

**PERFORMAN REPRODUKSI INDUK SAPI BALI (*Bos sondaicus*)  
DI KAMPUNG WAROKI DISTRIK NABIRE BARAT  
KABUPATEN NABIRE**

**Nurlaila Susilawati Palenga<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan  
Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire

Email:

<sup>1)</sup>[nurlailasusilawati356@gmail.com](mailto:nurlailasusilawati356@gmail.com)

**INTISARI**

Keberhasilan manajemen pemeliharaan sapi dapat diketahui dari performan atau penampilan reproduksi. Performan reproduksi sapi merupakan indikator penilaian efisiensi reproduksi ternak. Penampilan reproduksi induk sapi Bali di Kampung Waroki, yaitu umur kawin pertama sapi Bali betina adalah 24-28 bulan dengan persentase sebesar 53,27%. Umur beranak pertama induk sapi Bali adalah 32-37 bulan dengan persentase sebesar 52,33%. Nilai *service per conception* (S/C) sebesar 1,64 dan *Calving interval* 1-1,5 tahun dengan persentase sebesar 75,70%.

Kata Kunci: umur kawin pertama, umur beranak pertama, S/C, *Calving Interval*.

**ABSTRACT**

The success of cattle maintenance management can be seen from the performance or appearance of reproduction. Reproductive performance of cattle is an indicator of assessing the efficiency of livestock reproduction. Reproductive performance of Balinese cattle in Kampung Waroki, namely the age of first mating of female Balinese cattle is 24-28 months with a percentage of 53.27%. The age of first calving of Balinese cattle is 32-37 months with a percentage of 52.33%. The service per conception (S/C) value is 1.64 and the Calving interval is 1-1.5 years with a percentage of 75.70%.

*Keywords: age at first marriage, First Parturition, S/C dan Calving Interval.*

**PENDAHULUAN**

Sapi Bali merupakan salah satu ternak asli Indonesia dan telah menyebar keseluruhan wilayah Indonesia bahkan sampai luar negeri yaitu Malaysia, Filipina dan Australia (Oka, 2010). Saat ini perkembangan populasi sapi Bali di Indonesia, telah menyebar diseluruh wilayah Indonesia, mulai dari Sumatera sampai dengan Papua, termasuk di wilayah Nabire, Propinsi Papua tengah.

Di wilayah Nabire, usaha budidaya peternakan sapi Bali nya, masih dilakukan hampir seluruhnya, masih bersifat usaha peternakan rakyat dan diusahakan secara sambilan dengan

jumlah kepemilikan sapi Bali rata-rata 3-4 ekor per kepala keluarga petani peternak. Budidaya peternakan sapi Bali di Nabire pada umumnya bertujuan untuk menghasilkan pedet dalam hal usaha memperoleh bibit sapi Bali dan baru sebagian kecil petani peternak yang memelihara sapi Bali secara khusus, misalnya untuk usaha penggemukan sapi Bali dengan tujuan untuk menghasilkan ternak sapi Bali yang siap potong sebagai penghasil daging.

Performan reproduksi yang baik akan menghasilkan produktivitas yang baik pula. Faktor penampilan reproduksi yang penting antara lain adalah: angka kebuntingan (CR), jarak beranak atau *calving interval* (CI), *service per conception* atau S/C, serta jarak antara melahirkan sampai bunting kembali (DO) (Hardjopranjoto, 1995). Penampilan reproduksi sapi di Indonesia umumnya masih rendah, ditandai dengan tingginya umur saat kawin pertama, tingginya angka *service per conception*, serta panjangnya periode *post partum oestrus* dan *calving interval*. Pakan dan kandang adalah faktor yang berpengaruh terhadap penampilan reproduksi sapi potong. Lingkungan yang baik, terutama kondisi kandang yang bersih dan sesuai dengan ketentuan serta pakan yang mampu mencukupi kebutuhan sapi akan mendukung potensi reproduksi yang optimal. Manajemen pakan yang buruk akan mengakibatkan kondisi tubuh sapi yang buruk dan mengakibatkan penurunan penampilan reproduksi karena adanya gangguan fungsi hormonal. Kondisi kandang yang sempit, gelap dan kotor juga akan mengakibatkan stress sehingga mengakibatkan penurunan penampilan reproduksi.

Keberhasilan manajemen pemeliharaan sapi dapat diketahui dari performan atau penampilan reproduksi. Performan reproduksi sapi merupakan indikator penilaian efisiensi reproduksi (Siswanto dkk., 2013). Performan reproduksi sapi merepresentasikan kualitas dari manajemen pemeliharaan yang telah dilakukan. Performan reproduksi sapi turut menentukan keberlanjutan, keuntungan dan produktivitas setiap usaha peternakan (Budiyanto dkk., 2015). Produktivitas sapi Bali yang belum optimal diduga dilatar belakangi oleh sistem pemeliharaan dan budidaya sapi Bali yang masih tradisional. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas sapi Bali, antara lain rendahnya kualitas dan kuantitas pakan, kurangnya pejantan, performans atau penampilan reproduksi belum maksimal, kualitas sumberdaya manusia (peternak) yang masih rendah dan tidak tersedianya sarana penunjang produksi peternakan (Lestari, 2012).

Untuk itu, studi dan penelitian ilmiah mengenai performan reproduksi ternak sapi Bali betina sangat penting artinya untuk terus dilakukan dalam upaya meningkatkan efisiensi dan strategi budidaya usaha ternak sapi Bali yang baik dan produktif, sehingga diperoleh peningkatan produktivitas untuk memperoleh keuntungan yang optimum dalam usaha budidaya ternak sapi Bali. Namun hal tersebut, mengenai data performan reproduksi sapi Bali betina yang di budidayakan oleh masyarakat pada beberapa Distrik di wilayah Nabire, termasuk di Kampung Waroki, Distrik Nabire Barat, belum diketahui dan pada umumnya, para petani peternak belum melakukan pencatatan performan reproduksi ternak sapi Bali betina yang di ternakkan oleh petani peternak tersebut.

## METODELOGI PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat Penelitian.

Penelitian ini telah dilaksanakan, selama satu bulan, yaitu selama bulan September 2024, yang berlokasi di Kampung Waroki, Distrik Nabire Barat, Kabupaten Nabire.

### **B. Materi dan Objek Penelitian.**

Materi penelitian ini adalah sapi Bali induk dengan kriteria, minimal pernah beranak 2 kali, masih memproduksi dan tidak mengalami gangguan reproduksi. Sasaran penelitian adalah patani peternak yang memiliki sapi Bali sesuai dengan kriteria pada penelitian ini.

### **C. Metode Penelitian.**

Metode pada penelitian ini, dilaksanakan dengan metode Deskriptif, dengan teknik wawancara menggunakan alat bantu kuisisioner atau daftar pertanyaan dan lembar pengamatan yang berhubungan dengan variabel yang akan diamati atau diteliti, pada para responden peternak sapi Bali dengan cara sensus pada para peternak sapi Bali sesuai kriteria pada penelitian ini, yaitu: peternak sapi Bali, yang memiliki induk sapi Bali, yang telah pernah beranak minimal 2 kali, masih memproduksi dan tidak mengalami gangguan reproduksi.

### **D. Teknik Pengumpulan Data dan Jenis Data.**

Pengumpulan data dalam penelitian ini, dilakukan dengan cara:

1. Observasi lokasi penelitian, yaitu tahap awal yang dilakukan untuk mengetahui jumlah populasi dan penentuan sampel serta menentukan lokasi tempat mengambil data penelitian. Observasi dilakukan guna untuk memperoleh data tentang keadaan peternakan rakyat di Kampung Waroki, Distrik Nabire.
2. Wawancara, digunakan untuk memperoleh data dan informasi yang akurat. Metode wawancara terstruktur dengan menggunakan kuisisioner dan wawancara tidak terstruktur. Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini, terdiri atas 2 jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.
  1. Data primer, diperoleh melalui survei dan wawancara dilapangan dengan menggunakan kuisisioner.
  2. Data sekunder, diperoleh dari literatur yang berkaitan dengan penelitian dan data dari Kampung, Distrik dan Instansi terkait dalam penelitian ini.

### **E. Variabel Pengamatan.**

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Profil Petani Peternak, meliputi: Umur, tingkat pendidikan, lamanya beternak, jumlah ternak yang dimiliki, jumlah anggota keluarga yang terlibat.
2. Performan Reproduksi Induk Sapi Bali, meliputi: umur kawin pertama, umur beranak pertama (*First Parturition*), *Service per Conception* (S/C) dan selang beranak (*Calving Interval*).

### **F. Analisa Data.**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini atau data yang dikumpulkan melalui wawancara dengan alat bantu kuisisioner dilapangan pada penelitian ini, ditabulasi sesuai kategori datanya dalam jumlah dan persentasenya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.**

Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Waroki, Distrik Nabire Barat, Nabire. Distrik Nabire Barat terletak diantara 135024' - 136032' Bujur Timur dan 3021' - 3028' Lintang Selatan, dengan batas wilayah sebelah utara dibatasi oleh Teluk Cendrawasih (Teluk Sarera), sebelah selatan dibatasi oleh Distrik Uwapa, sebelah timur dibatasi oleh Distrik Nabire dan sebelah barat dibatasi oleh Distrik Wanggar. Kampung Gerbang Sadu dan Waroki merupakan daerah terjauh jarak tempuhnya yaitu delapan km dari Kantor Distrik Nabire Barat di Kampung Bumi Raya. Secara administratif pada tahun 2017 Distrik Nabire Barat terbagi menjadi lima kampung. Luas wilayah Distrik Nabire Barat pada tahun 2017 tercatat sebesar 79.00 km<sup>2</sup>.

## **B. Profil Peternak dan Sistem Pemeliharaan Sapi Bali di Kampung Waroki, Distrik Nabire Barat.**

Profil peternak dan sistem beternak sapi Bali di Kampung Waroki memberikan gambaran tentang peternak sapi Bali yang menjadi responden dalam penelitian ini dan sistem beternak sapi Bali yang dijalankan oleh peternak sapi Bali yang ada di Kampung Waroki. Adapun profil peternak dan sistem pemeliharaan sapi Bali dalam penelitian ini, diuraikan sebagai berikut:

### **1. Umur Peternak Sapi Bali Di Kampung Waroki.**

Hasil penelitian yang diperoleh dari data yang didapatkan dari lokasi penelitian dan pengisian kuisioner oleh responden, yaitu peternak sapi Bali di Kampung Waroki, data yang diperoleh, yaitu umur peternak sapi Bali di Kampung Waroki, yang berumur 30-50 tahun, sebesar 55%, dari 11 Kk, peternak yang berumur 51-60 tahun, sebesar 35% dari 7 Kk dan peternak yang berumur lebih dari 60 tahun, sebesar 10 % dari 2 KK dari keseluruhan total responden sebanyak 20 KK pada penelitian ini.

Kisaran umur peternak sapi Bali yang ada di Kampung Waroki, didominasi oleh umur 30-50 tahun, kisaran umur petani peternak sapi Bali di Kampung Waroki tersebut dapat dikategorikan dalam kelompok usia produktif, Hal ini sebagaimana disampaikan oleh Manulang (1974), bahwa usia produktif dicapai pada umur 30-an tahun. Menurut Adiwilaga (1973), dalam Suradisastro dan Kusnadi (1980), bahwa usia atau umur produktif seorang tenaga kerja, dicapai pada umur antara 40-50 tahun. Pada umur tersebut kondisi fisik maupun pikirannya pada kondisi yang cukup baik. Hal ini mengindikasikan bahwa usaha peternakan sapi Bali di Kampung Waroki, dilakukan oleh tenaga-tenaga produktif dalam menjalankan usaha ternak sapi Bali.

### **2. Tingkat pendidikan Peternak Sapi Bali Di Kampung Waroki.**

Tingkat pendidikan mempengaruhi pola dan logika berpikir, motivasi serta kemampuan penyerapan ilmu dan teknologi ataupun inovasi baru. Menurut Haryadi dan Syahlani (1999), bahwa tingginya tingkat pendidikan peternak mempengaruhi motivasi kerja peternak karena adanya kematangan berpikir.

Profil peternak sapi Bali di Kampung Waroki berdasarkan tingkat pendidikan adalah sebagai berikut: peternak yang tidak tamat SD, sebanyak 2 KK, (10%), tamat SD sebanyak 3 KK (15%), tamat SMP 5 KK (25%), tamat SMA 9 KK (45%) dan yang tamat Perguruan Tinggi (Sarjana S1) sebanyak 1 KK (5%), Tingkat pendidikan SMA dan Perguruan Tinggi dianggap cukup baik bagi peternak untuk memahami teknologi dan informasi dalam menjalankan usaha ternak sapi Balinya, hal ini dimungkinkan peternak dapat menyerap informasi dan teknologi dalam mengelola usaha ternak sapi Balinya.

### **3. Pekerjaan Utama Peternak Sapi Bali di Kampung Waroki.**

Data hasil penelitian diperoleh bahwa, mata pencaharian utama dari peternak sapi Bali di Kampung Waroki, selain beternak sapi Bali sebagai pekerjaan utamanya, sebagian besar juga, mata pencaharian utamanya adalah sebagai petani, sehingga mata pencaharian utama peternak sapi Bali di Kampung Waroki adalah bermata pencaharian utama sebagai Petani Peternak.

Limbah hasil tanaman atau rumput dari lahan pertanian para peternak sapi Bali dan juga yang diambil dari beberapa tempat disekitar tempat peternak sapi Bali beternak sapi Balinya, merupakan sumber pakan hijauan bagi ternak sapi Bali yang dijalankannya. Sehingga berkesinambungan antara bekerja sebagai petani juga sebagai peternak sapi Bali yang saling mengisi manfaat dari masing-masing mata pencaharian utama peternak sapi Bali tersebut di Kampung Waroki.

#### **4. Lama Beternak Sapi Bali di Kampung Waroki.**

Hasil dari data penelitian peternakan sapi Bali di Kampung Waroki, didapatkan data bahwa kegiatan beternak sapi Bali di Kampung Waroki, dapat dikatakan sudah cukup lama berlangsung, Data dari hasil penelitian, yang diperoleh, bahwa pengalaman beternak sapi Bali oleh para peternak sapi Bali di Kampung Waroki, paling lama usaha peternakan sapi Bali yang dijalankannya adalah sebesar 75% dari 15 KK yang ada, yaitu lama beternak sapi Bali lebih dari 5 Tahun (> 5 lima tahun) dan lamanya beternak 1-5 tahun, sebesar 25% dari 5 KK yang ada dari total 20 KK responden pada penelitian ini

Lamanya beternak sapi Bali dari para petani peternak sapi Bali yang ada di Kampung Waroki, merupakan faktor yang penting bagi peternak dalam menjalankan usaha peternakannya, baik pengalaman atau apapun yang diperoleh dalam menjalankan usaha peternakan sapi Bali yang dijalankannya. Pengalaman dalam budidaya usaha peternakan artinya semakin lama petani peternak sapi Bali melakukan usahanya, maka semakin banyak pengalaman yang didapatkan, seperti: berbagai masalah yang dihadapi, pengetahuan dan kemampuan untuk mengembangkan usahanya. Lamanya pengalaman seorang peternak dalam budidaya usaha ternaknya, dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam usaha ternaknya, karena semakin lama pengalamannya menjalankan usaha peternakannya, maka pengetahuan praktis yang diperoleh yang berkaitan dengan usaha peternakannya, akan semakin banyak pengalaman yang didapatkan dari usaha peternakannya. Pada umumnya budidaya usaha ternak sapi Bali di Kampung Waroki merupakan usaha yang dijalankan secara turun temurun dari orang tua dan keluarga peternak.

#### **5. Sistem Beternak Sapi Bali di Kampung Waroki.**

Data hasil wawancara dan pengamatan secara langsung dilapangan serta hasil pengisian kuisioner dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa sistem beternak sapi Bali yang dilakukan oleh para petani peternak sapi Bali di Kampung Waroki, merupakan sistem beternak pada umumnya dilakukan secara Ekstensif dan hanya sebagian kecil sistem beternak sapi Balinya secara semi intensif.

Responden peternak yang beternak secara ekstensif dilakukan sebesar 70 % dari 14 KK petani peternak sapi Bali yang ada. Dimana sistem atau pola beternaknya, yaitu: sapi di biarkan sepanjang hari tanpa dikandangkan, diarea sekitar rumah yang ada rumput disekitarnya, ada juga yang menambatkan sapinya di lahan, di area ladang tempat petani peternak sapi Bali bertani dan berkebun serta ada beberapa petani peternak sapi Bali di kampung Waroki melepas sapinya diarea hutan yang tidak jauh dari are petanian dan perkebunan milik petani peternak. Cara beternak sapi Bali yang masih tradisional ini, dimana kurangnya pengawasan petani peternak dal hal ternak sapi

Balinya mencari makan di area padang rumput yang terdapat banyak rumput atau hijauan lainnya yang ada disekitarnya.

Sedangkan untuk sistem beternak sapi Bali secara semi intensif pada penelitian ini, yang dijalankan sebagian kecil oleh petani peternak sapi Bali di Kampung Waroki, yaitu: hanya sebesar 30%, yang berasal dari 6 KK, dari total 20 KK responden petani peternak sapi Bali pada penelitian ini. Sistem beternak secara semi intensif oleh petani peternak di kampung Waroki, yaitu sistem beternaknya, pada waktu siang hari atau menjelang sore hari dan malam hari, sapi Bali di masukan kedalam kandang sapi.

#### **6. Jumlah Kepemilikan Ternak Sapi Bali di Kampung Waroki.**

Data hasil penelitian dilapangan, diperoleh bahwa jumlah kepemilikan ternak induk sapi Bali yang dimiliki oleh petani peternak sapi Bali Kampung Waroki, yaitu sebagian besar adalah peternak sapi Bali memiliki ternak induk sapi Bali sebanyak 1-5 ekor, berasal dari 12 KK atau sebesar 60% dan sebagian kecil peternak sapi Bali memiliki ternak induk sapi Bali sebanyak 6-10 ekor, yaitu sebesar: 40% dari 8 KK. Hal ini memperlihatkan bahwa, dari jumlah induk ternak sapi Bali yang paling banyak dimiliki, masih merupakan usaha peternakan sapi Bali skala kecil karena ternak sapi Bali yang dimiliki belum cukup banyak seperti usaha skala peternakan sapi Bali yang besar, yang khusus dikelola untuk usaha peternakan Sapi Bali skala besar atau skala industri.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara secara langsung dilokasi penelitian dan dari pengisian kuisioner oleh responden petani peternak sapi Bali di Kampung Waroki, didapatkan data penelitian bahwa budidaya usaha peternakan sapi Bali yang di kelola oleh para petani peternak sapi Bali di Kampung Waroki, masih tergolong budidaya usaha peternakan rakyat. Hal ini dapat dilihat dari penjelasan yang telah diuraikan diatas, baik dari sistem beternak sapi Balinya, jumlah kepemilikan ternak sapi Bali yang dimiliki oleh para petani peternak sapi Bali, masih bersifat skala budidaya usaha peternakan rakyat

Budidaya usaha peternakan sapi Bali yang ada di kampung Waroki masih merupakan budidaya usaha skala peternakan rakyat, hal ini juga terlihat dari aspek pemberian pakan pada sapi Bali oleh peternak sapi Bali, dimana dalam pemberian pakan, hanya berupa pakan hijauan yang berasal dari lahan pertanian, kebun dan lahan disekitarnya, belum memberikan pakan tambahan, berupa pakan penguat. Sapi Bali yang dipelihara, biasanya juga hanya diberi pakan batang pisang yang dicacah dan dicampur dengan garam dapur.

Dari aspek manajemen reproduksi, sapi Bali yang dipelihara, masih dilakukan secara kawin alami, dimana, sapi di tempatkan pada lahan pertanian dan kebun serta beberapa peternak membiarkan sapi Balinya berada disekitar hutan dekat dengan lahan pertanian dan kebun, baik jantan maupun betina untuk kawin secara alami atau di tempatkan dalam kandang, bila sapi betina menunjukkan gejala birahi dan menempatkan juga sapi jantan dalam kandang tersebut untuk kawin secara alami. Bila sapi sakit, memberi obat tradisional, biasanya dari bahan-bahan alami tanaman herbal yang dibuat sendiri dan kadang memanggil petugas dari dinas peternakan. Pencatatan ternak atau recording terhadap ternak belum dilakukan, sehingga manajemen reproduksinya belum memadai karena belum mencatat semua aspek manajemen reproduksi yang diharapkan.

### **C. Penampilan Reproduksi Induk Sapi Bali di Kampung Waroki. Distrik Nabire Barat.**

#### **1. Umur Kawin Pertama Induk Sapi Bali di Kampung Waroki.**

Umur kawin pertama merupakan umur dimana sapi kawin pertama kalinya Pencapaian umur kawin pertama merupakan gambaran dari potensi kemampuan reproduksi dari ternak. Umur

kawin pertama merupakan gambaran kemampuan reproduksi dari ternak sapi Bali yang di pelihara dalam usaha peternakan rakyat oleh para petani peternak dengan sistim perkawinan secara alami, pola pemeliharaan sapi Bali secara ekstensif di Kampung Waroki pada penelitian ini.

Hasil penelitian umur kawin pertama dari 107 ekor induk sapi Bali dari 20 KK petani peternak sapi Bali di Kampung Waroki, dapat dilihat pada tabel 1, dibawah ini.

**Tabel 1. Umur Kawin Pertama Induk Sapi Bali di Kampung Waroki.**

No	Umur Kawin Pertama (bulan)	Jumlah Sapi Bali Betina (ekor)	Persentase (%)
1	24 - 28	57	53,27
2	29 - 33	44	41,12
3	≥ 34	6	5,61
Jumlah		107	100

Sumber: Pengolahan Data Primer (2024).

Dari hasil penelitian, tabel 3, diperoleh bahwa umur kawin pertama sapi Bali betina di Kampung Waroki, sebagian besar pada umur 24-28 bulan, sebanyak 57 ekor dengan persentase sebesar 53,27% dan sebagian kecil, pada umur 29-33 bulan, sebanyak 44 ekor dengan persentase sebesar 41,12% dan pada umur lebih dari 30 bulan sampai ≥ 34 bulan, sebanyak 6 ekor dengan persentase sebesar 5,61%. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat dikatakan, bahwa umur kawin pertama sapi Bali dikampung Waroki, berada pada kisaran umur kawin pertama sapi Bali yang normal, walaupun sebagian lagi, umur kawin pertama sapi Balinya sudah melebihi kisaran umur normal untuk umur kawin pertama sapi Balinya, yaitu lebih dari 30 bulan sampai ≥ 34 bulan dari umur normal untuk umur kawin pertama sapi Bali, yaitu 24-30 bulan. seperti yang dinyatakan oleh Eni Mulyanti (20200, bahwa sapi betina mulai dikawinkan untuk pertama kali pada umur antara 24-30 bulan (2-2,5 tahun) dengan rata-rata umur 27 bulan, sebab pada umur tersebut sapi sudah mencapai dewasa tubuh, dimana alat reproduksi siap dikawinkan, siap bunting dan siap melahirkan. Dewasa kelamin pada sapi lokal (sapi Bali) terjadi pada umur antara 12-18 bulan (1- 1,5 tahun). Dewasa kelamin alat reproduksi sudah berfungsi, tetapi belum siap bunting dan melahirkan, biasanya pada sapi yang berumur 1 tahun. Williamson dan Payne (1993), menyatakan awal pubertas pada hewan tergantung pada faktor-faktor selain genetik, salah satunya yang sangat memungkinkan besar pengaruhnya adalah faktor nutrisi, umur dewasa kelamin sapi Bali rata-rata 18-24 bulan untuk betina dan 20-26 bulan untuk jantan.

Pencapaian umur kawin pertama sapi Bali di kampug Waroki, sebagian besar berada pada kisaran umur kawin pertama yang normal atau baik, hal ini di duga disebabkan ada dukungan sumber daya alam yang tersedia dengan adanya rumput dan hijauan alami yang luas pada area perkebunan atau lahan tidur yang dipenuhi oleh sumber pakan hijauan sapi di lokasi penelitian serta kemampuan adaptasi ternak sapi Bali itu sendiri terhadap lingkungan, dimana sapi tersebut berada, walaupun sebagian kecil sapi Bali yang berada dilokasi penelitian, umur pertama kawinnya agak lambat dari kisaran normal umur kawin pertama sapi Bali, hal ini diduga karena minimnya pengetahuan dari para petani peternak dalam mendeteksi birahi/estrus sapi Balinya, sehingga waktu yang tepat untuk sapi dikawinkan terlewat dan kurangnya perhatian dari petani peternak terhadap ternak sapi nya, yang menyebabkan sapi Bali dilokasi penelitian lambat untuk kawin. Kurangnya kontrol terhadap sapi yang sudah menunjukkan tanda-tanda untuk kawin karena petani peternak sibuk dengan bertani dan berkebun, selain itu juga disebabkan karena banyak peternak hanya membiarkan sapi Balinya sepanjang hari disekitar rumah. diarea kebun milik petani peternak dan masih ada beberapa peternak yang membiarkan sapinya dihutan dekat dengan area kebun dan lahan pertaniannya tanpa dikandangan, sehingga kontrol untuk keadaan ternak nya minim sekali.

Umur pertama kawin sapi Bali betina dipengaruhi oleh awal datangnya masa pubertas pada ternak betina, Awal datangnya masa pubertas (batasan umur atau waktu hewan betina secara fisik berkembang biak) Dalam hal ini ada kaitannya dengan keadaan fisiologis ternak, yang kaitannya dengan faktor genetik, nutrisi pakan, hormon dan lingkungan (suhu dan kelembaban). Dengan keadaan pakan yang belum memenuhi kebutuhan ternak, tidak akan memunculkan sifat genetik sesungguhnya dari ternak, yang juga dipengaruhi keadaan fisiologis ternak terutama hormon reproduksi yang bekerja secara sinergis dengan umur ternak sehingga mempengaruhi masa datangnya pubertas yang akan berdampak pada munculnya birahi dan umur kawin pertama pada ternak.

## 2. Umur Beranak Pertama (*First Parturition*).

Umur beranak pertama adalah umur sapi saat mengalami beranak pertama kalinya. Data hasil penelitian umur pertama beranak induk sapi Bali di Kampung Waroki, disajikan pada tabel 2, dibawah ini.

**Tabel 2. Umur Beranak Pertama Sapi Bali Penelitian.**

No	Umur Pertama Kali Beranak (bulan)	Jumlah Induk (ekor)	Persentase (%)
1	32 – 37	56	52,33
2	38 – 43	45	42,06
3	≥ 44	6	5,61
Jumlah		107	100

Sumber: Pengolahan Data Primer (2024).

Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 4 diatas, terlihat bahwa umur beranak pertama dari Induk sapi Bali di Kampung Waroki, berada pada kisaran umur 32-37 bulan dengan persentase sebesar 52,33% dari 107 ekor induk sapi Bali, kemudian disusul oleh umur 38-43 bulan dengan persentase sebesar 42,06% dari 56 ekor induk sapi Bali dan yang terakhir umur beranak pertama sapi Bali penelitian, berada pada umur ≥ 44 bulan dengan persentase 5,61% dari 6 ekor induk sapi Bali. Kisaran umur beranak pertama induk sapi Bali di Kampung Waroki pada penelitian ini sebagian besar berada dikisaran umur 32-37 bulan, hasil penelitian ini, hampir sama dengan hasil penelitian Siswanto *et al.*, (2013), dimana rata-rata umur pertama kali beranak sapi Bali di instalasi pembibitan Pulukan sebesar  $1104,51 \pm 23.82$  hari atau 36,8 bulan dan hasil penelitian ini juga lebih rendah bila dibandingkan hasil yang dilaporkan oleh Gunawan *et al.*, (2011), yaitu sebesar  $43.86 \pm 0.70$  bulan, walaupun ada sebagian kecil sekali umur pertama beranak pada penelitian ini di umur ≥ 44 bulan.

Hasil penelitian Sari *et al.*, (2020), dilaporkan bahwa di daerah Stasiun Lapang Sekolah Peternakan Rakyat, Bogor, rata-rata umur pertama beranak induk Sapi Bali sebesar  $1098 \pm 12.0$  hari. Umur pertama beranak dipengaruhi oleh umur pubertas dan umur pertama kali dikawinkan. Semakin cepat ternak dikawinkan maka semakin cepat pula ternak bereproduksi. Astiti *et al.* (2013), menyatakan bahwa umur pertama beranak yang lebih cepat mampu meningkatkan produktivitas sapi dalam satu periode masa hidupnya. Keterlambatan beranak disebabkan oleh pengelolaan ternak, kesuburan serta kesehatan ternak (Zavadilova., 2013).

## 3. *Service per conception* (S/C) Induk sapi Bali di Kampung Waroki.

*Service per conception* (S/C) adalah angka yang menunjukkan berapa kali perkawinan sampai menghasilkan kebuntingan. Data hasil *Service per conception* (S/C) Sapi Bali Penelitian, tersaji pada tabel 3 dibawah ini.



**Tabel 3. Service per conception (S/C) Sapi Bali Penelitian.**

No	Frekwensi kawin induk Sapi berhasil bunting (kali)	Jumlah Induk (ekor)	Jumlah kali Kawin
1	1	49	49
2	2	47	94
3	3	11	33
Jumlah		107	176
Nilai S/C = 1,64 kali			

Sumber: Pengolahan Data Primer (2024).

Service per conception dalam penelitian ini diukur berdasarkan perkawinan secara alami atau kawin alam. Hasil penelitian sapi Bali di Kampung Waroki menunjukkan bahwa S/C adalah 1,64 kali, artinya dari 107 ekor induk sapi Bali dalam penelitian ini, rata-rata keberhasilan perkawinan sampai menghasilkan kebuntingan yaitu, sebesar 1,64 kali perkawinan. Nilai S/C pada penelitian ini lebih tinggi apabila dibanding dengan hasil penelitian dari Samberi, *et al.*, (2010), yang menyatakan bahwa nilai S/C sapi Bali adalah sebesar  $1,49 \pm 0,9$  kali. Mengacu pada nilai S/C yang baik dan direkomendasikan untuk usaha *breeding* yakni di bawah 1,55 (Puslitbangnak 2010), maka nilai S/C 1,6 induk sapi Bali pada penelitian ini relatif tinggi. Tingginya nilai S/C dari Induk sapi Bali di kampung Waroki diduga disebabkan oleh keterlambatan peternak dalam mengawinkan induk sapi pada saat birahi/estrus, sehingga terlewat waktu untuk sapi kawin, petani peternak di kampung waroki kurang mengontrol atau memperhatikan tanda tanda birahi/estrus dari Induk sapi Bali. Tetapi nilai S/C dari Induk sapi Bali di kampung Waroki tersebut hampir sama dengan hasil penelitian Siswanto *et, al*, (2013), yaitu 1,6 kali nilai S/C nya..

Nilai S/C dari Induk sapi Bali di kampung Waroki ini masih dalam kisaran normal, seperti yang dinyatakan oleh Toelihere (1981), bahwa nilai S/C pada sapi 1,6 dianggap masih wajar. Sari *et al.*, (2019), menyatakan bahwa semakin tinggi nilai S/C maka akan memperpanjang jarak beranak sehingga akan menambah biaya dan tenaga untuk pemberian pakan. Hal ini tentunya kurang efisien untuk usaha pembiakan sehingga perlu dilakukan perbaikan manajemen perkawinan atau manajemen reproduksi ternak Sapi oleh peternak.

#### 4. *Calving Interval* (Selang Beranak) di Kampung Waroki.

*Calving Interval* adalah selang beranak, jarak waktu atau lamanya waktu suatu masa kelahiran ke masa kelahiran berikutnya. *Calving Interval* atau selang beranak induk Sapi Bali Penelitian, tersaji pada tabel 4 dibawah ini.

**Tabel 4. *Calving Interval* Sapi Bali diKampung Waroki.**

No	<i>Carving interval</i> (jarak beranak) (tahun)	Jumlah Induk (ekor)	Persentase (%)
1	< 1	23	21,50
2	1 - 1,5	81	75,70
3	1,6 - 2,0	3	2,80
Jumlah		107	100

Sumber: Pengolahan Data Primer (2024).

Data hasil penelitian dari tabel 6, *Calving interval* induk sapi Bali di kampung Waroki, memiliki *Calving interval*/ jarak beranak induk sapi Bali dilokasi penelitian, rata-rata menunjukkan jarak beranak berada dikisaran 1-1,5 tahun, dengan persentase sebesar 75,70%, yaitu sebanyak 81 ekor. Jarak beranak kurang dari 1 tahun, sebanyak 23 ekor dengan persentase sebesar 21,50% dan Jarak beranak 1,6-2 tahun, sebanyak 3 ekor dengan persentase sebesar 2,80%.

Hasil penelitian *Calving interval*/ jarak beranak induk sapi Bali di kampung Waroki, menunjukkan jarak beranak sampai beranak berikutnya di lokasi penelitian dapat dikatakan masih tergolong normal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar Induk sapi Bali di kampung Waroki memiliki nilai *Calving interval* masih pada kisaran yang normal, sesuai dengan pendapat Bamualim dan Wirdahayati (2003), yang melaporkan bahwa rata-rata selang beranak sapi Bali adalah  $15,7 \pm 1,8$  bulan (sekitar 1 tahun 3,5 bulan). Penelitian Romjari dan Rasyid (2007), menunjukkan selang beranak sapi Bali adalah rata-rata 388,46 hari (sekitar 1 tahun 3 bulan). Sutan (1988), juga menambahkan bahwa faktor yang mempengaruhi selang beternak adalah *service per contption*, jarak antara melahirkan terdahulu dengan kawin pertama setelah buting, dan lama kebutingan. Jarak beranak sangat dipengaruhi *oestrus postpartum* (berahi kembali setelah beranak) maupun *days open* (masa kosong saat sapi betina tidak buting), yaitu semakin besar *days open* maka jarak beranak juga semakin panjang (Romjari dan Rasyid, 2007).

Pengetahuan tentang birahi/estrus dan perkawinan *post-partum* (setelah lahir) atau *postpartum ovarian activity* dan *days open* (DO) atau hari-hari kosong, merupakan salah satu manajemen reproduksi yang harus diperhatikan dengan baik karena merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk menggambarkan kemampuan reproduksi ternak sapi. Secara umum sistem pemeliharaan secara ekstensif, yang masih tradisional, sistem peternakan yang masih merupakan peternakan rakyat yang ada dilokasi penelitian di kampung Waroki, kaitannya dengan manajemen reproduksi, pakan, kandang dan kesehatan, yang ada dilokasi penelitian dapat dikatakan masih rendah dan belum dikelola dengan baik. Sistem pemeliharaan sapi Bali di kampung Waroki yang masih tradisional, merupakan usaha beternak yang dilakukan sudah lama, merupakan usaha beternak secara turun temurun.

Sumadiasa dkk, (2019), menyatakan bahwa pemeliharaan ternak sapi di desa-desai, yaitu faktor reproduksi ternaknya masih rendah. Kurangnya pengetahuan dan banyaknya aktivitas mencari nafkah membuat para peternak memelihara ternak dengan apa adanya. Pada umumnya peternak tidak melakukan manajemen reproduksi dengan baik terutama penyapihan anak sapi secara terencana dan induksi estrus (birahi), sehingga jarak kelahiran anak sapi menjadi lama yaitu 1,5 sampai 2 tahun. Hal ini secara tidak disadari peternak telah mengalami banyak kerugian dari sisi waktu, biaya dan tenaga untuk pemeliharaan tetapi anak yang dihasilkan per fase reproduktif menjadi sangat sedikit. Oleh karena itu, perlu dilakukan efisiensi dengan menerapkan manajemen reproduksi yang baik dan tepat untuk memperpendek interval kelahiran (jarak beranak). Manajemen reproduksi merupakan salah satu faktor penting yang sangat menentukan keberhasilan reproduksi dan meningkatkan produksi pada ternak, tanpa reproduksi maka tidak akan ada produksi (Tomaszewska *et al.*, 1991).

## KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dicapai, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Peternak sapi Bali telah lama menjalankan usaha beternak sapi Bali, sehingga peternak responden dapat dikatakan telah berpengalaman dalam beternak sapi Bali.

2. Sistem pemeliharaan sapi Bali di Kampung Waroki, Distrik Nabire Barat, sebagian besar memelihara sapi Bali secara ekstensif atau secara tradisional, sistem beternak sapi Bali responden masih merupakan sistem peternakan rakyat.
3. Penampilan reproduksi induk sapi Bali di Kampung Waroki, adalah sebagai berikut: Umur kawin pertama sapi Bali betina adalah 24-28 bulan dengan persentase sebesar 53,27% dari 57 ekor induk sapi Bali dari jumlah total 107 ekor induk sapi Bali yang dimiliki oleh peternak sapi Bali. Umur beranak pertama induk sapi Bali adalah 32-37 bulan dengan persentase sebesar 52,33% dari 56 KK. Nilai *service per conception* (S/C) sebesar 1,64 kali dari jumlah total 107 ekor induk sapi Bali. *Calving interval* 1-1,5 tahun dengan persentase sebesar 75,70%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adiwilaga. A. 1973. Ilmu Usaha Tani. Penerbit Alumni. Bandung.
- Affandhy, L., D. Pamungkas, Hartati, P.W. Prihandini, P. Situmorang dan T. Susilowati. 2005. Peningkatan produktivitas sapi Potong melalui efisiensi reproduksi. Laporan penelitian. Loka penelitian sapi Potong.
- A, Djarijah. S. (1996). Usaha Ternak Sapi. Yogyakarta: Kanisius.
- Besung INK, Watiniasih NL, Mahardika IG NK, Agustina KK, Suwiti NK. 2019. *Mineral levels of Bali cattle (Bos javanicus) from different types of land in Bali, Nusa Penida, and Sumbawa Islands (Indonesia)*. *Biodiversitas*. 20(10): 2931-2936.
- Bamualim, A. & R. B. Wirdahayati. 2003. *Nutrition and management strategies to improve Bali cattle productivity in Nusa Tenggara. Management to facilitate genetic improvement of bali cattle in eastern Indonesia*. Proceeding ACIAR Workshop on Strategies to Improve Bali Cattle in Eastern Indonesia, Bali, Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, 4-7.
- Bearden, H.J dan J.W. Fuquary. 2004. *Applied Animal Reproduction*. 6th ed. pearson Prentice Hall, USA.
- Bagley CP, Evans RR. 2007. *Replacement Heifer Selection and Management*. Departement of Agricultural Sciences A.M. University Commerce. Mississippi State University.
- Budiyanto, A., Tophianong, T. C., Triguntoro, Dewi,, 2015. Gangguan Reproduksi Sapi Bali pada Pola Pemeliharaan Semi Intensif di Daerah Sistem Integrasi Sapi-Kelapa Sawit. *Acta Veterinaria Indonesiana*. Vol. 4, No. 1: 14-18, Januari 2016, ISSN 2337-3202, E- ISSN 2337-4373.
- Devendra CT, Lee KC, Pathmasingam. 1973. *The Productivity Of Bali Cattle In Malaysia*. J Agric, 49: 183-197.

- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 1992. Pedoman Identifikasi Faktor Penentu Teknis Peternakan. Proyek Peningkatan Produksi Peternakan. Diklat. Direktur Jenderal Peternakan Departemen Pertanian: Jakarta.
- Dinas Peternakan Provinsi Riau, 1998. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau. Pekanbaru, Riau.
- Diwyanto, K dan Priyanti, A. 2008. Keberhasilan Pemanfaatan Sapi Bali Berbasis Pakan Lokal Dalam Pengembangan Usaha Sapi Potong di Indonesia. *WARTAZOA Vol.18No. 1 Th. (2008)*.
- Darmawi, D. 2011. Pendapatan Usaha Pemeliharaan Sapi Bali di Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu- Ilmu Peternakan Mei (2011), Vol. XIV.No.1*.
- Feradis. 2010. Reproduksi Ternak. Alfabeta. Bandung.
- Gunawan, A., R. Sari, Y. Parwoto, & M. J. Uddin. 2011. *Non Genetic Factors Effect On Reproductive Performance And Prewaning Mortality From Artificially And Naturally Bred In Bali Cattle. J. Indonesian. Trop. Anim. Agric*, 36 (2): 83–90.
- Lestari. 2012. Produktivitas, potensi dan prospek pengembangan sapi Bali (*Bos javanicus*) di desa Pa'rappunganta Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor
- Oka. 2010. *Conservation And Genetic Improvement Of Bali Cattle. Proc. Conservation And Improvement Of World Indigenous Cattle*. Pp. 110-117.
- Partodihardjo, S. 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Cetakan ke-3 Penerbit Mutiara Sumber Widia, Jakarta.
- Puslitbangnak.2010. Rekomendasi Teknologi Peternakan dan Veteriner Mendukung Program Swasembada Daging Sapi (PSDS) Tahun 2014. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak.
- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Hardjopranjoto.1995. Ilmu Kemajiran Ternak. Airlangga University Press. Surabaya.
- Jainudeen, M.R. and Hafez. E.S.E. 2000. *Cattle and Buffalo dalam Reproduction in Farm Animals*. 7th Edition. Edited by Hafez E. S. E. Lippincott Williams & Wilkins. Maryland. USA
- Nancarrow CD, Wallace ALC, Grewal AS. 1981. *The Early Pregnancy Factor Of Sheep and Cattle*. *J Reprod Fertil Suppl*, 30: 191-199
- Ni Made Ayu G,R,A, Dr. Ir. MP. 2018. Sapi Bali dan Pemasarannya. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa, Denpasar, Bali.

- Mulik Marthen dan I Gusti N. Jelantik. 2009. Strategi Peningkatan Produktivitas Sapi Bali Pada Sistem Pemeliharaan Ekstensif di Daerah Lahan Kering: *Pengalaman Nusa Tenggara Timur*. Disampaikan pada Seminar Nasional Pengembangan Sapi Bali Berkelanjutan Dalam Sistem Peternakan Rakyat. Mataram.
- Romjali, E. & A. Rasyid. 2007. Keragaan Reproduksi Sapi Bali Pada Kondisi Peternakan Rakyat Di Kabupaten Tabanan Bali. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Akselerasi Agribisnis Peternakan Nasional Melalui Pengembangan dan Penerapan IPTEK, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Rijoli, S. (2012). Pertambahan Alami (Natural Increase) Sapi Bali di Kecamatan Teon Nila Serua Kabupaten Maluku Tengah. Skripsi. Ambon: Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura
- Sutan , S. M. 1988. Suatu Perbandingan Performans Reproduksi Dan Produksi Antara Sapi Brahman, Peranakan Ongole dan Sapi Bali Di Daerah Transmigrasi Batumarta, Sumatera Selatan. Disertasi. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Saladin, R. 1992. Teknik Produksi Sapi Potong. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang
- Salisbury, G. W dan N.L. Van Demark. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Diterjemahkan oleh R. Djanuar.
- Sutan, S. M. 1988. Suatu perbandingan performans reproduksi dan produksi antara sapi Brahman, Ongole dan Bali di daerah transmigrasi Batumarta Sumatera Selatan. Disertasi. Bogor : Program Pascasarjana IPB.
- Samberi, K., N. Ngadiyono & Sumadi, 2010. Estimasi Dinamika Populasi & Produktivitas Sapi Bali di Kabupaten Kepulauan Yapen. Provinsi papua Bluten peternakan 34(3) 169 – 177.
- Susanti, A.E.,Ngadiyono,N., dan Sumadi. 2015. Penampilan Reproduksi Sapi Bali pada Dua Kecamatan di Lahan Pasang Surut Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal (2015),Palembang 8-9 Oktober( 2015), ISBN: 979-587-580-9.*
- Sariubang M, Nurhayu A, Saenab. 2009. Pengkajian sistem pembibitan sapi Bali pada peternakan rakyat di Kabupaten Takalar. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2009.
- Siswanto, M., Patmawati, N.W., Trinayani, N.N., Wandia, I.N., Puja, I.K. 2013. Penampilan Reproduksi Sapi Bali pada Peternakan Intensif di Instalasi Pembibitan Pulukan. *Jurnal Ilmu dan Kesehatan Hewan, Pebruari (2013) Vol. 1, No. 1: 11-15.*

- Sumadiasa IW.L.A.Aziz, I.P.Mantika, Burhan dan D. Supriadin, 2018. Performans reproduksi ternak sapi pada pemeliharaan ekstensif dan semi-intensif di Kecamatan Bolo kabupaten Bima. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
- Saputra GWK, Sampurna IP, Nindhia TS, Agustina KK. 2019. Klasterisasi Manajemen Perkandangan Sapi Bali Pada Simantri Di Kabupaten Badung Bali. *Buletin Veteriner Udayana*. 11(2): 128-135.
- Sari, D. A.P., Muladno, & S. Said. 2019. Potensi & Performa Indukan sapi Bali Dalam Mendukung usaha Pembiakan di Stasiun Lapang Sekolah peternakan Rakyat.
- Tanari, M. 1999. Estimasi Dinamika Populasi dan Produktivitas Sapi Bali di Propinsi Daerah Tingkat I Bali. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tabun, A. C, Petrus Kune, M.L. Mone. 2016. Perbandingan Tingkat Kesuburan Sapi Bali Induk yang Diinseminasi dengan Semen Beku dan Semen Cair Sapi Simmental di Kecamatan Amarasin Barat Kabupaten Kupang. *Media Exacta Volume 11 No.1 Januari (2011)*.
- Talib Chalid, Kuswandi I., dan Chaluah. 2002. Perbandingan Karakteristik Fisiologis Reproduksi Sapi Bali Dalam Periode Postpartum dan Keadaan Normal. *Laporan Bagian Proyek Rekayasa Teknologi Peternakan ARMP-I/Th.(1999-2000)*.
- Talib, C., K. Entswistle., A Siregar., S. Budiarti and D. Lindsay. 2002. Survey of Population and Production Dynamics of Bali Cattle in Eastern Indonesia. *ACIAR Proc. No. 110. pp. 3-9*.
- Talib, C. 2002. Sapi Bali Di Daerah Sumber Bibit Dan Peluang Pengembangannya. *WARTAZOA Vol. 12 No. 3 Th. (2002)*.
- Toelihere, M. R. 1981. Ilmu Kemajiran Pada Ternak Sapi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Toelihere MR. 1985. Ilmu Kebidanan pada Ternak Sapi dan Kerbau. Universitas Indonesia Press : Jakarta.
- Tomaszewska M.W.; I K. Utama; I G. Putu dan T.D. Chaniago, 1991. Reproduksi tingkah laku dan produksi ternak di Indonesia. P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Vandeplassche, M. 1982. *Reproductive Efficiency in Cattle: A Guideline for Projects in Developing Countries*. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome.
- Williamson, G dan W.J.A Payne, 1993. Pengantar Peternakan di daerah Tropis. Alih Bahasa: Djiwa Darmadja. UGM Press. Yogyakarta.
- Winarti,E. dan Supriyadi. 2010. Penampilan Reproduksi Ternak Sapi Potong Betina di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, Yogyakarta*.