegunaan Penelitian .....	2
1.5 Kerangka Pikir .....	2
1.6 Hipotesis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Gambaran Umum Ternak Kerbau .....	5
2.2 Siklus Reproduksi .....	6
2.3 Siklus Birahi Pada Ternak Kerbau .....	7
2.3.1 Pro Estrus .....	7
2.3.2 Estrus .....	7
2.3.3 Met Estrus .....	8
2.3.4 Di Estrus .....	8
2.4 Faktor Yang Mempengaruh Birahi .....	9
2.4.1 Pakan .....	9
2.4.2 Iklim .....	10
2.4.3 Hormonal .....	11
2.4.4 Umur .....	11
2.4.5 Genetik .....	12
2.4.6 Penyakit .....	13
2.5 Inseminasi Buatan (IB) .....	14
2.6 Efisiensi Reproduksi .....	15
2.7 <i>Conception Rate</i> (CR) .....	16
2.8 <i>Service per Conception</i> (S/C) .....	17
2.9 <i>Days Open</i> (DO) .....	17
2.10 Jarak Beranak .....	18
2.11 Teknik Pengambilan Data .....	18

**BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN**

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	21
3.2 Materi Penelitian .....	21
3.3 Metode Penelitian .....	21
3.4 Tahapan Penelitian .....	21
3.5 Variabel Penelitian .....	22
3.6 Analisis Data .....	22
3.7 Batasan Istilah .....	22

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian .....	25
4.2 Struktur Populasi .....	27
4.3 Status Reproduksi Di Lokasi Penelitian .....	30
4.4 Dewasa Kelamin.....	31
4.5 Umur Pertama Beranak .....	32
4.6 Lama Bunting .....	33
4.7 <i>Anestrus Post Partum</i> (APP) .....	34
4.8 <i>Days Open</i> (DO) .....	34
4.9 Jarak Beranak .....	35
4.10 <i>Service per Conception</i> (S/C) .....	36
4.11 <i>Conception Rate</i> (CR) .....	37
4.12 Umur Sapih .....	38

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	40
-----------------------------	----

<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	41
------------------------------	----

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Pembagian Wilayah Kabupaten Banyuwangi.....	25
2. Populasi Ternak Besar di Kabupaten Banyuwangi Tahun 2014 .....	27
3. Struktur Populasi Kerbau Di Kabupaten Banyuwangi Tahun 2017 .....	27
4. Komposisi Ternak (%) Berdasarkan Kelompok Umur.....	28
5. Data Rata-rata Performans Reproduksi Di Tiap Umur $\bar{X} \pm SD$ .....	30



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kerbau merupakan salah satu hewan khas dari Asia yang banyak dimanfaatkan tenaganya untuk pertanian, dan juga sebagai salah satu hewan penting dalam kebudayaan suku-suku khususnya di Indonesia. Kebanyakan di Indonesia peternakan kerbau dilakukan pada bagian usaha tani campuran (*Multiple Agriculture*). Pada umumnya, tujuan utama peternakan kerbau adalah sebagai ternak kerja, sedangkan tujuan kedua adalah sebagai penghasil susu dan daging. Kerbau lumpur (*Bubalus bubalis*) merupakan kerbau tipe kerja dan tipe pedaging yang perlu dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan daging masyarakat dan untuk menunjang Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau (PSDSK) yang dicanangkan pemerintah. Daging kerbau memiliki kandungan gizi dan harga yang hampir sama dengan sapi (Komariah, Sumantri, Nuraini, Nurdiati, dan Mulatsih, 2015). Kerbau memiliki peranan yang cukup signifikan dalam memenuhi program swasembada daging, dilihat dari jumlah populasi kerbau sebanyak 2,2 juta ekor sehingga menghasilkan produksi daging sebanyak 46 ribu ton atau sebanyak 2 % dari jumlah produksi daging nasional (Ditjenak, 2012).

Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu daerah di Indonesia yang memiliki populasi kerbau yang tertinggi yaitu 27.304 ekor pada tahun 2016 (Disnak Jawa Timur, 2016). Kabupaten Banyuwangi sendiri, pada tahun 2011 yang memiliki jumlah kerbau sebanyak 4.619 ekor mengalami penurunan jumlah populasi yang cukup banyak yaitu menjadi 4.035 ekor pada tahun 2014 (Disnak Kab. Banyuwangi, 2014). Penurunan populasi ternak kerbau disebabkan oleh tidak seimbangnya rasio kelamin, kesenjangan populasi antar umur ternak dan terbatasnya ketersediaan bibit pengganti. Faktor - faktor tersebut sangat berkaitan erat dengan performans reproduksi kerbau.

Performans reproduksi merupakan hal yang sangat penting diperhatikan dikarenakan menunjang peningkatan produktivitas dari kerbau. Meningkatnya produktivitas kerbau dapat berpengaruh positif terhadap peningkatan populasi dari ternak tersebut. Kemampuan reproduksi induk meliputi umur pertama kawin, lama bunting, umur pertama beranak, umur induk, status beranak, dan efisiensi reproduksinya. Lambatnya siklus reproduksi induk kerbau betina disebabkan oleh lambatnya pubertas, panjangnya lama bunting maupun jarak antar perkawinan yang terlalu panjang. Selain itu, turunnya populasi ternak jantan setiap tahunnya akibat adanya pemotongan maupun dijual kemungkinan menjadi salah satu faktor penyebab lambatnya proses reproduksi. Perlu dilakukan suatu upaya evaluasi pada performans reproduksi meliputi faktor-faktor yang berpengaruh didalamnya untuk mencegah penurunan jumlah populasi.

Performans reproduksi merupakan hal yang sangat penting diperhatikan pada kerbau untuk menunjang peningkatan produktivitas dari ternak kerbau. Uraian di atas menunjukkan perlunya dilakukan penelitian tentang performans reproduksi kerbau (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Banyuwangi untuk memaksimalkan nilai penampilan reproduksi kerbau.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil adalah bagaimana performans reproduksi kerbau betina dewasa di Kabupaten Banyuwangi.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui performans reproduksi kerbau betina dewasa ditinjau dari efisiensi reproduksinya di Kabupaten Banyuwangi.

## 1.4. Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mengembangkan dan meningkatkan populasi kerbau di Kabupaten Banyuwangi.

## 1.5. Kerangka Pikir

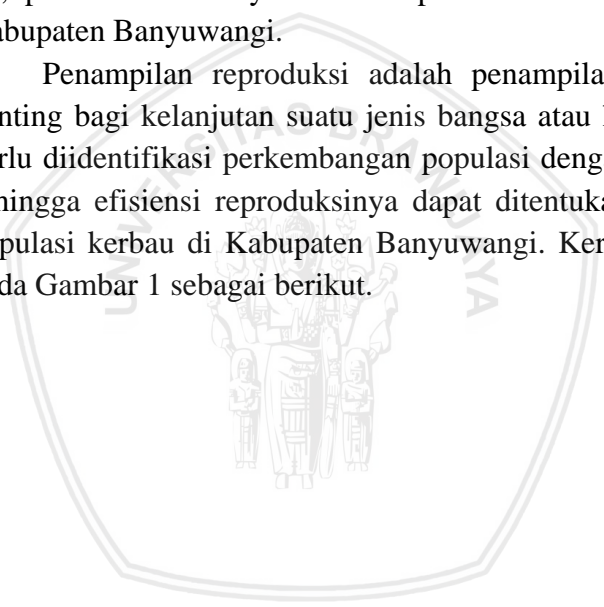
Kerbau (*Bubalus bubalis*) adalah ternak ruminansia besar yang dikenal sebagai ternak yang multiguna. Hal tersebut dikarenakan selain digunakan sebagai ternak kerja, kerbau juga dikenal sebagai ternak yang mempunyai potensi dalam penyediaan daging dan susu. Jenis ternak kerbau yang paling banyak dipelihara di Kabupaten Banyuwangi adalah jenis kerbau lumpur. Sistem pemeliharaan yang dilakukan di Kabupaten Banyuwangi masih bersifat tradisional yaitu dengan sistem pemeliharaan secara ekstensif dan semi ekstensif serta memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Beberapa cara untuk meningkatkan potensi kerbau adalah dengan cara menyediakan pakan yang cukup dan berkualitas, memperbaiki sistem perkandangan, *recording*, penyediaan bibit serta peningkatan produktivitas.

Komariah (2016) menyatakan bahwa struktur populasi menunjukkan pengembangan kerbau di masa yang akan datang. Struktur populasi sangat dipengaruhi oleh performans reproduksi. Reproduksi dengan struktur populasi saling berkaitan dikarenakan performans reproduksi mempengaruhi angka kelahiran. Kegiatan reproduksi merupakan salah satu syarat utama dalam mempertahankan populasi makhluk hidup termasuk sapi dan kerbau (Murtidjo, 1990). Pengelolaan betina dewasa dimaksudkan untuk melihat sejauh mana komposisi populasi yang ada saat pengamatan agar jumlah induk betina tersebut menghasilkan keturunan sebagai pengganti dan menjaga populasi di wilayah pembibitan sehingga dapat menghasilkan keturunan (Budiarto, Hakim, Suyadi, Nurgiartianingsih dan Ciptadi, 2013)

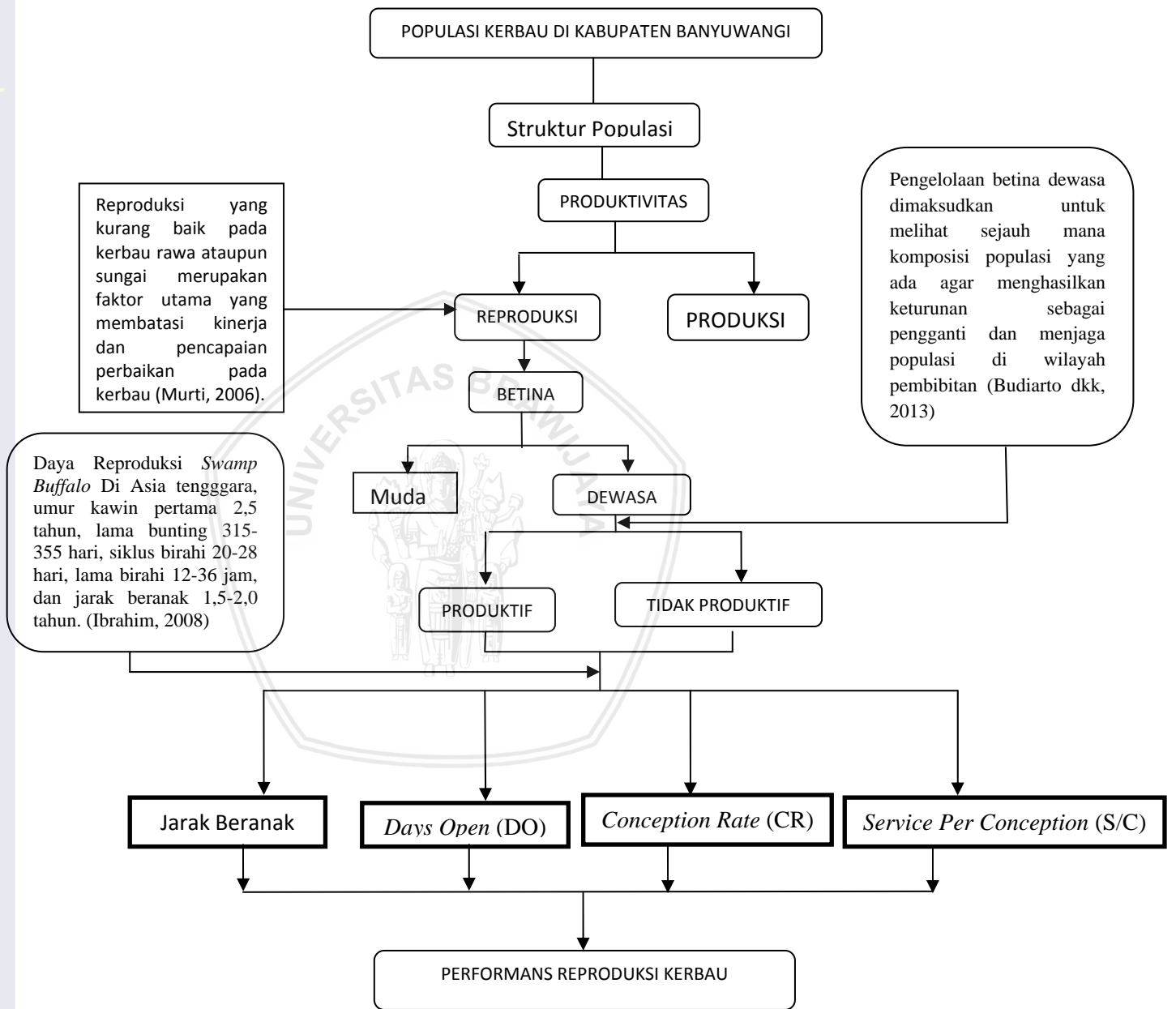
Keberhasilan pemeliharaan ternak berkaitan dengan reproduksinya terukur dari kemampuannya untuk menghasilkan anak dalam periode tertentu artinya semakin pendek jarak beranak performans reproduksinya semakin baik. Lama penyapihan gudhel menjadi penyebab gagalnya permunculan kembali siklus ovari sehingga memperpanjang interval kelahiran. Dengan demikian, gudhel yang mampu hidup hanya mempunyai status kesehatan sedang bahkan buruk dan reproduksinya tidak berkembang dengan baik. Kerbau dara umur 3 sampai 4 tahun seringkali belum mencapai berat badan ideal kawin (250-300 kg), walaupun sudah direncanakan dengan pakan untuk mencapai dewasa kelamin pada umur 20 bulan. Sekitar 50 % kerbau sering disebut tidak produktif meskipun tanpa cacat reproduksi dan hanya 30 % yang mempunyai siklus reproduksi teratur (Murti, 2006).

Kegagalan reproduksi pada kerbau (khususnya tipe kerbau lumpur) disebabkan oleh reproduksi yang kurang mendapatkan perhatian oleh peternak. Hal itu disebabkan, adanya anggapan bahwa kerbau masih bisa menyumbangkan tenaganya untuk pertanian, masih bisa diperah walaupun masa laktasinya telah lebih dari 12 bulan, kotoran masih bisa digunakan sebagai pupuk dan juga masih memberikan harapan pada dagingnya jika dipotong. Reproduksi kerbau yang kurang baik sering dapat dilihat dari rendahnya angka kebuntingan (konsepsi), baik pada layanan perkawinan IB maupun alami. Oleh karena itu, perlu dilakukannya evaluasi performans reproduksi kerbau yang ada di wilayah Kabupaten Banyuwangi.

Penampilan reproduksi adalah penampilan fungsi tubuh individu yang sangat penting bagi kelanjutan suatu jenis bangsa atau hewan. Pengembangan populasi kerbau perlu diidentifikasi perkembangan populasi dengan mengetahui profil reproduksi kerbau sehingga efisiensi reproduksinya dapat ditentukan untuk memaksimalkan pertambahan populasi kerbau di Kabupaten Banyuwangi. Kerangka pikir penelitian seperti disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut.







Gambar 1 kerangka penelitian

### 1.6. Hipotesis

Penampilan reproduksi kerbaubetina dewasa di Kabupaten Banyuwangi menunjukkan hasil yang kurang baik apabila ditinjau dari faktor-faktor yang ada di dalamnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Gambaran Umum Ternak Kerbau

Kerbau adalah ternak asli daerah panas dan lembab, khususnya di daerah belahan bumi tropika. Ternak kerbau sangat menyukai air. Sisa-sisa fosil kerbau yang sekarang masih tersimpan di India menunjukkan bahwa kerbau telah ada sejak zaman Pliocene. Kerbau lumpur domestikasi tampaknya berasal dari daratan China. Dari kedua wilayah itulah diperkirakan terjadinya pergerakan ke arah timur dan barat. Kerbau pada zaman itu mengarah pada dua jenis, yakni satu mendekati jenis kerbau seperti Anoa di Sulawesi dan Tamaraw di Filipina (Murti, 2006).

Menurut Sitorus dan Anggraeni (2008) Taksonomi dari kerbau atau *Bubalus bubalis* adalah sebagai berikut :

<i>Kingdom</i>	: <i>Animalia</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Chordata</i>
<i>Class</i>	: <i>Mammalia</i>
<i>Subclass</i>	: <i>Theria</i>
<i>Order</i>	: <i>Artiodactyla</i>
<i>Family</i>	: <i>Bovidae</i>
<i>Subfamily</i>	: <i>Bovinae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Bubalus</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Bubalus bubalis</i>

Kerbau atau *Bubalus bubalis* merupakan salah satu ternak yang mempunyai peran dan fungsi yang sangat strategis dalam kehidupan masyarakat di Indonesia, antara lain sebagai : Komponen penting dalam kehidupan sosial budaya masyarakat, penghasil daging yang merupakan komplemen atau substitusi daging sapi, komoditas komersial dalam penggemukan, bagian integral kegiatan usaha tani dalam mengolah lahan dan memanfaatkan limbah pertanian, penghasil kompos dan tenaga kerja serta agrowisata dan olah raga. Ada dua tipe ternak kerbau yang dikembangkan sekarang yaitu kerbau perah dan kerbau potong. Kerbau perah berkembang pesat di negara-negara Asia Selatan dan Mediterranean sedangkan kerbau potong berkembang pesat di negara Asia Tenggara, dengan tidak menutup peluang bahwa ada juga negara Asia Selatan yang mengembangkan kerbau potong dan sebaliknya ada juga Negara di Asia Tenggara yang mengembangkan kerbau perah. Di Asia, kerbau perah paling banyak ditanakan di India, Pakistan dan Bangladesh sedangkan kerbau potong di Indonesia, Malaysia, Filipina, Vietnam dan Thailand (Talib dan Naim, 2012).

Di Indonesia terdapat dua rumpun ternak kerbau yaitu kerbau lumpur (*swamp buffalo*) dan kerbau sungai (*riverine buffalo*). Populasi kerbau sungai hanya ditemukan di daerah Sumatera Utara dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Kerbau lumpur hampir tersebar di seluruh daerah di Indonesia, terutama di 6 provinsi yaitu Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Kerbau lumpur dipelihara terutama sebagai ternak kerja dan untuk produksi daging, namun di beberapa daerah kerbau ini juga diperah. Sebaliknya kerbau sungai adalah termasuk tipe perah, dan salah satu diantaranya adalah kerbau Murrah yang berasal dari

India yang terkenal dengan produksi susu dapat mencapai 1,029 – 2,565 kg/laktasi (Sutama, 2008).

## 2.2. Siklus Reproduksi

Sistem Perkawinan didalam pembibitan sapi dapat menggunakan intensifikasi kawin alam atau Inseminasi Buatan. Intensifikasi kawin alam adalah sistem perkawinan secara alam dengan pengaturan perkawinan yang secara intensif, sedangkan Inseminasi Buatan dapat menggunakan *semen* beku maupun cair. Kawin alam secara alamiah pejantan mampu mendeteksi ternak sapi yang berahi. Sistem perkawinan alam tidak memerlukan banyak biaya dan tingkat keberhasilan kebuntingan yang tinggi sehingga dapat dikatakan bahwa kawin alam akan menghasilkan efisiensi reproduksi yang tinggi (Kuswati dan Susilawati, 2016).

Tanda-tanda estrus dapat dilihat dari keluarnya lendir jernih dari serviks yang mengalir melalui vagina dan vulva, sapi nampak gelisah dan ingin keluar dari kandang, sering melenguh-lenguh, mencoba menunggangi sapi lain, pangkal ekor terangkat sedikit, nafsu makan dan minum berkurang, vulvanya bengkak, hangat, dan berubah warna menjadi sedikit kemerah-merahan (Putri, Suharyati, dan Santosa, 2014).

Umur pubertas kerbau rawa tidak diketahui dengan pasti. Meskipun demikian, berdasarkan umur kelahiran pertama yaitu 3-4 tahun diperkirakan konsepsi pertama terjadi pada umur 2-3 tahun. Umur konsepsi pertama ini dapat dijadikan patokan sebagai umur dewasa kelamin dengan asumsi lama kebuntingan selama 12 bulan (Lendhaine, 2005).

Daya Reproduksi *Swamp Buffalo* Di Asia tenggara, umur kawin pertama 2,5 tahun, lama bunting 315-355 hari, siklus birahi 20-28 hari, lama birahi 12-36 jam, dan jarak beranak 1,5-2,0 tahun. *Swamp Buffalo* adalah ternak yang lambat dewasa melahirkan pertama umur 4 tahun, di Malaysia umur 3 sampai 4,5 tahun, di Thailand 3 tahun, dan di Indonesia umur 3 sampai 5 tahun (Ibrahim, 2008).

Intensitas birahi dapat diamati dengan memberi nilai (skor) berdasarkan gejala klinis seperti vulva bengkak dan merah, adanya lendir, menaiki, dan diam dinaiki, gelisah, dan nafsu makan menurun. Informasi akurat tentang perubahan yang terjadi selama siklus birahi normal dapat dihubungkan dengan konsep dasar proses ovulasi, regresi korpus luteum (CL), kebutuhan hormon untuk manifestasi birahi, kebuntingan, dan kelahiran (Hafizuddin, Siregar, Akmal, Melia, Husnurrizal, dan Firmansyah, 2012).

Waktu birahi pada umumnya mempunyai kisaran 12 – 40 jam dengan rata-rata 24 jam. Birahi kerbau Mesir biasanya terjadi pada pukul 18.00 (malam) sampai pukul 06.00 (pagi). Kerbau dikenal sebagai ternak dengan penampilan birahi yang sering sulit untuk diamati karena sering terjadi tampak pada malam hari. Sebab-sebab umum terjadinya kegagalan perkawinan bisa dikarenakan oleh beberapa hal, antara lain ovulasi yang tidak jelas, tidak berfungsinya ovarium dengan baik, dan adanya birahi tenang pada ternak tersebut. Peternak seringkali menduga ternaknya tidak bunting meskipun sesungguhnya ternak tersebut bunting. Kejadian birahi pada ternak yang bunting itu sendiri tercatat kecil, yaitu bekisar 6,1 % (Murti, 2006).

## 2.3. Siklus Birahi Pada Ternak Kerbau

### 2.3.1. Pro Estrus

Fase penyusun siklus estrus terdiri dari 4 fase yaitu diestrus, proestrus, estrus, dan metestrus. Pada setiap fase penyusun siklus estrus memiliki karakteristik tersendiri baik itu dilihat dari hasil apusan vagina ataupun ketebalan endometriumpunya dikarenakan terjadi fluktuasi perubahan kadar hormon estrogen dan progesteron pada setiap fasenya. Pada keadaan normal, pada fase proestrus dan estrus terjadi peningkatan estrogen yang menyebabkan proliferasi endometrium (Narulita, Prihatin, Dewi, 2016).

Tingginya estrogen menyebabkan dikeluarkannya LH dan menyebabkan ovulasi sesudah akhir *heat*. Sesudah ovulasi akan ada hormon progesteron yang mencegah aktivitas siklus estrus berikutnya. Jika ovulasi tidak terjadi atau embrio mati dalam kisaran waktu hari ke 14 – 15 dari siklus, CL mengalami destruksi karena pengaruh hormon prostaglandin  $F_{2\alpha}$  dan oksitosin yang disekresikan oleh uterus dan ovarium. Oleh karena itu, perkawinan optimal akan tercapai pada akhir *heat*. Hal ini juga terjadi karena sperma pejantan butuh waktu sekitar 6 jam di saluran reproduksi betina dan mampu membuahi sel telur (ovum). Deteksi *heat* yang sulit pada kerbau menyebabkan layanan perkawinan pada kerbau menjadi tidak mudah. Deteksi *heat* umumnya dilakukan dengan cara : (Murti, 2006)

- a. Melihat pembengkakan vulva yang bewarna merah;
- b. Pengeluaran lendir dari vulva yang jelas;
- c. Relaksasi otot pelvis;
- d. Penurunan nafsu makan;
- e. Keinginan berinteraksi dengan ternak lain;
- f. Berdiri diam ketika dinaiki pejantan atau betina lain;
- g. Deteksi kebiasaan kencing yang semakin banyak;

Menurut Yekti, Susilawati, Ihsan, Wahjuningsih (2017) proses terjadinya Proestrus adalah :

1. Proestrus dimulai dengan regresi *corpus luteum* akibat terdapatnya PGF-2 $\alpha$  didalam darah dalam bentuk hormon, sehingga hormon progesteron mengalami penurunan.
2. Akibat kehilangan hambatan progesteron, GnRH meningkat dan menyebabkan stimulasi FSH dan LH.
3. Adanya FSH menyebabkan tumbuhnya folikel dan maturasi akhir folikel yang tumbuh menjadi folikel de Graf.
4. Pada saat terdapat folikel de Graf mulai diproduksi hormon estradiol 17  $\beta$  atau disebut dengan estrogen, sehingga hormon estrogen mulai meningkat.
5. LH dalam posisi basal.

### 2.3.2. Estrus

Pemantauan siklus estrus berperan penting pada keberhasilan fertilisasi dan reproduksi untuk meningkatkan jumlah populasi hewan, khususnya hewan-hewan dengan status konservasi terancam punah. Dengan diketahui saat masa subur yang umum terjadi di pertengahan siklus, hewan betina dapat dikawinkan secara alami di penangkaran. Masa

subur ditandai dengan dilepaskannya sel telur betina matang melalui peristiwa ovulasi (Sjahfirdi, Gita, Astuti dan Maheshwari, 2013).

Menurut Yekti, dkk., (2017) Proses terjadinya Estrus adalah :

1. Pada saat fase estrus, progesteron pada level basal. Esterogen mencapai puncak sehingga menimbulkan tanda-tanda birahi.
2. Pada saat kondisi esterogen mencapai puncak memberikan *feedback* positif terhadap keluarnya LH, saat LH mencapai puncak terjadilah ovulasi.
3. Estrus berakhir pada saat pecahnya folikel ovarium atau terjadinya ovulasi.
4. Saat fase estrus kondisi hormone progesteron mencapai basal, esterogen memuncak dan LH meningkat hingga puncak.
5. Pada sebagian besar ternak mengalami ovulasi terjadi pada saat estrus, akan tetapi pada sapi ovulasi terjadi pada saat met estrus.

### 2.3.3. Met Estrus

Pada beberapa hewan nilai kadar progesteron pada permulaan birahi mulai memperlihatkan kecenderungan menurun sedangkan pada beberapa hewan lainnya kadarnya sejak permulaan birahi sudah cukup rendah dan tetap rendah selama birahi. Setelah estrus berakhir, seharusnya kadar progesteron meningkat sesuai dengan perkembangan *corpus luteum* (Wawanada, Sastradipradja, Paridjo, Widjajakusuma, Permadi, Iskandar, Soestisna dan Batussama, 1983).

Menurut Yekti, dkk., (2017) Proses terjadinya Met Estrus adalah :

1. Selama periode Met Estrus terjadi penurunan esterogen dan kenaikan progesteron yang dihasilkan oleh korpus Rubrum dan korpus haemoragikum.
2. Fase ini sebagian besar berada dibawah pengaruh progesteron yang dihasilkan oleh korpus rugrum dan korpus haemoragikum.

### 2.3.4. Di Estrus

Kerbau betina bersiklus normal memperlihatkan pola hormon progesteron dan LH dalam kualitas yang tidak berbeda dengan pola pada hewan pemamah biak lain. Perbedaan itu terletak pada nilai kadar hormon yang lebih rendah yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti misalnya ciri genetik bangsa hewan dan berbagai keadaan cekaman (*stress*) seperti kualitas dan kuantitas makanan yang kurang baik dan tatalaksana yang kurang baik (Wawanada, dkk., 1983).

Menurut Yekti, dkk., (2017) Proses terjadinya Di Estrus adalah :

1. Pada fase Di Estrus kadar progesteron dalam darah berada pada puncak (Korpus Luteum menghasilkan progesteron)
2. Jika tidak terjadi implantasi maka endometrium mengeluarkan hormon PGF-2 $\alpha$  yang berfungsi untuk meregresi korpus luteum, sehingga progesteron turun, adanya progesteron turun ini menyebabkan terjadi *feed back* positif pada pituitaria anterior, maka FSH dikeluarkan dan folikel tumbuh dan kembali ke siklus selanjutnya.
3. Jika terjadi implantasi maka PGF-2 $\alpha$  dalam bentuk eksokrin yang berfungsi sebagai *uterin milk* yaitu memberi makan konseptus yang berada didalam uterus.



## 2.4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Birahi

### 2.4.1. Pakan

Kerbau Rawa (*Bubalus bubalis* Linn.) merupakan salah satu komoditas peternakan yang potensial dalam hal penyediaan daging karena pada kondisi pakan berkualitas rendah, mampu mencerna serat kasar lebih baik dari ternak sapi. Pakan yang dikonsumsi oleh kerbau hanya berupa hijauan dan tidak mendapat tambahan konsentrat. Konsentrat tidak diberikan karena tidak tersedianya bahan baku dan pengolah konsentrat (Komariah, dkk., 2014).

Jumlah curah hujan yang terjadi pada suatu wilayah, secara tidak langsung erat kaitannya terhadap ternak ruminansia khususnya terkait dengan jenis vegetasi tanaman pakan. Secara umum jumlah curah hujan dan hari hujan berpengaruh terhadap lingkungan dalam bentuk ketersediaan air, makin panjang hari hujan maka penyediaan air makin banyak berarti ketersediaan air makin terjamin baik untuk kebutuhan ternak maupun tanaman sebagai sumpek pakan ternak. Hal tersebut juga sangat menguntungkan ternak kerbau, karena kerbau tidak tahan panas (Komariah, dkk., 2015)

Pada prinsipnya untuk hidup pokok, pertumbuhan, produksi dan reproduksi, hewan memerlukan nutrisi sesuai dengan jenis, bangsa, umur dan status fisiologisnya. Berbagai informasi ilmiah tersebut dapat disimpulkan, bahwa aplikasi inovasi teknologi produksi dan atau reproduksi untuk meningkatkan produktivitas ternak di pedesaan perlu didukung oleh ketersediaan bahan pakan yang memadai. Umumnya limbah organik padat yang digunakan untuk bahan pakan ternak ruminansia di Pulau Jawa adalah limbah pertanian. Biasanya, jenis limbah pertanian yang tersedia dan diberikan pada ruminansia sehari-hari di pedesaan adalah jerami padi (*Oryza sativa* Linn), tebon jagung (*Zea mays*), brangkas kedelai (*Glycine soya* Max), brangkas kacang hijau (*Phaseolus radiatus* Linn), rendeng kacang tanah (*Arachis hypogea* Linn), dan pucuk tebu (*Saccharum officinale*). Namun, jerami atau hasil sampingan tanaman pangan yang produk utamanya sudah dipanen, kandungan nutrisi dan daya-cernanya rendah (Prawirodigdo dan Utomo, 2011).

Gerakan rumen kerbau lebih lambat daripada sapi sehingga mempengaruhi pencernaan pakan. Pakan yang berkualitas lebih buruk kerbau mampu memanfaatkannya lebih baik daripada sapi, karena selain efisiensi dalam biokimia rumen, jumlah jasad renik, dan pencernaan juga tidak terlepas dari gerakan rumen yang lebih lambat. Faktor-faktor tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi saling bersinergi sehingga menghasilkan kombinasi yang sangat baik sebagai luarannya. Modelisasi pada percobaan laboratorium dirasa masih kurang memadai dibandingkan dengan percobaan *in vivo* pada ternak kerbau secara langsung di lapangan pada kondisi lingkungannya (Murti, 2006).

Mineral merupakan zat yang sangat diperlukan tubuh. Mineral diperlukan untuk pembentukan jaringan tulang dan urat, serta mempermudah proses pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan. penambahan berat badan kerbau dengan kondisi pakan tinggi serat kasar maka rata-rata per hari kerbau lebih tinggi dibandingkan dengan ternak sapi. Performan ternak secara umum dipengaruhi langsung oleh lingkungan habitatnya dan mutu genetik warisan orang tuanya (Mufiidah, dkk., 2013).

Pemberian multivitamin dan mineral pada ternak sangatlah penting untuk meningkatkan daya tahan tubuh ternak sehingga tidak mudah terserang penyakit.

Terdapat berbagai jenis multivitamin yang diberikan pada ternak seperti B-kompleks, Biosalamin, serta Biodin. Dosis yang diberikan disesuaikan dengan umur dan bobot ternak. Pemberian mineral seperti mineral blok diberikan kepada kelompok sapi bunting muda agar dapat memenuhi kebutuhan mineral sapi dan calon pedet (Kuswati, dkk.,2016).

#### 2.4.2. Iklim

Desa Bulurejo dan Tegalrejo memiliki lahan sawah yang lebih luas sehingga ketersediaan pakan lebih banyak dan dapat mencukupi kebutuhan nutrisi dalam menunjang kebutuhan hidup khususnya untuk bereproduksi, dan juga peluang terjadinya perkawinan lebih besar karena kerbau sering digembalakan di sawah sehingga peluang bertemunya kerbau jantan dan betina lebih besar maka keterlambatan perkawinan dapat diminimalkan, dan begitu sebaliknya untuk kondisi pada wilayah di atas 200 m dpl. Potensi suatu wilayah dan kemampuan peternak dalam manajemen reproduksi mempengaruhi performans reproduksi ternak kerbau (Mufiidah, Ihsan, Nugroho, 2013).

Pada kondisi musim dingin pejantan-pejantan yang sedang tumbuh dan mendekati pubertas akan mengalami penundaan pubertas. Hal ini dikarenakan lingkungan akan mempengaruhi persediaan pakan. Pada suatu tempat yang memiliki suhu panas, akan menyebabkan libido turun juga mempunyai kualitas yang jelek (Yekti, dkk., 2016).

Pada kerbau, suhu lingkungan cukup nyata berpengaruh terhadap *stress* akibat panas, khususnya di daerah dengan suhu lingkungan yang tinggi (tropika). Variasi suhu yang besar antara suhu dan tekanan di daerah subtropika selama musim dingin dan panas yang cukup besar akan mempengaruhi efisiensi pakan. Kerbau lumpur yang diletakkan di daerah yang memiliki 4 musim menunjukkan kenaikan kecepatan pernafasan, kehilangan uap air pernafasan, dan kecepatan berkeringat pada musim panas dibandingkan pada musim dingin. Perubahan status *faali* ini ternyata lebih besar dibandingkan dengan perubahan pada sapi perah Holstein, bahkan perubahan musiman suhu tubuh secara nyata mencapai 2 °C. Pada kenaikan suhu udara lingkungan tersebut, jumlah sel darah kerbau turun dari sekitar 4 juta/mm<sup>3</sup> menjadi 3 juta/mm<sup>3</sup>. Nilai haematokrit relatif stabil 25 %, haemoglobin turun dari 11 g/dl menjadi 8 g/dl, pH darah naik dari 7,4 menjadi 7,48 dan tekanan CO<sub>2</sub> turun dari 39 mmHg menjadi 29 mmHg. Kenaikkan yang tajam suhu rektal akibat suhu lingkungan dimungkinkan karena produksi panas metabolis tidak diimbangi transfer ke lingkungan sehingga selisih antara suhu lingkungan dan suhu tubuh kerbau semakin kecil kearah kesetimbangan (Murti, 2006).

Perubahan iklim berupa musim kering dan musim banjir mengakibatkan perbedaan penanganan dan sistem pemeliharaan ternak kerbau di Muara Muntai. Sistem pemeliharaan pada saat musim kering untuk semua kerbau adalah ekstensif, sedangkan pada musim banjir pemeliharaan kerbau dengan sistem semi intensif dan intensif. Pemeliharaan dengan sistem ekstensif pada musim kering dan musim banjir memiliki perbedaan penanganan. Pemeliharaan kerbau secara ekstensif pada musim kering yaitu semua kerbau baik anak maupun dewasa dibiarkan liar ke rawa-rawa atau hutan yang berjarak ± 2 km dari kalang. Ternak yang diliaran tersebut akan kembali ke kalang jika terjadi banjir. Pemeliharaan kerbau pada musim banjir dengan sistem intensif terutama pada anak < 6 bulan, induk bunting dan induk menyusui. Anak dan induk tersebut dipelihara dengan sistem intensif, selalu berada di kalang dan diberi pakan hijauan tanpa

pengembalaan. Kerbau yang digembalakan akan dikandangan pada malam hari tanpa pemberian pakan (Komariah, Kartiarso, dan Lita, 2014).

### 2.4.3. Hormonal

*Prostaglandin F2 $\alpha$*  (PGF-2 $\alpha$ ) bersifat luteolitik yang berperan untuk meregresikan *corpus luteum* (CL), mengakibatkan penghambatan yang dilakukan hormon progesteron yang dihasilkan oleh CL terhadap gonadotropin menjadi hilang. Akibat yang ditimbulkannya adalah terjadi pertumbuhan dan pematangan folikel dalam ovarium. efek pemberian PGF-2 $\alpha$  akan menurunkan level progesteron dan akan memberikan *rebound effect* terhadap pelepasan hormon gonadotropin (FSH = *follicle stimulating hormone* dan LH = *luteinizing hormone*) (Tambing, dkk., 2000).

Testosteron merupakan hormon steroid yang berperan mengatur perilaku seksual terutama melalui peningkatan pemrosesan stimulasi yang sesuai, dan pengaruhnya terhadap sintesis enzim, *receptor* dan protein yang mempengaruhi fungsi *neurotransmitter*. Pada beberapa jaringan sasaran, terjadi konversi androgen menjadi estrogen melalui aromatisasi. Sasaran testosteron seperti prostat, vesica seminalis, preputium, penis dan neuron-neuron hipotalamus tertentu memetabolisme testosteron menjadi dehidrotestosteron. Dehidrotestosteron kemudian memasuki inti sel dan mempengaruhi reaksi sel. Testosteron juga berperan dalam menstimulasi proses spermatogenesis dan memperpanjang masa hidup spermatozoa di epididimis, bila kadar testosteron rendah dan tinggi maka proses spermatogenesis akan terhambat (Susetyarini, 2011).

Pada sapi *corpus luteum* diperlukan selama periode kebuntingan untuk mempertahankan kebuntingan dan kelahiran normal. *Corpus luteum* normal mengandung kurang lebih 270 mikrogram progesteron. Kadar progesteron dibawah 100 mikrogram di dalam *corpus luteum* tidak dapat mempertahankan kelangsungan hidup embrio. Kadar progesteron di dalam plasma darah perifer rata-rata 30 milimikrogram per ml dari hari ke 16 sampai hari ke 284 masa kebuntingan. Hormon progesteron penting untuk pertumbuhan kelenjar endometrium dan sekresi susu, pertumbuhan endometrium dan pertautan placenta untuk memberi makan kepada foetus yang berkembang, dan menghambat pergerakan uterus untuk membantu pertautan placenta (Toelihere, 2010).

### 2.4.4. Umur

Penentuan umur berdasarkan kondisi gigi seri. Umur dibawah 1 tahun belum terjadi pergantian gigi seri susu dan belum ada tanda keausan gigi seri susu. Umur antara 1- 2 tahun belum terjadi pergantian gigi seri susu tetapi sudah ada tanda-tanda keausan gigi seri susu. Umur antara 2-3 tahun telah terjadi pergantian gigi seri susu bagian dalam. Umur antara 3-4 tahun telah terjadi pergantian gigi seri susu bagian tengah dalam. Umur antara 4-5 tahun telah terjadi pergantian gigi seri susu bagian tengah luar. Umur di atas 5 tahun telah terjadi pergantian gigi seri susu bagian luar (Pipiana, Baliarti, Budisatria, 2010).

Produksi *semen* harian per gram tetis 13-19 juta. Umur berpengaruh terhadap jumlah spermatozoa. Pada ternak yang pubertas banyak ditemui spermatozoa yang



abnormal. Semakin tua sapi akan berakibat pada peningkatan kualitas, akan tetapi setelah 7 tahun akan mengalami penurunan (Yekti, dkk., 2016).

Lama kehidupan reproduktif pada sapi perah rata-rata sampai umur 8 sampai 10 tahun dengan produksi 4 sampai 6 anak. Pada sapi potong umur kehidupan reproduksi lebih lama, 10 sampai 12 tahun dengan produksi 6 sampai 8 anak. Kerbau lumpur masih dapat bereproduksi sampai umur 12 tahun. Pengecualian terhadap semua angka rata-rata ini banyak ditemukan. Banyak peneliti mencatat adanya beberapa sapi induk yang dapat beranak secara tetap tiap tahun sampai umur 16 sampai 18 tahun dan kadang-kadang sampai umur 25 tahun. Sapi jantan dapat bereproduksi sampai umur 10 sampai 14 tahun, kadang-kadang sampai 18 tahun (Toilehere, 2010).

#### 2.4.5. Genetik

Genetik ternak menentukan potensi ternak termasuk reproduksinya. Namun demikian, akhir dari hasil suatu peternakan dipengaruhi oleh pengaruh pakan, penyusuan, tahun/musim/curah hujan, suhu lingkungan, dan faktor manajemen termasuk sosial. Secara umum, kerbau lumpur dternakkan untuk tujuan kerja dan pedaging, sedangkan kerbau sungai dikembangkan untuk produksi susu. Batasan pengaruh genetik terhadap kinerja sebagai ternak potong, kerja, dan penghasil susu pada setiap jenis kerbau sebenarnya kurang jelas, bahkan pada ragam bangsa ternak kerbau yang ada. Banyak terjadi perkawinan silang antara bangsa-bangsa ternak kerbau pada tipe yang sama atau antar tipe yang berbeda (Murti, 2006).

Hukum Hardy Weinberg untuk keseimbangan gen dalam suatu populasi membutuhkan beberapa asumsi, antara lain : (Maylinda, 2010)

1. Individu-individu dari tiap *genotipe* dalam populasi harus mempunyai kecepatan/peluang bereproduksi sama.
2. Populasi harus terdiri dari individu-individu yang berjumlah tak terbatas.
3. Dalam populasi, perkawinan harus acak.
4. Individu-individu anggota populasi tidak boleh dipindahkan keluar dari populasi, demikian pula tidak boleh ada individu-individu anggota dari populasi lain dimasukkan kedalam populasi tersebut.
5. Dalam populasi harus terjadi keseimbangan mutasi (mutasi dari alel yang satu ke alel yang lain harus dalam keadaan seimbang).

Rendahnya penampilan reproduksi ternak kerbau akibat faktor genetik yang paling menonjol adalah letak vagina, dimana bagian depan lebih rendah bila dibanding dengan bagian belakang, sehingga cairan tidak keluar terutama pada waktu birahi. Akibat tidak keluarnya cairan tersebut, maka tanda-tanda birahi yang utama itu sulit diketahui atau biasa dikenal dengan birahi tenang (Hastono, 2008).

Perbaikan genetik dapat dilakukan melalui seleksi dan persilangan. Untuk penerapan seleksi yang berhasil dengan menggunakan sumber daya genetik lokal, maka langkah yang paling sederhana adalah memanfaatkan pejantan-pejantan terbaik yang ada dalam kawasan yang sama. Dalam pengaturan perawinan maka pejantan yang digunakan hanya boleh mengawini betina-betina dalam kelompok lain (*outbreeding*) dan tidak boleh mengawini kerbau betina dalam kelompoknya sendiri untuk menghindari terjadinya peningkatan *inbreeding* dalam kelompok ternak tersebut. Sedangkan perbaikan genetik

melalui persilangan maka perlu ditetapkan target akhir ternak kerbau tersebut adalah untuk produksi daging atau susu (Tresnamurti dan Talib, 2011).

Perbedaan jumlah kromosom kerbau potong sebesar 48 buah dan kerbau perah sejumlah 50 buah. Persilangan antara kedua bangsa ini baik melalui *crossbreeding* maupun *backcrossing* menghasilkan jumlah kromosom yang bervariasi antara 48-50 buah. Pertumbuhan kerbau persilangan maupun hasil *backcrossing* antara kerbau potong dan kerbau perah mempunyai pertumbuhan dan produksi susu yang lebih baik dari kerbau potong dengan variasi kesuburan dari sedikit menurun sampai normal (Talib, 2011).

#### 2.4.6. Penyakit

Faktor penyebab rendahnya tingkat kelahiran hasil IB pada kerbau kemungkinan disebabkan masalah penanganan induk bunting oleh peternak yang kurang baik (terutama penyediaan pakan kualitas dan kuantitasnya rendah) sehingga mengakibatkan terjadinya kematian embrio dan terjadinya gangguan pada saat kelahiran (*distokia*). *Distokia* ini terjadi karena ketidakmampuan hormon *oxytocin* untuk melakukan kontraksi pada uterus sehingga menyebabkan induk sulit mengeluarkan pedet. Apabila tidak segera ditangani akan menimbulkan kematian pada pedet (Tambing, dkk., 2000).

Kesehatan ternak merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam usaha peternakan. Pencegahan penularan penyakit dan munculnya penyakit menyebabkan keinginan untuk memperbaikinya dengan tindakan-tindakan seperti sanitasi, vaksinasi dan pelaksanaan. Gangguan kesehatan sapi dapat disebabkan oleh agen penyakit infeksius dan non infeksius, seperti bakteri, virus, jamur serta manajemen pemeliharaan yang kurang tepat (Kuswati, dkk., 2016).

Program vaksinasi dilakukan terhadap anak sapi berumur 3 sampai 7 bulan dengan vaksin Brucella Strain 19 yang dikeringbekukan, disimpan dalam lemari es, distabiliser dan bervilurensi rendah. Penyuntikan secara subcutan dengan 5 ml vaksin segera sesudah rekonstitusi akan menyebabkan peningkatan titer antibodi serum dengan cepat dan akan menghilang pada lebih dari 90 % sapi-sapi tersebut sebelum mencapai umur 30 bulan. Kekebalan pada sapi yang divaksinasi akan berlangsung sampai masa kebuntingan kelima. Penggunaan *Strain 19* harus hati-hati karena dapat menyebabkan *brucellosis* atau demam undulan pada manusia. Vaksinasi pada sapi yang berumur diatas 8 bulan cenderung menyebabkan presistensi titer di dalam darah dan dapat menyebabkan abortus pada sapi bunting, sedangkan kekebalan yang diperoleh tidak lebih besar daripada kekebalan yang didapat dari vaksinasi pada umur yang lebih muda. Metoda pengendalian lainnya ialah vaksinasi dengan 45/20 terhadap semua ternak, uji serologik secara teratur memakai SAT atau BRT dan CFT, monitoring dengan MRT dan isolasi atau penyingkiran reaktor (Toelihere, 2010).

*Anomali nongenetik* atau *defek kongenital*, atau *monster* terdapat dalam banyak tipe dan derajat. Apabila salah bentuk hanya meliputi satu organ atau satu bagian tubuh disebut *anomali*; apabila kelainan bentuk bersifat menyeluruh disebut *monster*. Apabila kelainan yang sama sering terjadi pada individu-individu yang ada hubungan darahnya, kemungkinan besar disebabkan oleh faktor genetik. Akan tetapi beberapa kelainan di dalam suatu kelompok ternak disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan yang sulit ditelusuri. Kebanyakan *anomali nongenetik* sama dengan kelainan genetik dan disebut

*phenocopy*. Anomali atau *monster nongenetik* disebabkan oleh berbagai macam faktor lingkungan yang disebut *teratogen*. Faktor-faktor lingkungan tersebut dapat mempengaruhi fungsi gen dan menyebabkan kelainan (Murti, 2006).

*Brucellosis* pada hewan betina yang terinfeksi biasanya asimtomatik, sedangkan pada hewan bunting dapat menyebabkan *placentitis* yang berakibat terjadinya abortus pada kebuntingan bulan ke-5 sampai ke-9. Jika tidak terjadi abortus, kuman *Brucella* dapat diekskresikan ke plasenta, cairan fetus dan leleran vagina. Kelenjar susu dan kelenjar getah bening juga dapat terinfeksi dan mikroorganisme ini diekskresikan ke susu. Infeksi pada hewan terjadi secara persisten seumur hidup, dimana kuman *Brucella* dapat ditemukan di dalam darah, urin, susu dan *semen*. *Brucellosis* merupakan penyakit sistemik yang mempengaruhi hampir semua organ tubuh. Kuman *Brucella* yang masuk ke dalam sel epitel akan dimakan oleh neutrofil dan sel makrofag masuk ke limfoglandula. Bakteri ini muncul dalam waktu 1 – 3 minggu setelah infeksi, apabila sistem kekebalan tubuh tidak mampu mengatasi. Kuman *Brucella* akan terlokalisasi dalam sistem *reticuloendothelial* seperti pada hati, limpa dan sumsum tulang belakang dan membentuk *granuloma* (Noor, 2006).

## 2.5. Inseminasi Buatan (IB)

Penerapan IB pada ternak kerbau lumpur di Indonesia bahkan di Asia Tenggara dilakukan pertama kali pada tahun 1975 pada kerbau belang (*tedong bonga*) di Toraja. Namun demikian keberhasilannya tidak sebaik dibandingkan pada sapi, dan tingkat kebuntingan yang dicapai baik di lapangan maupun laboratorium masih bervariasi. Ada berbagai faktor yang mungkin mempengaruhinya antara lain kondisi reproduksi kerbau betina, kesalahan dan kelalaian peternak mendeteksi berahi dan melaporkannya kepada petugas IB pada waktu yang tepat, kualitas semen yang rendah, keterampilan inseminator, serta sarana yang belum memadai untuk IB pada ternak kerbau dan prasarana yang kurang menunjang pelaksanaan IB pada ternak tersebut. Perbaikan faktor-faktor tersebut di atas mutlak harus dilakukan, sehingga pada saatnya nanti teknologi IB akan lebih mampu lagi meningkatkan performans reproduksi dan memperbaiki produksi ternak kerbau (Tambing, dkk., 2000).

Inseminasi Buatan dapat menggunakan *semen* beku dan menggunakan semen cair (*liquid semen*). *Semen* beku disimpan dalam nitrogen cair dengan suhu  $-194\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan apabila menggunakan *semen* cair disimpan pada suhu  $4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pengaruh suhu ini sangat besar pengaruhnya pada kualitas *semen*, sekali saja kehabisan nitrogen cair hingga *straw* tercelup sebagian, akan menyebabkan kematian spermatozoa, demikian juga dengan *semen* cair harus dijaga suhu  $4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Kuswati, dkk., 2016).

Pelaksanaan teknis IB di lapangan memerlukan petugas yang memiliki keterampilan khusus yang tidak mudah dilakukan oleh setiap orang. Apabila pelaksanaan IB di lapangan diserahkan kepada petugas yang belum atau tidak cukup mengikuti pelatihan teknis IB maka hal tersebut tidak diperbolehkan. Untuk dapat melakukan inseminasi buatan, inseminator harus memiliki Surat Izin Melakukan Inseminasi Buatan (SIMI) yang dikeluarkan oleh dinas yang menangani fungsi peternakan dan kesehatan hewan provinsi setempat (Yulyanto, dkk., 2014).

Terjadinya kegagalan kebuntingan kemungkinan disebabkan oleh waktu IB yang tidak tepat. tidak tepatnya waktu inseminasi menyebabkan rendahnya fertilitas karena berkaitan dengan umur hidup sperma, ovum, dan waktu kapasitas sperma dalam saluran reproduksi sapi betina. untuk mendapatkan angka kebuntingan yang tinggi maka inseminasi dilakukan pada pertengahan masa estrus hingga pada akhir estrus, yaitu 9-18 jam setelah munculnya estrus atau diperkirakan 12-18 jam sebelum waktu ovulasi. Perkawinan pada awal estrus dan 6 jam sebelum ovulasi juga dapat menurunkan angka kebuntingan (Putri, dkk.,2014).

## 2.6. Efisiensi Reproduksi

Pembuahan atau disebut juga dengan fertilisasi adalah proses bergabungnya inti sperma dengan inti sel telur dalam sitoplasma sehingga membentuk zigot. Pada dasarnya fertilisasi adalah penyatuan atau fusi sel gamet jantan dan sel gamet betina untuk membentuk satu sel (zigot). Dalam proses pembuahan, spermatozoa masuk ke dalam telur melalui lubang *micropyle* yang terdapat pada *chorion*. Tiap spermatozoa mempunyai kesempatan yang sama untuk membuahi satu telur (Setyono, 2009).

Proses fertilisasi meliputi penetrasi spermatozoa pada zona pelusida, dengan terkelupas dan hilangnya membran akrosom bagian luar yang bervesikula dan membran plasma pada permukaan zona. Penerobosan melalui zona sebagian disebabkan oleh aksi setempat dari akrosin yang berkaitan dengan membran, tetapi peningkatan motilitas akibat kapasitas tetap berperan penting dalam fase penetrasi. Langkah ini diikuti perlekatan spermatozoa pada membran plasma (*vitelina*) sel telur, terhentinya aktivitas flagela, penggabungan kepala spermatozoa ke dalam ooplasma melalui peleburan membrana plasma, dekondensasi kromatin, dan pembentukan pronukleus jantan (Adifa, Astuti, dan Widyatati, 2010).

Perkembangan folikel terutama dikontrol oleh sistem umpan balik melibatkan hormon stimulator seperti gonadotropin (FSH), *lutensizing hormone* (LH), estrogen, androgen, progesteron dan protein (sekresi dari ovarium). Menggunakan *ultrasound imaging technique* untuk mempelajari dinamika folikel ternak, diketahui bahwa selama siklus normal reproduksi terjadi perkembangan ganda dari folikel dengan proses menyerupai gelombang folikel. Gelombang folikel di ovarium mulai berlangsung sejak minggu pertama post partus dan biasanya folikel dominan pertama terovulasi. Sapi mengekspresikan sekitar 2-3 gelombang folikel selama satu siklus estrus normal, akan tetapi sebanyak 1-4 siklus gelombang seringkali teramati. Setiap gelombang melibatkan perekrutan suatu kohorsi dari sekitar 5-7 folikel benih, kemudian satu berkembang menjadi lebih besar, sementara yang lainnya beregresi. Seleksi satu folikel berkembang dari suatu kohorsi sedangkan yang lainnya mengalami atresia terjadi melalui mekanisme dominan yang memungkinkan satu folikel tunggal menekan pertumbuhan folikel lainnya atau untuk tumbuh dalam suatu milieu hormonal, sehingga menimbulkan ketidaksesuaian kondisi pada folikel lainnya. Kehilangan folikel dominan menghasilkan *atresia* dari folikel dominan tersebut, sehingga merangsang pertumbuhan gelombang folikuler baru (Anggraeni, 2007).

Salah satu penyebab rendahnya efisiensi reproduksi adalah kegagalan perkawinan sehingga jumlah perkawinan meningkat. Sejalan engan fenomena tersebut, otomatis akan



memperpanjang jarak beranak, yang pada akhirnya akan menghambat peningkatan populasi suatu bangsa ternak akibat rendahnya efisiensi reproduksi (Hartono, 2008)

Deteksi kesehatan reproduksi ternak terutama pada betina akseptor IB harus dilakukan secara teratur, dengan tujuan untuk mengetahui kemungkinan adanya gangguan pada sistem saluran reproduksinya. Timbulnya gangguan pada sistem reproduksi dapat bersifat infertilitas maupun sterilitas, sehingga menurunkan efisiensi reproduksi. Infertilitas bersifat temporer, artinya masih bisa diobati dan bila sembuh maka ternak akan memperlihatkan aktivitas reproduksi kembali, sedangkan sterilitas bersifat permanen dan sulit diobati sehingga ternak tersebut harus di *culling*. Oleh karena itu peranan dokter hewan ataupun ATR (Asisten Teknis Reproduksi) sangat diperlukan untuk membantu peternak kambing dalam mendiagnosa jenis gangguan reproduksi (*kemajiran*). Untuk meningkatkan keterampilan dan kesadaran peternak dalam hal manajemen reproduksi, maka perlu dilakukan pembimbingan/penyuluhan secara teratur berupa teknik beternak yang baik dan cara pencegahan atau penanggulangan gangguan reproduksi pada ternaknya secara dini (Tambing, Gazali dan Purwantara, 2001).

### 2.7. Conception Rate (CR)

Rendahnya pencapaian S/C dan CR kemungkinan disebabkan keterlambatan peternak melaporkan kejadian berahi dan masalah penanganan *semen* di lapangan. Keterlambatan peternak melaporkan kejadian berahi mungkin disebabkan peternak belum mengetahui dengan pasti tanda-tanda berahi ataupun kerbaunya sendiri tidak jelas memperlihatkan tanda-tanda berahi (Tambing, Toelihere, dan Yusuf, 2000).

Perkawinan secara kelompok sangat dianjurkan memakai perbandingan pejantan dan betina yang dikawini adalah 1 : 15 sampai 20. Perbandingan ini bisa dikatakan sebagai perbandingan yang paling baik karena akan mampu menampakkan keberhasilan (*conception rate*) yang tinggi pada perkawinan tanpa menunjukkan kelemahan-kelemahannya. Apabila perkawinan itu melibatkan peranan manusia, maka 1 ekor kerbau jantan yang digunakan dapat mengawini kerbau betina sebanyak 20 – 25 ekor. Cara terakhir ini sering dikenal sebagai cara perkawinan tangan (*hand mating*) (Murti, 2006).

Upaya untuk meningkatkan kinerja IB antara lain dengan menurunkan angka CR dan meningkatkan S/C, karena hasil kajian lapang menunjukkan masih terdapat kesenjangan yang cukup lebar diantara indikator S/C dan CR, kinerja ini tidak hanya karena faktor pelaksana (Inseminator), tetapi faktor pakan juga sangat memengaruhi kinerja S/C dan CR. Oleh karena itu selain perlunya penyuluhan terhadap peternak dan pelatihan untuk Inseminator perlu diberikan bantuan/subsidi pakan untuk memperbaiki performa dan reproduksi sapi betina produktif, karena gangguan reproduksi dominan adalah *hypofungsi ovarii* (penyebab gizi pakan kurang) (Purwantini, 2015).

### 2.8. Service per Conception (S/C)

*Service per conception* kerbau lumpur di Sumatera Barat adalah 1,60. Keberhasilan dalam mengawinkan kerbau ditentukan oleh keberhasilan mendeteksi berahi dan mengawinkan kerbau pada saat yang tepat. Para peternak kerbau sudah dapat mengenal gejala-gejala berahi. Akan tetapi banyak diantara mereka yang tidak mengetahui saat yang tepat mengawinkan kerbau yang sedang berahi (Ibrahim, 2008).

Nilai S/C diperoleh dengan perhitungan jumlah perkawinan inseminasi buatan atau kawin alam yang dibutuhkan oleh seekor betina sampai terjadinya kebuntingan. Angka kebuntingan tidak diketahui karena tidak dilakukannya palpasi rektal pada 40–60 hari dan juga tidak adanya inseminasi buatan. Palpasi juga sulit dilakukan pada peternakan ini karena kerbau jarang dikandangkan atau rata-rata hidupnya di alam bebas. Nilai S/C dan angka kebuntingan adalah 1,6–2,0 dan 63% (Komariah, dkk., 2014).

### 2.9. *Days Open (DO)*

*Days open* merupakan selang waktu sejak indukan sapi beranak sampai dikawinkan kembali dan terjadi kebuntingan. Masa kosong selain mempengaruhi produksi susu pada laktasi yang berjalan, juga akan berpengaruh terhadap keberhasilan *breeding* dan selang beranak. Selain itu, lamanya jarak beranak juga dipengaruhi oleh lamanya kebuntingan. (Yulyanto, Susilawati, Ihsan, 2014)

Jarak beranak merupakan salah satu tolok-ukur yang menentukan peningkatan maupun penurunan penampilan reproduksi ternak kerbau. Semakin pendek jarak beranak, maka penampilan reproduksi semakin efisien. Adanya birahi tenang merupakan salah satu penyebab perkawinan terlambat, baik kawin alam maupun kawin suntik (IB). Resiko dari perkawinan yang terlambat adalah gagal bunting, akhirnya dibutuhkan banyak perkawinan untuk menghasilkan satu kebuntingan, ini merupakan salah satu penyebab panjangnya jarak beranak. Upaya untuk mengatasi panjang beranak tersebut, diantaranya adalah melalui kawin tepat waktu (Hartono, 2008)

Periode masa kosong adalah 85-115 hari setelah beranak, tidak ada masa kosong yang kurang dari 30 hari. Sapi FH di Amerika Serikat mempunyai masa kosong terpanjang pada musim semi dan terpendek pada musim gugur. Variasi suhu yang tinggi dengan kombinasi kelembaban mempengaruhi masa kosong dan kesuburan karena menimbulkan kelainan fisiologis, sistem pencernaan, dan hormon di dalam darah. Sapi-sapi FH yang mempunyai produksi susu lebih tinggi pada awal laktasi memiliki masa kosong yang lebih panjang. Setelah beranak sapi perah induk memerlukan waktu untuk mempersiapkan kebuntingan berikutnya. Masa kosong merupakan salah satu pengukuran indikator kesuburan pada ternak perah dan dipengaruhi banyak faktor, diantaranya musim beranak dan umur sapi, panjang masa laktasi, periode laktasi, jenis kelamin anak yang dilahirkan, dan tingkat produksi susu. Sehingga masa kosong akan berpengaruh terhadap produksi susu pada laktasi berikutnya. Masa kosong dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya : patologis, hereditas, penanganan, dan jenis kelamin keturunan, dalam hal ini anak jantan mempunyai masa kosong lebih singkat. Periode masa kosong adalah 85-115 hari setelah beranak yang merupakan masa untuk deteksi awal kelainan reproduksi dan indikator efisiensi reproduksi (Atabany, Purwanto, Toharmat, dan Angraeni, 2011).

### 2.10. *Calving Interval (CI)*

Setelah kerbau mengalami birahi kembali setelah melahirkan maka siklus reproduksi akan diulang kembali sampai pada kebuntingan berikutnya. Jarak antara dua kebuntingan yang berurutan disebut selang kelahiran atau *calving interval*. Panjang *calving interval* sangat bervariasi pada kerbau rawa bergantung kepada semua

karakteristik reproduksi. Selang kelahiran kerbau rawa di Danau Panggang adalah 18-24 bulan (Lendhaine, 2005).

*Calving interval* lebih panjang pada musim kemarau (24 bulan) dibandingkan dengan musim penghujan (12 – 15 bulan). Oleh karenanya, diperlukan manajemen pemeliharaan yang baik dan benar agar kerbau dapat menunjukkan siklus reproduksi secara optimal. Kerbau bukanlah ternak yang loyo dan malas (*sluggish*) (Sutama, 2008).

Potensi biologik dari segi produksi yang utama adalah *calf crop*, bobot sapih dan penambahan bobot badan setelah disapih. Sementara itu, dari segi reproduksi yang utama adalah kemampuan reproduksi induk yang dinilai berdasar jarak beranak (*calving interval*). *Calf crop* yang rendah ini disebabkan karena jarak beranak (*calving interval*) yang panjang akibat dari pengelolaan reproduksi dan perkawinan yang kurang baik (Astuti, 2004).

### 2.11. Teknik Pengambilan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2005). Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan hal tersebut terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu cara ilmiah, data, tujuan dan kegunaan (Sugiyono, 2013). Darmadi (2013) menyatakan bahwa metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu didasarkan pada ciri-ciri keilmuan yaitu rasional, empiris, dan sistematis.

Sampel adalah himpunan bagian atau sebagian dari populasi. Pengertian populasi adalah keseluruhan atau himpunan obyek dengan ciri yang sama. Persyaratan tahap sampling harus dipenuhi agar generalisasi dapat menjadi maksimal, beberapa persyaratan tersebut antara lain : digunakan prinsip probabilitas (*random sampling*), jumlah sampel memadai, ciri-ciri populasi dipenuhi secara ketat, dan variasi antar populasi dipenuhi secara ketat. Pada suatu penelitian umumnya observasi atau eksperimen dilakukan tidak terhadap populasi, melainkan dilakukan terhadap sampel. Terdapat beberapa alasan mengapa hal itu dilakukan, antara lain : (Santosa, 2007).

1. Apabila pengambilan sampel didasarkan atas prinsip probabilitas, maka penggunaan data dari sampel untuk menyimpulkan tentang populasi dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah;
2. Apabila populasi homogen maka sampel adalah identik dengan populasinya;
3. Apabila observasi ataupun eksperimen merusak unit sampel, maka sangat merugikan populasi;
4. Apabila populasi jumlahnya tak terbatas maka pemakaian populasi adalah suatu yang tidak mungkin;
5. Apabila ada keterbatasan waktu, dana maupun biaya penelitian, maka perlu menggunakan sampel dalam populasi;
6. Apabila diperlukan adanya kontrol atau pengaturan terhadap beberapa variabel, maka hal itu berdasarkan atas populasi;

7. Lingkup penelitian dapat diperluas dan diperdalam, karena yang diobservasi dan diberi perlakuan lebih sedikit, dengan demikian informasi yang diperoleh lebih teliti.

Metode survei merupakan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan kuisioner sebagai alat penelitian yang dilakukan pada populasi besar maupun kecil, data yang dipelajari adalah data dari sampel yang diambil dari populasi tersebut (Sugiyono, 2013). Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti akan melaksanakan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil (Sugiyono, 2009).

Dalam garis besarnya ada dua macam sampling yaitu : yang memberi kemungkinan yang sama bagi setiap unsur populasi untuk dipilih yang disebut *probability sampling* dan yang tidak memberi kemungkinan yang sama bagi tiap unsur populasi untuk dipilih yang disebut *non-probability sampling*, karena tidak diketahui dan dikenal populasi sebenarnya. Dalam *probability sampling* termasuk *simple random sampling* atau sampling acakan sederhana, *proportionate stratified random sampling* atau sampling acakan proporsional menurut stratifikasi, *disproportionate stratified random sampling* atau sampling acakan secara tak proporsional menurut stratifikasi dan *area atau "cluster" sampling*, yaitu sampling menurut daerah atau pengelompokan. Sedangkan yang termasuk *non-probability sampling* antara lain *sampling sistematis*, *sampling kuota*, *sampling aksidental*, *purposive sampling*, *saturation sampling*, dan *snowball sampling* (Nasution, 2012).

Tujuan pengambilan sampel adalah untuk memperoleh gambaran deskriptif tentang karakteristik unit observasi yang termasuk di dalam sampel dan untuk melakukan generalisasi serta memperkirakan parameter populasi (Nurdiani, 2014). Teknik *snowball sampling* adalah suatu metode untuk mengidentifikasi, memilih dan mengambil sampel dalam suatu jaringan atau rantai hubungan yang menerus. Peneliti menyajikan suatu jaringan melalui gambar *sociogram* berupa gambar lingkaran-lingkaran yang dikaitkan atau dihubungkan dengan garis-garis. Setiap lingkaran mewakili satu responden atau kasus, dan garis-garis menunjukkan hubungan antar responden atau antar kasus (Neuman, 2003). Pada pelaksanaannya, teknik *snowball sampling* adalah suatu teknik yang multistahapan, didasarkan pada analogi bola salju, yang dimulai dengan bola salju yang kecil kemudian membesar secara bertahap karena ada penambahan salju ketika digulingkan dalam hamparan salju. Dimulai dengan beberapa orang atau kasus, kemudian meluas berdasarkan hubungan-hubungan terhadap responden. Responden sebagai sampel yang mewakili populasi, kadang tidak mudah didapatkan langsung di lapangan. Untuk dapat menemukan sampel yang sulit diakses, atau untuk memperoleh informasi dari responden mengenai permasalahan yang spesifik atau tidak jelas terlihat di dunia nyata, maka teknik *snowball sampling* merupakan salah satu cara yang dapat diandalkan dan sangat bermanfaat dalam menemukan responden yang dimaksud sebagai sasaran penelitian melalui keterkaitan hubungan dalam suatu jaringan, sehingga tercapai jumlah sampel yang dibutuhkan (Nurdiani, 2014).



## BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN

### 3.1. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di tiga kecamatan yaitu: Kecamatan Genteng, Kecamatan Srono dan Kecamatan Sempu, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan pada 12 Juni 2017 sampai dengan 28 Juli 2017.

### 3.2. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah peternak yang memiliki kerbau betina dewasa yang berjumlah 122 peternak (Lampiran 5). Kerbau betina dewasa yang diambil berjumlah 152 ekor yang terdiri dari umur 36-48 bulan berjumlah 37 ekor, umur 48-60 bulan berjumlah 22 ekor dan umur lebih dari 60 bulan berjumlah 93 ekor. Dasar penentuan umur ternak yang akan digunakan pada penelitian adalah dengan cara melihat pergantian gigi seri susu menjadi gigi seri permanen yang dimiliki kerbau tersebut. Menurut Murti (2006) kelompok umur kerbau dapat dilihat melalui susunan gigi seri yaitu P<sub>1</sub> berumur 2-3 tahun, P<sub>2</sub> berumur 3-4 tahun, P<sub>3</sub> berumur 4-5 tahun dan P<sub>4</sub> berumur lebih dari 5 tahun. Ternak disebut P<sub>2</sub> apabila memiliki 2 pasang gigi seri permanen, P<sub>3</sub> apabila memiliki 3 pasang gigi seri permanen dan P<sub>4</sub> apabila memiliki 4 pasang gigi seri permanen.

### 3.3. Metode Penelitian

Penentuan wilayah penelitian dilakukan secara *stratified random sampling* yaitu menggolongkan wilayah menurut ciri tertentu untuk keperluan penelitian. Penggolongan wilayah tersebut dilakukan dengan sengaja (*purposive sampling*) yaitu pemilihan subyek didasarkan atas tempat tertentu yang sudah diketahui sebelumnya serta mengacu pada pengambilan data dengan sengaja untuk mencapai tujuan tertentu (Arikunto, 2006). Kriteria penentuan wilayah yang digunakan adalah dengan mempertimbangkan lokasi potensial pengembangan kerbau dengan ketersediaan betina dewasa pada berbagai kelompok umur, anggaran biaya penelitian, batasan waktu penelitian, ketersediaan pengetahuan tentang populasi dan ketersediaan fasilitas pendukung. Berdasarkan kriteria tersebut dapat ditentukan wilayah yang dapat mewakili populasi rendah, sedang dan tinggi.

Metode penelitian yang digunakan adalah survei untuk mengumpulkan data dengan pengamatan langsung di wilayah yang dituju. Pengambilan sampel responden dilakukan dengan cara *snowball sampling* yaitu suatu pendekatan untuk menemukan informan-informan kunci yang memiliki informasi (Nurdiani, 2014). Data primer diperoleh dari wawancara secara langsung berdasarkan kuisisioner yang telah disediakan. Data sekunder diperoleh dengan cara mengambil data dari Dinas Peternakan Kabupaten Banyuwangi.

### 3.4. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Penentuan wilayah pengambilan sampel di Kabupaten Banyuwangi.

- Menyusun kuisisioner (Lampiran 1) yang akan digunakan untuk pengumpulan data.
- Pengurusan perizinan penelitian di wilayah yang telah ditentukan di Kabupaten Banyuwangi.
- Pengumpulan data penelitian dengan metode wawancara menggunakan kuisisioner yang telah dibuat.
- Pentabulasian, pengecekan dan analisis data.

### 3.5. Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah performans reproduksi yang meliputi *Conception Rate* (CR), *Service per Conception* (S/C), *Days Open* (DO), jarak beranak dan efisiensi reproduksi.

### 3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasi kemudian dihitung persentase atau rata-rata, standar deviasi dan koefisien keragaman yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Analisis deskriptif bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis dan faktual tentang fakta-fakta serta hubungan variabel yang didapat dengan cara mengumpulkan, mengolah dan menganalisis data tanpa membuat perbandingan dan hubungan antar variabel. Perhitungan rata-rata, standar deviasi dan koefisien keragaman menurut Sugiyono (2009) menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = Rata-rata

$\sum x$  = jumlah keseluruhan

$n$  = Banyaknya sampel

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan :

$n$  = Banyaknya sampel

$X$  = Total sampel

$\bar{X}$  = Rata-rata

$Sd$  = Standar deviasi

Rumus koefisien keragaman :

$$KK = \frac{Sd}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan :

*KK* = Koefisien Keragaman

*Sd* = Standar Deviasi

$\bar{X}$  = Rata-rata

Menurut Yulyanto, dkk., (2014) untuk mengetahui CR dan S/C adalah :

$$S/C = \frac{\text{Jumlah betina yang di IB/kawin alam}}{\text{Jumlah betina yang bunting}} \times 100 \%$$

$$CR = \frac{\text{Jumlah betina yang bunting pada IB 1}}{\text{Jumlah semua betina yang di IB 1}} \times 100 \%$$

Efisiensi reproduksi dihitung berdasarkan rumus Gama II oleh Hardjosubroto (1993) untuk menghitung efisiensi reproduksi pada sapi perah dengan jarak beranak rata-rata 13,5 bulan. Karena dalam penelitian menggunakan ternak kerbau, dan ditemukan jarak beranak 14 bulan, maka perhitungan efisiensi reproduksi disesuaikan dengan jarak beranak kerbau dari hasil penelitian yaitu :

$$ER = \frac{(14) (\sum \text{Kelahiran})}{(\text{Umur} - 14)} \times 100\%$$

Keterangan:

ER : Efisiensi reproduksi setiap 14 bulan

$\sum$  Kelahiran : Jumlah anak yang pernah dilahirkan, termasuk lahir mati tetapi tidak masuk abortus

Umur : Umur ternak kerbau yang diteliti (bulan)

### 3.7. Batasan Istilah

1. Struktur Populasi adalah porposisi tahapan hidup ternak atas jantan, betina serta umur ternak
2. Performans reproduksi adalah aspek reproduksi yang meliputi jarak beranak, perkawinan sampai dengan bunting, lama bunting dan waktu kosong.
3. *Service per Conception* adalah angka yang menunjukkan jumlah perkawinan untuk menghasilkan kebuntingan dari jumlah total perkawinan yang dibutuhkan oleh ternak betina sampai terjadi kebuntingan.
4. *Conception Rate* adalah presentase ternak bunting (berdasarkan pada diagnosis kebuntingan lewat palpasi rektal) relatif terhadap jumlah ternak yang telah dikawinkan.
5. *Days Open* adalah selang waktu sejak indukan sapi beranak sampai terjadi kebuntingan

6. Siklus Reproduksi adalah periode antara proses reproduksi yang dimulai dari pubertas, siklus berahi, perkawinan, kebuntingan, kelahiran, laktasi, kondisi anestrus, kembali bersiklus, dan seterusnya yang terjadi secara berulang.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Secara geografis Kabupaten Banyuwangi terletak di ujung timur Pulau Jawa. Batas wilayah Kabupaten Banyuwangi sebelah utara adalah Kabupaten Situbondo, sebelah timur adalah Selat Bali, sebelah selatan adalah Samudera Indonesia dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Jember dan Kabupaten Bondowoso. Berdasarkan garis batas koordinatnya, posisi Kabupaten Banyuwangi terletak di antara  $7^{\circ} 43'$  -  $8^{\circ} 46'$  Lintang Selatan dan  $113^{\circ} 53'$  -  $114^{\circ} 38'$  Bujur Timur. Kabupaten Banyuwangi memiliki luas wilayah  $5.782,50 \text{ Km}^2$  (578.250 ha). Pembagian wilayah Kabupaten Banyuwangi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian Wilayah Kabupaten Banyuwangi

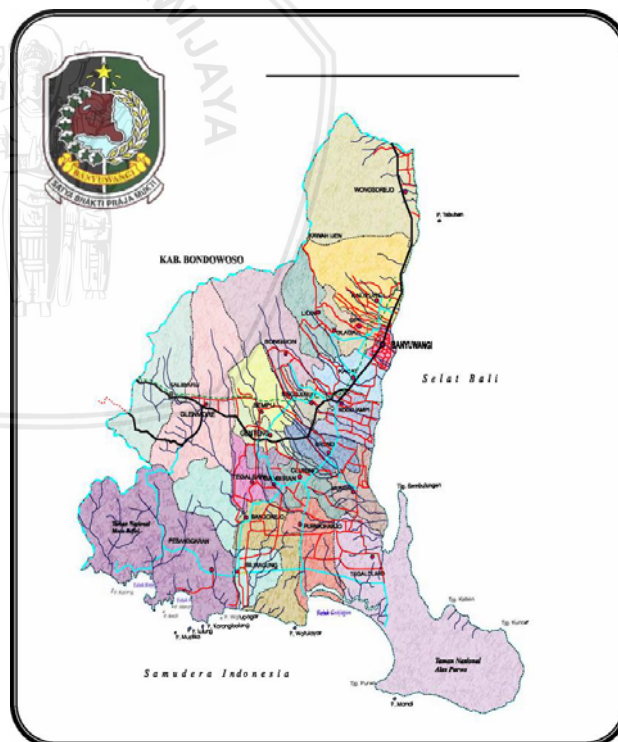
Jenis Wilayah	Luas (ha)	%
Hutan	183.396,34	31,62
Persawahan	66.152	11,44
Perkebunan	82.143,63	14,21
Pemukiman	127.454,22	22,04
Jalan dan lain-lain	119.103,81	20,69
Total	578.250,00	100

Topografi wilayah daratan Kabupaten Banyuwangi bagian barat dan utara pada umumnya merupakan pegunungan, dan bagian selatan sebagian besar merupakan dataran rendah, tingkat kemiringan rata-rata pada wilayah barat dan utara  $40^{\circ}$  dengan rata-rata curah hujan lebih tinggi dengan bagian wilayah lainnya. Daratan yang datar sebagian besar mempunyai kemiringan kurang dari  $15^{\circ}$  dengan rata-rata curah hujan cukup memadai sehingga bisa menambah kesuburan tanah. Dataran rendah yang terbentang luas dari selatan hingga utara dimana didalamnya tercatat 35 DAS yang selau mengalir sepanjang tahun, sehingga disamping dapat mengairi hamparan sawah juga berpengaruh positif terhadap tingkat kesuburan tanah. Rata-rata curah hujan di Kabupaten Banyuwangi pada tahun 2015 mencapai 81,45 mm dan rata-rata kelembapan sebesar 72 % (Anonimus, 2016). Pada tahun 2017 Kabupaten Banyuwangi memiliki suhu rata-rata sebesar  $27,53^{\circ}\text{C}$  dengan suhu tertinggi sebesar  $33,80^{\circ}\text{C}$  dan suhu terendah sebesar  $19,20^{\circ}\text{C}$  (Anonimus, 2018).

Faktor lingkungan (unsur-unsur iklim) dapat mempengaruhi produktivitas ternak secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh tidak langsung lingkungan terhadap produktivitas ternak melalui tanaman pakan ternak, sedangkan pengaruh lingkungan secara langsung pada ternak berkaitan dengan pengaruh suhu lingkungan terhadap kerbau itu sendiri. Menurut Yurleni (2000) suhu optimum kerbau untuk hidup yaitu pada kisaran  $15-25^{\circ}\text{C}$  dengan kelembapan 60 % - 70 %. Tingginya suhu dan kelembapan pada lokasi penelitian menyebabkan kerbau lebih sering berkubang. Suhu dan kelembapan yang tinggi dapat mempengaruhi faktor-faktor penampilan reproduksi serta tingkah laku kerbau.

Selain itu, suhu lingkungan juga sangat mempengaruhi siklus reproduksi induk kerbau betina. Hal tersebut dikarenakan perubahan suhu di daerah tropis walaupun kecil akan

menyebabkan kerbau mengalami *stress* akibat cekaman panas. Perubahan suhu baik secara signifikan maupun tidak, mempengaruhi efisiensi pakan, metabolisme tubuh serta siklus reproduksi dari kerbau yang dipelihara. Hal tersebut apabila tidak ditangani dengan baik akan menyebabkan terhambatnya perkawinan serta gagalnya kebuntingan pada ternak kerbau. Selain itu, suhu serta lamanya siang hari secara tidak langsung mempengaruhi siklus reproduksi dari ternak yang dipelihara. Hal tersebut dikarenakan ternak yang ada di suatu wilayah berusaha untuk menyesuaikan dengan lingkungan sekitarnya baik dengan segera maupun secara bertahap. Akan tetapi, beberapa induk betina tidak dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya dan tidak terpengaruh oleh rangsangan dari luar yang umumnya menyebabkan terhambatnya munculnya musim kawin. Sebagai akibatnya, induk betina tersebut tidak pernah berproduksi pada lingkungan yang baru.



Gambar 2. Peta Kabupaten Banyuwangi

Salah satu wilayah di Provinsi Jawa Timur yang memiliki jumlah populasi kerbau paling tinggi adalah Kabupaten Banyuwangi. Tetapi populasi kerbau tersebut mengalami penurunan yang awalnya pada tahun 2011 berjumlah 4.619 ekor berkurang menjadi 4.035 ekor pada tahun 2014 (Disnak Kab. Banyuwangi, 2014). Angka penurunan ini cukup signifikan, apabila laju penurunan ini tidak dihentikan akan menyebabkan punahnya ternak kerbau di wilayah Kabupaten Banyuwangi. Sebenarnya penurunan populasi dapat disebabkan oleh kondisi iklim dan lingkungan pemeliharaan ternak kerbau. Seperti luas lahan penggembalaan dan alih fungsi lahan pertanian menjadi salah satu penyebab terjadinya penurunan populasi ternak kerbau suatu wilayah. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan selain digunakan sebagai lahan penyedia pakan ternak, lahan penggembalaan dan lahan pertanian digunakan sebagai tempat bereproduksi bagi ternak kerbau. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan saat digembalakan peluang terjadinya perkawinan antara pejantan dengan induk

kerbau betina sangat besar dan keterlambatan perkawinan dapat diminimalkan. Populasi kerbau di Kabupaten Banyuwangi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Populasi Ternak Besar Kabupaten Banyuwangi Tahun 2014

No.	KECAMATAN	S.Potong	S.Perah	Kerbau	Kuda
1	Pesanggaran	7,720	22	155	-
2	Bangorejo	3,124	68	63	-
3	Purwoharjo	2,997	184	43	5
4	Tegaldlimo	5,119	30	72	110
5	Muncar	2,420	-	8	2
6	Cluring	1,270	33	9	7
7	Gambiran	1,440	-	25	6
8	Srono	5,442	29	140	45
9	Genteng	783	36	270	6
10	Glenmore	5,418	187	471	20
11	Kalibaru	2,997	111	4	19
12	Singojuruh	543	-	217	-
13	Songgon	4,107	41	422	-
14	Rogojampi	3,185	-	-	25
15	Kabat	3,290	-	578	130
16	Banyuwangi	1,322	-	36	6
17	Glagah	3,963	-	133	14
18	Giri	1,458	-	-	15
19	Wongsorejo	24,963	-	2	24
20	Kalipuro	18,015	-	6	79
21	Sempu	1,879	6	543	13
22	Tegalsari	1,071	-	50	8
23	Siliragung	2,733	-	118	2
24	Licin	2,880	60	670	13
<b>2014</b>		108,139	807	4,035	549
<b>2013</b>		101.962	1.575	4.068	614
<b>2012</b>		164.463	1.475	4.611	773
<b>2011</b>		144.572	309	4619	793

Sumber : Dinas Peternakan Kabupaten Banyuwangi, 2017

#### 4.2. Struktur Populasi

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa struktur populasi kerbau di Kabupaten Banyuwangi yang meliputi ternak muda (jantan dan betina) serta ternak dewasa (jantan dan betina) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Struktur Populasi Kerbau Di Kabupaten Banyuwangi Tahun 2017.

No.	Struktur	Jantan		Betina		Jumlah	
		Ekor	%	Ekor	%	Ekor	%
1	Muda	45	11,72	89	23,18	134	34,9
2	Dewasa	65	16,92	185	48,18	250	65,1
Total						384	100



Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa *sex ratio* antara jantan dan betina sebesar 1 : 3. *Sex ratio* tersebut menggambarkan bahwa di wilayah Kabupaten Banyuwangi populasi ternak jantan dan betina masih seimbang. Menurut Murti (2006) menyatakan bahwa perkawinan secara kelompok sangat dianjurkan memakai perbandingan pejantan dan betina yang dikawini adalah 1:15 sampai 20. Populasi ternak jantan dan betina yang seimbang pada suatu wilayah dapat mencegah terjadinya *inbreeding*. Selain untuk mencegah terjadinya *inbreeding* keberadaan kerbau jantan dewasa juga dapat memudahkan peternak dalam mendeteksi birahi pada kerbau betina dewasa. *Inbreeding* pada ternak dapat menyebabkan munculnya ketidaknormalan fisik dan menurunkan performans dari ternak tersebut. Hal ini juga didukung oleh pernyataan dari Warwick, Astuti dan Hardjosubroto (1990) bahwa usaha untuk mengetahui dasar-dasar fisiologis yang menyebabkan penurunan efisiensi reproduksi menunjukkan bahwa dalam beberapa galur silang-dalam memperlambat perkembangan testis, menunda pubertas pada kedua jenis kelamin, menurunkan jumlah ova yang dihasilkan ternak betina, dan meningkatkan laju kematian awal embrio.

Tingginya jumlah kerbau betina pada Tabel 3 dikarenakan data yang tersaji hanya menunjukkan jumlah dan presentase ternak jantan dan betina yang tidak dikelompokkan berdasarkan umur. Tabel 3 juga menunjukkan bahwa jumlah pejantan walaupun tidak lebih banyak dari betina tetapi masih dapat dikatakan cukup dalam suatu populasi. Dalam suatu populasi seekor pejantan mampu mengawini lebih dari 1 betina. Jumlah jantan muda pada beberapa tahun kedepannya diharapkan akan menjadi ternak pengganti ataupun menambah jumlah pejantan produktif pada wilayah tersebut. Bertambahnya jumlah pejantan produktif pada suatu wilayah diharapkan akan meningkatkan jumlah populasi kerbau. Meningkatnya jumlah pejantan memungkinkan peternak lebih mudah untuk mengawinkan betina dewasa yang dimiliki.

Selain itu, dengan diketahuinya struktur populasi di suatu wilayah dapat digunakan untuk mempermudah dalam penentuan manajemen yang tepat dalam pengelolaan ternak kerbau. Struktur populasi juga menggambarkan *sex ratio* yang dapat mempengaruhi laju perkembangan populasi ternak kerbau, baik dalam segi kuantitas maupun kualitas. *Sex ratio* dalam suatu wilayah akan mempengaruhi jenis perkawinan yang akan digunakan untuk meningkatkan jumlah populasi. Selain itu, untuk mempermudah dalam pengelolaan ternak kerbau dapat dipermudah dengan mengetahui komposisi ternak kerbau yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi ternak (%) berdasarkan kelompok umur.

No.	Umur (Tahun)	P0 (<2 tahun)	P1 (2-3 Tahun)	P2 (3-4 Tahun)	P3 (4-5 Tahun)	P4 (> 5 tahun)	Jumlah
1	Jantan	7,8	3,9	5,0	5,5	6,5	28,7
2	Betina	10,9	12,2	9,9	6,5	31,8	71,3

Pada Tabel 4 menggambarkan presentase jumlah betina dan jantan pada setiap umur seimbang. Seimbangnya populasi ternak jantan dan betina dalam suatu populasi dapat meningkatkan jumlah bibit yang dihasilkan setiap tahunnya. Meningkatnya jumlah bibit akan berpengaruh positif terhadap perkembangan populasi pada wilayah tersebut. Apabila ditinjau dari penampilan reproduksinya kerbau betina produktif paling baik pada umur 3-4 tahun.



Semakin tinggi presentase ternak pada usia produktif maka kemampuan ternak untuk menjaga populasi dalam suatu wilayah menjadi lebih baik. Tetapi hal tersebut harus berimbang dengan jumlah ternak betina pengganti yang akan digunakan sebagai *replacement stock*. Hal tersebut dikarenakan untuk menilai produktivitas suatu populasi ternak dapat dilakukan dengan cara mengetahui ketersediaan ternak betina dewasa. Keberlanjutan ketersediaan betina dewasa sangat penting dikarenakan akan mempengaruhi angka kelahiran suatu wilayah. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Komariah (2006) bahwa struktur populasi menunjukkan pengembangan kerbau masa yang akan datang. Selain itu pernyataan diatas juga didukung oleh Samberi, Ngadiyono dan Sumadi (2010) bahwa laju keberlangsungan populasi ternak saat ini dan masa mendatang sangat dipengaruhi keberadaan betina dewasa.

Selain itu, ternak muda (P0 dan P1) khususnya pada induk betina dapat digunakan sebagai *replacement stock* untuk induk betina yang sudah berumur tua ataupun induk betina yang kurang produktif. Ternak muda yang akan digunakan sebagai *replacement stock* perlu dilakukan penanganan secara khusus untuk menjaga kualitas produksi yang akan dihasilkan. Umumnya pergantian antara ternak muda dengan ternak yang sudah tua ataupun kurang produktif dilakukan setiap tahun. Tentunya dalam melakukan *replacement stock* memiliki perhitungan sendiri yaitu sekitar 20 % dari keseluruhan total jumlah kerbau betina dalam suatu populasi. *Replacement stock* sendiri dilakukan untuk efisiensi biaya yang dikeluarkan oleh peternak dalam memelihara ternak kerbau.

Rendahnya populasi kerbau yang semakin menurun setiap tahunnya disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah tingkat kelahiran yang rendah dan siklus reproduksi yang lama. Tentunya hal ini sangat berpengaruh pada tingkat populasi ternak di suatu wilayah yang sangat bergantung pada performans reproduksi, ketersediaan bibit pengganti dan *sex ratio* pada wilayah tersebut. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Poerwoto dan Dania (2006) bahwa dinamika populasi sangat dipengaruhi oleh tingkat kelahiran, kematian dan pemotongan. Pertumbuhan populasi sangat tergantung dari penambahan populasi dan pengeluaran ternak. Hal ini juga didukung oleh pernyataan dari Siregar (2007) bahwa kelahiran yang tinggi sangat mempengaruhi komposisi bibit dan ternak muda yang menentukan proporsi calon pengganti sehingga komposisi ternak dewasa meningkat.

Rendahnya tingkat kelahiran dapat disebabkan oleh manajemen pemeliharaan yang kurang efisien. Selain itu, tingkat kematian dalam suatu populasi di suatu wilayah juga sangat berpengaruh dalam fluktuasi populasi ternak setiap tahunnya. Terkadang beberapa induk ternak mengalami kegagalan kebuntingan ataupun beranak disebabkan oleh faktor penanganan induk bunting yang kurang begitu diperhatikan baik dalam segi manajemen perkawinan maupun kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Tatipikalawan dan Hehanussa (2006) bahwa rendahnya betina melahirkan, kegagalan beranak, kualitas dan kuantitas pakan dan manajemen pemeliharaan merupakan faktor yang mempengaruhi kelahiran ternak. Jarak antara dua kelahiran yang relatif jauh (sekitar 12-15 bulan) dan ini akan berdampak pada rendahnya presentase kelahiran dengan jumlahnya induk beranak. Selain itu, tingkat kematian juga sangat mempengaruhi tingkat populasi.

### 4.3. Status Reproduksi Di Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa karakteristik reproduksi kerbau di Kabupaten Banyuwangi dapat dilihat di Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data rata-rata performans reproduksi di setiap umur ( $\bar{X} \pm SD$ )

Uraian	Umur Ternak			Rata-Rata
	36-48 bulan	48-60 bulan	Diatas 60 bulan	
Umur Pertama Kawin (Bulan)	29,89 ± 0,70	30,00 ± 0,53	30,00 ± 1,11	29,96 ± 0,06
Umur pertama Beranak (Bulan)	41,89 ± 0,70	42,00 ± 0,53	41,57 ± 4,19	41,82 ± 0,22
Umur Sapih (Bulan)	8,22 ± 3,86	7,73 ± 3,18	8,78 ± 3,59	8,24 ± 0,53
Lama Bunting (Bulan)	10,49 ± 0,38	10,61 ± 0,34	10,62 ± 0,35	10,57 ± 0,07
Jarak Beranak (Bulan)	15,92 ± 2,09	16,52 ± 1,77	16,73 ± 2,15	16,39 ± 0,42
APP (Bulan)	4,37 ± 2,11	4,82 ± 1,85	5,14 ± 2,21	4,78 ± 0,39
S/C (Kali)	1,32 ± 0,47	1,36 ± 0,49	1,22 ± 0,44	1,3 ± 0,07
CR (%)	67,57	63,64	79,57	70,26 ± 8,30
DO (Bulan)	5,43 ± 2,02	5,91 ± 1,69	6,11 ± 2,13	5,82 ± 0,35
Efisiensi Reproduksi (%)	91,45 ± 3,19	54,28 ± 1,26	23,72 ± 7,85	56,48 ± 33,92

Tabel 5 menunjukkan efisiensi reproduksi pada lokasi penelitian kurang efisien atau tergolong rendah. Rendahnya nilai efisiensi reproduksi disebabkan oleh lama penyapihan dari gudhel dan jarak waktu induk kerbau tersebut dikawinkan kembali setelah melahirkan. Semakin lama jarak antar perkawinan akan menyebabkan semakin rendahnya nilai efisiensi reproduksi kerbau betina. Selain itu, faktor lingkungan cukup signifikan mempengaruhi nilai efisiensi reproduksi kerbau betina. Nilai efisiensi reproduksi kerbau betina akan lebih baik apabila lingkungan pemeliharaan tidak terlalu panas dan juga ketersediaan pakan mencukupi kebutuhan dari kerbau betina yang dipelihara, terutama untuk bereproduksi. Ketersediaan lahan penggembalaan yang luas akan memungkinkan terjadinya perkawinan semakin tinggi dan ketersediaan pakan untuk menunjang kebutuhan ternak tercukupi.

Penentuan keberhasilan usaha peternakan kerbau dapat dilihat dari karakteristik reproduksi dari kerbau yang dipelihara. Penampilan reproduksi suatu ternak dapat diukur dengan parameter, diantaranya adalah *Service per Conception*, *Days Open* atau lama kosong, jarak beranak, dan *Conception Rate*. Selain itu, umur pertama kawin, umur pertama beranak serta umur sapih juga mempengaruhi performans reproduksi kerbau betina tersebut. Efisiensi reproduksi kerbau betina dikatakan baik apabila dalam 1 tahun kerbau betina yang dipelihara mampu menghasilkan gudhel. Hafez (2000) menyebutkan bahwa efisiensi reproduksi adalah penggunaan secara maksimum kapasitas reproduksi. Performans reproduksi pada tiap umur ternak dapat berbeda-beda dikarenakan oleh banyak faktor diantaranya genetik, jenis kelamin, pakan, iklim, cuaca dan lain sebagainya.

Peningkatkan nilai efisiensi reproduksi dapat dilakukan dengan cara memperbaiki manajemen pemeliharaan secara keseluruhan, termasuk pencatatan perkawinan, pendeteksian birahi dengan tepat, perbaikan kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan, sanitasi yang baik serta menjaga kesehatan ternak yang dipelihara. Salah satu tolok ukur meningkatnya efisiensi reproduksi pada induk betina adalah meningkatnya angka kelahiran gudhel yang sangat dipengaruhi oleh tingkat kesuburan induk betina dan kesuburan pejantan dalam suatu

perkawinan. Perkawinan dikatakan efisien apabila pejantan cukup satu kali mengawini betina sampai memperoleh satu kebuntingan atau yang biasa disebut *service per conception*. Semakin tinggi nilai S/C maka semakin tidak efisien perkawinan yang dilakukan.

Interaksi berbagai faktor juga dapat menyebabkan rendahnya nilai status reproduksi kerbau betina. Pada umumnya dilokasi penelitian manajemen pemeliharaan yang dilakukan oleh peternak masih bersifat sederhana dan penanganan perkawinan ternak yang dipelihara kurang tepat. Selain itu, tidak nampaknya birahi, gangguan penyakit, kualitas *semen* maupun abortus juga mempengaruhi nilai status reproduksi dari ternak yang dipelihara. Dengan mengetahui hal tersebut dapat memudahkan dalam melakukan perbaikan manajemen pemeliharaan kerbau secara keseluruhan sehingga dapat meningkatkan nilai indeks fertilitas maupun efisiensi reproduksi yang akan meningkatkan pula status reproduksi dari ternak yang dipelihara.

Hal diatas sesuai dengan pernyataan dari Anggraeni (2007) bahwa fertilitas telah diketahui merupakan suatu proses kompleks yang dipengaruhi oleh banyak faktor seperti fisiologi, nutrisi, manajemen dan lingkungan. Interaksi berbagai faktor mengakibatkan keterlambatan komponen reproduksi baik pada pemeliharaan intensif maupun semi intensi. Skor kondisi tubuh yang jelek selama awal laktasi, misalnya, diketahui meningkatkan resiko kegagalan reproduksi, gangguan metabolik, lemahnya ekspresi estrus (primer), hilangnya tanda-tanda estrus sekunder, gangguan penyakit serta mortalitas awal dari fetus (dan embrio). Pada peternakan rakyat, sejumlah faktor lain lebih memperburuk situasi seperti inseminasi yang kurang tepat, teknik inseminasi yang kurang baik dari inseminator, kurang tepat *handling* dan *thawing semen*, serta kurangnya sanitasi kesehatan dan pelayanan perkawinan.

#### 4.4. Dewasa Kelamin (*Pubertas*)

Hasil analisis data pada Tabel 5. menunjukkan bahwa rata-rata kerbau pertama kali kawin berumur  $29,96 \pm 0,06$  bulan. Hal ini sama dengan pendapat dari Murti (2006) bahwa kerbau dara mengalami umumnya mengalami estrus (oestrus) pertama kali pada kisaran umur 2-2,5 tahun . Siklus birahi kerbau kisarannya 18-24 hari dengan rata-rata waktu birahi 24 jam. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa umur pertama kawin kerbau betina dewasa di setiap umur relatif sama. Hal tersebut disebabkan oleh manajemen pemeliharaan ternak kerbau yang masih bersifat tradisional yang sering dilepas liarkan sehingga membuat kerbau betina dewasa sering bertemu dengan pejantan yang dapat memancing munculnya birahi. Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian dari Pipiana, dkk., (2010) bahwa kerbau betina mulai dikawinkan pertama kali rata-rata pada umur  $31,33 \pm 6,16$  bulan.

Umur kerbau betina mengalami birahi pertama kali (dewasa kelamin) dengan umur pertama kali kawin dianggap sama dikarenakan sistem perkawinan masih menggunakan sistem kawin alam. Sehingga pada saat ternak mengalami estrus pertama kali dimungkinkan ternak kerbau tersebut langsung kawin. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Komariah, dkk., (2014) bahwa umur kawin pertama dan birahi pertama dianggap sama karena sistem perkawinan kerbau rawa ini secara alami dan tidak ada perhatian khusus terhadap kegiatan reproduksi kerbau, sehingga dimungkinkan bahwa pada saat birahi pertama, kerbau langsung kawin atau terjadi konsepsi. Umur konsepsi pertama dapat dianggap sebagai perkiraan umur birahi pertama (walaupun kemungkinan kurang daripada itu).

Kerbau mencapai dewasa kelamin berbeda-beda, tergantung pada jenis atau bangsanya, suhu lingkungan, dan tatalaksana pemeliharaan kerbau setiap hari. Apabila kerbau mengalami *stress* akan menyebabkan terganggunya siklus birahi dari ternak tersebut. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Kuswati, dkk., (2016) bahwa pemicu berlangsungnya siklus birahi adalah faktor lingkungan baik lingkungan fisik maupun lingkungan sosial. Temperatur diluar toleransi ternak menimbulkan *stress* dan berakibat terganggunya aktivitas reproduksi. Unsur cahaya juga menjadi pembatas berlangsungnya aktivitas siklus birahi atau reproduksi pada umumnya. Ternak yang hidup di daerah tropis dapat dilihat reproduksinya berlangsung sepanjang tahun.

Sistem perkawinan yang sering dilakukan untuk kerbau adalah kawin alam. Hal tersebut dikarenakan untuk mengantisipasi terlewatnya deteksi birahi pada induk betina dan untuk meningkatkan tingkat keberhasilan perkawinan. Kawin alam sangat membantu peternak untuk mendeteksi kapan kerbau betina yang dipelihara birahi karena secara alami ternak pejantan mampu membedakan mana kerbau betina yang birahi dan tidak. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan dari Kuswati, dkk., (2016) bahwa kawin alam adalah sistem perkawinan dengan menggunakan pejantan unggul yang dimasukkan dalam kandang kelompok. Kawin alam secara alamiah pejantan mampu mendeteksi ternak yang birahi. Sistem perkawinan alam tidak memerlukan biaya banyak dan tingkat keberhasilan kebuntingan yang tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa kawin alam akan menghasilkan efisiensi reproduksi yang tinggi.

#### **4.5. Umur Pertama Beranak**

Hasil analisis data pada Tabel 5. menunjukkan bahwa rata-rata ternak kerbau pertama kali beranak pada umur  $41,82 \pm 0,22$  bulan. Usaha perkawinan yang tidak memperhatikan musim kawin akan mengakibatkan berkurangnya tingkat keberhasilan dari kelahiran ternak. Hal tersebut karena musim kawin sangat berhubungan erat dengan musim beranak. Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu usaha untuk memperbaiki tatalaksana perkawinan sehingga dapat mengurangi terjadinya kegagalan yang akan menurunkan performans reproduksi. Umur pertama beranak kerbau betina sangat berkaitan erat dengan umur pertama kawin dan lama bunting. Apabila kerbau betina dewasa tidak segera dikawinkan saat birahi akan mempengaruhi siklus beranak pada periode berikutnya bahkan dimungkinkan kerbau betina dewasa akan mengalami kesulitan dalam beranak. Angka ini hampir sama dengan hasil penelitian Chantalakhana (1981) yang menyatakan umur beranak pertama di Indoonesia berkisar 3,5-4,7 tahun.

Pada umumnya distokia atau susah beranak pada kerbau betina sangat jarang terjadi. Tetapi kejadian ini dapat terjadi pada kerbau betina yang baru pertama kali melahirkan. Sulitnya induk untuk beranak dapat disebabkan dari faktor induk maupun dari faktor anak (fetus). Aspek induk yang dapat mempengaruhi distokia diantaranya gangguan pada rahim seperti adanya luka pada rahim yang akan mengakibatkan ketidakmampuan merejan dan ukuran panggul yang kecil. Sedangkan aspek fetus yang dapat mengakibatkan terjadinya distokia diantaranya defisiensi hormon (ACTH/cortisol), ukuran fetus yang terlalu besar dan kebuntingan kembar. Pendapat dari Tambing, dkk., (2000) bahwa distokia terjadi karena ketidakmampuan hormon oksitosin untuk melakukan kontraksi pada uterus sehingga induk sulit mengeluarkan pedet. Apabila tidak segera ditangani akan menimbulkan kematian pada pedet.



Sesudah beranak, kerbau betina memerlukan waktu beberapa minggu untuk siap dikawinkan kembali. Hal tersebut dikarenakan organ reproduksi akan mengalami masa pengembalian yang biasanya disebut dengan involusi. Selain itu, pada saat setelah melahirkan induk betina akan menyusui gudhel dan membutuhkan asupan nutrisi yang cukup untuk menggantikan cadangan nutrisi yang hilang selama bunting, proses melahirkan serta disaat menyusui gudhel. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kuswati, dkk., (2016) bahwa induk laktasi yang masih menyusui dan mengalami birahi dikawinkan kembali dengan syarat induk telah mengalami involusi saluran reproduksi yaitu minimal 40 hari atau pada siklus birahi kedua setelah beranak.

#### 4.6. Lama Bunting

Hasil analisis data pada Tabel 5. menunjukkan rata-rata lama bunting kerbau betina di setiap umur induk betina adalah umur  $10,62 \pm 0,35$  bulan. Hasil tersebut diketahui dengan cara menghitung jarak antara induk betina yang telah melakukan perkawinan sampai dengan induk betina tersebut melahirkan gudhel. Lama bunting induk betina sendiri kebanyakan dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan pemeliharaan dan manajemen pemeliharaan dari induk betina. Angka tersebut hampir sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Toilehere (2010) bahwa rata-rata lama kebuntingan kerbau di Indonesia adalah 310-315 hari.

Faktor feotus jantan atau betina yang terjadi pada kerbau betina yang bunting dapat mempengaruhi lama bunting. Biasanya feotus jantan akan menyebabkan lama bunting berlangsung lebih lama dan berat dari feotus jantan lebih berat dari feotus betina. Oleh karena itu, diperlukannya seleksi jenis kelamin gudhel untuk mempersingkat periode kebuntingan selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Toilehere (2010) bahwa feotus jantan biasanya menyebabkan kebuntingan berlangsung lebih lama satu sampai dua hari daripada feotus betina. Demikian pula feotus jantan lebih berat sampai 5 kg daripada feotus betina. Lama kebuntingan terutama tergantung pada faktor feotus dan bahwa seleksi anak jantan dan betina yang memiliki periode kebuntingan singkat dapat memperpendek kebuntingan dengan 10 hari dalam 3 generasi.

Kerbau betina dewasa sangat jarang mengalami *keluron* (abortus). Walaupun hal ini jarang terjadi, harus diusahakan untuk mencari penyebab dan cara pencegahannya. Apabila hal tersebut tidak diperhatikan secara serius dikhawatirkan *keluron* atau abortus pada induk betina akan terjadi dan merugikan peternak. Biasanya *keluron* atau abortus disebabkan oleh faktor induk (genetik), pakan yang kurang (baik secara kuantitas maupun kualitas), penyakit dan faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Toilehere (2010) bahwa berbagai penyebab abortus adalah sebab-sebab fisik, genetik, nutrisi, khemik, obat, keracunan, hormonal, penyakit, dan sebagainya. Penyakit umumnya disebabkan oleh bakteri, virus, fungus dan protozoa. Pada kelompok ternak sapi dan kerbau kejadian abortus lebih dari 2 sampai 5 persen harus dipandang secara serius dan harus diusahakan untuk menentukan kausa dan cara-cara pencegahannya.

#### 4.7. *Anestrus Post Partum* (APP)

Hasil analisis data pada Tabel 5. menunjukkan rata-rata *Anestrus Post Partum* (APP) pada kerbau betina adalah  $4,78 \pm 0,39$  bulan. Penyebab terjadinya *Anestrus* pada kerbau betina yang masih muda (dara) disebabkan poros hypothalamus, hipofisa anterior belum

berfungsi secara baik, kelenjar hipofisa anterior belum cukup mampu menghasilkan hormon gonadotropin sehingga ovarium juga belum mampu menghasilkan hormon estrogen sebagai akibat belum terjadi pertumbuhan folikel yang sempurna. *Anestrus* pada kerbau betina yang telah berumur tua, hipofisa anterior telah mengalami perubahan dan penurunan fungsi sehingga mendorong berkurangnya sekresi hormon gonadotropin disertai dengan penurunan respon ovarium terhadap hormon tersebut. Hal tersebut didukung oleh pernyataan dari Pemayun (2009) bahwa *anestrus* akibat hipofungsi ovarium sering berhubungan dengan gagalnya sel-sel folikel menanggapi rangsangan hormonal, adanya perubahan kuantitas maupun kualitas sekresi hormonal, menurunnya rangsangan yang berhubungan dengan fungsi hipotalamus-pituitaria-ovarium yang akan menyebabkan menurunnya sekresi gonadotropin sehingga tidak ada aktifitas ovarium setelah melahirkan.

*Anestrus* merupakan suatu keadaan dimana kerbau betina tidak menunjukkan gejala estrus dalam jangka waktu yang lama. Tidak adanya gejala estrus tersebut dapat disebabkan oleh tidak adanya aktivitas ovaria atau akibat aktivitas ovaria yang tidak teramati. *Anestrus* sering merupakan penyebab infertilitas pada kerbau betina. Gangguan reproduksi ini umumnya terjadi pada kerbau betina sesudah partus atau inseminasi maupun perkawinan tanpa terjadi konsepsi. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi *anestrus* yaitu umur, kebuntingan, periode laktasi, pakan, musim, lingkungan, patologi ovarium dan uterus, serta penyakit kronis. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Pohan dan Talib (2010) bahwa kegagalan birahi atau *anestrus* pada ternak merupakan gejala utama dari banyak faktor lain yang mempengaruhi siklus birahi. *Anestrus* sering merupakan penyebab infertilitas pada induk betina. Gangguan reproduksi ini umumnya terjadi pada induk betina sesudah partus atau inseminasi/perkawinan secara berulang tanpa terjadi konsepsi. Ditinjau dari kondisi pakan yang buruk, maka hipofungsi ovarium mungkin adalah penyebab utama kegagalan reproduksi sapi potong, khususnya yang terjadi pada sistem pemeliharaan penggembalaan atau ekstensif yang kekurangan pakan.

#### **4.8. Days Open (DO)**

Hasil analisis data pada Tabel 5. menunjukkan bahwa rata-rata Days Open (DO) ternak kerbau di lokasi penelitian adalah  $5,82 \pm 0,35$  bulan. Selama Days Open terjadi proses involusi atau proses pengembalian organ reproduksi betina setelah melahirkan. Apabila proses involusi tersebut berjalan dengan baik akan muncul tanda-tanda birahi pada induk betina. Lama DO dari induk betina disebabkan oleh berapa lama gudhel yang dilahirkan induk betina disapih. Hal tersebut sangat berpengaruh dikarenakan selama kerbau betina masih menyusui gudhel akan menyebabkan terhambatnya pengeluaran hormon yang akan menyebabkan kerbau betina tersebut birahi kembali setelah beranak (*Anestrus post partum*). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Rokiana (2010) yang menyebutkan bahwa proses penyapihan gudhel juga berpengaruh terhadap lamanya periode *anestrus post partum*, dikarenakan induk yang menyusui anaknya akan mengeluarkan hormon prolaktin sehingga dapat menghambat keluarnya hormon FSH dan LH yang akan mempengaruhi kemunculan birahi.

Masa kosong (DO) merupakan jarak waktu antara kerbau betina beranak sampai dikawinkan kembali dan terjadi kebuntingan. Semakin lama masa kosong akan mempengaruhi efisiensi reproduksi dan produksi susu dari induk betina tersebut. Hal tersebut dikarenakan dengan lamanya masa kosong akan menimbulkan bertambahnya waktu jarak



beranak dari induk betina. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Yulyanto, dkk., (2014) bahwa *Days Open* merupakan selang waktu sejak indukan sapi beranak sampai dikawinkan kembali dan terjadi kebuntingan. Masa kosong selain mempengaruhi produksi susu pada laktasi yang berjalan, jugsan akan berpengaruh terhadap keberhasilan *breeding* dan selang beranak. Selain itu, lamanya jarak beranak juga dipengaruhi oleh lamanya kebuntingan.

Munculnya birahi pada ternak kerbau biasanya terjadi pada malam hari dan seringkali ternak yang dipelihara tidak menunjukkan gejala birahi yang jelas. Oleh sebab itu, peternak harus bisa menentukan kapan munculnya birahi pada ternak yang dipelihara berdasarkan tanda-tanda birahi yang telah dipahami agar mengurangi terjadinya kegagalan perkawinan. Tampak atau tidaknya birahi dapat dipengaruhi oleh siklus birahi, status kesehatan organ reproduksi serta ada atau tidaknya birahi tenang pada induk betina. Selain itu, peternak seringkali salah menduga kerbau betina yang dipelihara itu tidak bunting padahal dalam kenyataannya induk betina tersebut bunting. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Murti (2006) bahwa sebab-sebab umum terjadinya kegagalan perkawinan bisa dikarenakan oleh beberapa hal, antara lain ovulasi yang tidak jelas, tidak berfungsinya ovarium dengan baik dan adanya birahi tenang pada ternak tersebut. Peternak seringkali menduga ternaknya tidak bunting meskipun sesungguhnya ternak tersebut bunting. Kejadian birahi pada ternak yang bunting itu sendiri tercatat kecil, yakni pada kisaran 6,1 %.

Lamanya birahi bervariasi antara jenis hewan dan antara individu dalam satu spesies. Perbedaan ini sebagian besar disebabkan oleh variasi sewaktu observasi estrus. Faktor umur juga mempengaruhi durasi estrus pada ternak, ternak yang memiliki umur yang lebih tua cenderung menunjukkan durasi estrus yang lebih lama. Selain itu, metode pemeliharaan juga mempengaruhi durasi estrus. Ternak yang dipelihara dengan cara digembalakan dengan mencampur induk betina dengan pejantan cenderung memiliki durasi estrus yang lebih pendek daripada yang dipelihara hanya di kandang.

#### 4.9. Jarak Beranak

Hasil analisis data pada Tabel 5. menunjukkan rata-rata jarak beranak kerbau adalah  $16,39 \pm 0,42$  bulan. Jarak beranak dipengaruhi oleh waktu munculnya kembali birahi kerbau betina setelah melahirkan dan lama bunting. Semakin lama munculnya birahi akan menyebabkan semakin lama pula jarak beranak induk betina. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Lendhanie (2005) bahwa panjang *Calving Interval* sangat bervariasi pada kerbau rawa bergantung kepada semua karakteristik reproduksi. Pemeliharaan ternak dapat disebut berhasil berkaitan dengan reproduksi tercermin dari kemampuan untuk menghasilkan anak dalam periode tertentu. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang disampaikan oleh Chatalakna (1981) bahwa jarak beranak kerbau di Indonesia adalah 370-670 hari. Hasil CI ini hampir sama dengan hasil penelitian dari Mufiidah, dkk., (2013) bahwa jarak beranak kerbau rawa di Kecamatan Tempursari Kabupaten Lumajang rata-rata  $17,51 \pm 2,02$  bulan.

Keberhasilan dalam melakukan pemeliharaan kerbau berkaitan dengan reproduksinya terukur dari selang waktu untuk menghasilkan gudhel dalam periode tertentu. Semakin pendek selang waktu ternak untuk menghasilkan gudhel maka semakin baik reproduksinya. Kenyataannya kerbau betina dewasa memiliki jarak beranak yang lebih dari 1 tahun. Lamanya selang waktu beranak ini disebabkan oleh keadaan lingkungan yang kurang mendukung ternak untuk bereproduksi seperti suhu dan kelembapan yang tinggi. Selain itu, lama bunting

dan penyapihan gudhel yang lama menjadi salah satu faktor yang paling berpengaruh dalam lamanya selang waktu beranak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Murti (2006) bahwa periode CI selalu diharapkan 1 tahun saja. Namun, sangat sulit menemukan kerbau dengan CI 1 tahun, pada manajemen farm di daerah tropika, yang diperburuk oleh suhu lingkungan dan kelembapan tinggi. Lamanya jarak beranak akan menyebabkan kerugian yang tidak sedikit bagi peternak, khususnya kerbau untuk tujuan perah.

#### **4.10. Service per Conception (S/C)**

Hasil analisis data pada Tabel 5. menunjukkan bahwa rata-rata *Service per Conception* (S/C) ternak kerbau betina adalah  $1,3 \pm 0,07$  kali. *Service per conception* dapat menggambarkan tingkat kesuburan ternak di dalam suatu populasi. Nilai angka kawin per kebuntingan ditentukan dengan membagi jumlah total perkawinan dengan jumlah ternak betina bunting. Hasil penelitian penampilan reproduksi kerbau betina tersebut menunjukkan hasil yang baik. Affandy, dkk., (2003) menerangkan bahwa nilai S/C yang normal berkisar antara 1,6 sampai 2,0. Semakin rendah nilai S/C suatu induk maka semakin tinggi tingkat fertilitasnya begitu juga sebaliknya semakin tinggi nilai S/C maka semakin rendah nilai fertilitasnya. Toilehere, (2010) menambahkan bahwa tingkat kesuburan dapat digambarkan dari banyak sedikitnya perkawinan yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu kebuntingan. Semakin rendah nilai jumlah perkawinan per kebuntingan maka kesuburan ternak semakin tinggi.

Banyak faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai S/C pada ternak ruminansia. Faktor-faktor tersebut seperti sistem perkawinan, manajemen pemeliharaan dan gangguan reproduksi pada ternak yang dipelihara. Sistem kawin alam biasanya menghasilkan nilai S/C yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan pada proses kawin alam ternak yang dipelihara tidak memerlukan proses perkawinan berulang. Tinggi rendahnya nilai S/C menjadi salah satu faktor penentu efisien atau tidaknya reproduksi induk betina. Peternak dapat menjadikan nilai S/C sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan seleksi terhadap ternak yang dipelihara. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sulaksono, Suharyati dan Santosa (2012) bahwa semakin rendah nilai *Service per Conception* maka semakin efisien sistem perkawinan. *Service per Conception* juga menjadi bahan pertimbangan peternak di kedua lokasi penelitian.

#### **4.11. Conception Rate (CR)**

Hasil analisis data pada Tabel 5. menunjukkan rata-rata *Conception Rate* (CR) adalah  $85,07 \pm 4,05$  %. Tingkat keberhasilan perkawinan sangat dipengaruhi oleh faktor alam dan manajemen pemeliharaan, walaupun manajemen pemeliharaan induk betina baik tapi lingkungan pemeliharaan tidak mendukung maka tingkat keberhasilan perawinan tidak akan begitu tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai CR di lokasi penelitian sangat baik. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Toilehere (1993) bahwa 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 %.

*Conception Rate* merupakan suatu ukuran terbaik dalam menilai hasil perkawinan kerbau betina. *Conception Rate* disebut juga presentase ternak betina yang bunting pada inseminasi atau perkawinan pertama. Berdasarkan pengamatan di lokasi penelitian, angka kebuntingan sulit untuk diketahui, karena tidak dilakukannya palpasi rektal 1 bulan setelah

ternak dikawinkan dan juga tidak adanya Inseminasi Buatan (IB). Palpasi rektal sulit dilakukan dikarenakan kerbau betina di lokasi penelitian tidak dikandangkan atau rata-rata hidupnya di alam bebas. Tetapi hal tersebut tidak menjadi hambatan dikarenakan untuk mengetahui induk tersebut bunting atau tidak selain menggunakan palpasi rektal dapat diketahui dengan cara melihat ternak tersebut kembali birahi atau tidak setelah dikawinkan.

#### 4.12. Umur Sapih

Hasil analisis data pada Tabel 5. menunjukkan rata-rata umur sapih kerbau betina adalah umur  $8,24 \pm 0,53$  bulan. Berdasarkan pernyataan dari responden bahwa pemisahan gudhel dengan induknya terjadi dengan sendirinya. Hal tersebut dapat merugikan masa reproduktif induk betina, dikarenakan dengan masih adanya gudhel yang minum susu pada induk akan menunda induk untuk birahi kembali. Affandy, dkk., (2010) menyatakan bahwa penyapihan pedet yang lebih dini akan mempercepat pemulihan organ reproduksi induk sehingga aktivitas reproduksinya cepat kembali normal.

Menurut Kuswati, dkk., (2016) bahwa proses penyapihan pedet dari induknya di *paddock* dilaksanakan saat pedet berumur 90 hari dengan tujuan agar pedet dapat dipelihara secara terkontrol untuk keperluan *breeding* dan induk dapat bereproduksi kembali. Tetapi hasil dari wawancara responden menunjukkan bahwa pemeliharaan gudhel cenderung disamakan dengan manajemen pemeliharaan dari induk ternak yang ada. Bahkan peternak cenderung tidak melakukan penyapihan pada gudhel yang ada. Padahal dengan tidak dilakukannya penyapihan pada gudhel akan menyebabkan tidak terkontrolnya pertumbuhan dan perkembangan dari gudhel tersebut. Selain itu, dengan menunda proses penyapihan gudhel akan menyebabkan lamanya birahi induk betina untuk muncul kembali.

Rata-rata kematian gudhel di lokasi penelitian paling banyak terjadi disebabkan oleh hewan buas (pemangsa). Hal tersebut dikarenakan sistem pemeliharaan ternak kerbau yang masih bersifat tradisional (ekstensif) dan jarang diawasinya ternak yang dipelihara menyebabkan dengan mudahnya hewan buas atau pemangsa untuk memangsa gudhel. Selain itu, gudhel dapat terserang penyakit yang apabila tidak ditangani dengan baik dan cepat dapat menyebabkan kematian pada gudhel yang dipelihara. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Murti (2006) bahwa penanganan gudhel bertujuan agar gudhel dapat berkembang dengan baik sesuai dengan tujuan pemeliharaan. Pada masa 6 bulan pertama kehidupan di luar kandungan, kematian gudhel akibat penyakit, kecelakaan dan kelalaian cukup besar.

Sebenarnya pertumbuhan dan perkembangan gudhel lebih baik daripada pedet apabila diberi jumlah dan jenis pakan yang sama. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh sistem pencernaan dari gudhel lebih baik dalam memanfaatkan serat kasar ataupun bahan kering yang terkandung dalam pakan yang diberikan. Semakin baik pemanfaatan bahan kering dalam pakan akan menyebabkan semakin cepat pula pertumbuhan dari ternak tersebut. Hal ini didukung oleh pernyataan Murti (2006) bahwa perbandingan pertumbuhan gudhel kerbau dan pedet sapi perah pada pemberian pakan yang sama menunjukkan bahwa gudhel lebih unggul dalam memanfaatkan lebih sedikit bahan kering pakan dan memafaatkan lebih baik untuk menghasilkan kecepatan pertumbuhan yang lebih baik.

## BAB V

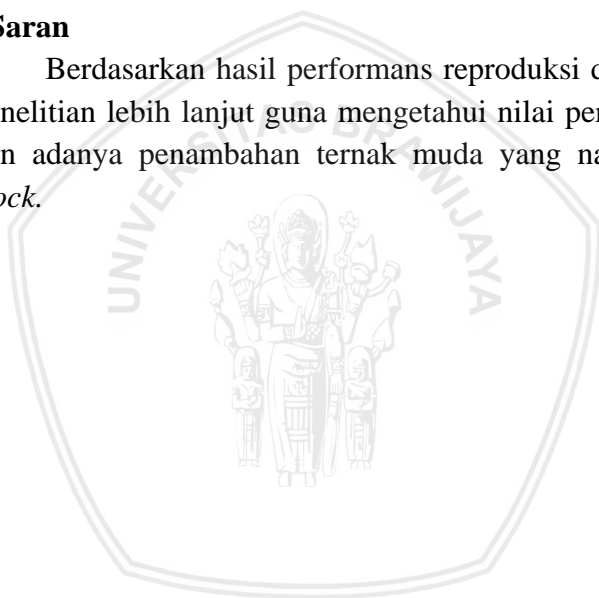
### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Performans reproduksi kerbau betina dewasa di Kabupaten Banyuwangi apabila ditinjau dari efiseinsi reproduksi menunjukkan hasil yang rendah yaitu sebesar  $56,48 \pm 33,92$ .

#### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil performans reproduksi diatas, maka disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut guna mengetahui nilai performans reproduksi di tahun berikutnya dan adanya penambahan ternak muda yang nantinya digunakan sebagai *replacement stock*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adifa, N. S., P. Astuti, dan D. T. Widyatati. 2010. *Pengaruh Penambahan Chorionic Gonadotrophin Pada Medium Maturasi Terhadap Kemampuan Maturasi, Fertilisasi, Dan Perkembangan Embrio Secara In Vitro Kambing Peranakan Ettawa*. Buletin Peternakan. 34 (01) : 08-15.
- Anonimus. 2016. *Gambaran Umum Kabupaten Banyuwangi*. <http://www.banyuwangikab.go.id/profil/gambaranumum.html>. Diakses Tanggal 13 Februari 2019.
- \_\_\_\_\_. 2018. *Suhu Maksimum, Minimum Dan Rata-Rata Bulanan*. <http://www.banyuwangikab.go.id/profil/gambaranumum.html>. Diakses Tanggal 07 Maret 2019.
- Affandy, L., P. Situmorang, D.B. Wijono, P., W. Prihandini dan A. Rasyid. 2003. *Profil dan Kualitas Semen Pejantan Sapi Peranakan Ongole dan Persilangannya pada Kondisi Peternakan Rakyat*. Seminar Nasional. 70-79.
- Affandy, L., A. Rasyid dan N. H. Kreshna. 2010. *Pengaruh Perbaikan Manajemen Pemeliharaan Sapi Potong Terhadap Kinerja Reproduksi Induk Pasca Beranak (Studi Kasus Pada Sapi Induk PO Di Usaha Ternak Rakyat Kabupaten Pati Jawa Tengah)*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner 2010, Pasuruan.
- Anggraeni, A. 2007. *Indeks Reproduksi Sebagai Faktor Penentu Efisiensi Reproduksi Sapi Perah : Fokus Kajian Pada Sapi Perah Bos Taurus*. Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas-2020.
- Astuti, M. 2004. *Potensi Dan Keragaman Sumberdaya Genetik Sapi Peranakan Ongole*. WARTAZOA. 14 (03) : 98-106.
- Atabanya A., B.P. Purwanto, T. Toharmat, dan A. Angraeni. 2011. *Hubungan Masa Kosong Dengan Produktivitas Pada Sapi Perah Friesian Holstein Di Baturraden, Indonesia*. Media Peternakan. 34 (02) : 77-82.
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Budiarto, A., L. Hakim, Suyadi, V.M.A. Nurgiartianingsih dan G. Ciptadi. 2013. *Natural Inkrase Sapi Bali Di Wilayah Instalasi Populasi Dasar Provinsi Bali*. J. Ternak Tropika. 14 (02) : 46-52.
- Chatalakhana, C. 1981. *Ascope On Buffalo Breeding*. Buffalo Buletin. 4 (4) : 224-242.
- Darmadi, H. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Alfabeta: Bandung.



- Disnak Jawa Timur. 2016. *Data Statistik Populasi Ternak 2016*. Dinas Peternakan Jawa Timur.
- Disnak Kabupaten Banyuwangi. 2014. *Data Populasi Ternak Besar Tahun 2014*. Dinas Peternakan Kabupaten Banyuwangi.
- Ditjenak. 2012. *Pedopman Teknis Pengembangan Perbibitan Kerbau Tahun 2012*. Direktorat Jenderal Peternakan Deptan. RI. Jakarta.
- Hardjosubroto, W. 2004. *Prospek sosial ekonomi peternakan kerbau di Indonesia. Makalah disampaikan pada Seminar dan Lokakarya Nasional Peningkatan Populasi dan Produktivitas Ternak Kerbau di Indonesia*. Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan bekerja sama dengan Pusat Bioteknologi LIPI. Banjarmasin, 7–8 Desember 2004. 11 hlm.
- Hafez, E.S.E. 2000. *Cattle and Buffalo Reproductive Cycle Reproduction in Farm Animal*. 7 Edition. Lea and Febinger. Philadelphia.
- Hafizuddin, T. N. Siregar, M. Akmal, J. Melia, Husnurrizal, dan T. Firmansyah. 2012. *Perbandingan Intesitas Birahi Sapi Aceh Yang Disinkronisasi Dengan Prostaglandin F2 Alfa Dan Berahi Alami*. Jurnal Kedokteran Hewan. 06 (02) : 81-83.
- Hartono. 2008. *Upaya Memperpendek Jarak Beranak Ternak Kerbau Melalui Kawin Tepat Waktu*. Seminar dan Lokakarya Nasional Ternak Kerbau 2008.
- Ibrahim, L. 2008. *Produksi Susu, Reproduksi Dan Manajemen Kerbau Perah Di Sumatra Barat*. Jurnal Peternakan. 05 (01) : 01-09.
- Ihsan, M. N. dan S. Wahjuningsih. 2011. *Penampilan Reproduksi Sapi Potong Di Kabupaten Bojonegoro*. J. ternak Tropika. 12 (02) : 76-80.
- Komariah, K., dan M. Lita. 2014. *Prokduktivitas Kerbau Rawa Di Kecamatan Muara Muntai, Kabupaten kutai Kartanegara, Kalimantan Timur*. Buletin Peternakan. 38 (03) : 174-181.
- Komariah, C. Sumantri, H. Nuraini, S. Nurdiati, dan S. Mulatsih. 2015. *Performans Kerbau Lumpur Dan Strategi Pengembangannya Pada Daerah Dengan Ketinggian Berbeda Di Kabupaten Cianjur*. 16 (04) : 606 – 615.
- Komariah. 2016. *Produktivitas Kerbau Lumpur Berdasarkan Argosistem Dan Strategi Pengembangannya Di Kabupaten Cianjur*. Disertasi. Pascasarjana, Ilmu Produksi Dan Teknologi Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Kuswati dan T. Susilawati. 2016. *Industri Sapi Potong*. UB Press. Malang.



- Lendhaine, UU. 2005. *Karakteristik Reproduksi Kerbau Rawa Dalam Kondisi Lingkungan Peternakan Rakyat*. BIOSCIENTIAE. 02 (01) : 43-48.
- Maylinda, S. 2010. *Pengantar Pemuliaan Ternak*. UB Press. Malang.
- Mufiidah, N., M. N. Ihsan dan H. Nugroho. 2013. *Produktivitas Induk Kerbau Rawa ( Bubalus bubalis ) Ditinjau Aspek Kinerja Reproduksi Dan Ukuran Tubuh Di Kecamatan Tempursari Kabupaten Lumajang*. J. TERNAK TROPIKA. 14 (01) : 21-28.
- Murti, T. W. 2006. *Ilmu Ternak Kerbau*. Penerbit KANISIUS (Anggota IKAPI) : Yogyakarta.
- Murtidjo, B. A. 1990. *Beternak Sapi Potong*. Kanisius : Yogyakarta.
- Narulita, E., J. Prihatin, R. S. Dewi. 2016. *Pemanfaatan Hasil Induksi Hormon Esterogen Terhadap Kadar Estradiol Dan Histologi Uterus Mencit (Mus musculus) Sebagai Buku Suplemen Sistem Reproduksi Di SMA*. JURNAL BIOEDUKATIKA. 04 (02) : 01-07.
- Nasution, N. 2012. *Metode Research (Penelitian Ilmiah)*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Neuman, W. L. 2003. *Social Research Methods, Qualitative and Quantitative Approaches*. Fifth Edition. Boston: Pearson Education.
- Nurdiani, N. 2014. *Teknik Sampling Snowball Dalam Penelitian Lapangan*. Binus University: ComTech. 5 (2): 1110-1118.
- Noor, S. M. 2006. *Brucellosis : Penyakit Zoonosis Yang Belum Banyak Dikenal Di Indonesia*. WARTAZOA. 16 (01) : 31-39.
- Pemayun, T. G. O. 2009. *Induksi Estrus Dengan PMSG Dan GN-RH Pada Sapi Perah Anestrus Post Partum*. Buletin Veteriner Udayana. 01 (02) : 83-87.
- Pipiana, J., E. Baliarti, dan I G. S. Budisatria. 2010. *Kinerja Kerbau Betina Di Pulau Moa, Maluku*. Buletin Peternakan. 34 (01) : 47-54.
- Pohan, A. dan C. Talib. 2010. *Aplikasi Hormone Progesterone Dan Esterogen Pada Betina Induk Sapi Bali Anestrus Post Partum Yang Digembalakan Di Timor Barat, Nusa Tenggara Timur*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner 2010.
- Poerwoto, H. dan L. B. Dania. 2006. *Perbaikan Manajemen Ternak Kerbau Untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak*. Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Fakultas Peternakan. Universitas Mataram, Mataram.

- Prawirodigdo, S. dan B. Utomo. 2011. *Inovasi Teknologi Dekomposisi Limbah Organik Dalam Penyediaan Pakan*. WARTAZOA. 21 (02) : 60-71
- Purwantini , T. B. 2015. *Optimalisasi Inseminasi Buatan (IB) Mendukung Percepatan Produksi Dan Swasembada Daging Sapi*. Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan.
- Putri, A. N., S. Suharyati dan P. E. Santosa. 2014. *Pengaruh Paritas Terhadap Presentase Estrus Dan kebuntingan Sapi Peranakan Ongole Yang Disinkronisasi Estrus Menggunakan Prostaglandin F2 $\alpha$  (PGF2 $\alpha$ )*. 02 (02) : 31-36.
- Rokana, E., Sigit, M., Saeroni, M. 2010. *Hubungan Antara Umur Induk dan Lama Menyusui Terhadap Periode Anestrus Post Partum (APP) Kambing Peranakan Etawa (PE)*. Jurnal Penelitian. XXVI (1): 145-150.
- Samberi, K. Y., N. Ngadiyono, dan Sumadi. 2010. *Estimasi Dinamika Populasi Dan Produktivitas Sapi Bali Di Kabupaten Kepulauan Yapen, Propinsi Papua*. 34 (03) : 169-177.
- Santosa, G. 2007. *Metodologi Penelitian (Kuantitatif Dan Kualitatif)*. Prestasi Pustaka. Jakarta.
- Setyono, B. 2009. *Pengaruh Perbedaan Kosentrasi Bahan Pada Pengencer Sperma Ikan “ Skim Kuning Telur “ Terhadap Laju Fertilisasi, Laju Penetasan Dan Sintasan Ikan Mas (Cyprinus caprio L.)*. GAMMA. 05 (01) : 01-12
- Sitorus, A.J dan A. Anggraeni. 2008. *Karakterisasi morfologi dan estimasi jarak genetik kerbau rawa, sungai (Murrah) dan silangannya di Sumatra Utara* Pros. Seminar Dan Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau. Tana Toraja, 24-26 Oktober 2008. Puslitbang Peternakan, Bogor. 38-54.
- Siregar, S.B. 2007. *Penggemukan Sapi PO*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sjahfirdi L., P. K. Gita P., P. Astuti dan H. Maheshwari. 2013. *Pemeriksaan Profil Hormon Progesteron Selama Siklus Estrus Tikus (Rattus norvegicus) Betina Menggunakan Perangkat Inframerah*. Jurnal Kedokteran Hewan. 07 (01) : 32-36.
- Sugiyono. 2005. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Alfabeta: Bandung.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- \_\_\_\_\_. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sulaksono, A., S. Suharyati dan E. P. Santosa. 2012. *Penampilan Reproduksi (Service per Conception, Lama Kebuntingan dan Selang Beranak) Kambing Boerawa Di Kecamatan Gedong Tataan Dan Kecamatan Gisting*. 01 (01) : 1-9.
- Sutama, I K. 2008. *Pemanfaatan Sumberdaya Ternak Lokal Sebagai Ternak Perah Mendukung Peningkatan Produksi Susu Naional*. WARTAZOA. 18 (04) : 207-217.
- Susetyarini, E. 2011. *Khasiat Beluntas Sebagai Antifertilitas (Uji Preklinis)*. UMM Press. Malang.
- Talib, C. 2011. *Penerapan Sistem Pembibitan Kerbau Pada Kelompok Peternak*. Seminar Dan Lokakarya Nasional Kerbau 2011.
- Talib, C. dan M. Naim. 2012. *Grand Design Pembibitan Kerbau Nasional*. Lokakarya Nasional Perbibitan Kerbau 2012.
- Tambing, S. N., M. R. Toelihere, dan T. L. Yusuf. 2000. *Optimasi Program Inseminasi Buatan Pada Kerbau*. WARTAZOA. 10 (02) : 41-50.
- Tambing, S. N., M. Gazali dan B. Purwantara. 2001. *Pemberdayaan Teknologi Inseminasi Buatan Pada Kambing*. WARTAZOA. 11 (01) : 01-09.
- Tatipikalawan, J. M. dan Hehanussa, S. C. 2006. *Estimasi Natural Increase Kambing Lokal Di Pulau Kisar Kabupaten Maluku Tenggara Barat*. Jurnal Argoforesti. 01 (03).
- Toilehere, M. R. 1993. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Angkasa. Bandung.
- \_\_\_\_\_. 2010. *Ilmu Kebidanan Pada Ternak Sapi Dan Kerbau*. UI Press : Jakarta.
- Tresnamurti, B. dan C. Talib. 2011. *Inovasi Teknologi Dalam Pengembangan Perbibitan Dan Budidaya Kerbau Lumpur*. Seminar Dan Lokakarya Nasional Kerbau 2011.
- Warwick, E. J., J. M. Astuti dan W. Hardjosubroto. 1990. *Pemuliaan Ternak*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wawanada, G., D. Sastradipradja, P. Paridjo, R. Widjajakusuma, H. Permadi, Iskandar, A. Soestisna dan J.T. Batussama. 1983. *Profil Hormon Progesteron dan Luteinizing Hormone (LH) Kerbau Betina Dalam Keadaan Reproduksi Normal Dan Setelah Pemberian PGF2 Alpha*. Hamera Zoa. 71 (01) : 15-28
- Yekti, A. P. A., T. Susilawati, M. N. Ihsan dan S. Wahjuningsih. 2017. *Fisiologi Reproduksi Ternak*. UB Press. Malang.
- Yulyanto, C. A., T. Susilawati, dan M. N. Ihsan. 2014. *Penampilan Reproduksi Sapi Peranakan Ongole (PO) Dan Sapi Peranakan Limousin Di Kecamatan Sawoo Kabupaten Ponorogo Dan Kecamatan Tugu Kabupaten Trenggalek*. Jurnal-Jurnal Ilmu Peternakan. 24 (02) : 49-57.

Yurleni. 2000. *Produktivitas dan Peluang Pengembangan Usaha Ternak Kerbau di Provinsi Jambi*. (Tesis). Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

