

**ANGKA KOSEPSI SAPI BALI PASCABERANAK YANG DI INSEMINASI BUATAN  
PADA WAKTU YANG BERBEDA**

I Gusti Ngurah Putu Widnyana<sup>1</sup>, Yan Alpius Loliwu<sup>2</sup>

Email: [nwidnyana@yahoo.com](mailto:nwidnyana@yahoo.com)<sup>1</sup>, [yanloliwu@gmail.com](mailto:yanloliwu@gmail.com)<sup>2</sup>

Universitas Sintuwu Maroso

**Abstrak:** Peranan sapi Bali sangat penting dalam pembangunan subsektor peternakan, sehingga untuk meningkatkan produktivitas ternak sapi Bali perlu dilakukan sistem perkawinan secara iseminasi buatan. IB merupakan program yang telah dikenal oleh peternak sebagai teknologi reproduksi ternak yang efektif. Keberhasilan program IB dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain, ternak betina itu sendiri keterampilan inseminator, ketepatan waktu IB, deteksi birahi, handling semen dan kualitas semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka kosepsi sapi bali pascaberanak yang di iseminasi pada waktu yang berbeda. Penelitian telah dilaksanakan di Desa Padalembara Kecamatan Poso Pesisir Selatan Kabupaten Poso selama tiga bulan mulai bulan Juni hingga Agustus 2020. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode percobaan lapang dengan sampel sebanyak 25 ekor sapi Bali yang di IB dengan waktu yang berbeda sebagai berikut, P1 = inseminasi dilakukan 0 - 5 jam setelah birahi, P2 = inseminasi dilakukan 6 - 11 jam setelah birahi, P3 = inseminasi dilakukan 12 - 17 jam setelah birahi dan P4 = inseminasi dilakukan 18 - 23 jam setelah birahi dan P5 = inseminasi dilakukan 24 - 29 jam setelah birahi. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Angka kosepsi sapi bali pasca beranak yang di inseminasi buatan pada 0 - 5, 6 - 11, dan 24 - 29 jam setelah timbulnya birahi adalah 0 (nol) atau tidak menghasilkan angka kosepsi. Angka kosepsi sapi bali pasca beranak yang di IB pada 12 - 17 dan 18 - 23 jam setelah timbulnya birahi menghasilkan angka kosepsi 100 yang bermakna bahwa IB yang dilakukan pada waktu tersebut menghasilkan kebuntingan 100 %. Waktu yang terbaik untuk melakukan inseminasi buatan pada sapi bali pasca beranak adalah 12 - 23 jam setelah timbulnya birahi.

**Keywords:** Sapi Bali, Inseminasi Buatan.

## **PENDAHULUAN**

Peningkatan usaha peternakan sapi Bali dapat dilakukan melalui perluasan dan pengembangan perternakan sapi Bali di Indonesia, salah satu daerah pengembangan ternak sapi Bali di Provinsi Sulawesi Tengah adalah Kecamatan Poso Pesisir Utara Kabupaten Poso. Langkah efektif yang ditempuh dalam upaya peningkatan produktifitas sapi Bali yakni melalui penyediaan bibit produktif yang bertujuan untuk memperbaiki mutu genetik ternak sapi di pedesaan.

Penyediaan bibit unggul dapat dilakukan melalui impor bibit sapi unggul yang kemudian dijadikan sebagai sumber semen untuk keperluan inseminasi buatan. Menurut Dwiyanto (2009) Inseminasi buatan (IB) merupakan teknologi reproduksi yang memberi peluang bagi pejantan unggul untuk menyebarkan keturunannya secara optimal, karena penggunaan pejantan pada perkawinan alam terbatas dalam meningkatkan populasi ternak, dimana setiap ejakulasi hanya dapat membuahi seekor betina.

Inseminasi buatan (IB) merupakan teknologi di bidang reproduksi ternak yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi reproduksi dan menyebarkan bibit unggul secara cepat dan merata serta dapat mencegah penyebaran penyakit akibat dari penularan kelamin (Susilawati, 2011). IB merupakan program yang telah dikenal oleh peternak sebagai teknologi reproduksi ternak yang efektif dan efisien. Keberhasilan program IB dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, kondisi sapi betina, keterampilan inseminator, deteksi berahi, handling semen, ketepatan waktu IB dan kualitas semen (Susilawati, 2011). Pamayun dkk. (2014) menyatakan bahwa waktu inseminasi sangat mempengaruhi keberhasilan IB pada sapi. (Ramli dkk., 2016) menambahkan pengamatan waktu berahi sapi betina perlu di tangani dengan tepat.

Waktu IB sangat mempengaruhi angka kebuntingan sapi, namun waktu berahi tidak dapat ditentukan dengan pasti sehingga waktu patokan IB ditentukan sebagai berikut : apabila sapi betina yang akan dikawinkan terlihat gejala berahi pada pagi hari maka pada pagi berikutnya dikawinkan. Sebaliknya bila terjadi berahi pada sore hari, maka pagi berikutnya dikawinkan (Ihsan, 2010). Ketetapan waktu pelaksanaan IB bertujuan agar spermatozoa dapat bertemu dengan sel telur pada waktu yang tepat untuk terjadi pembuahan dengan sempurna yang akan menghasilkan kebuntingan. Lama berahi pada sapi berkisar 18-19 jam dengan waktu ovulasi terjadi 10-11 jam setelah estrus berakhir. Penentuan lamanya berahi dan waktu ovulasi dilapangan sangatlah sulit, sehingga perlu solusi yang untuk menentukan waktu IB yang tepat.

Waktu terbaik pelaksanaan inseminasi buatan (IB) pada sapi adalah 9-24 jam setelah tanda-tanda berahi pertama muncul (Sugiarti dan Siregar, 1999). Keberhasilan inseminasi buatan (IB) dapat dinilai dengan mengukur angka service per conception (S/C). Angka kebuntingan / conception rate (CR) dan angka tidak diminta kawin ulang / non return rate (NR). Toelihere (1981) menyatakan bahwa keberhasilan inseminasi buatan dipengaruhi oleh pengetahuan perternak tentang gejala birahi, pelaksanaan inseminasi buatan, pengalaman inseminator dan kualitas sperma (Jainudin dan Hafez, 2008). Ardikarta (1981) menyatakan bahwa faktor faktor yang mempengaruhi inseminasi buatan adalah deteksi birahi, waktu inseminasi, fertilitas, keterampilan inseminator, jumlah sperma, dosis inseminasi dan komposisi semen (Fernanda dkk., 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan waktu inseminasi buatan terhadap keberhasilan kebuntingan sapi Bali.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka konsepsi sapi bali pascaberanak yang di inseminasi pada waktu yang berbeda dan mengetahui berapa jam setelah birahi pelaksanaan inseminasi memberikan hasil terbaik.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Desa Padalembara Kecamatan Poso Pesisir Utara Kabupaten Poso. Penelitian dilakukan selama 60 hari. Pada tanggal 1 Juli - 31 Agustus

2020. Materi yang digunakan adalah sapi betina Bali berjumlah 25 ekor. Sampel yang dipilih secara purpose sampling dengan kriteria sapi betina dewasa bobot badan > 250 kg, umur 3 - 4 tahun, sehat, dan bebas dari gangguan penyakit yang sedang dalam kondisi berahi yaitu antara lain : vulva merah, vulva membengkak, vulva hangat, vulva berlendir, dan ternak mau dinaiki dan menaiki. Bahan dalam penelitian ini adalah semen beku sapi Brahman yang diperoleh dari Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang dengan motilitas 35-40%.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode percobaan lapang dengan sampel sebanyak 25 ekor sapi Bali yang di IB dengan waktu sebagai berikut P0 = Inseminasi Buatan dilakukan 0 - 5 jam setelah birahi muncul, P1= Inseminasi Buatan dilakukan 6 - 11 jam setelah birahi muncul, P2 = Inseminasi Buatan dilakukan 12 - 17 jam setelah birahi muncul, P3 = Inseminasi Buatan dilakukan 18 - 23 jam setelah birahi muncul, P4 = Inseminasi Buatan dilakukan 24 - 28 jam setelah birahi muncul

Variabel amatan dalam penelitian ini adalah angka tidak kembali birahi yang menggunakan metode NRR, yang mana dalam penelitian ini menggunakan NRR berpedoman pada Fernanda dkk. (2014) bahwa jika sapi yang di IB dan tidak birahi lagi selama 21 hari setelah IB maka dianggap bunting. Perhitungan NRR dirumuskan dengan

$$NRR = \frac{\text{Jumlah Yang tidak muncul birahi dalam satu siklus birahi}}{\text{Jumlah ternak yang di IB}} \times 100$$

Angka Konsepsi atau Conception Rate (CR) adalah suatu ukuran terbaik dalam penilaian hasil inseminasi adalah persentase sapi betina yang bunting pada inseminasi pertama. Dimana rumus Conception Rate (CR) yang digunakan.

$$CR = \frac{\text{Jumlah betina yang bunting}}{\text{Jumlah Betina Yang di Inseminasi}} \times 100\%$$

Service per Conception (S/C) adalah penilaian atau jumlah pelayanan inseminasi (service) yang dibutuhkan oleh seekor betina sampai terjadi kebuntingan atau konsepsi. Untuk mencari S/C digunakan rumus sebagai berikut :

$$S/C = \frac{\text{Jumlah Inseminasi yang dilakukan}}{\text{jumlah betina yang bunting}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Angka Non Return Rate

Jalan P. Diponegoro terdiri dari dua lajur satu arah, tanpa dilengkapi dengan median. Jenis perkerasan aspal dengan kondisi yang baik. Terdapat pedestrian way di sisi kiri jalan. Jalan Diponegoro bermula dari simpang empat jalan Pemuda dan berakhir di simpang tiga jalan Argopeni namun objek penelitian ini hanya sampai di pertigaan jalan Kyai Walik dikarenakan setelah pertigaan jalan ini terdapat dua arah arus lalu lintas.

Salah satu parameter yang sering digunakan untuk mengetahui keberhasilan inseminasi buatan adalah angka non return rate ( jumlah ternak yang tidak kembali menunjukkan gejala birahi setelah diinseminasi buatan). Angka non return rate 60 hari (NRR-60) yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan dalam tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Nilai Non Return Rate 60 Hari (NRR-60) sapi bali

| Waktu IB | Jumlah Sapi di IB | Jumlah sapi kembali Birahi | Jumlah sapi Tidak Kembali Birahi | Nilai NRR (%) |
|----------|-------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------|
| 0 - 5    | 15                | 13                         | 2                                | 13            |
| 6 -11    | 15                | 10                         | 5                                | 33            |
| 12 -17   | 15                | 0                          | 15                               | 100           |
| 18 - 23  | 15                | 0                          | 15                               | 100           |
| 24 - 29  | 15                | 15                         | 0                                | 0             |
| Jumlah   | 75                | 38                         | 37                               | 49,3          |

60 pada waktu inseminasi buatan yang berbeda memberi hasil yang berbeda pula. Waktu IB 0 – 5 jam, 6 – 11 jam dan 24 – 29 jam menghasilkan nilai 0 (nol) yang berarti bahwa sapi bali yang di IB pada waktu tersebut kembali mengalami birahi selain itu hasil tersebut juga mengandung makna bahwa sapi yang di IB pada waktu tersebut gagal mengalami konsepsi atau pembuahan sel telur tidak terjadi. Nuryadi dan wahyuningsih (2011) menyatakan bahwa tinggi rendahnya nilai NRR tergantung pada ketepatan deteksi birahi, ketepatan waktu pelaksanaan inseminasi buatan, terjadi kematian embrio serta kualitas semen beku yang rendah.

Pelaksanaan iseminasi buatan pada waktu 12 – 17 dan 18 – 23 jam memberi nilai NRR sebesar 100 %. Hal ini menunjukkan bahwa sapi Bali yang diinsemiasi buatan pada waktu tersebut tidak kembali birahi atau pembuahan sel telur telah terjadi yang selanjutnya terjadi kebuntingan. Annashru dkk (2017) yang menyatakan IB yang dilakukan pada sapi brahman cross pada waktu 0 – 4 jam setelah timbulnya birahi menghasilkan angka NRR sebesar 70 %.

Tidak tercapainya angka NRR yang maksimal pada sapi – sapi perlakuan mungkin disebabkan oleh kegagalan fertilisasi atau kematian embrio dini. Salisbury dan Vandemark (1990) menyatakan bahwa akibat kesalahan peternak pada sapi – sapi yang kembali birahi sebesar 60 % dan 40 % akibat kematian embrio dini. Hunter (1991) menyatakan bahwa kematian embrio dini terjadi setelah 30 hari sebesar 24,5 % pada sapi dara dan 32,5 pada sapi induk walaupun dengan tatalaksana yang baik.

## 2. Angka Konsepsi

Angka konsepsi merupakan salah satu variabel yang penting untuk menilai kinerja reproduksi ternak. Angka konsepsi diperoleh dari perhitungan jumlah sapi yang berhasil bunting dari inseminasi pertama. Angka kosepsi yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan pada tabel 4.3 berikut

Tabel 4.3. Angka Konsepsi Sapi Bali Yang Di Inseminasi Buatan Pada Waktu Berbeda

| Waktu IB (Jam) | Jumlah Sapi di IB | Jumlah IB Dilakukan | Jumlah Sapi Bunting | Nilai CR |
|----------------|-------------------|---------------------|---------------------|----------|
| 0 – 5          | 15                | 30                  | 0                   | 0        |
| 6 – 11         | 15                | 10                  | 0                   | 0        |
| 12 – 17        | 15                | 15                  | 15                  | 100      |
| 18 – 23        | 15                | 15                  | 15                  | 100      |
| 24 – 29        | 15                | 30                  | 0                   | 0        |

Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka konsepsi pada sapi Bali yang diinseminasi buatan pada waktu yang berbeda masing masing pada waktu IB 0 – 5, 6 – 11 dan 24 – 29 jam setelah birahi 0 % yang mengandung makna bahwa pad waktu tersebut inseminasi buatan tidak tepat dilakukan sehingga tidak menghasilkan kebuntingan sementara pada waktu IB 12 – 17 dan 18 – 23 jam setelah birahi angka konsepsi mencapai 100 % dengan demikian waktu yang tepat untuk pelaksanaan iseminasi buatan pada sapi Bali adalah 12 – 23 jam setelah timbulnya birahi

Rendahnya angka konsepsi yang dilakukan pada 0 – 11 jam setelah birahi karena sel telur belum mengalami ovulasi atau sel telur masih dalam fase perkembangan sehingga tidak terjadi pembuahan sementara inseminasi buatan yang dilakukan pada waktu 24 – 29 jam menunjukkan bahwa sel telur tidak ditemukan lagi dalam saluran reproduksi karena ternak telah memasuki fase metestrus. Sturman dkk (2000) menyatakan bahwa pentingnya inseminasi buatan dilakukan ketika progesteron dalam konsentrasi rendah dalam darah. Waktu inseminasi yang tepat akan menentukan tinggi rendahnya angka konsepsi karena mengingat kemampuan hidup baik sperma maupun ovum dalam saluran reproduksi ternak betina terbatas.

Untuk menghasilkan angka konsepsi yang baik perkawinan hanya dapat dilakukan saat ternak dalam keadaan estrus, olehnya penentuan waktu yang tepat saat estrus dapat meningkatkan keberhasilan perkawinan (Setiadi dan Aepul, 2010). Pengamatan waktu birahi menjadi salah satu kunci keberhasilan pelaksanaan inseminasi buatan Affandy dkk, (2007)

menyatakan bahwa pengamatan birahi dapat dilakukan pada pagi hari, siang hari dan sore hari, bila gejala birahi muncul pagi hari maka inseminasi buatan dapat dilakukan pada sore hari dan jika gejala birahi muncul sore hari maka IB dapat dilakukan pagi hari berikutnya.

Angka konsepsi yang baik tidak terlepas dari adanya beberapa faktor yang mendukung yakni kondisi sapi yang digunakan memiliki skor kondisi tubuh 3 – 4, semen yang berkualitas, keterampilan inseminator dan waktu inseminasi buatan yang tepat, kondisi tubuh yang idela (3 – 4) akan menyebabkan aktivitas reproduksi berjalan normal (Peters dan Ball, 1995).

### 3. Angka Service Per Conception (SC)

Service per conception merupakan jumlah perkawinan yang dilakukan pada ternak untuk menghasilkan kebuntingan. Angka service per conception yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan pada tabel 3 berikut.

Tabel 4.3. Angka Service Per conception Sapi Bali Yang Di Inseminasi Buatan Pada Waktu Berbeda

| Waktu IB (Jam) | Jumlah Sapi di IB | Jumlah IB Dilakukan | Jumlah Sapi Bunting | Nilai SC |
|----------------|-------------------|---------------------|---------------------|----------|
| 0 – 5          | 15                | 30                  | 0                   | 0        |
| 6 – 11         | 15                | 30                  | 0                   | 0        |
| 12 – 17        | 15                | 15                  | 15                  | 1        |
| 18 – 23        | 15                | 15                  | 15                  | 1        |
| 24 – 29        | 15                | 30                  | 0                   | 0        |

Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka service per conception pada sapi bali yang dilakukan IB pada 0 – 5, 6 – 11 dan 24 – 29 jam setelah birahi adalah 0 (nol) hal ini menunjukkan bahwa inseminasi buatan yang dilakukan sebanyak dua kali pada waktu tersebut tidak menghasilkan kebuntingan sementara inseminasi buatan yang dilakukan pada 12 – 17 dan 18 – 23 jam setelah birahi menghasilkan kebuntingan sehingga nilai S/C adalah 1 (satu). Nilai S/C yang tidak normal pada pelaksanaan IB pada 0 – 5, 6 – 11 dan 24 – 29 jam setelah birahi menunjukkan bahwa waktu tersebut tidak tepat untuk melakukan inseminasi buatan karena sel telur tidak bertemu dengan sel sperma, sementara IB yang dilakukan pada waktu yang tepat yakni 12 – 23 jam setelah birahi mampu menghasilkan angka S/C yang terbaik. Sulaksono, dkk (2010) menyatakan bahwa nilai S/C pada sapi dipengaruhi oleh keterampilan inseminator, kemampuan peternak dalam mendeteksi birahi serta kecakapan inseminator dalam melakukan IB.

Tingginya angka service per conception menurut Iswoyo dan Widiyaningrum (2008) disebabkan karena inseminator yang kurang cakap, hambatan transportasi, deteksi birahi yang terlambat atau peternak terlambat melapor kepada inseminator, fasilitas IB yang terbatas. Angka service per conception yang lebih dari 2 menyebabkan jarak beranak yang panjang serta rendahnya efisiensi reproduksi.

### KESIMPULAN

1. Angka konsepsi sapi bali pasca beranak yang di inseminasi buatan pada 0 – 5, 6 – 11, dan 24 – 29 jam setelah timbulnya birahi adalah 0 (nol) atau tidak menghasilkan angka konsepsi
2. Angka konsepsi sapi bali pasca beranak yang di IB pada 12 – 17 dan 18 – 23 jam setelah timbulnya birahi menghasilkan angka konsepsi 100 yang bermakna bahwa IB yang dilakukan pada waktu tersebut menghasilkan kebuntingan 100 %.
3. Waktu yang terbaik untuk melakukan inseminasi buatan pada sapi bali pasca beranak adalah 12 – 23 jam setelah timbulnya birahi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Blakely, J. dan H.B. David, 1991. Ilmu Peternakan. Gadjra Mada University Press, Yogyakarta.
- Djanah, D, 1985. Mengenal Inseminasi Buatan. CV. Simplex, Jakarta
- Dwiyanto, K., dan I. Inounu. 2009. Dampak Cross Breeding Dalam Program Inseminasi Buatan Terhadap Kinerja Reproduksi Dan Budidaya Sapi Potong. Wartazoa. 19 (2) : 93- 102.
- Fernanda, M. Thoriq., T. Susilawati dan N. Isnaini. 2014. Keberhasilan IB Menggunakan Semen Beku Hasil Sexing Dengan Metode Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll (SGDP) Pada Sapi

- Peranakan Ongole (PO). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 24 (3) : 1-8.
- Hoesni F. 2015. Pengaruh Keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) Antara Sapi Bali Dara Dengan Sapi Bali Yang Pernah Beranak di Kecamatan Pemayung Kabupaten Batang Hari. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 15 (4) :20-27.
- Huitema, H, 1986. *Peternakan di Daerah Tropis. Arti Ekonomi dan Kemampuannya*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Ihsan, M. N 2010. *Ilmu Reproduksi Ternak*. Malang : UB Press. Jainudeen M. R and E.S.E. Hafez. 2008. *Cattle and Buffalo*. In *Farm Animal Reproduction* ed by B. Hafez / E.S.E. Hafez Balckwell Publish : 159-172.
- Iswoyo dan Widiyaningrum, P. 2008. Performans Reproduksi Sapi Peranakan Simmental (Psm) Hasil Inseminasi Buatan di kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*. 11(3): 125-133.
- Murtidjo, B. A, 1993. *Beternak Sapi Potong*. Kansinus, Yogyakarta
- Pamayun, T.G.O., I.N.B. Trilaksana dan M.K. Budiasa. 2014. Waktu Inseminasi Buatan yang Tepat pada Sapi Bali dan Kadar Progesteron pada Sapi Bunting. *Jurnal Veteriner*. 15 (3) : 425-430.
- Partodihardjo. S, 1980. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara, Jakarta.
- Pursley RJ, Silcox RW, Wiltbank MC. 1998. Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. *J Dairy Sci*. 81:2139-2144.
- Reksohadiprodjo, S. 1985. *Pengembangan Peternakan di Daerah Transmigrasi BPFE*, Yogyakarta
- Romano, M.A., W. H. Barnabe., A. E. D. F. Silva and Freitas. 2005. The effect of nutritional level on advancing age at puberty in Nelore heifers. *Ambiencia Guarapuava PR*. 1:157-167.
- Roelofs JB, Graat EAM, Mullaart E, Soede NM, VoskampHarkema W, Kemp B. 2006. Effect of insemination-ovulation interval on fertilization rates and embryo characteristics in dairy cattle. *Theriogenology*. 66:2173-2181.
- Salisbury, G.W. dan N.L Van Demark, 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada sapi*. Terjemahan Djanur, R. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sugiarti, T. dan B. S. Siregar. 1999. Dampak Pelaksanaan Inseminasi Buatan (IB) Terhadap Peningkatan Pendapatan Peternak Sapi Perah Di Daerah Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 4 (1) : 1-6.
- Sulaksono, A., Suharyati, S., dan Santoso, E. P. 2010. Penampilan Reproduksi (Servise Per Conception, Lama Bunting dan Selang beranak) Kambing Boerawa Di Kecamatan Gedong Tataan dan Kecamatan Gisting. *Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. Lampung
- Susilawati, T. 2011. *Spermatology*. Malang : UB Press. Susilawati, T. 2011. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Dengan Kualitas dan Deposisi Semen yang Berbeda Pada Sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Ternak Tropika*. 12 (02) : 15-24.
- Soenarjo, G.D dan Toriie. J. H, 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometik*. Penerbit P.T. Gramedia, Jakarta.
- Syarif, M. Z. Dan R. M, Sumoprastowo, 1984. *Ternak Perah*. CV. Yasaguna, Jakarta
- Talip, C. 1988. Evaluasi dan Reproduksi Sapi Potong di Indonesia. *Buletin Teknik dan Pengembangan Peternakan* hal ; 21. Direktorat Bina Produktivitas Peternak, Jakarta.
- Toelihere, M.R. 1985 *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Angkasa, Bandung.
- Yasin dan S. H, Dilaga, 1993. *Peternakan Sapi Bali dan Permasalahannya*. BumiAngkasa, Jakarta.
- Yatim. W, 1990. *Reproduksi dan Embriologi*. Transitio, Bandung.