

**BIOTEKNOLOGI INSEMINASI BUATAN  
PADA SAPI DAN KERBAU**

ugmPRESS.ugm.ac.id

ugmPRESS.ugm.ac.id

# **BIOTEKNOLOGI INSEMINASI BUATAN PADA SAPI DAN KERBAU**

**Penulis:**

**Prof. Ir. Ismaya, M.Sc., Ph.D.**

**GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS**

## **BIOTEKNOLOGI INSEMINASI BUATAN PADA SAPI DAN KERBAU**

**Penulis:**

Ismaya

**Korektor:**

Siti

**Desain sampul:**

Pram's

**Tata letak isi:**

Sambayun

**Penerbit :**

Gadjah Mada University Press

Anggota IKAPI

**Dimensi :** 15,5 x 23 cm; xvi + 117 hlmn

**ISBN:** 979-420-848-5

**ISBN 13 :** 978-979-420-848-9

1702042-B5E-100(1)

**Redaksi:**

Jl. Grafika No. 1, Bulaksumur

Yogyakarta, 55281

Telp./Fax.: (0274) 561037

[www.gmup.ugm.ac.id](mailto:www.gmup.ugm.ac.id) | [gmupress@ugm.ac.id](mailto:gmupress@ugm.ac.id)

**Cetakan Pertama:** Agustus 2014

**Cetakan Kedua:** Februari 2017

2350.40.02.17

**Hak Penerbitan © 2017 Gadjah Mada University Press**

*Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit,  
sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apa pun, baik cetak,  
photoprint, microfilm, dan sebagainya.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga naskah buku yang sederhana ini dapat kami selesaikan.

Buku ini sudah cukup lama ingin kami selesaikan, tetapi selalu tertunda karena kesibukan yang lain. Dengan adanya peluang yang diberikan oleh LPPM UGM maka kami mencoba untuk melanjutkan menulis kembali. Buku dengan judul *Bioteknologi Inseminasi Buatan pada Sapi dan Kerbau* ini kami susun demi memenuhi kebutuhan para mahasiswa peternakan khususnya, dan para peternak/pengusaha sapi/kerbau serta masyarakat umum yang berminat di bidang peternakan.

Buku ini berisi tentang bioteknologi inseminasi buatan (IB) atau masyarakat pedesaan sering menyebutnya dengan kawin suntik. Secara luas, buku ini membahas manfaat IB, organ reproduksi ternak, penampungan sperma, evaluasi dan proses sperma cair dan beku, sinkronisasi berahi, teknik IB, cek kebuntingan, evaluasi hasil IB, dan efisiensi reproduksi.

Dalam buku ini terdapat cukup banyak data, tabel, dan gambar untuk mempermudah pemahaman bagi para pembaca. Beberapa data, tabel, dan gambar sudah kami sebutkan sumbernya. Jika tidak ada sumbernya, berarti tulisan murni dari penulis. Namun demikian, seandainya ada data, tabel, atau gambar yang seharusnya disebutkan sumbernya tetapi tidak disebutkan, itu merupakan kekhilafan penulis. Karenanya, penulis mohon maaf dan mohon keikhlasannya.

Tentu saja tiada gading yang tak retak, buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, masukan/kritik sangat kami nantikan demi perbaikan buku ini. Semoga buku yang sangat sederhana ini bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta Juni 2014

Penulis

ugmPRESS.ugm.ac.id

## DAFTAR ISI (*LIST OF CONTENT*)

KATA PENGANTAR ( <i>Preface</i> ) .....	v
DAFTAR ISI ( <i>List of Content</i> ) .....	vii
DAFTAR TABEL ( <i>List of Table</i> ) .....	xi
DAFTAR GAMBAR ( <i>List of Figure</i> ) .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN ( <i>Introduction</i> ) .....	1
1.1 Latar Belakang ( <i>Back Ground</i> ) .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Inseminasi Buatan ( <i>Purpose and Objective of Artificial Insemination</i> ) .....	4
1.3 Keuntungan dan Kerugian Inseminasi Buatan ( <i>Advantage and Disadvantage of Artificial Insemination</i> ) .....	5
1.4 Sejarah dan Perkembangan Inseminasi Buatan ( <i>History and Development of Artificial Insemination</i> ) .....	7
1.5 Perkembangan Inseminasi Buatan di Indonesia ( <i>Artificial Insemination Development in Indonesia</i> ).....	9
1.6 Balai Inseminasi Buatan Lembang, Bandung ( <i>Bureau of Artificial Insemination, Lembang, Bandung</i> ) .....	9
1.7 Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari, Malang ( <i>Great Bureau of Artificial Insemination, Singosari, Malang</i> ) .....	10
1.8 Pewilayahan Inseminasi Buatan di Indonesia ( <i>Zone of Artificial Insemination in Indonesia</i> ) .....	11
BAB II ANATOMI ORGAN REPRODUKSI TERNAK ( <i>ANATOMY OF ANIMAL REPRODUCTIVE ORGAN</i> ) .....	12
2.1 Sistem Reproduksi Jantan ( <i>The Male Reproduction System</i> ) ....	12
2.1.1 Skrotum ( <i>Scrotum</i> ) .....	13
2.1.2 Buah Zakar ( <i>Testis</i> ) .....	14
2.1.3 Kelenjar Tambahan ( <i>Accessory Glands</i> ) .....	17
2.1.4 Alat Kopulasi ( <i>Penis</i> ) .....	18
2.2 Sistem Reproduksi Betina ( <i>The Female Reproductive System</i> )....	20
2.2.1 Vulva .....	20

2.2.2 Vagina .....	21
2.2.3 Uterus .....	22
2.2.4 Oviduk ( <i>Oviduct</i> ) .....	25
2.2.5 Ovarium ( <i>Ovary</i> ) .....	27
2.3 Karakteristik Reproduksi Ternak Sapi dan Kerbau Betina ( <i>Characteristics of Animals Reproduction of Female Cattle and Buffalo</i> ) .....	29
 BAB III SPERMA ( <i>SEmen</i> ) .....	30
3.1 Penampungan Sperma ( <i>Semen Collection</i> ) .....	30
3.1.1 Pengurutan ( <i>Massage</i> ) .....	30
3.1.2 Elektroejakulator ( <i>Electroejaculation</i> ) .....	31
3.1.3 Vagina Buatan ( <i>Artificial Vagina</i> ) .....	33
3.2 Penilaian Sperma ( <i>Semen Evaluation</i> ) .....	35
3.2.1 Makroskopis ( <i>Macroscopic</i> ) .....	35
3.2.2 Mikroskopis ( <i>Microscopic</i> ) .....	37
3.2.3 Bakteriologis ( <i>Bacteriology</i> ) .....	41
3.2.4 Kemis/Fisis ( <i>Chemis/Physis</i> ) .....	44
3.2.5 Biologis ( <i>Biology</i> ) .....	45
3.3 Kuantitas dan Kualitas Sperma ( <i>Quantity and Quality of Semen</i> ) .....	45
3.3.1 Genetik ( <i>Genetic</i> ) .....	46
3.3.2 Umur Ternak ( <i>Age of animals</i> ) .....	46
3.3.3 Pakan ( <i>Nutrition</i> ) .....	47
3.3.4 Suhu atau Musim ( <i>Temperature and season</i> ) .....	48
3.3.5 Frekuensi Ejakulasi ( <i>Ejaculation frequency</i> ) .....	48
3.3.6 Libido .....	49
3.3.7 Pengangkutan ( <i>Transportation</i> ) .....	49
3.3.8 Besar Skrotum ( <i>Scrotum size</i> ) .....	49
3.3.9 Penyakit Ternak ( <i>Animal disease</i> ) .....	49
3.4 Metabolisme Spermatozoa ( <i>Sperm Metabolism</i> ) .....	50
3.4.1 Sperma dan Komponennya ( <i>Sperm and its Component</i> ) ....	50
3.4.2 Plasma Sperma ( <i>Seminal Plasma</i> ) .....	50
3.4.3 Metabolisme Energi Spermatozoa ( <i>Sperm Energy Metabolism</i> ) .....	51
3.4.4 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Metabolisme Spermatozoa ( <i>Factors Influenced Sperm Metabolism</i> ) ....	52
3.5 Pengenceran Sperma ( <i>Semen Dilution</i> ) .....	53
3.5.1 Tujuan Pengenceran ( <i>Objective of Dilution</i> ) .....	53
3.5.2 Syarat-Syarat Pengencer ( <i>Dilution Condition</i> ) .....	53

3.5.3	Bahan-Bahan Pengencer yang Sering Digunakan ( <i>Dilution Materials Used Mostly</i> ).....	54
3.5.4	Manfaat Kuning Telur ( <i>Yolk Advantage</i> ) .....	54
3.5.5	Manfaat Sitrat Natrium ( <i>Natrium Cytrate Advantage</i> ).....	54
3.5.6	Manfaat Air Susu Segar atau Skim ( <i>Fresh Milk or Skim Milk</i> ) .....	55
3.6	Sperma Cair ( <i>Liquid Semen</i> ) .....	56
3.7	Sperma Beku ( <i>Frozen Semen</i> ) .....	57
3.7.1	Keuntungan dan Kerugian Sperma Beku ( <i>Advantage and disadvantage of frozen semen</i> ) .....	58
3.7.2	Penyimpanan Sperma Beku ( <i>Frozen semen storage</i> ) .....	61
3.7.3	Pencairan Sperma Beku ( <i>Frozen semen thawing</i> ) .....	62
3.8	Kapasitasi Spermatozoa ( <i>Sperm Capacitation</i> ) .....	63
3.9	Seks Spermatozoa ( <i>Sperm Sexing</i> ) .....	64
3.10	Transpor Spermatozoa ( <i>Sperm Transport</i> ) .....	64
<b>BAB IV SINKRONISASI DAN DETEKSI BERAHI (SYNCHRONIZATION AND ESTRUS DETECTION) .....</b>		<b>67</b>
4.1	Penyuntikan Hormon Progesteron ( <i>Injection of Progesterone Hormone</i> ) .....	68
4.2	Pemberian Progestagen ( <i>Progestagen Administration</i> ) .....	69
4.3	Implan Silastik ( <i>Silastic Implant</i> ) .....	69
4.4	Spons Vagina ( <i>Vaginal Spons</i> ) .....	70
4.5	Prostaglandin F2 $\alpha$ ( <i>Prostaglandin F2alpha</i> ) .....	70
4.6	Enukleasi Korpus Luteum ( <i>Enucleation of Corpus Luteum</i> ) ....	72
4.7	Deteksi Berahi ( <i>Estrus Detection</i> ) .....	72
4.7.1	<i>Visual</i> .....	73
4.7.2	<i>Chin Ball Mating Device</i> .....	75
4.7.3	<i>Heat Mouth Detector</i> .....	75
4.7.4	<i>Heat Detector</i> .....	76
4.7.5	<i>Video TV</i> .....	76
4.7.6	<i>Hormonal Assays</i> .....	77
<b>BAB V TEKNIK IB, PERKAWINAN, DAN KELAHIRAN (TECHNICAL OF ARTIFICIAL INSEMINATION, BREEDING AND PARTURITION) .....</b>		<b>78</b>
5.1	Inseminasi Vagina ( <i>Vaginal Insemination</i> ) .....	78
5.2	Inseminasi Serviks ( <i>Cervical Insemination</i> ) .....	79
5.3	Inseminasi Uterus ( <i>Rectocervical Insemination</i> ) .....	79
5.4	Inseminasi Oviduk ( <i>Oviduct/Microinjection Insemination</i> ) ....	82

5.5	Umur Pertama Kali Kawin ( <i>Age of First Breeding</i> ) .....	82
5.5.1	Involusi Uterus ( <i>Uterine involution</i> ) .....	84
5.5.2	Berahi Sesudah Beranak ( <i>Postpartum Estrus</i> ) .....	84
5.6	Perkawinan Setelah Beranak ( <i>Postpartum Mating/Breeding</i> ) ..	84
5.7	Waktu Perkawinan yang Baik ( <i>Good Time for Breeding</i> ) .....	85
5.8	Kawin Berulang ( <i>Repeat Breeding</i> ) .....	85
5.9	Diagnosa Kebuntingan ( <i>Pregnancy Diagnosis</i> ) .....	87
5.10	Kelahiran ( <i>Parturition</i> ) .....	93
<b>BAB VI EFISIENSI REPRODUKSI (REPRODUCTIVE EFFICIENCY) .....</b>		<b>96</b>
6.1	Umur Pertama Kali Beranak ( <i>First Calving</i> ) .....	96
6.2	Angka Perkawinan ( <i>Service/Conception</i> ) .....	96
6.3	Tidak Kawin Kembali ( <i>Nonreturn Rate</i> ) .....	97
6.4	Periode Kosong ( <i>Days Open</i> ) .....	98
6.5	Angka Konsepsi ( <i>Conception Rate</i> ) .....	98
6.6	Angka Kebuntingan ( <i>Pregnancy Rate</i> ) .....	99
6.7	Angka Kelahiran ( <i>Calving Rate</i> ) .....	100
6.8	Panen Anak ( <i>Net Calf Crop</i> ) .....	101
6.9	Jarak Beranak ( <i>Calving Interval</i> ) .....	101
<b>RINGKASAN DAN KESIMPULAN (SUMARY AND CONCLUSION) .....</b>		<b>105</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA (REFERENCES) .....</b>		<b>107</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN (ABBREVIATIONS) .....</b>		<b>113</b>
<b>INDEKS (INDEX) .....</b>		<b>115</b>
<b>BIODATA PENULIS (BIOGRAPHY) .....</b>		<b>119</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan besarnya lingkar skrotum pada sapi KK, Brahman, dan Crossbred .....	15
Tabel 2.2	Fungsi organ reproduksi jantan .....	19
Tabel 2.3	Rata-rata panjang (cm) vulva sapi betina .....	21
Tabel 2.4	Rata-rata panjang (cm) vagina sapi betina .....	22
Tabel 2.5	Rata-rata panjang (cm) serviks sapi betina .....	24
Tabel 2.6	Rata-rata lebar (cm) serviks sapi betina .....	24
Tabel 2.7	Rata-rata tebal (cm) serviks sapi betina .....	25
Tabel 2.8	Rata-rata panjang (cm) uterus sapi betina .....	25
Tabel 2.9	Rata-rata panjang (cm) <i>tuba fallopii</i> sapi betina .....	26
Tabel 2.10	Rata-rata panjang (cm) ovarium sapi betina .....	27
Tabel 2.11	Rata-rata lebar (cm) ovarium sapi betina .....	28
Tabel 2.12	Rata-rata tebal (cm) ovarium sapi betina .....	28
Tabel 2.13	Fungsi utama bagian organ reproduksi ternak betina ....	28
Tabel 2.14	Karakteristik reproduksi ternak sapi dan kerbau betina ..	29
Tabel 3.1	Pengaruh umur sapi terhadap volume sperma (VS), konsentrasi spermatozoa (KS), motilitas sperma (MS), dan sperma hidup (SH) .....	33
Tabel 3.2	Karakteristik sperma pada sapi dan kerbau .....	46
Tabel 3.3	Perbandingan antara ukuran tubuh, ukuran <i>testes</i> , dan kualitas sperma saat pubertas dan saat dewasa pada sapi Kedah Kelantan ( <i>Indigenous bull in Malaysia</i> ) .....	47
Tabel 3.4	Komposisi kimia sperma pada sapi (mg/100 ml) .....	51
Tabel 3.5	Contoh bahan dasar pengencer sperma .....	55
Tabel 4.1	Kadar hormon progesteron dalam darah pada sapi perah normal dan yang mengalami kawin berulang .....	77
Tabel 5.1	Performa reproduksi induk sapi Peranakan Ongole (PO) dan Simpo .....	85
Tabel 5.2	Performa reproduksi induk sapi Peranakan Ongole (PO) dan Simpo di Kabupaten Sleman, Yogyakarta .....	86
Tabel 5.3	Ukuran besarnya embrio/fetus di dalam uterus ber-variiasi .....	90

Tabel 5.4	Perubahan berat fetus, uterus sapi dan isinya selama bunting .....	94
Tabel 5.5	Karakteristik sapi Jawa, PO, dan Simpo .....	95
Tabel 6.1	Waktu berahi, waktu IB, dan nilai NRR sapi .....	97
Tabel 6.2	Rekomendasi waktu IB berkaitan dengan awal timbulnya berahi .....	99