



STATUS FISILOGI REPRODUKSI SAPI INDUK BRAHMAN CROSS HUBUNGANNYA DENGAN KEBERHASILAN KEBUNTINGAN

DISERTASI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Doktor



Oleh :

MOHAMAD ERVANDI
NIM.167050100111009

**PROGRAM DOKTOR ILMU TERNAK
MINAT PRODUKSI TERNAK**

**PASCASARJANA
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2020**

DISERTASI

Judul : Status Fisiologi Reproduksi Sapi Induk Brahman Cross
Hubungannya dengan Keberhasilan Kebuntingan
Nama : Mohamad Ervandi
NIM : 167050100111009

Menyetujui :

Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Trinil Susilawati, MS., IPU., ASEAN Eng
Promotor



Prof. Dr. Ir. Muhammad Nur Ihsan, MS
Ko-Promotor



Dr. Ir. Sri Wahjuningsih, M.Si
Ko-Promotor

Mengetahui,

Universitas Brawijaya
Fakultas Peternakan
Dekan



Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS., IPU., ASEAN Eng
NIP. 19620403 198701 1001

Fakultas Peternakan
Program Studi Doktor Ilmu Ternak
Ketua,



Prof. Dr. Ir. Lilik Eka Radiati, MS., IPU
NIP.19590823 198609 2001

Ujian Akhir Disertasi : 17 Maret 2020



IDENTITAS PENGUJI

JUDUL DISERTASI

Status Fisiologi Reproduksi Sapi Induk Brahman Cross Hubungannya dengan Keberhasilan Kebuntingan

Nama : Mohamad Ervandi

NIM : 167050100111009

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam sidang ujian terbuka pada :
Tanggal 17, Maret , 2020.

Komisi Penguji

Tanda tangan

Prof. Dr. Ir. Trinil Susilawati, MS., IPU., ASEAN Eng

Prof. Dr. Ir. Muh. Nur Ihsan, MS

Dr. Ir. Sri Wahjuningsih, M.Si

Prof. Dr. Ir. Gatot Ciptadi, DESS., IPU., ASEAN Eng

Dr. Ir. Kuswati, MS, IPM., ASEAN Eng

Dr. Ir. Herni Sudarwati, MS

Prof. Dr. drh. Pudji Srianto, M.Kes

PERNYATAAN ORISINALITAS DISERTASI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah DISERTASI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah disertasi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia DISERTASI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (DOKTOR) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang,

Mahasiswa,



Nama : **Mohamad Ervandi**
NIM : **167050100111009**
PS : **Ilmu Ternak**
PPS FAPET-UB



Status Fisiologi Reproduksi Sapi Induk Brahman Cross Hubungannya Dengan Keberhasilan Kebuntingan

Mohamad Ervandi, Trinil Susilawati, Moh. Nur Ihsan, Sri Wahajuningsih

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh ransum pakan, interval waktu IB, tampilan reproduksi, menganalisis hubungan BCS terhadap S/C dan CR pada sapi induk Brahman Cross, mengetahui kondisi fisiologi ovarium dengan melihat pertumbuhan folikel dan CL (korpus luteum) serta organ reproduksi pada saat tidak bunting, mengetahui hubungan konsentrasi hormon *Estradiol 17 β* terhadap hasil pemeriksaan menggunakan ultrasonografi pada sapi induk Brahman Cross. Metode penelitian terdiri dari dua tahapan penelitian yaitu penelitian utama tahap I: Evaluasi pengaruh ransum pakan dan interval waktu IB terhadap keberhasilan kebuntingan dan penelitian utama tahap II : Pengamatan status fisiologi anatomi ovarium, anatomi organ reproduksi, dan analisis konsentrasi hormon (*Estradiol 17 β*). Materi penelitian ini menggunakan 80 ekor sapi induk Brahman Cross dengan bobot badan berkisar 300-500 kg. Analisis data utama tahap I dan II di lapangan digunakan dalam penelitian ini adalah dicatat kemudian ditabulasi dengan menggunakan program Excel dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif analitik. Data untuk melihat hubungan antara variabel BCS, S/C dan CR yang diperoleh di analisis menggunakan korelasi dan regresi sederhana dengan bantuan program *Software SPSS 20* selanjutnya di analisis secara deskriptif analitik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan nutrisi berupa BK dan PK yang terkandung dalam pakan yang diberikan di lokasi penelitian belum tercukupi, sehingga berdampak pada kondisi fisiologi reproduksi terutama pada keberhasilan kebuntingan sapi induk Brahman Cross. Hasil IB setelah pemberian ransum pakan *Breeding* dan *Feedlot* di lokasi penelitian memperlihatkan persentase kebuntingan masih sangat rendah dengan angka konsepsi interval waktu IB 0-2 jam yakni sebesar 35%, disusul interval waktu IB 0-2 jam sebesar 30%, interval waktu IB 8-10 jam sebesar 30% dan terendah yakni interval waktu IB 8-10 jam sebesar 25% pada sapi induk Brahman Cross. BCS memberikan kontribusi positif sedang terhadap angka keberhasilan kebuntingan baik S/C dan CR sapi induk Brahman Cross. Kegagalan reproduksi karena kelainan anatomi organ reproduksi dan juga gangguan pada ovarium didapatkan servik abnormal, kornua uteri keras atau tidak beraturan sebanyak 4 ekor (5%), *hipofungsi ovary* 1 ekor (1,25%), *korpus luteum persistent* 2 ekor (2,25%), dan terdapat *folikel sistik* sebanyak 6 ekor (7%). Hubungan Konsentrasi hormon *estradiol 17 β* terhadap hasil pemeriksaan menggunakan USG pada sapi induk Brahman Cross dengan konsentrasi tertinggi 5,765 ng/mL dan konsentrasi hormon terendah 0,41 ng/mL.

Kata kunci : Sapi Induk Brahman Cross, Ransum Pakan, Tampilan Reproduksi, Interval waktu IB, Gangguan Reproduksi, Konsentrasi Hormon *Estradiol 17 β*



Reproductive Physiology Status of Brahman Cross Cows Relationship by Pregnancy Rate Success

Mohamad Ervandi, Trinil Susilawati, Moh. Nur Ihsan, Sri Wahajuningsih

Abstract

This study aims to evaluate the effect of feed rations, AI time intervals, reproductive display, analyze the relationship of BCS to S/C and CR in Brahman Cross mother cows, determine the condition of ovarian physiology by looking at the growth of follicles and CL (corpus luteum) and reproductive organs at the time not pregnant, knowing the relationship of the concentration of the hormone Estradiol 17β to the results of the examination using ultrasonography in Brahman Cross mother cows. The research method consisted of two stages of research, namely the main research phase I: Evaluation of the influence of feed rations and AI time intervals on pregnancy success and the main research phase II: Observation of the physiological status of ovarian anatomy, anatomy of the reproductive organs, and analysis of hormone concentrations (*Estradiol 17 β*). This research material uses 80 Brahman Cross mother cows with body weights ranging from 300-500 kg. The main data analysis phase I and II in the field used in this study were recorded then tabulated using the Excel program and then analyzed descriptively analytically. Date to see the relationship between the variables BCS, S/C and CR obtained in the analysis using correlation and simple regression with the help of the SPSS 20 Software program, then analyzed descriptively analytically. The results showed that the nutritional needs in the form of BK and PK contained in the feed provided at the research location were not fulfilled, so that it had an impact on the condition of reproductive physiology, especially on the successful pregnancy of the Brahman Cross mother cow. AI results after giving Breeding and Feedlot feed rations in the study location showed the percentage of pregnancy was still very low with the conception of AI 0-2 hour time intervals of 35%, followed by AI 0-2 hour time intervals of 30%, AI 8-10 time intervals hour by 30% and the lowest is the AI time interval of 8-10 hours by 25% in the parent Brahman Cross. BCS made a moderate positive contribution to the pregnancy success rate of both the S/C and CR of the Brahman Cross mother cow. Reproductive failure due to anatomical abnormalities of the reproductive organs and disorders of the ovaries were found to be abnormal cervix, 4 horns of hard or irregular uterine 4 (5%), 1 ovary hypofunction (1.25%), 2 persistent corpus luteum (2.25) %, and there are 6 cystic follicles (7%). Relationship Concentration of the hormone estradiol 17β to the results of examination using USG in the parent Brahman Cross with the highest concentration of 5.765 ng / mL and the lowest hormone concentration of 0.41 ng / mL.

Keywords: Brahman Cross Cattle, Feed Ration, Reproductive Display, AI time interval, Reproductive Disorders, *Estradiol 17 β* Hormone Concentration

RINGKASAN

Mohamad Ervandi, Pascasarjana Program Doktor Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Status Fisiologi Reproduksi Sapi Induk Brahman Cross Hubungannya dengan Keberhasilan Kebuntingan. Promotor : Prof. Dr. Ir. Trinil Susilawati, MS. IPU., ASEAN Eng. Ko-Promotor : Prof. Dr. Ir. Muh. Nur Ihsan, MS. dan Dr. Ir. Sri Wahjuningsi, M.Si.

Keberhasilan dan kegagalan inseminasi buatan (IB) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kualitas berahi yang ditimbulkan, interval waktu IB, kualitas spermatozoa, deposisi semen, kualitas pakan, petugas dan ternak sapi betina nya. Faktor penyebab rendahnya populasi dan produktivitas sapi potong salah satunya ternak adalah ternak betinanya, hal yang terjadi pada ternak sapi induk Brahman Cross yang sampai saat ini mengalami berbagai permasalahan dalam hal reproduksi terutama pada keberhasilan kebuntingan baik hasil Intensifikasi Kawin Alam (INKA) maupun IB. Tujuan Penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh ransum pakan, interval waktu IB, tampilan reproduksi meliputi NRR, S/C, dan CR hubungannya dengan keberhasilan kebuntingan, menganalisis hubungan *Body Condition Scor* (BCS) terhadap *Service per Conception* dan *Conception Rate* (CR) pada sapi induk Brahman Cross, mengetahui kondisi fisiologi ovarium dengan melihat pertumbuhan folikel dan CL (korpus luteum) serta organ reproduksi pada saat tidak bunting, mengetahui hubungan konsentrasi hormon *Estradiol 17 β* terhadap hasil pemeriksaan menggunakan ultrasonografi pada sapi induk Brahman Cross.

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu mulai pada Februari 2018 sampai April 2018 di Unit *Breeding* PT. Pasir Tengah, Desa Citampele, Mentengsari, Cikalongkulon, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan 80 ekor sapi induk Brahman Cross dengan bobot badan berkisar 300-500 kg, yang terdiri dari dua tahapan penelitian yaitu penelitian utama tahap I : Evaluasi pengaruh ransum pakan dan interval waktu IB terhadap keberhasilan kebuntingan dan penelitian utama tahap II : Pengamatan status fisiologi anatomi ovarium, anatomi organ reproduksi, dan analisis konsentrasi hormon (*Estradiol 17 β*).

Koleksi data utama tahap I dan II di lapangan digunakan dalam penelitian ini adalah dicatat kemudian ditabulasi dengan menggunakan program Excel dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif analitik. Data untuk melihat hubungan antara variabel BCS, S/C dan CR yang diperoleh di analisis menggunakan korelasi dan regresi sederhana dengan bantuan program *Software SPSS 20* selanjutnya di analisis secara deskriptif analitik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan IB pada sapi induk Brahman Cross dengan pemberian ransum pakan *Feedlot* (P2) dengan interval waktu IB 0-2 jam yakni (NRR₁ 90%, NRR₂ 90%, NRR₃ 90%) dan interval waktu IB 8-10 jam yakni (NRR₁ 85%, NRR₂ 85%, NRR₃ 85%) lebih tinggi dari pemberian ransum pakan *Breeding* (P1) interval waktu IB 0-2 jam yakni (NRR₁ 85%, NRR₂ 85%, NRR₃ 85%), dan interval waktu IB 8-10 jam yakni (NRR₁ 75%, NRR₂ 65%, NRR₃ 65%), akan tetapi didapatkan nilai CR yang rendah pada pemberian ransum pakan *Feedlot* (P2) interval waktu 0-2 jam (30%), interval waktu 8-10 jam (30%), sedangkan pemberian ransum pakan *Breeding* (P1) interval waktu 0-2 jam (25%), interval waktu 8-10 jam (20%). Hasil pengamatan menggunakan metode palpasi rektal diperoleh data ternak yang bunting sejumlah 24 ekor (30%) dari 80 ekor yang di IB, sedangkan ternak yang tidak bunting sejumlah 56 ekor (70%). Persentase kebuntingan ternak induk Brahman Cross adalah P1 pada



interval waktu IB 0-2 jam yakni sebesar 35%, disusul P2 interval waktu IB 0-2 jam sebesar 30%, interval waktu IB 8-10 jam sebesar 30% dan terendah adalah P2 interval waktu IB 8-10 jam sebesar 25%. Pada berbagai perlakuan cukup bervariasi dan yang memiliki kualitas berahi terbaik adalah *Feedlot* (P2) dibandingkan dengan *Breeding* (P1). Secara deskriptif perlakuan (P2) interval 0-2 jam terdapat kualitas berahi 6 ekor 3A+, 12 ekor 2A+ dan 3 ekor 1A+ dan (P1) 6 ekor 3A+, 6 ekor 2A+, 8 ekor 1A+ sedangkan interval 8-10 jam (P2) 8 ekor 3A+, 9 ekor 2A+, 2 ekor 1A+ dan (P1) 4 ekor 3A+, 6 ekor 2A+, 10 ekor 1A+. Secara numerik, hasil perhitungan Nilai S/C terbaik adalah pada kelompok perlakuan P2 dengan interval waktu IB 0-2 jam yakni sebesar 2, disusul oleh P1 dengan interval waktu IB 8-10 jam sebesar 2,25, selanjutnya disusul oleh P2 interval waktu IB 8-10 jam sebesar 2,41 dan yang terjelek adalah P1 dengan interval waktu IB 2,75. Analisis korelasi antara BCS dan S/C menunjukkan nilai koefisien korelasi diperoleh nilai $r = 0,688$ memberikan kontribusi positif yang sedang ($P > 0,05$). Hasil perhitungan koefisien determinasi (R^2) sebesar 47,33%. Hal ini berarti S/C 47,33% dipengaruhi oleh BCS dan sisanya 52,67% dipengaruhi oleh faktor lain. Analisis regresi menunjukkan bahwa hubungan antara S/C dan BCS dapat diekspresikan dalam persamaan garis regresi linear $Y = 10,953 + 2,147X$. Nilai R yang tinggi dari persamaan menunjukkan bahwa BCS dapat digunakan untuk memperkirakan nilai S/C dari sapi induk Brahman Cross dimana setiap kenaikan 1% satuan BCS diikuti dengan kenaikan S/C sebanyak 2,147%. Analisis korelasi antara BCS dan CR menunjukkan nilai koefisien korelasi diperoleh nilai $r = 0,597$ memberikan kontribusi positif yang sedang ($P > 0,05$). Hasil perhitungan koefisien determinasi (R^2) sebesar 35,64%. Hal ini berarti S/C 35,64% dipengaruhi oleh BCS dan sisanya 64,36% dipengaruhi oleh faktor lain. Analisis regresi menunjukkan bahwa hubungan antara CR dan BCS dapat diekspresikan dalam persamaan garis regresi linear $Y = 7,495 + 2,990X$. Nilai R yang tinggi dari persamaan menunjukkan bahwa BCS dapat digunakan untuk memperkirakan nilai S/C dari sapi induk Brahman Cross dimana setiap penambahan 1% satuan BCS diikuti dengan kenaikan CR sebanyak 2,990%. Hasil pemeriksaan kebuntingan dengan menggunakan ultrasonografi berdasarkan metode NRR di temukan kasus servik abnormal, kornua uteri keras atau tidak beraturan sebanyak 4 ekor (5%), *hipofungsi ovary* 1 ekor (1,25%), *korpis luteum persistent* 2 ekor (2,25%), dan terdapat *folikel sistik* sebanyak 6 ekor (7%). Hubungan konsentrasi hormon *estradiol 17 β* terhadap hasil pemeriksaan menggunakan USG pada sapi induk Brahman Cross dengan konsentrasi tertinggi 5,765 ng/mL dan konsentrasi hormon terendah 0,41 ng/mL.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa kebutuhan nutrisi berupa bahan kering dan protein kasar yang terkandung dalam pakan yang diberikan di lokasi penelitian belum tercukupi, sehingga berdampak pada kondisi fisiologi reproduksi terutama pada keberhasilan kebuntingan sapi induk Brahman Cross. Hasil IB setelah pemberian ransum pakan *Breeding* dan *Feedlot* di lokasi penelitian memperlihatkan persentase kebuntingan masih sangat rendah dengan angka konsepsi interval waktu IB 0-2 jam yakni sebesar 35%, disusul interval waktu IB 0-2 jam sebesar 30%, interval waktu IB 8-10 jam sebesar 30% dan terendah yakni interval waktu IB 8-10 jam sebesar 25% pada sapi induk Brahman Cross. *Body Condition Score* memberikan kontribusi positif sedang terhadap angka keberhasilan kebuntingan baik S/C dan CR sapi induk Brahman Cross. Kegagalan reproduksi karena kelainan anatomi organ reproduksi dan juga



gangguan pada ovarium didapatkan servik abnormal, kornua uteri keras atau tidak beraturan sebanyak 4 ekor (5%), *hipofungsi ovary* 1 ekor (1,25%), *korpus luteum persistent* 2 ekor (2,25%), dan terdapat *folikel sistik* sebanyak 6 ekor (7%). Hubungan Konsentrasi hormon *estradiol 17 β* terhadap hasil pemeriksaan menggunakan USG pada sapi induk Brahman Cross dengan konsentrasi tertinggi 5,765 ng/mL dan konsentrasi hormon terendah 0,41 ng/mL.

SUMMARY

Mohamad Ervandi, Doctoral Program, Animal Science, Faculty of Animal Science Universitas Brawijaya. Correlation of Physiological Reproduction Status and Successful Pregnancy Rate of Brahman Cross Cow. Promotor: Prof. Dr. Ir. Trinil Susilawati, MS. IPU., ASEAN Eng. Co-Promotor: Prof. Dr. Ir. Moh. Nur Ihsan, MS. dan Dr. Ir. Sri Wahjuningsih, M.Si.

The successful artificial insemination (AI) is affected by several factors, such as signed heating quality, time interval for AI, spermatozoa quality, semen deposition, feed quality, the inseminator and the inseminated cows. One factor that contributes to the low productivity and population of cattle beef is originated from the parental cows. Similar problems can also be found on the Brahman Cross cows which currently had various reproduction disorders, whether bred through intensified natural mating or AI. The aim of this research was to evaluate the effect of feed, time interval for AI, and reproduction performance which include non-return rate (NRR), service per conception (S/C), and conception rate (CR) to the pregnancy rate of Brahman Cross cows. Moreover, the research also evaluates the correlation of body condition score (BCS) to the S/C and CR of Brahman Cross cows and understand the ovary physiological condition by observing the follicle growth, corpus luteum (CL) and reproduction organs during failed insemination. In addition, the research also determines the correlation between the concentration of *Estradiol 17 β* hormones to the pregnancy status through ultrasonography observation of Brahman Cross cows. The research was conducted for 3 months, from February to April 2018 in the breeding unit of PT. Pasir Tengah, Citampele Village, Mentengsari, Cikalongkulon, Cianjur Regency, East Java Province. As much as 80 Brahman Cross cows weighed at 300 to 500 kg were observed and evaluated in this study. The research was done in two stages, the first stage was to evaluate the effect of feed and AI time interval to the success of pregnancy and the second stage was to observe the physiological status of ovary, reproduction organs, and its correlation with *Estradiol 17 β* hormones concentration.

The collected data from the first and second stage were tabulated with Microsoft Excel program, and then analyzed descriptively. The correlation between BCS, S/C and CR was analyzed through simple regression with SPSS 20 program and then analyzed descriptively. The results showed that the highest successful AI was obtained on Brahman Cross cows fed with Feedlot feed (P2) with AI time interval at 0 to 2 hours (NRR₁ 90%, NRR₂ 90%, NRR₃ 90%) and 8 to 10 hours (NRR₁ 85%, NRR₂ 85%, NRR₃ 85%). The lower successful AI was found on Brahman Cross cows fed with Breeding feed (P1) with AI time interval at 0 to 2 hours (NRR₁ 85%, NRR₂ 85%, NRR₃ 85%) and 8 to 10 hours (NRR₁ 75%, NRR₂ 65%, NRR₃ 65%). However, the lower CR was found on P2 Brahman Cross cows with 30% CR on both 0 to 2 hours and 8 to 10 hours AI time interval, while the P1 Brahman Cross cows had the CR at 25% on 0 to 2 hours and 20% on 8 to 10 hours AI time interval. The rectal palpation observation showed that 24 (30%) Brahman Cross cows were pregnant out of 80 inseminated Brahman Cross cows, while the failed pregnancy occurred on 56 (70%) Brahman Cross cows. The successful pregnancy percentage on P1 Brahman Cross cows at 0 to 2 hours AI time interval was 35%, followed with P2 at 0 to 2 hours and 8 to 10 hours AI time interval which both showed 30% successful pregnancy, and the lowest was found on P2 Brahman Cross cows at 8 to 10 hours AI time interval with 25% successful pregnancy.



On the overall treatments, the Feedlot (P2) Brahman Cross cows showed better heating quality signage compared to the Breeding (P1) Brahman Cross cows. Descriptively, the P2 Brahman Cross cows at 0 to 2 hours AI time interval showed 6 cows with 3A+ heating, 12 cows with 2A+ heating and 3 cows with 1A+ heating, while the P1 Brahman Cross cows at similar AI time interval showed 6 cows with 3A+ heating, 6 cows with 2A+ heating and 8 cows with 1A+ heating. Furthermore, at 8 to hours AI time interval, the P2 Brahman Cross cows showed 8 cows 3A+ heating, 9 cows with 2A+ heating and 2 cows with 1A+ heating, while the P1 Brahman Cross cows showed 4 cows with 3A+ heating, 6 cows with 2A+ heating and 10 cows with 1A+ cows. Numerically, the best S/C (2) was found on P2 Brahman Cross cows at 0 to 2 hours AI time interval followed with P1 Brahman Cross cows at 8 to 10 hours AI time interval with S/C at 2.25. Furthermore, the P2 Brahman Cross cows at 8 to 10 hours AI time interval had the S/C at 2.41, while P1 at 8 to 10 hours AI time interval had the lowest S/C at 2.75. The correlation between BCS and S/C had the correlation coefficient at $r = 0.688$ and showed average positive correlation ($P > 0.5$) with coefficient of determination (R^2) at 47.33%. This showed that 47,33% of S/C was affected by BCS and the rest was affected by other factors. The regression analysis showed that the correlation between S/C and BCS could be expressed on the regression equation of $Y = 10,953 + 2,147X$. The high R value of the regression analysis showed that BCS could be used to predict the S/C of Brahman Cross cows, with every 1 unit increase of BCS will be followed with 2.147% S/C increase. The correlation analysis between BCS and CR showed that the correlation coefficient at $r = 0.597\%$ and showed average positive contribution ($P > 0.05$) with coefficient of determination (R^2) at 35.64%. This showed that 35,64% of CR was affected by the BCS, while the rest was affected by other factors. The regression analysis showed that the correlation between CR and BCS could be expressed with regression equation of $Y = 7,495 + 2,990X$. The high R value of the regression analysis showed that every 1 unit increase of BCS will be followed with 2,990% CR increase. The pregnancy observation by using ultrasonography showed that several cases of abnormal cervix, swollen or scattered cornual uterus on 4 (5%) Brahman Cross cows, ovary hypofunction on 1 (1.25%) Brahman Cross cows, persistent corpus luteum on 2 (2.25%) Brahman Cross cows, and follicle cyst on 6 (7%) Brahman Cross cows. Corelation the highest concentration of *Estradiol 17 β* hormones was found at 5.765 ng/mL and the lowest was at 0.41 ng/mL.

The research concludes that the nutrient requirements, especially dry matter and crude protein on feed has not fulfilled, which then negatively affect to the physiological reproduction of Brahman Cross cows and its successful pregnancy. The AI on Brahman Cross cows fed with Breeding (P1) and Feedlot (P2) feed on the research location showed low successful pregnancy, with successful pregnancy percentage on P1 Brahman Cross cows at 0 to 2 hours AI time interval was 35%, followed with P2 at 0 to 2 hours and 8 to 10 hours AI time interval which both showed 30% successful pregnancy, and the lowest was found on P2 Brahman Cross cows at 8 to 10 hours AI time interval with 25% successful pregnancy. Moreover, the BCS, S/C and CR showed average positive contribution to the successful pregnancy of Brahman Cross cows. The failed pregnancy found in this research was due to the abnormal reproduction organs and ovary disruptions indicated with abnormal cervix such as swollen and scattered cornual uterus (5%), ovary hypofunction (1.25%), persistent corpus luteum (2.25%) and follicular cyst (7%). Correlation the highest *Estradiol 17 β*



hormones concentration found in this study was 5.765 ng/mL, while the lowest was 0.41 ng/mL.



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
IDENTITAS PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
RINGKASAN.....	xii
SUMMARY.....	xv
DAFTAR ISI.....	xviii
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR GAMBAR.....	xxii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxxii
DAFTAR SINGKATAN.....	xxiv
DAFTAR ISTILAH.....	xxv
BAB.I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum.....	4
1.3.2. Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB.II.TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sapi Brahman Cross.....	6
2.2 Reproduksi Sapi Brahman Cross.....	7
2.3 Problematika Reproduksi Sapi Brahman Cross.....	8
2.4 Fase dalam Siklus Estrus.....	14
2.5 Prostaglandin (PGF _{2α}).....	17
2.6 Deteksi Berahi.....	20
2.7 Lama Estrus.....	22
2.8 Mekanisme dan Fungsi Organ Reproduksi Betina.....	23
2.9 Penyerentakan Berahi (Sinkronisasi Estrus).....	27
2.10 Inseminasi Buatan.....	29
2.11 Kebuntingan Pada Ternak Sapi.....	30
2.12 Pengaruh Pakan Terhadap Reproduksi Ternak dan Kebuntingan.....	32
2.13 Tampilan Reproduksi Pada Ternak Sapi.....	34
2.14 Perkembangan dan Pertumbuhan Folikel Pada Ovarium.....	36
2.15 Korpus Luteum (CL).....	37
2.16. Metabolisme Hormon Steroid.....	38
BAB.III.KERANGKA KONSEP PENELITIAN.....	40
3.1 Kerangka Konseptual.....	40



BAB.IV.METODOLOGI PENELITIAN..... 46

4.1 Tempat dan Waktu Penelitian	46
4.1.1 Tempat Penelitian.....	46
4.1.2 Waktu Penelitian.....	46
4.2 Penentuan Sumber Data	46
4.3 Tahapan Penelitian.....	47
4.4 Analisis Data.....	47
4.5 Pra Penelitian	47
4.6 Materi Penelitian	48
4.6.1. Ternak Penelitian.....	48
4.6.2. Peralatan.....	48
4.6.3. Bahan.....	49
4.7. Prosedur Penelitian.....	49
4.8. Penelitian Utama Tahap I.....	49
4.8.1. Seleksi ternak Betina Percobaan.....	49
4.8.2 Penimbangan Pakan Ternak.....	49
4.8.3 Pemberian Ransum Pakan <i>Breeding</i> Jenis (BRW) dan Ransum <i>Feedlot</i> jenis (PMP02).....	50
4.8.4 Singkronisasi Berahi.....	50
4.8.5 Pengamatan Berahi.....	50
4.8.6 Penampungan Semen.....	51
4.8.7 Pembantuan Pengencer Semen Cair.....	53
4.8.8 Inseminasi Buatan.....	55
4.8.9 Evaluasi Keberhasilan Kebuntingan Berdasarkan Nilai NRR S/C dan CR.....	56
4.8.10 Pemeriksaan Kebuntingan (PKB) dan juga menggunakan Ultrasonografi (USG).....	56
4.9. Penelitian Utama Tahap II.....	57
4.9.1 Monitoring Organ Reproduksi dan ovarium untuk melihat perkembangan (folikel dan korpus luteum) dengan USG.....	57
4.9.2 Koleksi Darah dan Analisis Hormon <i>Estadiol17β</i>	58
4.9.3 Kerangka Oprasional Penelitian.....	60

BAB.V. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 62

5.1. Penelitian Tahap I Evaluasi keberhasilan kebuntingan setelah pemberian ransum pakan dan interval waktu IB.....	62
5.1.1 Kandungan Nutrient Pada Kedua Jenis Bahan Pakan.....	62
5.1.2 Hasil Perhitungan Kualitas Pakan Sesuai Kebutuhan dan Konsumsi Sapi Induk Brahman <i>Cross</i>	64
5.1.3 Perbandingan Hasil Kebuntingan CR Berdasarkan Metode NRR Dengan Perbedaan Interval waktu IB 0-2 jam dan Interval IB 8-10 Jam.....	66
5.1.4 Keberhasilan Kebuntingan Berdasarkan dengan Palpasi Rektal Setelah IB dengan Interval waktu IB 0-2 jam dan Interval IB 8-10 Jam.....	70
5.1.5 Indikator Keberhasilan IB dengan Interval waktu IB 0-2 jam dan Interval waktu IB 8-10 jam Berdasarkan S/C.....	74
5.1.6 Hubungan antara <i>Body Condition Score</i> (BCS) terhadap <i>Service per Conception</i> (S/C).....	76
5.1.7 Hubungan antara <i>Body Condition Score</i> (BCS) terhadap <i>Conception Rate</i> (CR).....	79



5.2. Penelitian Tahap II Pengamatan Status Fisiologi Anatomi Ovarium, Anatomi Organ Reproduksi, dan Analisis Konsentrasi Hormon (<i>Estradiol 17β</i>).....	81
5.2.1 Hasil Pemeriksaan Palpasi Rektal dan USG pada Sapi Induk Brahman Cross.....	81
5.2.2 Hubungan Antara Hormon <i>Estradiol 17β</i> dengan Hasil Pemeriksaan Menggunakan Ultrasonografi.....	94
BAB.VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	98
6.1 Kesimpulan.....	98
6.2 Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA.....	100
LAMPIRAN.....	113



DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Karakter Utama Pada Periode Siklus Estrus pada Sapi	15
2.2	Tingkat Keberhasilan Deteksi Berahi pada Waktu yang Berbeda.....	21
2.3	Kebutuhan Nutrisi Induk Sapi Potong pada 3 Bulan Awal Masa Kebuntingan.....	33
4.1	Komposisi Pengencer Tris Aminomethan.....	53
5.1	Hasil Uji Proksimat kandungan nutrient bahan pakan yang Sapi BX di PT. Widodo Makmur Perkasa.....	62
5.2	Asumsi Kecukupan Nutrisi Berdasarkan BK dan PK Pemberian yang Dibandingkan dengan Kebutuhan NRC.....	65
5.3	Hasil Diagnosa Keberhasilan Kebuntingan dengan Metode Palpasi Rektal Sapi Induk Brahman Cross.....	71
5.4	Hasil Pengamatan Kualitas Berahi pada Akseptor IB Sapi Induk Brahman Cross.....	73
5.5	<i>Service per Conception</i> Pada Berbagai Kelompok BCS.....	77
5.6	<i>Conception Rate</i> pada berbagai kelompok BCS.....	79
5.7	Kondisi Ovarium dan Organ Reproduksi Hasil Pemeriksaan Palpasi Rektal dan USG dengan Kriteria <i>Non Return Rate</i> (NRR).....	82
5.8	Hasil Pengukuran Folikel Dominan dalam Ovarium Sapi induk Brahman Cross	91
5.9	Rataan Hormon <i>Estradiol</i> 17β Terhadap Hasil USG pada Sapi Induk Brahman Cross.....	95



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Profil Hormon Selama Siklus Reproduksi Pada Sapi.....	17
2.2 Skema Pengaruh Nutrisi Terhadap Siklus Reproduksi.....	33
3.1 Alur Kerangka Pikir	45
4.1 Indikator Utama Tingkah laku Berahi Pada Sapi.....	51
4.2 Prosedur Persiapan Pengencer <i>Tris Aminomethan</i> Kuning Telur.....	53
4.3 Penambahan Kuning Telur Pada Pengencer <i>Tris Aminomethan</i>	54
4.4 Prosedur Produksi Semen Cair.....	55
4.5 Sumur Reagen dan Pembacaan Absorbance Menggunakan ELISA Microplate Reader merek BIO-RAD.....	59
4.6 Alur Penelitian Tahap I.....	60
4.7 Alur Penelitian Tahap II.....	61
5.1 Rataan Kebutuhan dan Konsumsi BK, PK, dan TDN selama penelitian sebelum IB dan Setelah IB.....	64
5.2 Diagram Perbandingan hasil deteksi kebuntingan CR menggunakan NRR pada sapi induk Brahman Cross dengan perbedaan interval Waktu IB.....	67
5.3 <i>Service per Conception</i> hasil IB dengan interval waktu IB 0-2 jam dan interval IB 8-10 jam pada perlakuan ransum pakan <i>Feedlot</i> dan ransum pakan <i>Breeding</i>	75
5.4 Bentuk Servik Normal dan Servik Abnormal serta Kornua Uteri tidak Beraturan.....	83
5.5 Ovarium Kiri Mengalami <i>Hipofungsi Ovary</i> Folikel dan Korpus Luteum Tidak di Temukan.....	85
5.6 Ovarium Kiri <i>Folikel Sistik</i> Pada Ovarium Kiri Diameter Panjang 2,08 cm dan Lebar 1,68 cm. (B). Pada Ovarium Kanan Diameter Panjang 3,47 cm dan Lebar 3,38 cm.....	86
5.7 Pada Ovarium terdapat <i>Korpus Luteum Presistent</i> Berdiameter Panjang 2,95 mm Lebar 1,58 mm, Terdapat Peradangan (Endometritis).....	88
5.8 Fetus berumur 4 bulan dan 6 bulan.....	90
5.9 Ovarium Kanan dan Kiri Normal terdapat Pertumbuhan Folikel dan korpus Luteum Normal.....	93



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pra Penelitian Hasil PKB Untuk Intensifikasi Kawin Alam (INKA).....	113
2. Data Pra Penelitian Hasil PKB Semen Cair.....	116
3. Data Pra Penelitian Hasil PKB Semen Beku.....	119
4. Hasil Perhitungan Kebutuhan Nutrisi Berdasarkan NRC Pada Ransum Pakan <i>Breeding</i> yang diberikan ke Sapi Induk Brahman Cross.....	121
5. Hasil Perhitungan Kebutuhan Nutrisi Berdasarkan NRC Pada Ransum Pakan <i>Feedlot</i> yang diberikan ke Sapi Induk Brahman Cross.....	123
6. Tabulasi Data Penelitian Interval Waktu IB 0- 2 Jam Pada Pemberian Ransum Pakan <i>Breeding</i>	125
7. Tabulasi Data Penelitian Interval Waktu IB 8- 10 Jam Pada Pemberian Ransum Pakan <i>Breeding</i>	128
8. Tabulasi Data Penelitian Interval Waktu IB 0- 2 Jam Pada Pemberian Ransum Pakan <i>Feedlot</i>	131
9. Tabulasi Data Penelitian Interval Waktu IB 8- 10 Jam Pada Pemberian Ransum Pakan <i>Feedlot</i>	134
10. Hasil Analisis Korelasi dan Regresi hubungan antara BCS dan S/C....	137
11. Hasil Analisis Korelasi dan Regresi hubungan antara BCS dan CR..	139
12. Penampilan <i>Body Condition Score</i> (BCS) dengan Rentan 1-9.....	141
13. Gambaran Hasil USG pada Sapi Induk Brahman Cross.....	144
14. Data Ternak Hasil USG.....	148
15. Data Pemeriksaan Motilitas Semen Cair Sebelum di IB.....	151
16. Data Ternak Pengambilan Darah.....	153
17. Dokumentasi Penelitian.....	156



DAFTAR SINGKATAN

ELISA	: Enzym-linked Immunosorbent Assay
NRR	: Non Return Rate
S/C	: Service per Conception
CR	: Conception Rate
CI	: Calving Interval
DO	: Days Open
BCS	: Body Condition Score
BX	: Brahman Cross
GnRH	: Gonadotrophin Releasing Hormone
LH	: Luteinizing Hormone
FSH	: Folikel Stimulating Hormone
ACTH	: Adeno Corticotropic Hormon
CL	: Korpus Luteum
PGF _{2α}	: Prostaglandin 2α
PTM	: Post Thawing Motility
USG	: Ultrasonografi
CLP	: Korpus Luteum Presistent
PPI	: Post Partum Interval
ACTH	: Adeno Corticotropic Hormon
RIA	: Radio Imuuno Assay
INKA	: Intensifikasi Kawin Alam
IB	: Inseminasi Buatan
PKB	: Pemeriksaan Kebuntingan
EDTA	: Ethylen Diamaine Tetraacetic Acid
FL	: Flank Laparotomy Spaying
DOT	: Dropped Ovary Technique Spaying (DOT)



DAFTAR ISTILAH

Estrogen	: Pada ternak betina sel granulosa menghasilkan hormon <i>estrogen (estradiol 17β)</i> sedangkan pada jantan sel sertoli yang menghasilkan hormon <i>estrogen</i>
FSH	: Pada betina menstimulasi pertumbuhan folikel dari folikel primer, sekunder, tersier dan degraf, pada jantan spermatogenesis mulai dari pembelahan spermatogonium hingga spermatid
GnRH	: Hormon yang berfungsi untuk keluarnya hormon gonadotropin yaitu FSH dan LH
LH	: Hormon yang menstimulasi terjadinya ovulasi, pertumbuhan kopus lubrum, korpus haemoragikum dan korpus luteum
FSH	: Hormon yang berfungsi menstimulasi pertumbuhan folikel pada ovarium dari folikel primer, sekunder, tersier dan degraf dan proses spermatogenesis pada ternak jantan
S/C	: Suatu ukuran untuk mengetahui berapa kali sapi betina dikawinkan sampai bunting
NRR	: Persentase jumlah ternak yang tidak kembali berahi antar hari ke 60 sampai hari ke 90 setelah dikawinkan.
CR	: Persentase sapi betina yang bunting pada IB pertama yang disebut juga angka konsepsi
CI	: Jangka waktu antara satu kelahiran dan kelahiran berikutnya atau sebelumnya.
Silent Heat	: Berahi tenang adalah suatu kondisi pada ternak dimana ternak betina tidak menunjukkan tanda-tanda berahi yang jelas hal ini disebabkan karena rendahnya hormon <i>estrogen</i>
Repeat Breeder	: Merupakan suatu kondisi dimana ternak yang dikawinkan menunjukkan tanda-tanda berahi kembali setelah di IB atau kegagalan perkawinan
Hipofungsi Ovary	: Suatu kejadian dimana ovarium mengalami penurunan fungsinya sehingga tidak terjadi perkembangan folikel dan tidak terjadi ovulasi.
Korpus luteum persistent	: Merupakan suatu keadaan dimana korpus luteum tidak mengalami regresi dan tetap tinggal di ovarium dalam jangka waktu yang lama meskipun ternak betina tidak bunting

**Folikel Sistik**

: Merupakan suatu keadaan dimana kelenjar hipofisa anterior tidak berfungsi optimal mengeluarkan hormon LH yang cukup banyak untuk ovulasi

Spaying

: Bertujuan untuk menekan jumlah populasi ternak yang melebihi kapasitas dengan harapan ternak betina tersebut tidak menghasilkan keturunan (dimandulkan) dengan dua metode yaitu *Flank Laparotomy Spaying (FL)* teknik *Willis Dropped Ovary Technique Spaying (DOT)*

BAB. I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2020 diproyeksikan mencapai 269,6 juta jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,36% (BPS, 2019). Indonesia saat ini masih kekurangan pasokan daging sapi dalam negeri yang disebabkan karena pengurusan populasi ternak sapi lokal. Sampai saat ini, jumlah populasi ternak di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 17.118.650 (BPS, 2019). Populasi penduduk dan daya beli masyarakat semakin meningkat menjadikan sektor peternakan, khususnya sapi potong, sebagai komoditi yang penting. Pemenuhan kebutuhan konsumsi daging sapi yang terus meningkat ini belum dapat dicukupi oleh ketersediaan daging sapi lokal, maka pemerintah melalui Peraturan Menteri Perdagangan mengeluarkan aturan kewajiban impor 20% sapi indukan dalam setiap volume impor bakalan untuk pembibitan, dengan adanya aturan ini para pelaku usaha yang bergerak dibidang *feedlot*er khususnya pembibitan ternak melakukan impor sapi indukan dari Australia. Sapi bakalan, sapi siap potong yang diimpor ke Indonesia umumnya berasal dari bangsa *Australian Commercial Cross* (ACC) atau *Brahman Cross* (BX), sapi ini memiliki kemampuan beradaptasi yang baik terhadap iklim tropis, kondisi pakan yang kurang baik, pertumbuhan yang cepat, serta kemampuan produksi yang tinggi (Pintono, Nugroho, Kuswati dan Susilawati, 2014; Kuswati dan Susilawati, 2016). Oleh karena itu, sapi Brahman Cross mempunyai potensi untuk dikembangkan di Indonesia dengan tujuan pembibitan untuk meningkatkan angka produksi daging dalam negeri.

Sistem perkawinan yang lazim diterapkan di Indonesia yaitu perkawinan alam dan perkawinan dengan Inseminasi Buatan (IB). Keberhasilan dan kegagalan IB dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut



diantaranya adalah peternak, petugas dan ternak sapi betinanya (Saacke, 2008 ; Roelofs, Lopez Gatus, Hunter, Van Eerdenburg and Hanzen, 2010). Salah satunya yang terjadi pada ternak sapi Brahman Cross yang sampai saat ini mengalami berbagai permasalahan dalam hal reproduksi terutama pada keberhasilan kebuntingan ternak sapi betina yang diduga mengalami berahi tenang (*silent heat*).

Sapi Brahman Cross yang diimpor dari Australia seringkali mengalami masalah dibidang reproduksi terutama sapi yang berada di salah satu Unit Breeding PT. Pasir Tengah Desa Citampele, Mentengsari, Cikalongkulon, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Permasalahan utama sapi Brahman Cross ini adalah pada fisiologi reproduksi ternak betinanya hal ini dibuktikan dengan rendahnya angka kebuntingan baik hasil Intensifikasi Kawin Alam (INKA) maupun IB. Hal ini dibuktikan dari hasil pra penelitian sebelumnya untuk (INKA) NRR₁ 70,76%, IB semen cair NRR₁ 71,66 %, IB semen beku NRR₁ 70,31 %, akan tetapi didapatkan nilai CR yang rendah (INKA) CR 23,07 %, IB semen cair CR 20 %, serta IB semen beku nilai CR 15,62%. Hasil pra penelitian tidak jauh berbeda dari hasil Annashru, Ihsan, Yekti, dan Susilawati (2017) perbedaan waktu IB pada sapi Brahman Cross yang di IB pada interval 0-4 jam memiliki CR berdasarkan NRR₁ lebih tinggi, yakni 70% dibandingkan dengan yang di IB pada interval 8-12 jam memiliki nilai CR 37,14%. Wijanarko (2010) menjelaskan bahwa penyebaran sapi Brahman Cross sampai tahun 2009 terjadi kebuntingan sekitar 12,6%. Kondisi ini menjadi permasalahan yang harus dipecahkan atau di cari solusinya terkait infertilitas atau rendahnya angka keberhasilan kebuntingan pada sapi induk Brahman Cross.

Sampai saat ini penyebab utama rendahnya angka keberhasilan kebuntingan pada sapi induk Brahman Cross belum banyak diteliti, oleh sebab itu berdasarkan pemikiran di atas menjadi salah satu landasan bagi peneliti untuk



melakukan penelitian tentang status fisiologi reproduksi sapi induk Brahman Cross hubungannya dengan keberhasilan kebuntingan.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan reproduksi pada sapi Brahman Cross saat ini adalah pada fisiologi reproduksi ternak betinanya hal ini dibuktikan dengan rendahnya angka keberhasilan kebuntingan. Rendahnya efisiensi reproduksi terutama angka keberhasilan kebuntingan pada sapi induk Brahman Cross yang diduga mengalami berahi tenang (*silent heat*) yang mengakibatkan tidak terpenuhinya syarat dari tanda – tanda berahi pada sapi induk Brahman Cross. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya *silent heat* antara lain manajemen pemberian pakan yang kurang baik sehingga kurang optimalnya hormon reproduksi. Kualitas pakan yang kurang tercukupi untuk induk sapi potong mempengaruhi sistem hormonal sehingga akan menekan laju produktivitas ternak dan juga dapat menurunkan fungsi organ reproduksi (Jainudeen and Hafez 2008). Hal lain adalah ketepatan waktu IB, karena waktu IB sangat berpengaruh terhadap kebuntingan ternak sapi. Keberhasilan program IB dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain, ternak betina itu sendiri, keterampilan inseminator, ketepatan waktu IB, deteksi berahi, *handling* semen dan kualitas semen (Susilawati, 2011^a). Maka berdasarkan faktor inilah maka secara mendalam permasalahan yang dapat peneliti identifikasi sebagai berikut :

1. Belum diketahuinya pengaruh ransum pakan, waktu IB, tampilan reproduksi meliputi NRR, S/C, dan CR hubungannya dengan keberhasilan kebuntingan
2. Belum diketahuinya hubungan *Body Condition Score* (BCS) terhadap *Service per Conception* dan *Conception Rate* (CR) pada sapi induk Brahman Cross.



3. Belum diketahui kondisi fisiologi ovarium dengan melihat pertumbuhan folikel dan CL (korpus luteum) serta organ reproduksi pada saat tidak bunting

4. Belum diketahuinya hubungan konsentrasi hormon *Estradiol 17 β* terhadap hasil pemeriksaan menggunakan ultrasonografi pada sapi induk Brahman Cross

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Dapat menemukan penyebab rendahnya angka keberhasilan kebuntingan pada sapi induk Brahman Cross. Sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan pada unit *breeding* di industri sapi potong, petani atau peternak komersil, dalam pengembangan pembibitan sapi induk Brahman Cross untuk meningkatkan angka keberhasilan kebuntingan dengan tujuan peningkatan produktivitas serta populasi ternak sapi induk Brahman Cross.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengevaluasi pengaruh ransum pakan, interval waktu IB, tampilan reproduksi meliputi NRR, S/C, dan CR hubungannya dengan keberhasilan kebuntingan
2. Menganalisis hubungan *Body Condition Score* (BCS) terhadap *Service per Conception* dan *Conception Rate* (CR) pada sapi induk Brahman Cross
3. Mengetahui kondisi fisiologi ovarium dengan melihat pertumbuhan folikel dan CL (*korpus luteum*) serta organ reproduksi pada saat tidak bunting
4. Mengetahui hubungan konsentrasi hormon *Estradiol 17 β* terhadap hasil pemeriksaan menggunakan ultrasonografi pada sapi induk Brahman Cross



1.4 Manfaat Penelitian

Ada dua manfaat utama dalam penelitian ini yaitu :

1. Dari sisi ilmu pengetahuan, diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengungkap permasalahan reproduksi pada sapi induk Brahman Cross terutama rendahnya angka keberhasilan kebuntingan yang diduga mengalami berahi tenang (*silent heat*), sehingga diharapkan dapat menemukan penyebab utama kegagalan keberhasilan IB pada sapi induk Brahman Cross
2. Dari sisi aplikasi, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh unit *breeding* di industri sapi potong, petani atau peternak komersil, sebagai perbaikan penanganan khususnya ternak impor sapi induk Brahman Cross dan menjadi salah satu acuan untuk pengembangan usaha pembibitan ternak.



BAB. II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sapi Brahman Cross

Sapi Brahman Cross awalnya merupakan sapi Brahman Amerika yang diimpor pada tahun 1933. Sapi tersebut mulai dikembangkan di Stasiun *CRIRO'S*

Tropical Cattle Research Center Rockhampton Australia, dengan materi dasar

Sapi Brahman, Hereford dan Shorthorn dengan proporsi darah berturut – turut 50 %, 25 %, dan 25 %, sehingga secara fisik bentuk fenotip dan keistimewaan

sapi Brahman Cross cenderung lebih mirip sapi Brahman Amerika, karena proporsinya lebih dominan (James, 1980). Sapi American Brahman yang diimpor

pertama kali ke Australia pada tahun 1933, sapi tersebut ditenakkan secara murni yang kemudian disilangkan dengan Sapi Hereford-Shorthorn (HS) menjadi

Sapi Brahman Cross (BX). Indonesia banyak mengimpor Sapi Brahman maupun

Brahman Cross, dengan nama dagang *Australian Commercial Cross (ACC)* yang banyak diimpor di Indonesia dengan tujuan untuk digemukkan dalam *feedlot* dan

juga *breeding*, sapi Brahman yang dikembangkan di Australia yang diekspor ke Indonesia disebut sapi Brahman Cross (Hafid dan Priyanto 2006).

Sapi jantan Brahman Cross dicirikan dengan bulu yang tipis dan berwarna putih atau abu-abu, otot tubuh kompak dan berpunuk, kepala besar

tidak bertanduk atau jika bertanduk akan dipotong, paha besar dan kaki panjang, bergelambir mulai dari rahang bawah ujung tulang dada depan dan tidak terlalu

berlipat-lipat (Gillepie, 2006). Franke (2004) menambahkan bahwa sapi Brahman Cross memiliki ciri-ciri punuk yang besar di bagian atas bahu atau lipatan, warna

abu-abu muda atau merah kehitaman, dan kebanyakan abu-abu cerah. Bobot jantan berkisar 1600-2200 *pounds*, betina 1000-1400 *pounds*, daya penyusai

yang baik dengan kadar lemak rendah (Cooke, Arthington, Araujo and Lamb 2009).



2.2 Reproduksi Sapi Brahman Cross

Rendahnya fertilitas pada sapi Brahman Cross disebabkan karena pengamatan berahi yang kurang akurat dengan intensitas gejala berahi relatif lemah, asupan nutrisi dan lamanya induk menyusui dapat menyebabkan terjadinya *anestrus postpartum* pada sapi Brahman Cross, tertundanya pengeluaran plasenta setelah beranak dan adanya infeksi serta peradangan pada selaput lendir uterus (*endometritis*) yang dapat memperpanjang jarak beranak pada induk Brahman Cross (Wijanarko, 2010). Masalah besar yang sering timbul pada peternakan sapi Brahman Cross di daerah tropis dan sub tropis adalah panjangnya masa *anestrus postpartum* (tidak estrus setelah beranak), yang disebabkan oleh pakan yang diberikan kurang kualitas maupun kuantitasnya, temperatur lingkungan yang terlalu panas, investasi parasit, penyakit reproduksi, kondisi tubuh yang kurus BCS rendah dan stres akibat menyusui (Putro, Wasito, Wuryastuty dan Indarjulianto 2008). Deteksi estrus yang buruk juga dapat memengaruhi reproduksi yang sukses pada sapi Brahman Cross di Indonesia (Tambunan, Suminah, Mayberry, Fordyce, and Poppi, 2013). Perkawinan pada sapi Brahman Cross sangat penting memperhatikan ternak tersebut pada saat *standing heat* (puncak berahi, tandanya tetap diam bilamana dinaiki sapi lain), ada waktu-waktu tertentu dimana pengamatan tanda-tanda berahi akan lebih berhasil (Wijanarko, 2010). Putro dkk., (2008) menjelaskan bahwa secara alamiah sapi induk dan dara Brahman Cross lebih banyak menunjukkan aktivitas seksual di malam dan pagi hari dari pada waktu siang hari dengan mengamati tanda-tanda berahi berdasarkan jadwal tertentu dengan melakukan pengamatan berahi selama 25 menit, 4 kali sehari, hendaknya menjadi bagian pada saat ternak tidak terganggu oleh aktivitas-aktivitas lain seperti pemberian pakan, atau pembuangan kotoran kandang, pengamatan berahi (*standing heat*) terjadi antara jam 04.00-06.00 sore dan



05.00-07.00 pagi. Kinerja reproduksi sapi Brahman Cross yang dipelihara di masyarakat petani di Indonesia terdapat masalah seperti kematian pedet yang tinggi, periode *post partum* yang panjang, terjadi *anestrus*, interval melahirkan yang panjang dan angka kelahiran yang rendah (Yuwono dan Sodik, 2010).

Asupan nutrisi sangat berpengaruh terhadap umur pubertas sapi Brahman Cross, sapi-sapi dengan nutrisi rendah umur pubertas adalah 704,2 hari, dengan nutrisi sedang umur pubertas 690,8 hari dan dengan nutrisi bagus umur pubertas adalah 570,4 hari (Antari, Ningrum, Mayberry, Marsetyo, Pamungkas, Quigley and Poppi, 2014). Umur pubertas dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan (Feradis, 2014). Sapi Brahman Cross muda mencapai pubertas pada umur yang lebih tua dari pada sapi Eropa (Wijanarko, 2010). Semua bangsa sapi *Bos indicus* dilaporkan mencapai masa pubertas lebih lambat dibandingkan dengan bangsa sapi Eropa (Ratnawati, Indrakusuma, Affandhy, Cowley, Mayberry and Popy 2016).

2.3 Problematika Reproduksi Sapi Brahman Cross

Problematika reproduksi pada sapi Brahman Cross adalah sifat berahi tenang (*silent heat*), berahi pendek (*short estrus*) dan lebih banyak estrus terjadi pada hari gelap, sangat sulit dikenali saat berahinya, serta ovulasi tertunda (*delayed ovulation*), sehingga inseminasi buatan yang dilakukan banyak menjumpai kegagalan (Putro dkk., 2008). Berahi tenang (*silent heat*) adalah suatu keadaan pada induk hewan yang tidak menunjukkan gejala berahi secara klinis, tetapi pada ovarium terjadi ovulasi (Hafez and Hafez, 2008). Pada pemeriksaan melalui vagina dengan memakai spekulum atau vaginoskop akan terlihat adanya *hiperaemia* pada permukaan mukosa vagina, relaksasi dinding servik dan adanya sedikit lendir berahi pada vagina (Affandhy, Ratnawati dan Luthfi, 2017).



Sapi Brahman Cross yang dibagikan kepada rakyat dilaporkan dalam bentuk terutama kasus-kasus infertilitas, antara lain tidak bunting walau sudah diinseminasi beberapa kali pada sapi dara maupun sapi induk yang pernah beranak, tidak berahi sama sekali (*anestrus*) pada sapi pasca beranak, berahi tenang serta jarak beranak yang terlalu panjang (Wijanarko, 2010). Gejala umum dari sapi Brahman Cross sebagian besar menunjukkan infertilitas, kekurangan nutrisi, dan disertai dengan penurunan skor kondisi tubuh (Syarifuddin dan Wahdi, 2011). Banyak laporan menyatakan sapi Brahman Cross bunting yang dibagikan ke peternak setelah proses partus tidak mau berahi kembali (*anestrus postpartum*), sehingga tidak dapat dikawinkan atau sudah dikawinkan berulang kali tetapi tidak berhasil bunting kembali (*repeat breeding*) (Wijanarko, 2010). Putro dkk. (2008) tingginya kasus-kasus obstertri dan ginekologi pada sapi Brahman Cross bila dipelihara dengan manajemen peternakan rakyat tradisional, seperti banyaknya kejadian *prolapsus vagina* dan *cervix* maupun *prolapsus uteri* (*prolapsus vagina* dan *servik* maupun *prolapsus uteri*) dan kasus distokia (*kesulitan beranak*).

Fenomena gangguan reproduksi yang sering terjadi pada sapi Brahman Cross antara lain :

a) Berahi Tenang (*Silent Heat*)

Silent heat atau berahi tenang adalah suatu kondisi pada ternak dimana ternak betina tidak menunjukkan tanda – tanda berahi yang jelas hal ini disebabkan karena rendahnya hormon *estrogen*. Berahi tenang terjadi karena tidak terpenuhinya syarat dari tanda – tanda berahi. Untuk menghasilkan tanda berahi maka syarat yang harus di penuhi antara lain, hormon *progesteron* harus menjadi kondisi basal dan hormon *estrogen* mencapai puncak, sehingga apabila tidak mencapai kondisi tersebut, maka tidak tampak tanda – tanda berahi (Yekti, dkk., 2017⁹).



Berahi tenang atau berahi tidak teramati banyak dilaporkan pada sapi Brahman Cross, sapi dengan berahi tenang mempunyai siklus reproduksi dan ovulasi normal, namun gejala berahinya tidak terlihat, berahi tenang akan mengakibatkan peternak tidak dapat mengetahui kapan sapi berahi, sehingga tidak dapat dikawinkan dengan tepat (Yuwono dan Sodik 2010). Putro, dkk., (2008) mengemukakan bahwa berahi tenang pada sapi Brahman Cross pada peternakan rakyat terjadi karena beberapa kemungkinan sapi Brahman Cross memiliki sifat antara lain cenderung untuk berahi pada malam hari, lama berahinya panjang, Intensitas gejala berahi lemah, sifat berahi sapi Brahman Cross yang cenderung tenang ini timbul diakibatkan oleh beberapa faktor, antara lain faktor genetik, manajemen peternakan tradisional, defisiensi komponen-komponen pakan atau defisiensi nutrisi, perkandangan tradisional sempit, kurang gerak, kandang individual, kondisi fisik jelek, kebanyakan karena parasit interna (cacing), dalam proses adaptasi.

Hal lain yang dapat menyebabkan *silent heat* adanya kasus *hipofungsi ovary* dimana tidak berfungsi optimalnya ovary dalam menghasilkan folikel yang di pengaruhi oleh tidak seimbangnya hormon dalam darah (Mc Doungall and Compton, 2005). Untuk mengatasi berahi tenang dapat dilakukan penyuntikan *estradiol* dengan dosis yang rendah, hal ini akan menimbulkan munculnya tanda – tanda berahi dalam waktu yang singkat (Hermadi, Hariadi, dan Wurlina 2011). Perbaikan manajemen pemeliharaan meliputi, pencahayaan dan perbaikan pakan yang cukup sehingga mekanisme hormonal ternak dapat berjalan dengan lancar (Yekti, dkk., 2017^b).

Hafez and Hafez (2008) menyatakan pemberian hormon *estrogen* dosis rendah akan menyebabkan timbulnya berahi. Pencegahan kasus *silent heat* dapat dilakukan dengan perbaikan manajemen pemeliharaan agar ternak mendapat cahaya yang cukup, peningkatan kualitas pakan agar ternak



mendapat nutrisi yang cukup sehingga mekanisme hormonal dalam tubuh dapat berjalan dengan baik (Hermadi dkk., 2011). Apabila terdapat korpus luteum maka dapat diterapi dengan hormon $\text{PGF}_{2\alpha}$ dan diikuti dengan pemberian GnRH (Santoso, Amrozi, Purwantara, dan Herdis 2014).

b) Long Cycle

Long cycle merupakan berahinya yang panjang yaitu melebihi siklus yang normal. Sebagai contoh, sapi yang seharusnya siklusnya mencapai 19-21 hari, pada kasus *Long cycle* menjadi lebih panjang 21 hari, bahkan beberapa kasus mencapai 40 hari tanpa adanya ovulasi. Peristiwa *Long cycle* terjadi karena terjadinya kematian embrio dini. Pada prinsipnya apabila embrio tidak implantasi, maka siklus akan kembali normal, sehingga pada siklus yang normal itu sebetulnya terjadi a) ovum tidak di fertilisasi sehingga tidak terjadi implantasi, b) ovum di fertilisasi akan tetapi sebelum umur 9 hari mengalami kematian sehingga tidak terjadi implantasi (Yekti, dkk., 2017^b).

c) Repeat Breeder

Repeat Breeder merupakan suatu kondisi dimana ternak yang telah dikawinkan menunjukkan tanda-tanda berahi kembali setelah di IB atau kegagalan perkawinan (Hafez and Hafez 2008). Sapi betina yang mengalami *repeat breeder* tetap dapat menunjukkan tanda-tanda berahi yang normal antara 18-24 hari siklus, namun membutuhkan lebih dari tiga kali servis untuk menghasilkan kebuntingan (Pineda, 2003). *Repeat breeder* atau kematian embrio pada umumnya disebabkan 2 faktor yaitu oleh virus dan oleh faktor manajemen umumnya adalah karena *mal nutrition*, sebab kekurangannya pakan atau kegemukan akan menyebabkan kematian embrio dan faktor lainnya adalah abortus yang disebabkan faktor kegaduhan didalam kandang (Yekti, dkk., 2017^b).



d) **Hipofungsi Ovary**

Hipofungsi ovary adalah suatu kejadian dimana ovarium mengalami penurunan fungsinya sehingga tidak terjadi perkembangan folikel, folikel yang dihasilkan diameternya sangat kecil dan menyebabkan tidak terjadinya ovulasi (Hermadi, dkk., 2011). Hafez and Hafez (2008) bahwa *anestrus* akibat *hipofungsi ovary* 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 aktivitas ovarium setelah melahirkan. Kekurangan nutrisi akan mempengaruhi fungsi hipofisa anterior sehingga produksi dan sekresi hormon *Follicle Stimulating Hormon (FSH)* dan *Luteinizing Hormon (LH)* rendah, yang menyebabkan ovarium tidak berkembang ataupun mengalami *hipofungsi ovary* (Suartini, Trilaksana, dan Pemanjun, 2013). Pemeriksaan secara palpasi rektal pada kasus hipofungsi ovary menunjukkan keadaan ovarium yang berukuran normal dengan permukaan licin atau tidak dijumpai adanya perkembangan folikel maupun korpus luteum (Hafez and Hafez 2008).

Kurang atau tidak berfungsinya ovary ini memang bersifat temporer, namun kalau keadaannya berlanjut maka ovaria akan tidak berfungsi secara permanen, karena stroma jaringan ovaria akan diganti dengan jaringan ikat, keadaan ini disebut *atrofi ovary* (Hafez and Hafez, 2008). Pada ovary yang mengalami *hipofungsi* maka akan teraba kecil, diameter sekitar 1,5 cm, pipih, permukaan licin halus dan uterusnya teraba lembek, tidak bertonus, bila sudah berlanjut menjadi atrofi ovaria, maka ovaria akan teraba semakin kecil lagi, diameternya sekitar 0,5 cm dan rabaannya menjadi keras karena stroma ovarium digantikan oleh jaringan ikat (Hafez and Hafez, 2008). Sapi penderita akan



segera mengalami peningkatan berat badan dengan cepat, karena tidak aktifnya lagi ovaria akan menyebabkan seperti hewan *di ovariektomi* (Putro, dkk., 2008).

Putro, dkk., (2008) mengemukakan bahwa sapi Brahman Cross yang mengalami anestrus 80% disebabkan oleh *hipofungsi ovary* ini, termasuk juga *autorofi ovaria* sehingga penyebab utama dari *hipofungsi ovary* karena adanya kurangnya hormon gonadotropin, akibat dari berbagai faktor antara lain defisiensi nutrisi, pakan yang tidak memadai, termasuk energi, protein, vitamin dan mineral, menyusui pedet, penyakit- penyakit yang menyebabkan kekurangan, parasit cacing, terutama sapi Brahman Cross lebih peka terhadap cacing hati (*Fasciolasis*) dan cacing porang (*Paramphistomiasis*) dibanding sapi lokal lain, seperti sapi PO dan Bali.

e) Tidak Berahi Sama Sekali (Anestrus)

Tidak berahi sama sekali atau *anestrus* adalah keadaan dimana memang tidak terjadi siklus reproduksi, tidak ada ovulasi, sehingga tidak terjadi gejala berahi sama sekali (Mc Doungall and Compton, 2005). Kasus *anestrus* pada sapi Brahman Cross cukup banyak ditemui, umumnya terjadi setelah beranak (Wijanarko, 2010). *Anestrus* pada sapi Brahman Cross umumnya berupa *hipofungsi ovary* (90%) akibat defisiensi nutrisi dan *korpus luteum persisten* (10%) akibat adanya peradangan saluran reproduksi (Tom, Peirson and Adams, 2000). Nutrisi yang buruk mempengaruhi *Post Partum Interval* dengan menekan sekresi hipotalamus GnRH (hormon pelepas *gonadotrophin*) yang merangsang *adenohypofise* (*hipofisis anterior*) untuk mensekresi LH (*Luteinizing Hormone*) menyebabkan sekresi rendah LH, menyebabkan ovulasi tertunda (Nogueira, 2004).

2.4 Fase dalam Siklus Berahi

Siklus reproduksi sapi terdiri dari serangkaian peristiwa yang terjadi dalam urutan yang pasti dalam jangka waktu tertentu (hari), siklus tersebut pada



penampilannya dapat diekspresikan menjadi 4 fase yaitu fase pro estrus, estrus, metestrus dan diestrus (Feradis, 2010). Pada sapi siklus berahi memerlukan waktu 21 hari (Suyadi, Kuswati, Susilo, dan Noor, 2010).

Fase berahi adalah waktu sapi betina siap menerima sapi jantan untuk mengawini, awal dan akhir fase estrus adalah titik pengukuran yang paling akurat pada siklus estrus dan digunakan sebagai dasar mencari panjang siklus (Hafez and Hafez 2008). Ovulasi terjadi pada fase estrus, yaitu sekitar 12 jam setelah akhir estrus, folikel tumbuh dan berkembang sejak tidak ada fungsional korpus luteum (fase proestrus dan estrus) (Noakes, 2001). Selama siklus estrus, saluran reproduksi siap untuk estrus (periode penerimaan penjantan untuk kawin) dan ovulasi (pelepasan sel telur atau ovum) (Ismudiono, Sianto, Anwar, Madyawati, Samik, dan Safitri 2010).

Fase berahi mempunyai tanda-tanda pokok, pada sapi dikenal dengan 4 A : abang (labia minora memerah), abuh (vulva membengkak), anget (suhu tubuh meningkat sedikit lebih hangat dari biasanya), arep (mau dinaiki), berlendir yakni mucus yang berasal dari servik nampak keluar dari vulva, seperti benang berwarna bening atau jernih, dan sering nampak betina menaiki temannya sewaktu di padang penggembalaan (Nuryadi, 2014). Periode estrus ditandai dengan meningkatnya sekresi hormon estrogen dari folikel de graaf dan ternak akan menunjukkan tanda-tanda estrus (Feradis, 2010). Karakter utama pada periode siklus estrus pada sapi menunjukkan gejala yang tampak pada setiap periode (Ismudiono, dkk., 2010). Tabel 2.1 menunjukkan periode utama pada siklus estrus pada sapi.



Tabel 2.1. Karakter Utama Pada Periode Siklus Estrus pada Sapi

Periode	Gejala yang tampak
Proestrus	Regresi korpus luteum akibat terdapat $\text{PGF}_{2\alpha}$
Estrus	Menimbulkan tanda-tanda berahi
Met estrus	Terjadi Penurunan hormon estrogen
Di estrus	Menghasilkan hormon progesteron

Sumber : (Yekti, dkk., 2017^b)

Fase proestrus merupakan periode yang ditandai dengan menurunnya kadar progesteron disebabkan oleh kerja hormon $\text{PGF}_{2\alpha}$ yang disekresikan dari uterus (Pineda, 2003). Kerja hormon $\text{PGF}_{2\alpha}$ menyebabkan lisisnya korpus luteum yang berakibat pada penurunan kadar hormon progesteron dalam darah (Hafez and Hafez 2008). Rendahnya kadar hormon progesteron diikuti dengan peningkatan sekresi FSH dari hipofisa anterior yang memicu terjadinya perkembangan folikel di ovary, sehingga kadar hormon estrogen meningkat dan ternak kembali menunjukkan tanda-tanda estrus (Hafez, Jainudeen and Rosnina). Fase proestrus dan estrus disebut fase folikuler atau fase estrogen (Pineda, 2003). Yekti, dkk., (2017^b) menambahkan bahwa ada 3 tahapan selama fase prosetrus adalah a) fase estrus selama 1-3 hari, b) proestrus dimulai dengan regresi korpus luteum dan penurunan hormon progesteron, c) pada saat proestrus sedang menunjukkan tanda – tanda berahi, akan tetapi ternak betina masih tidak mau untuk dinaiki (dikawini).

Fase estrus ditandai dengan ternak menunjukkan tanda-tanda estrus (*standing heat*) yang dipicu oleh peningkatan hormon estrogen dalam darah (Hafez and Hafez 2008). Yekti, dkk., (2017^b) bahwa 5 tahapan fase estrus a) pada saat fase estrus, progesteron pada level basal, estrogen mencapai puncak, sehingga menimbulkan tanda – tanda berahi, b) pada saat kondisi estrogen mencapai puncak memberikan *feedback* positif terhadap keluarnya LH, saat LH mencapai puncak terjadilah ovulasi, c) estrus berakhir pada saat pecahnya folikel ovary atau terjadinya ovulasi, d) saat fase estrus kondisi hormon progesteron

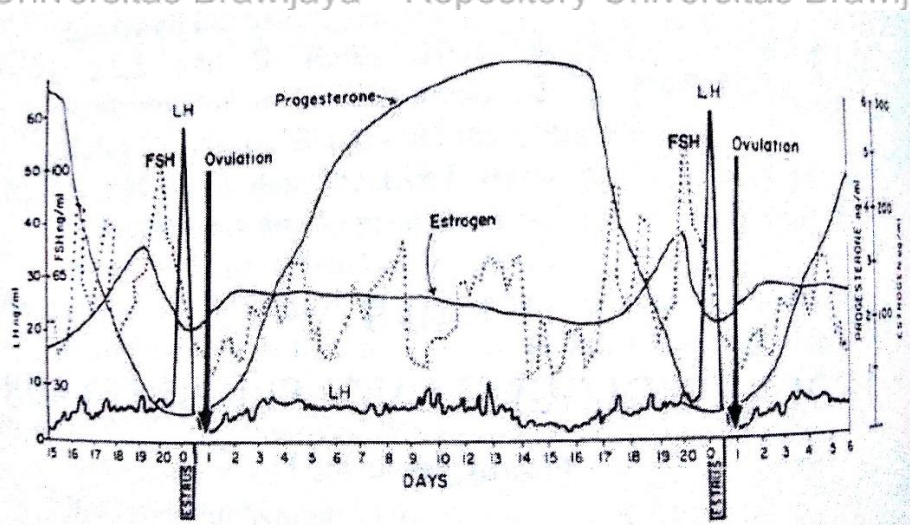


mencapai basal, *estrogen* memuncak dan LH meningkat hingga puncak, e) sebagian besar ternak mengalami ovulasi terjadi pada saat estrus, akan tetapi pada sapi ovulasi terjadi pada saat metestrus.

Fase metestrus merupakan fase setelah ovulasi dan korpus luteum berkembang pada fase ini untuk mensekresikan hormon *progesteron* (Pineda, 2003). Yekti, dkk., (2017^b) menambahkan bahwa 2 tahapan pada fase metestrus adalah a) metestrus adalah fase pasca ovulasi dimana korpus luteum berfungsi, b) selama periode ini terdapat penurunan *estrogen* dan kenaikan *progesteron* yang dihasilkan oleh *korpus rubrum* dan *korpus haemoragikum*, c) selama metestrus, rongga setelah pemecahan folikel mulai terisi dengan darah sehingga membentuk struktur yang disebut *korpus lubrum* kemudian menjadi korpus hemorogikum, d) setelah sekitar 5 hari, korpus hemoragikum mulai berubah menjadi jaringan luteal, menghasilkan korpus luteum atau disebut CL.

Fase diestrus adalah periode siklus estrus yang ditandai dengan tingginya kadar *progesteron* didukung korpus luteum berfungsi secara penuh, korpus luteum pada sapi berkembang secara penuh pada hari kelima dari siklus estrus, selanjutnya peningkatan hormon *progesteron* dalam sirkulasi darah mulai terdeteksi (Feradis, 2014). Yekti, dkk., (2017^b) menambahkan bahwa kondisi hormon pada fase diestrus ada 3 yaitu (a) kadar *progesteron* dalam darah berada pada puncak (korpus luteum menghasilkan *progesteron*), (b) jika tidak terjadi implantasi maka endometrium mengeluarkan hormon $\text{PGF}_{2\alpha}$ yang berfungsi untuk mengsekresi korpus luteum, sehingga *progesteron* turun adanya *progesteron* turun ini menyebabkan terjadinya *feed back* positif pada pituteri anterior maka FSH dikeluarkan dan folikel tumbuh, (c) jika terjadi implantasi maka $\text{PGF}_{2\alpha}$ dalam bentuk esokrin yang berfungsi sebagai *uterin milk* yaitu memberikan makan konseptus yang berada dalam uterus. Fase metestrus dan diestrus disebut fase luteal atau fase *progesteron* lamanya 14-16 hari (Ismudiono

dkk., 2010). Hal ini tertera pada (Gambar 2.1) tentang kondisi atau profil hormonal selama siklus reproduksi pada sapi :



Gambar 2.1 Profil Hormon Selama Siklus Reproduksi Pada Sapi

Sumber : (Pineda, 2003 ; Yekti, dkk., 2017^b, Feradis, 2014)

Sapi juga memiliki periode anestrus (*noncycling*), misalnya periode anestrus umumnya diamati pada sapi setelah melahirkan, serta rendahnya tingkat nutrisi dapat berkontribusi pada durasi anestrus, terutama pada sapi muda yang menyusui anak sapinya (Feradis, 2014). Estrus tidak selalu disertai dengan ovulasi, atau ovulasi tidak disertai oleh estrus, estrus tanpa ovulasi (*anovulatory heat*) tidak akan menghasilkan kebuntingan, apabila betina dikawinkan (Son, Kang and Kim 2001). Ovulasi tanpa tanda-tanda eksternal dari estrus (*silent heat*) tidak jarang pada sapi, terutama beberapa minggu pertama setelah melahirkan (Mc Doungall and Compton, 2005). Betina tersebut akan umumnya tidak mengalami *standing heat* ketika dikawinkan dengan pejantan (Frandsen, Wilke and Fails, 2009).

2.5 Prostaglandin (PGF₂α)

Uterus pada bagian endometrium terdapat kelenjar yang menghasilkan Prostaglandin 2α (PGF₂α), pada saat tidak terjadi implantasi, maka endometrium menghasilkan PGF₂α dalam bentuk hormon yang berfungsi untuk meregresi



korpus luteum, sedangkan apabila terjadi implantasi, maka $\text{PGF}_{2\alpha}$ dihasilkan dalam bentuk esokrine yang berfungsi sebagai *uterine milk* (Susilawati, 2013).

Prostaglandin ($\text{PGF}_{2\alpha}$) merupakan senyawa yang telah banyak diisolasi dari banyak tubuh hewan termasuk prostat, kulit usus, ginjal, otak, paru paru, organ reproduksi, dan cairan amnion (Castilho, Gambini, Fernandes, Trica, Telxeira, and Barros 2000). Pengaruh $\text{PGF}_{2\alpha}$ dapat berpengaruh dalam organ di tempat sintesisnya atau pada organ yang dapat dicapai oleh darah vena dan organ asalnya (Feradis, 2014). $\text{PGF}_{2\alpha}$ juga merupakan substitusi farmakologis aktif, yang ikut berperan penting dalam proses reproduksi, terutama dalam proses partus (Toelihere, 2010). Fungsi $\text{PGF}_{2\alpha}$ yaitu hormon yang banyak berperan dalam fenomena pengaturan proses fisiologi dan farmakologis, seperti kontraksi otot polos dari saluran reproduksi dan saluran *gastrointestinal*, ereksi ejakulasi, transport semen, ovulasi, pembentukan korpus luteum, dan partus (Hafez and Hafez, 2008). $\text{PGF}_{2\alpha}$ hanya akan bekerja secara efektif pada saat CL aktif secara fungsional, dan terdapat variasi kemunculan tanda – tanda berahi dimulai dari hari ke 2 hingga ke 5, variasi ini disebabkan karena ukuran folikel pada ovarium saat proses penyuntikan $\text{PGF}_{2\alpha}$ (Paul, Yousungnern, and Bunaparte 2015).

Tersedianya *prostaglandin* di pasaran memungkinkan pelaksanaan sinkronisasi estrus di lapangan, beberapa senyawa *prostaglandin* yang tersedia antara lain 1) Reprodin® (Luprostiol, Bayer, dosis 15 mg), 2) Prosolvin® (Luprostiol, Intervet, dosis 15 mg), 3) Estrumate® (Cloprostenol, ICI, dosis 500 µg) dan Lutalyse® (Dinoprost, Up John, dosis 25 mg) cara standar sinkronisasi estrus meliputi 2 kali penyuntikan *prostaglandin* dengan selang 10-12 hari (Putro, dkk, 2008). Estrus akan terjadi dalam waktu 72-96 jam setelah penyuntikan kedua, pelaksanaan inseminasi dilakukan 12 jam setelah kelihatan estrus, atau sekali pada 80 jam setelah penyuntikan kedua (Hamdan dan Siregar 2004).



Kontraksi uterus diawali dengan kenaikan jumlah *Adeno Corticotropic Hormon* (ACTH) yang dilepaskan oleh *Adenohipofisa*, sehingga mengakibatkan naiknya sekresi *steroid* kelenjar adrenal (Ihsan, 2010). Tinggi kadar *kortikosteroid* pada fetus menyebabkan tingginya sekresi $\text{PGF}_{2\alpha}$ di dinding uterus maternal. $\text{PGF}_{2\alpha}$ memulai kontraksi miometrium setelah kadar progesteron menurun sehingga kadar *estrogen* naik dan $\text{PGF}_{2\alpha}$ juga merangsang pelepasan oksitosin, yang dihasilkan oleh kelenjar *neurohipofisa* yang berfungsi untuk kontraksi uterus (Ihsan, 2010).

$\text{PGF}_{2\alpha}$ yang diberikan akan segera melisiskan korpus luteum dan diharapkan dalam waktu 2 sampai 3 hari korpus luteum akan lisis dengan sempurna dan estrus akan terjadi secara serentak dalam waktu 2 sampai 4 hari setelah pemberian $\text{PGF}_{2\alpha}$ (Hafez and Hafez, 2008). Ukuran maksimal korpus luteum dicapai pada hari ke-11 dari siklus estrus, dimana korpus luteum dapat dideteksi ultrasonik 5 sampai 19 hari dari siklus-siklus estrus, diduga bahwa pada hari ke-7 setelah estrus belum terjadi perkembangan korpus luteum yang sempurna sehingga jumlah korpus luteum yang dihasilkan lebih sedikit (Putro, dkk., 2008). Korpus luteum mengalami proses regresi dengan cepat setelah pemberian $\text{PGF}_{2\alpha}$ mencapai ukuran minimum saat estrus 3 hari kemudian. Setelah penyuntikan $\text{PGF}_{2\alpha}$ kadar *progesteron* menurun dalam waktu 3 hari, mencapai kurang dari 0,50 mg/ml saat hewan menunjukkan gejala estrus. Kemudian kadar *progesteron* plasma kembali meningkat setelah estrus (Putro dan Kusumawati, 2014).

Hasil penelitian Putro dan Kusumawati (2014) menyatakan bahwa timbulnya estrus setelah penyuntikan $\text{PGF}_{2\alpha}$ yang pertama menunjukkan bahwa sapi yang estrus sebanyak 40 ekor dari total 69 ekor atau sebanyak 57,97% dengan gejala estrus yang jelas yang ditandai dengan abang, abuh, anget pada vulva serta keluarnya lendir dan saling menaiki. $\text{PGF}_{2\alpha}$ akan merregresi korpus



luteum akibatnya kadar hormon *progesteron* akan turun, rendahnya kadar *progesteron* akan berdampak pada naiknya hormon FSH yang merangsang perkembangan folikel sampai matang yang pada akhirnya akan menimbulkan gejala estrus pada sapi, PGF_{2α} hanya efektif apabila diberikan pada fase luteal ketika korpus luteum masih aktif, jika diberikan pada fase folikuler, maka injeksi PGF_{2α} tidak akan efektif (tidak timbul estrus) setelah penyuntikan PGF_{2α} yang pertama sapi yang estrus hanya 57,97% dan ada sekitar 42,03% yang tidak estrus, sapi yang tidak estrus pada penyuntikan pertama dikarenakan sapi tersebut dalam fase folikuler, yaitu sedang terjadi perkembangan folikel yang diikuti dengan naiknya hormon *estrogen* akibatnya, PGF_{2α} tidak efektif bekerja, setelah penyuntikan PGF_{2α} yang kedua, semua sapi (100%) menunjukkan gejala estrus rata-rata timbulnya estrus adalah 2 hari setelah penyuntikan kedua. Semua sapi berada dalam fase luteal yaitu fase saat korpus luteum berfungsi, penyuntikan kedua pada interval 11 hari diharapkan semua sapi berada pada fase yang sama (Sudarmaji, Malik, dan Gunawan 2004).

Mukasa, Mugerwa, Tegegne, Mattoni, and Cechini (1989) menyatakan bahwa PGF_{2α} yang disuntikkan secara intramuskuler masuk ke dalam pembuluh darah menuju ovarium yang mengakibatkan terjadinya *vasokonstriksi*, hal tersebut menyebabkan aliran darah yang menuju ovarium menurun. Bridges, Mussard, Burke and Day (2010) melaporkan bahwa penurunan aliran darah ke CL menyebabkan kadar *progesteron* yang dihasilkan oleh CL menurun dalam darah. Penurunan kadar *progesteron* ini merangsang hipofisa anterior menghasilkan dan melepaskan FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dan LH (*Luteinizing Hormone*), kedua hormon ini bertanggung jawab dalam proses folikulogenesis dan ovulasi, sehingga terjadi pertumbuhan dan pematangan folikel (Hafez and Hafez 2008).



2.6 Deteksi Berahi

Deteksi berahi yang tepat merupakan kunci utama keberhasilan suatu perkawinan selain ketepatan dan kecepatan saat melakukan perkawinan, pemeriksaan berahi yang efektif memerlukan pengetahuan yang lengkap tentang tingkah laku sapi yang berahi baik normal ataupun tidak (Ihsan, 2010). Deteksi berahi paling sedikit dilaksanakan dua kali dalam satu hari, pagi hari dan sore/malam hari (Hafez, et al., 2008). Feradis (2010) menambahkan bahwa waktu dan tempat deteksi berahi adalah suatu hal yang penting, keadaan yang panas selama siang hari cenderung menekan tanda – tanda berahi, hasil yang baik di dapatkan apabila sapi betina di amati pada udara yang sejuk, sepanjang pagi atau malam. Tabel 2.2 menjelaskan tentang tingkat keberhasilan deteksi berahi pada waktu yang berbeda.

Tabel 2.2. Tingkat Keberhasilan Deteksi Berahi pada Waktu yang Berbeda

No	Waktu pengamatan deteksi berahi	%
1	Hanya malam	42
2	Hanya subuh	50
3	Subuh dan malam	81
4	Subuh, malam dan siang	86

Sumber : (Feradis, 2010)

Jaenudieen and Hafez (2008) mengatakan bahwa proberahi adalah fase sebelum berahi yaitu di mana folikel berovulasi bertumbuh di bawah pengaruh FSH dan menghasilkan sejumlah *estrogen* yang semakin bertambah, berahi adalah periode yang ditandai oleh keinginan kelamin dan penerimaan pejantan oleh hewan betina, metberahi adalah folikel yang telah pecah di bawah pengaruh LH, diberahi adalah periode terakhir dan terlama pada siklus berahi, korpus luteum menjadi matang dan pengaruh progesteron terhadap saluran reproduksi menjadi nyata.

Pelaksanaan deteksi berahi bagi para inseminator maupun peternak sukar untuk dapat mengetahui saat yang tepat awal terjadinya estrus (berahi)



(Hamdan dan Siregar 2004). Ciri – ciri fisik terjadinya berahi adalah pembengkakan vulva, perubahan warna merah pada vulva, munculnya lendir, dan kontraksi uterus (Gamit, Rao, Parikh, and Gamit 2015). Lim, Son, Yoon, Baek, Kim, Jung, and Kwon (2014) menambahkan bahwa vulva pada sapi berahi pada umumnya akan mengeluarkan lendir servik yang bening, kental, dan tidak menimbulkan aroma yang tidak sedap. Terjadinya berahi pada ternak di sore hari hingga pagi hari mencapai 60%, sedangkan pada pagi hari sampai sore hari mencapai 40% (Feradis, 2010). Ihsan (2010) menambahkan bahwa deteksi berahi umumnya dapat dilakukan dengan melihat tingkah laku ternak dan keadaan vulva.

Secara fisiologis, berlangsungnya siklus berahi ini melibatkan aktivitas sistem syaraf dan sistem hormonal dalam tubuh sapi, sehingga dapat dikatakan bahwa reproduksi sapi berlangsung secara *neuro hormonal* dengan tanda – tanda berahi disebabkan oleh tingginya kadar hormon *estrogen* mencapai puncak dan hormon *progesteron* dalam kondisi basal (Yekti, dkk., 2017^b). Jika sapi tersebut masuk dalam pengecekan satu siklus berahi (rata-rata 18-23 hari), tanda *chalking orange* pada pangkal ekor menghilang, vulva terlihat bengkak, panas, dan merah maka sapi tersebut dapat dikawinkan, untuk memastikan estrus lebih tepat lagi, servik dapat diraba, jika agak keras (tegang) maka sapi tersebut positif estrus dan harus segera dikawinkan sebelum terlambat (Hafez and Hafez, 2008).

2.7 Lama Estrus

Periode estrus pada sapi dapat dinyatakan siap saat dimana sapi betina bersedia dinaiki oleh pejantan (Pineda, 2003). Periode ini rata-ratanya adalah 18 jam untuk sapi induk dan sedikit lebih pendek pada sapi dara dengan kisaran normal 12-24 jam (Frandsen, *et.al.*, 2009). Lama waktu berahi sangat bervariasi diantara spesies. Lama berahi pada sapi potong rataannya 20 jam dengan



selang waktu 12-30 jam, sedangkan pada sapi perah rataannya 15 jam dengan selang waktu 13-17 jam, indikasi berahi ditandai gejala gelisah, nafsu makan kurang, sering melenguh serta memperlihatkan tanda khusus, yakni mengeluarkan lendir bening pada vulva hingga gejala tersebut hilang (Pemayun, Trilaksana, dan Mahaputra, 2011). Feradis (2010) menyatakan bahwa tidak semua ternak yang estrus dapat memperlihatkan semua gejala estrus dengan intensitas berahi atau tingkatan yang sama. Tingkat intensitas estrus ini dapat dibandingkan dengan skor intensitas estrus 1 sampai dengan 3, yakni skor 1 (estrus kurang jelas), skor 2 (estrus yang intensitasnya sedang) dan skor 3 (estrus dengan intensitas intensitas jelas). Intensitas estrus skor 1 diberikan bagi ternak yang memperlihatkan gejala keluar lendir kurang (++), keadaan vulva (bengkak, basah dan merah) kurang jelas (+), nafsu makan tidak tampak menurun (+) dan kurang gelisah serta tidak terlihat gejala menaiki dan diam bila dinaiki oleh sesama ternak betina (-), sedangkan intensitas estrus skor 2 diberikan pada ternak yang memperlihatkan semua gejala estrus di atas dengan simbol ++, termasuk gejala menaiki ternak betina lain bahkan terlihat adanya gejala diam bila dinaiki sesama betina lain dengan intensitas yang dapat mencapai tingkat sedang. Sementara intensitas dengan skor 3 (jelas) diberikan bagi ternak sapi betina yang memperlihatkan semua gejala estrus secara jelas (+++) (Feradis, 2010).

Estrus ternyata bertepatan dengan perkembangan maksimum folikel-folikel dalam ovarium (Kune dan Solihati, 2007). Tanda-tanda sapi estrus antara lain vulva nampak lebih merah dari biasanya, bibir vulva nampak agak bengkak dan hangat, sapi nampak gelisah, ekornya seringkali diangkat bila sapi ada di padang rumput sapi yang sedang estrus tidak suka merumput (Feradis, 2010). Kunci untuk menentukan sapi-sapi yang saling menaiki tersebut estrus adalah



sapi betina yang tetap diam saja apabila dinaiki dan apabila di dalam kandang nafsu makannya jelas berkurang (Hamdan dan Siregar 2004).

2.8 Mekanisme dan Fungsi Organ Reproduksi Betina

Pengendalian hormon pertama dilakukan oleh hipotalamus yang akan melepaskan hormon yang dapat menstimulasi hipofisis atau *pituitary* bagian anterior (Hafez and Hafez, 2008). *Hipofisis* bagian anterior akan melepaskan FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) yang memacu perkembangan folikel di ovarium, sehingga folikel di ovarium dapat mengeluarkan hormon *estrogen* (*estradiol*), *inhibin*, dan *androgen* (Isnaeni, 2006). Hormon *estradiol* berfungsi untuk merangsang endometrium untuk menebal, merangsang perkembangan ciri seks sekunder ternak betina dan melakukan *feedback* positif ke hipotalamus untuk mengeluarkan LH, sedangkan *inhibin* melakukan *feedback negative* ke *hipofisis anterior* untuk menghambat pengeluaran FSH, akhirnya *pituitary* bagian anterior mengeluarkan LH, hormon LH akan merangsang folikel yang matang yang menyebabkan terjadinya ovulasi atau terpecahnya folikel dan pelepasan ovum (Feradis, 2014). Folikel yang pecah akan di pengaruhi hormon LH menjadi badan kuning atau sering disebut CL dan CL inilah yang nakan menghasilkan *progesteron* yang berfungsi menghambat tingkah laku seksual, merawat kebuntingan dengan menghambat kontraksi uterus, meningkatkan perkembangan kelenjar dalam endometrium (Isnaeni, 2006).

Apabila fertilisasi tidak terjadi, produksi *progesteron* akan menurun, CL akan regersi akibat $\text{PGF}_{2\alpha}$ yang dikeluarkan oleh glandula uteri akibat rangsangan dari *estrogen* dan lapisan uterus bersama dinding rahim luruh atau mengelupas, sehingga terjadi pembebasan serentak GnRH dari hipotalamus, diikuti dengan pembebasan FSH dari *pituitary* anterior, sehingga terjadilah estrus dan ovulasi di ovarium (Feradis, 2014). Lebih lanjut Feradis (2010) apabila terjadi



fertilisasi maka CL tetap bertahan sampai terjadi kelahiran pada ternak betina

Fungsi hormon reproduksi betina yaitu sebagai berikut :

1. **Gonadotropin Releasing Hormone**

Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) merupakan hormon yang diproduksi oleh hipotalamus di otak. GnRH akan merangsang pelepasan FSH (*Folikel Stimulating Hormone*) di hipofisa, bila kadar estrogen tinggi, maka estrogen akan memberikan umpan balik ke hipotalamus sehingga kadar GnRH akan menjadi rendah, begitupun sebaliknya (Feradis, 2014).

2. **Hormon Hipofisa Anterior**

Hormon hipofisa anterior yang jelas berperan mengendalikan siklus estrus adalah FSH dan LH. Hormon FSH merangsang pertumbuhan folikel pada ovarium, hormon ini dianggap sebagai substansi yang mengawali siklus estrus, karena secara normal aktivitas estrus tidak akan terjadi sebelum folikel tumbuh dan matang (Feradis, 2014). LH mengawali pertumbuhan luteal dan merangsang pembentukan CL. Hormon *luteotropin* mempertahankan CL dalam keadaan fungsional (Feradis, 2010).

3. **FSH (*Folikel Stimulating Hormone*)**

Folikel Stimulating Hormone (FSH) adalah hormon yang dikeluarkan oleh *gonadotropin releasing hormone*, FSH merupakan suatu *glikoprotein* dengan berat molekul sekitar 67.000, fungsi utama FSH adalah menstimulasi pertumbuhan dan pematangan folikel de graaf di dalam ovarium sedangkan hormon FSH bertanggung jawab terhadap pematangan folikel, folikel akan dirangsang hormon LH yang menyebabkan terjadinya ovulasi atau terpecahnya folikel dan pelepasan ovum dalam kata lain folikel yang pecah akan dibawah pengaruh LH, sisa folikel dalam ovarium diubah menjadi badan kuning atau CL yang setelah beberapa hari akan menghasilkan *progesteron* (Feradis, 2010).

Yekti, dkk., (2017th) menambahkan bahwa FSH berfungsi untuk (a) menstimulasi



pertumbuhan folikel pada ovarium dari folikel primer, folikel sekunder, folikel tersier, dan folikel degraf, (b) *spermatogenesis* mulai dari pembelahan spermatogonium hingga *spermatid*, (c) mengstimulasi folikel degraf (lebih tepatnya sel *granulosa*) menghasilkan hormon *estradiol 17 β* .

FSH dan LH bersifat sinergistik dalam pengaruhnya terhadap gonad, keduanya terdapat dalam berbagai perbandingan yang berimbang sesuai dengan berbagai kondisi atau tahap siklus kelamin dari berbagai jenis hewan (Noakes, 2001). Potensi relatif FSH dan LH pada berbagai ternak mungkin bertanggung jawab atas perbedaan-perbedaan spesies dalam lamanya estrus, waktu ovulasi, dan kejadian *silent heat* (Bearden, Fuquay, and Willard 2004).

4. LH (*Luteinizing Hormone*)

Yekti, dkk., (2017^b) LH (*Luteinizing Hormone*) berfungsi untuk, a) pada betina berfungsi untuk menstimulasi terjadinya ovulasi, pertumbuhan korpus luteum, *korpus haemorrhagicum* dan *korpus luteum*, b) pada jantan berfungsi untuk menstimulasi sel *leydig* untuk menghasilkan hormon *testosteron*.

LH bekerja sama dengan FSH untuk menstimulasi pematangan folikel dan pelepasan *estrogen*, sesudah pematangan folikel, LH menyebabkan ovulasi dengan menggertak pemecahan dinding sel dan pelepasan ovum, LH mungkin juga ikut berpengaruh terhadap pembentukan korpus luteum yang berasal dari folikel yang sudah pecah, dan sekresi LH yang terus menerus mungkin penting untuk mempertahankan korpus luteum dan sekresi *progesteron* untuk kelanjutan kebuntingan pada sapi (Hafez and Hafez 2008).

5. *Estrogen*

Estrogen merupakan hormon steroid yang dihasilkan oleh sel *granulosa* dan sel teka dari folikel de graaf pada ovarium. Fungsi utama hormon *estrogen* adalah untuk merangsang berahi, merangsang timbulnya sifat-sifat kelamin sekunder, mempertahankan sistem saluran ambung betina dan pertumbuhan



ambing (Yekti, dkk., 2017^b). Hormon *estrogen* disekresikan oleh *theca interna* dari folikel de graaf (Pineda, 2003). Jaringan ini kaya akan *estrogen* dan memperlihatkan aktivitas yang maksimum selama *phase estrogenic* dari siklus estrus (Toelihere, 2010). Fungsi hormon *estrogen* adalah menimbulkan tanda-tanda estrus, memperlancar peredaran darah dan perkembangan saluran kelamin, menunjang pertumbuhan sistem pembuluh kelenjar susu (Hafez, and Hafez 2008). Bila sekresi *estrogen* mencapai ketinggian tertentu maka sekresi FSH akan menurun dan saat itulah LH meningkat terus sampai puncak. Setelah ovulasi terjadi *estrogen* menurun dan FSH kembali normal dan berangsur-angsur meningkat. Hormon *estrogen* dengan hormon FSH terjadi mekanisme saling ketergantungan (Feradis, 2010)

6. Progesteron

Progesteron adalah nama umum untuk grup steroid yang terdiri dari 21 atom karbon. *Progesteron* merupakan salah satu hormon penting yang berhubungan dengan reproduksi yang disekresikan oleh sel-sel luteal korpus luteum (CL) (Hafez, Jainudeen, and Roshina 2008). Yekti, dkk., (2017^b) menyatakan *progesteron* adalah golongan steroid, selain itu gonad juga menghasilkan hormon *inhibin* dan *activin*. Hormon *progesteron* diproduksi oleh CL, fungsi utamanya hormon *progesteron* adalah menghambat tingkah laku seksual, merawat kebuntingan dengan menghambat kontraksi uterus, meningkatkan perkembangan kelenjar dalam endometrium, dan meningkatkan perkembangan *alveoli* kelenjar mammae (Feradis, 2010)

Hormon *progesteron* menghalangi sekresi hormon *gonadotropin* dari hipofisa (Kasa-Vubu , Dahl, Evans, Thrun, Moenter, Padmanabhan, and Karsch 1992). Pencegahan pelepasan hormon FSH dan LH dapat mencegah timbulnya estrus sehingga hormon ini berfungsi mengatur siklus estrus (Sakumoto, Vermehren, Kenngott, Okuda, and Sinowatz 2010). Fungsi lain dari hormon



progesteron, yaitu sebagai penstimulir pertumbuhan sistem granuler pada endometrium dan untuk mempertahankan kebuntingan dengan menghasilkan lingkungan endometrial yang sesuai untuk proses perkembangan embrio (Forde, Beltman, Duffy, Duffy, Mehta, Gaora, Roche, Lonergan, and Crowe 2011).

2.9 Penyerentakan Berahi (Sinkronisasi Estrus)

Penyerentakan berahi (sinkronisasi estrus) adalah usaha untuk membuat berahi pada hewan-hewan betina secara serentak (Ihsan, 2010). Sinkronisasi ini mengarah pada hambatan ovulasi dan penundaan aktivitas regresi korpus luteum CL (Hafez and Hafez 2008). Ternak-ternak betina mengalami estrus berbeda dari spesies satu dengan spesies yang lainnya (Frandsen, et al., 2009). Perkawinan akan efektif dan efisien dilakukan, bila terjadi berahi yang serentak pada sejumlah besar ternak betina (Feradis, 2014). Permasalahan yang ada tersebut menyebabkan perlu dilakukannya suatu teknik yang dapat menyerentakkan berahi dalam waktu yang bersamaan pada sejumlah sapi (Jainudeen and Hafez 2008). Feradis (2010) menyatakan dengan penyerentakan estrus dimaksudkan untuk mengendalikan siklus estrus sedemikian rupa sehingga periode estrus pada banyak hewan betina terjadi serentak pada hari yang sama atau dalam waktu 2 atau 3 hari, konsentrasi periode estrus dalam 2 atau 3 hari akan menghemat tenaga kerja, memungkinkan inseminasi pada banyak hewan betina dengan semen seekor pejantan unggul pada satu waktu tertentu, anak-anak sapi yang lahir tidak perlu dipisahkan menurut kelompok-kelompok umur selama pertumbuhan dan penggemukan karena semuanya mempunyai umur yang hampir sama.

Sinkronisasi berahi yang paling umum dilakukan di Indonesia adalah dengan perlakuan hormon. Ada beberapa macam hormon yang dapat digunakan untuk melakukan sinkronisasi berahi (Feradis, 2014). Secara umum, penggunaan hormon ada dua yaitu penggunaan hormon *progesteron* dan *prostaglandin*



(Whitley and Jackson 2004). Sinkronisasi berahi dapat dilakukan dengan 2 metode, pertama dengan pemberian *progesteron* untuk meniru kerja korpus luteum, kedua dengan $\text{PGF}_{2\alpha}$ untuk melisiskan korpus luteum (Feradis, 2014). Beberapa metode sinkronisasi estrus telah dikembangkan, antara lain dengan penggunaan *progesteron*, $\text{PGF}_{2\alpha}$, serta kombinasinya dengan *Gonadotrophin Releasing Hormone* (GnRH) (Hopkins and Evans 2003). Sinkronisasi estrus dengan menggunakan $\text{PGF}_{2\alpha}$ mempersyaratkan sapi betina pada fase luteal dari siklus estrusnya, korpus luteum ada di salah satu ovariumnya (Santoso, Amrozi, Purwantara, dan Herdis 2014).

2.10 Inseminasi Buatan

Inseminasi Buatan dalam arti luas adalah teknologi yang mengambil dan memproses semen ternak jantan dan memasukkan pada organ kelamin betina dengan tujuan untuk membuahi oosit (Hopkins and Evans, 2003). Wahyudi, Susilawati, dan Isnaini (2014) menambahkan bahwa IB sebagai salah satu teknologi yang diperkenalkan pada peternak, merupakan suatu program yang ditujukan untuk memperbaiki mutu genetik ternak, sehingga diharapkan mampu meningkatkan produksi ternak terutama dalam penyediaan daging sapi.

Perkawinan ternak dapat dilakukan melalui dua metode, yaitu metode perkawinan alami dan inseminasi buatan. Inseminasi buatan (IB) merupakan metode perkawinan yang paling ideal untuk meningkatkan populasi ternak, meningkatkan mutu genetik dari ternak tersebut, dan mempertahankan kemurnian genetik ternak (Abidin, Ondho, dan Sutiyono, 2012).

Inseminasi Buatan (IB) merupakan suatu usaha memasukkan semen ke dalam alat kelamin ternak betina dengan menggunakan alat inseminasi dengan tujuan ternak menjadi bunting (Hopkins and Evans 2003 ; Susilawati, 2013).

Faktor manusia merupakan faktor yang sangat penting pada keberhasilan program IB, karena memiliki peran penting pada keberhasilan program IB, faktor



manusia, sarana dan kondisi lapangan merupakan faktor yang sangat dominan seperti halnya faktor berahi (Hastuti, 2008). Ketepatan waktu IB merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi berhasil tidaknya IB yang tercermin pada nilai S/C (Wahyudi, dkk., 2014). Perry, Smit, Robert, Macneil, and Geary (2007) menyatakan bahwa peluang keberhasilan IB sangat dipengaruhi oleh waktu penentuan inseminasi, serta *standing estrus* adalah faktor yang dominan dalam menentukan keberhasilan ataupun ke gagalannya inseminasi. Wiyanti, dkk., (2013) menambahkan bahwa faktor – faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB adalah proses penampungan, penyimpanan semen, dan keterampilan inseminator.

Dengan metode IB juga dimungkinkan untuk memanfaatkan seekor pejantan untuk mengawini banyak betina dengan cara mengencerkan sperma, disamping itu, metode IB juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan perkawinan silang dengan pejantan – pejantan yang berasal dari daerah yang berbeda iklim, serta untuk keperluan *cryopreservation* (Thomassen and Farstad, 2009).

2.11 Kebuntingan Pada Ternak Sapi

Kebuntingan adalah suatu periode sejak terjadinya fertilisasi sampai terjadi kelahiran (Frandsen, et al., 2009). Kebuntingan merupakan keadaan dimana anak sedang berkembang dalam uterus seekor ternak betina. Deteksi kebuntingan dini pada ternak ruminansia menjadi penting bagi keberhasilan sebuah manajemen reproduksi sebagaimana ditinjau dari segi ekonomi (Lestari, 2006). Lama kebuntingan dapat memberikan data statistik yang sangat vital dalam praktek peternakan sapi yang dikelola dengan baik, walaupun lama kebuntingan tampaknya tidak memiliki arti yang penting jika dilihat sangat kecilnya kisaran variasi di antara hewan dari suatu bangsa atau strain, namun demikian, lama kebuntingan didapati berada di bawah kontrol genetik yang kuat (Arman, 2006).



Keahlian dan keterampilan inseminator dalam akurasi pengenalan berahi, sanitasi alat, penanganan (*handling*) semen beku, pencairan kembali (*thawing*) yang benar, serta kemampuan melakukan IB akan menentukan keberhasilan kebuntingan (Labetubun, Parera, dan Saiya 2014). Ihsan (2010) mengemukakan terjadinya kebuntingan pada sapi satu-satunya cara yang paling sesuai dan paling praktis untuk diagnosa kebuntingan adalah dengan palpasi rektal, diagnosa tersebut didasarkan pada asimetri, fluktuasi dan konsistensi, adanya membran fetus, *placenta*, dan adanya pergerakan fetus itu sendiri.

Palpasi rektal adalah metode diagnosa kebuntingan yang dapat dilakukan pada ternak besar seperti kuda, kerbau dan sapi, prosedurnya adalah palpasi uterus melalui dinding rektum untuk meraba pembesaran yang terjadi selama kebuntingan, fetus atau membran fetus (Susilawati, 2011^b). Teknik yang dapat digunakan pada tahap awal kebuntingan ini adalah akurat dan hasilnya dapat langsung diketahui (Lestari, 2006). Lebih lanjut Arman (2006) dalam pelaksanaan palpasi rektal sangat dibutuhkan kepekaan dan kebiasaan untuk mengenali organ-organ yang dipalpasi.

Prinsip dari NRR adalah melakukan pengamatan berahi selang siklus berahi pasca IB (Wahyudi, dkk., 2014). Pemeriksaan kebuntingan dilakukan 2 cara yaitu metode NRR, NRR₁ (0-21), NRR₂ (22-42), NRR₃ (43-63), sedangkan palpasi rektal dilakukan 60 hari pasca IB (Wahyudi, dkk., 2014). Beuchat, Berthold, Gerber, Bruckmaier, Steiner, Husler and Hirsbunner (2013) menambahkan bahwa diagnosis kebuntingan di tentukan dengan cara palpasi rektal, atau dengan USG pada hari ke 35 dan 45 hari pasca IB.

Secara hormonal penentuan kebuntingan dapat juga dilakukan dengan hormon progesteron menggunakan metode *Radio Imuno Assay* (RIA) dan *Enzyme Linked Immunosorbant Assay* (ELISA) (Jainudeen and Hafez 2008).

Resiko kegagalan kebuntingan lebih tinggi pada waktu awal kebuntingan yaitu



antara hari ke 2 sampai hari ke 42 setelah inseminasi, karena pemeriksaan dengan ultrasonografi dilakukan lebih awal, maka kegagalan kebuntingan setelah pemeriksaan lebih besar dari palpasi (De-Veries, 2006). Sapi yang terdeteksi bunting pada hari ke 28 setelah inseminasi, sekitar 10-16% menjadi tidak bunting setelah pemeriksaan pada hari ke 56 setelah perkawinan (Fricke, 2002).

2.12 Pengaruh Pakan Terhadap Reproduksi Ternak dan Keberhasilan Kebuntingan

Pakan berpengaruh terhadap semua aktivitas hidup ternak mulai dari metabolisme tubuh, pertumbuhan, laktasi, dan juga aktivitas reproduksi, oleh sebab itu masalah pakan besar perannya didalam efisiensi reproduksi terutama pakan mengandung protein, karbohidrat, vitamin dan mineral defisiensi bahan makanan tertentu dapat menyebabkan permasalahan reproduksi yang berkesinambungan, terutama pada anak-anak dan pubertas, misalnya terjadi kekurangan bahan maka akan mengalami kerusakan secara permanen, sehingga tidak dapat bereproduksi (Susilawati, 2013).

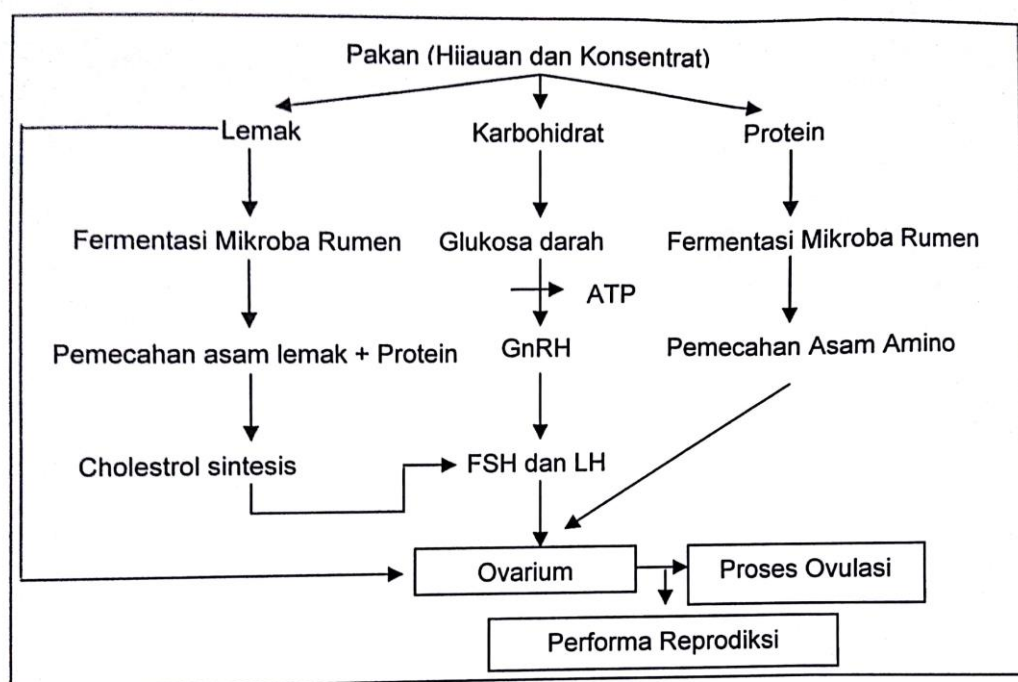
Kualitas dan kuantitas pakan merupakan faktor yang paling penting yang mempengaruhi pencapaian pubertas, kekurangan pakan pada ternak akan menyebabkan penundaan pubertas, sedangkan kelebihan pakan akan memperpendek pubertas (Yekti, dkk., 2017^b). Ternak dengan potensi genetik yang bagus apabila kekurangan zat makanan akan kurus dan mempunyai efisiensi reproduksi yang rendah, faktor nutrisi yang dibutuhkan untuk reproduksi yang sukses sama dengan kebutuhan untuk pemeliharaan, bertumbuh, dan laktasi yaitu energi, protein, vitamin, dan mineral (Bearden *et al.*, 2004). Penambahan protein pada pakan sapi potong akan meningkatkan daya cerna serta penyerapan zat makanan yang mana akan meningkatkan kemampuan laktasi dan berlangsungnya proses reproduksi dengan baik (Wheeler *et al.*, 2002). Poros hipotalamus, hipofisis dan ovarium sangat dipengaruhi oleh status

nutrisi pakan dalam hal ini nantinya juga akan mempengaruhi proses reproduksi pada ternak (Wilbank, Sugito, Pagestiningsih, Kusindarta, dan Jaswandi 2013).

Tabel 2.3. Kebutuhan Nutrisi Induk Sapi Potong pada 3 bulan awal masa Kebuntingan

BB (lbs)	PBB (lbs)	BK (lbs)	PK (%)	PK (lbs)	TDN (%)	TDN (lbs)	Ca (%)	P (%)
900	0.0	16.7	7	1.2	49	8.2	0.18	0.18
1000	0.0	18.1	7	1.3	49	8.8	0.18	0.18
1100	0.0	19.5	7	1.4	49	9.5	0.19	0.19
1200	0.0	20.8	6.9	1.4	49	10.1	0.19	0.19
1300	0.0	22	6.9	1.5	49	10.8	0.2	0.2
1400	0.0	23.3	6.9	1.6	49	11.4	0.2	0.2

Sumber : (NRC, 2000)



Gambar 2.2. Skema Pengaruh Nutrisi Terhadap Siklus Reproduksi

Sumber : (Budiyanto, dkk, 2016)

Kebutuhan pakan untuk reproduksi sama dengan kebutuhan hidup pokok (*maintanance*), sehingga apabila kebutuhan pokoknya terpenuhi maka ternak akan bereproduksi (Wilbank et al, 2013). Ternak sub tropois sering mengalami gangguan reproduksi karena tidak bisa beradaptasi dengan lingkungan tropis, hal ini disebabkan hormon – hormon *gonadotropin* dan *steroid* tidak dapat dihasilkan secara optimal, sehingga berdampak pada tidak

munculnya berahi atau tidak ovulasi dan lebih ekstrim lagi adalah kematian embrio dini (Susilawati, 2011).

Kekurangan pakan khususnya untuk daerah tropis yang panas termasuk di Indonesia, merupakan salah satu penyebab penurunan efisiensi reproduksi karena selalu diikuti oleh adanya gangguan reproduksi yang menyebabkan timbulnya kemajiran pada ternak betina (Wilbank et al., 2013). Pakan sebagai faktor yang menyebabkan gangguan reproduksi dan kemajiran sering bersifat majemuk, artinya kekurangan suatu zat dalam ransum pakan diikuti oleh kekurangan zat pakan yang lain (Noakes, 2001).

2.13 Tampilan Reproduksi Pada Ternak Sapi

1. *Service per Conception (S/C)*

Service per Conception adalah angka yang menunjukkan frekuensi perkawinan atau inseminasi yang dibutuhkan ternak betina sampai menghasilkan kebuntingan (Feradis, 2010). Nilai S/C rendah merupakan faktor ekonomis yang baik dalam perkawinan alam atau IB. Beberapa macam kerugian yang harus ditanggung oleh peternak akibat panjangnya selang beranak dan tingginya nilai S/C adalah besarnya biaya pakan setiap hari yang harus dikeluarkan untuk induk yang kurang produktif, keterlambatan memperoleh anak yang segera dipasarkan atau dipakai sebagai calon induk serta rendahnya kemampuan induk untuk memproduksi anak selama masa hidupnya (Wheeler et al., 2002). Ismaya (2014) menyatakan bahwa nilai S/C yang ideal berkisar antara 1-1,5 baik, sedang 1,6-2,0, jelek 2,1-2,5 dan jelek 2,7-3. Apabila angka S/C lebih dari 3,0, maka induk atau betina harus dilakukan pemeriksaan organ reproduksi lebih lanjut. Feradis, (2010) mengemukakan nilai S/C dapat diperoleh dengan rumus :

$$S/C = \frac{\text{Jumlah Dosis IB}}{\text{Jumlah betina yang bunting}}$$



Sapi Brahman Cross memiliki efisiensi reproduksi rendah sebagai akibat dari panjangnya waktu berahi kembali setelah melahirkan (*estrus post partum*) lebih dari 90 hari (Putro, dkk, 2008). Hasil penelitian Syarifuddin, Wahdi, Toleng, dan Rahardja (2008) menjelaskan bahwa angka *post partum* estrus sapi induk Brahman Cross adalah 5,36 bulan dan S/C adalah 2,27, sehingga jarak kelahiran (*calving interval*) sebesar 17,76 bulan. Estrus *post partum* yang panjang dan angka S/C yang tinggi pada sapi Brahman Cross Induk perlu penanganan serius, karena keadaan tersebut dapat menurunkan kinerja reproduksi dan jumlah kelahiran anak setiap tahun (Putro dan Kusumawati, 2014).

2. **Non Return Rate (NRR)**

Ismaya (2014) menjelaskan bahwa NRR adalah keadaan induk atau betina minta tidak dikawinkan lagi dalam waktu 30-60 hari atau 61-90 hari. Apabila induk atau betina dalam waktu tersebut, maka dapat diasumsikan bahwa induk atau betina telah bunting. Nilai NRR dipengaruhi oleh deteksi estrus yang akurat oleh peternak, waktu IB yang tepat, proses fertilisasi dan konsepsi serta kematian embrio dini pada awal kebuntingan (Feradis, 2010). Waktu IB yang baik untuk mencapai nilai NRR yang ideal adalah (1) Apabila waktu estrus pada pagi hari, maka induk atau betina diinseminasi pada siang sampai 18 jam pada hari yang sama sejak tanda-tanda estrus muncul (69,9%) dan (2) Apabila waktu estrus pada sore hari, maka induk atau betina diinseminasi sebelum siang pada hari berikutnya sejak tanda-tanda estrus muncul (69,9%). Nilai NRR umumnya berkisar antara 65-75% dan nilai tersebut lebih tinggi dari nilai *conception rate* (CR) (Ismaya, 2014). Feradis (2010) mengemukakan bahwa NRR adalah persentase hewan yang tidak kembali minta kawin atau bila tidak ada permintaan inseminasi lebih lanjut dalam waktu 28 sampai 35 atau 60-90 hari dengan rumus :



$$\text{NNR} = \frac{\text{Jumlah sapi yang di IB} - \text{jumlah sapi yang kembali di IB}}{\text{Jumlah sapi yang di IB}} \times 100\%$$

3. **Conception Rate (CR)**

Conception Rate merupakan persentase sapi betina yang bunting pada IB pertama dan angka tersebut dapat digunakan untuk penilaian hasil inseminasi yang tepat. Angka konsepsi dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu kesuburan pejantan, kesuburan betina dan teknik inseminasi (Ihsan, 2010). Waktu IB juga mempengaruhi tinggi rendahnya nilai CR angka konsepsi akan lebih baik dari 55-70% pada sapi dan kerbau, apabila inseminasi dilakukan lebih dari 24 jam sebelum ovulasi pada saat ternak dalam keadaan estrus sampai enam jam sesudah akhir estrus (Ismaya, 2014). Angka konsepsi pada sapi yang diinseminasi 10 jam sebelum permulaan berahi adalah 82% ; 20 jam sebelum permulaan berahi atau segera sesudah berahi sebesar 62%; 30 jam sesudah permulaan berahi dan kira-kira waktu ovulasi angka konsepsi menurun menjadi 28%, angka ini makin menurun dengan makin bertambahnya waktu, angka konsepsi yang baik adalah 60% atau lebih (Ismaya, 2014). Feradis (2010) mengemukakan bahwa CR merupakan suatu ukuran terbaik dalam penilaian hasil inseminasi yaitu persentase sapi betina yang bunting pada inseminasi buatan yang pertama, dan disebut *conception rate* atau angka konsepsi dengan rumus CR adalah :

$$\text{CR} = \frac{\text{Jumlah betina yang bunting pada IB pertama}}{\text{Jumlah seluruh betina yang IB}} \times 100\%$$

2.14 **Perkembangan dan Pertumbuhan Folikel Pada Ovarium**

Perkembangan folikel ovarium pada suatu spesies hewan sangat mempengaruhi perkembangan oosit (sel telur) (Hamny, Agung Priono, Djuwita, Prasetyaningtias, dan Nasution, 2010). Perkembangan berbagai tahapan folikel – folikel tersebut juga sangat dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya, interaksi antara hormon *steroid* intrafolikel dengan faktor – faktor pertumbuhan, faktor



diluar ovarium dan sistem hipotalamus dan hipofisa (Reyes, Villagrand, Cepeda, Duchens, Parragues and Urqueta, 2006). Regulasi fungsi-fungsi fisiologis ovarium terhadap perkembangan folikel sangat kompleks. Hafez and Hafez (2008) pada awal terbentuknya folikel, ternyata folikel-folikel preantral dalam perkembangannya lebih bergantung pada faktor-faktor pertumbuhan lokal dari pada faktor hormonal (*gonadotropin*), pada pertengahan perkembangannya, vaskularisasi yang lebih baik dan tumbuh berkembang dengan pesat oleh pengaruh FSH dan LH dari hipofisa anterior. Faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan folikel tersebut mungkin juga berpengaruh terhadap pola gelombang folikuler (Hafizuddin, Siregar, dan Akmal, 2012). Masing-masing dari setiap folikel dominan akan mengalami atresi bila terdapat CL, frekuensi LH yang tinggi menyebabkan folikel dominan dapat terus tumbuh dan mensekresikan *estrogen* dan *inhibin*, jika folikel besar dari satu gelombang telah terjadi kembali peningkatan konsentrasi FSH yang menstimulasi pertumbuhan kelompok folikel baru (Noseir 2003). Folikel dominan tidak akan dapat diovulasikan pada fase luteal akibat adanya CL yang mensekresikan *progesteron* dan terbatasnya frekuensi LH sehingga terjadilah *atresia* folikel dominan tersebut, folikel besar yang muncul pada saat *luteolisis* akan menjadi folikel dominan dan selanjutnya mengalami ovulasi pada fase folikuler (Inskeep, 2004). Fase folikular dimulai dengan penghilangan efek negatif dari *progesteron* sehingga konsentrasi GnRH kembali meningkat, peningkatan konsentrasi GnRH akan menyebabkan peningkatan produksi FSH dan LH sehingga dapat mendukung pertumbuhan folikel, folikel de Graaf akan menghasilkan lebih banyak *estrogen* (Fricke 2004). Jika *estrogen* telah mencapai kadar maksimal, maka akan memicu pengeluaran LH sehingga ovulasi (Hafizuddin, Siregar, dan Akmal, 2012).



2.15 Korpus Luteum (CL)

Korpus luteum merupakan struktur dari beberapa komponen folikel yang berovulasi (Okuda and Sukomoto 2003 ; Arosh, Banu, Chaddeline, Madore, Sirois and Fortier 2004). Sebelum folikel berovulasi, hormon *gonadotrophin* dari *hipofisa anterior* terutama LH yang berperan menginduksi terjadinya ovulasi dan kemudian *sel granulosa* akan mengalami diferensiasi menjadi korpus luteum yang akan menghasilkan korpus luteum (Okuda and Sukomoto, 2003). Pada mamalia LH berperan penting untuk perkembangan dan fungsi normal dari korpus luteum walaupun beberapa hormon lain seperti *growth hormon*, hormon *prolaktin* dan hormon *estradiol 17 β* juga memegang peranan penting pada beberapa spesies (Niswender, Juengel, Silva, Rollyson and McIntush, 2000).

Lama kehidupan korpus luteum pada beberapa spesies sangat bervariasi hal ini dapat diketahui dari profil progesteron (Bowen-Sauver and Carlos, 2003). Pada ternak sapi berat korpus luteum dan konsentrasi hormon *progesteron* meningkat secara cepa antara hari ke 3 dan 12 siklus estrus dan *relative* stabil sampai hari ke 16, waktu regresi korpus luteum bervariasi tergantung dari spesiesnya, pada sapi regresi korpus luteum mulai terjadi hari ke 16 dengan rata-rata lama siklus adalah 21 hari dan pada kambing regresi korpus luteum pertengahan siklus estrus (Hafez and Hafez, 2008 ; Towle, Tsag, Milvae, Newbury, and McCracken, 2002).

2.16 Metabolisme Hormon Steroid : *Estradiol 17 β*

Hormon *steroid* disekresikan oleh gonad yaitu ovarium dan testis, plasenta dan korteks adrenal mempengaruhi fungsi *hipotalamus*, lobus anterior *hipofisis* dan jaringan dari saluran reproduksi (Hafez and Hafez 2008). Yekti, dkk., (2017⁹) mengatakan bahwa hormon *steroid* dihasilkan oleh gonad yaitu ovary dan testis, merupakan hormon yang bahan dasarnya adalah kolesterol yang kemudian mengalami aromatisasi. Hormon gonad juga memulai



pengembangan karakteristik seks sekunder yang menyebabkan sifat jantan atau sifat betina. Pada betina, ovarium memproduksi *estrogen*, *progesteron*, *inhibin*, beberapa *testosteron*, *oksitosin* dan *relaksin* kemudian pada jantan, testis menghasilkan *testosteron* dan *androgen* lainnya, *inhibin* dan *estrogen* (Hafez, and Hafez 2008). Hormon steroid disintesis dari kolesterol melalui serangkaian jalur kompleks dan melibatkan banyak konversi enzimatik (Siregar, 2010).

Estrogen yang dihasilkan merupakan tahap akhir dari *steroidogenesis* dalam folikel matang dan diturunkan dari prekursor *androgenik* (Hafez, and Hafez 2008). Terdapat dua *androgen* sebagai sumber *estrogen* yaitu *androstenedion* dan *testosteron* (Siregar, 2010). *Aromatase* diinduksi oleh *follicle stimulating hormone* (FSH) dalam pertumbuhan sel *granulosa* yang bertindak mengkonversi kedua *androgen* menjadi *estron* atau *estradiol* (Hafez and Hafez, 2008). *Estradiol* adalah *estrogen* utama, dengan *estron* dan *estriol* secara metabolik mewakili *estrogen* aktif lainnya (Yekti, dkk 2017^b). Pada ruminansia, *estrogen* juga memiliki efek protein anabolik untuk meningkatkan penambahan berat badan dan pertumbuhan (Pineda, 2003). Mekanisme untuk meningkatkan pertumbuhan mungkin karena kemampuan *estrogen* merangsang *hipofisis* untuk melepaskan lebih banyak hormon pertumbuhan (Hafez and Hafez, 2008).

Estrogen dibentuk oleh sel-sel *granulosa* dalam folikel ovarium melalui serangkaian konversi melalui reaksi enzimatik, substrat utama pembentuk *estrogen* adalah kolesterol, dan kolesterol secara berurutan mengalami perubahan menjadi *pregnenolon*, *progesteron*, *17 α -hidroksi progesteron*, *androstenedion* dan *testosteron* (Hafez and Hafez 2008). *Androstenedion* kemudian diubah menjadi *estron*, sedangkan *testosteron* diubah menjadi *estradiol* *17- β* , baik di sel teka maupun sel *granulosa* pada folikel ovarium sintesis hormon *estrogen* akan meningkat seiring dengan perkembangan folikel dalam ovarium (Ganong, 2003).



BAB. III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual

Reproduksi ternak atau perkembangbiakan merupakan bagian dari ilmu fa'al (fisiologi). Pada umumnya reproduksi baru dapat berlangsung setelah ternak mencapai pubertas atau dewasa kelamin, dan hal ini diatur oleh kelenjar-kelenjar *endokrin* dan hormon yang dihasilkan dalam tubuh ternak. Ternak bereproduksi secara seksual, dan proses reproduksinya meliputi beberapa tingkatan fisiologi yang meliputi fungsi-fungsi yang sangat kompleks dan terintegrasi antara proses satu dengan yang lainnya. Status fisiologi reproduksi ternak ada beberapa faktor yaitu siklus estrus, ovulasi, konsepsi, kebuntingan, parturisasi, dan laktasi (Feradis, 2010). Kondisi yang mempengaruhi fisiologi reproduksi adalah faktor genetik, kondisi tubuhnya dan lingkungan (Jainudeen and Hafez 2008).

Pada hakikatnya produksi di bidang peternakan hanya dapat diperoleh bila ada proses reproduksi. Efisiensi reproduksi yang tinggi dengan produktivitas ternak yang tinggi dapat diperoleh bila kemampuan reproduksi kelompok ternak tinggi disertai dengan pengelolaan ternak yang baik. Tata laksana reproduksi yang baik akan menghasilkan efisiensi reproduksi yang baik pula yang didalamnya meliputi pemberian ransum pakan induk yang sedang laktasi, kondisi lingkungan yang serasi, deteksi berahi yang tepat, menentukan waktu yang tepat untuk dikawinkan, teknik perkawinan yang baik, dan pengelolaan terhadap ternak betina setelah melahirkan.

Salah satu indikator performans reproduksi ternak betina adalah keberhasilan kebuntingan, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kualitas semen, fisiologi ternak betina, deteksi berahi, dan pola pelaksanaan IB.

IB merupakan suatu usaha memasukkan semen ke dalam alat kelamin ternak betina dengan menggunakan alat inseminasi dengan tujuan ternak menjadi



bunting (Susilawati, 2013). Faktor manusia merupakan faktor yang sangat penting pada keberhasilan program IB, karena memiliki peran penting pada keberhasilan program IB, sarana dan kondisi lapangan merupakan faktor yang sangat dominan seperti halnya faktor berahi (Hastuti, 2008). Susilawati, (2011) menyatakan bahwa keberhasilan IB pada ternak sapi dipengaruhi oleh beberapa faktor : (1) genetik dan kondisi fisiologis ternak akseptor IB, (2) tata-kelola pakan, sanitasi kandang, serta pengendalian penyakit ternak, (3) kualitas estrus calon ekseptor dan ketepatan waktu aplikasi IB (4) mutu semen beku pada saat IB, (5) akurasi terknik aplikasi IB. Permasalahan yang dihadapi dalam meningkatkan populasi ternak sapi salah satunya mengenai reproduksi. Peternak juga sering kali terlambat mengetahui sapinya estrus sehingga terlambat mengawinkan dan menambah garis panjang sapi tidak bunting (Handayani, Hartono dan Siswanto 2014).

Sapi Brahman Cross (BX) yang ada di Indonesia umumnya berasal dari Australia, dan diimpor ke Indonesia dengan tujuan untuk penggemukan dan perbibitan, hal ini karena sapi Brahman Cross merupakan persilangan antara sapi *Bos indicus* dan *Bos taurus*, sapi Brahman Cross mempunyai keunggulan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap pakan, dan tahan terhadap lingkungan tropis. Selain itu sapi jenis ini mempunyai pertumbuhan yang cepat dan kualitas karkas yang baik serta kemampuan bereproduksi yang tinggi (Firdausi, Susilawati, Nasich, dan Kuswati 2012). Akan tetapi terdapat problematika reproduksi saat ini pada sapi induk Brahman Cross salah satunya yang berada di Unit *Breeding* PT. Pasir Tengah yang terletak di Desa Citampele, Mentengsari, Cicalongkulon, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Permasalahan utama sapi Brahman Cross ini adalah pada fisiologi reproduksi ternak betinanya hal ini dibuktikan dengan rendahnya keberhasilan kebuntingan baik hasil kawin alam maupun IB. Permasalahan ini diduga di sebabkan oleh beberapa faktor



antara lain berahi tenang (*silent heat*), ketidak seimbangan hormonal dalam darah yang berkaitan dengan intensitas berahi, berahi yang sangat panjang, kegagalan fertilisasi, folikel tidak tumbuh akibat gangguan hormon reproduksi yang kurang optimal sehingga menyebabkan berahi tenang (*silent heat*) dan berakibat pada *repeat breeder* (kawin berulang)

Berahi tenang (*silent heat*) banyak dilaporkan pada sapi Brahman Cross sapi dengan berahi tenang mempunyai siklus reproduksi yang baik serta ovulasi normal, namun gejala berahinya tidak terlihat. Ada beberapa indikator yang digunakan untuk memprediksi kurang optimalnya fungsi reproduksi sapi Brahman Cross antara lain rendahnya keberhasilan inseminasi buatan (IB), tingginya kejadian *silent heat* (berahi tenang), dan panjangnya *calving interval* akibat tidak munculnya estrus lebih dari 3 bulan setelah melahirkan (Suartini, dkk., 2013).

Kurang optimalnya kinerja hormon estrogen untuk mencapai puncak menyebabkan tidak tampaknya tanda-tanda berahi (Yekti, dkk., 2017^b). Pada siklus berahi di indikasikan sebagai penyebab utama terjadinya *silent heat* pada sapi betina Brahman Cross (Putro, dkk., 2008). Yekti, dkk., (2017^b) menambahkan bahwa hal lain yang menyebabkan *silent heat* adalah adanya *korpus luteum persistent* dimana meningkatnya hormon *progesteron* dapat menekan produksi dari hormon *estrogen*, hal ini dapat di obati dengan pemberian penyuntikan PGF_{2α} yang dapat melisis *korpus luteum presistent*. Kegagalan berahi yang di sebabkan kurang optimalnya kinerja hormonal pada ternak sapi betina Brahman Cross merupakan gejala utama yang mempengaruhi siklus keberhasilan kebuntingan. Namun demikian, faktor keberhasilan kebuntingan pada sapi betina Brahman Cross belum diketahui bagaimana efektifitas atau tingkat keberhasilannya.

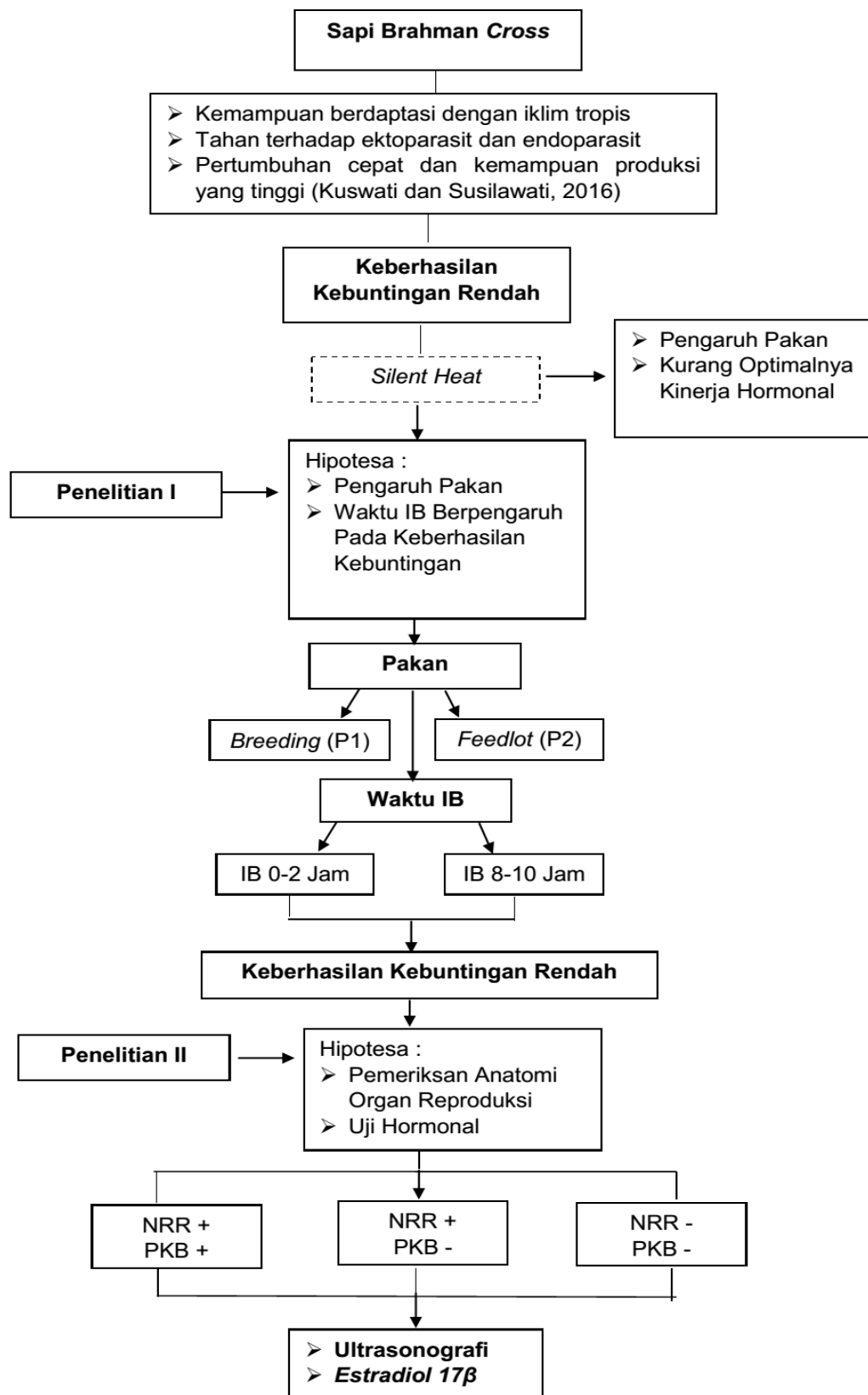
Maurice and Lonergan (2003) menerangkan kekurangan nutrisi dapat berakibat pada menurunnya fertilitas sedangkan menurut Zare, Sadeghipanah,



Barfourrooshi, and Emami (2008) dampak pemberian gizi yang ditingkatkan dapat menyebabkan *hypothalamus* akan lebih mempengaruhi kelenjar hipofisis anterior menghasilkan *gonadotropin* dan *growth hormone* sehingga akan mempengaruhi terovulasinya sel telur diikuti dengan meningkatnya kadar hormon *estradiol* 17β . Maurice and Loneragan (2003) sapi yang sedang menyusui anaknya apabila dikawinkan kembali membutuhkan energi, protein dan mineral yang lebih banyak sehingga akan menimbulkan estrus, sebaliknya apabila kebutuhan nutrisi tidak terpenuhi akan menyebabkan terjadi penundaan siklus estrus berikutnya. Untuk meningkatkan efisiensi reproduksi pada ternak sapi Brahman Cross, maka diperlukan suatu informasi profil hormonal pada siklus berahi (Katongole and Gombe, 2006). Informasi akurat tentang hormon reproduksi selama masa siklus berahi penting untuk diteliti sebagai konsep dasar proses ovulasi, siklus regresi korpus luteum, kebutuhan hormon untuk manifestasi berahi, kebuntingan, dan kelahiran (Akusu, Nduka, and Egbunike 2006). Fricke (2002) menyatakan bahwa pemeriksaan kadar hormon *estradiol* 17β dan FSH dengan sampel secara metode invasif yang dipadukan dengan pemeriksaan hormon secara non invasif yang disertai pemeriksaan ovary dengan menggunakan ultrasonografi merupakan introduksi baru dalam upaya meningkatkan keberhasilan kebuntingan dan pengembangan ternak pada sapi. Banyak aspek dari tampilan reproduksi sapi Brahman Cross telah diteliti, akan tetapi informasi penyebab utama kegagalan keberhasilan IB pada sapi induk Brahman Cross belum banyak diteliti, maka dari itu peneliti mencoba melakukan suatu penelitian untuk mengetahui penyebab *silent heat* pada sapi induk Brahman Cross dengan mencoba menggunakan pemberian ransum pakan dengan protein tinggi, mendapatkan waktu IB yang terbaik, mengetahui kondisi ovarium dan organ reproduksi serta analisa hormonal. Untuk itu, diharapkan dari hasil penelitian ini dapat mengungkap permasalahan utama



reproduksi pada sapi induk Brahman Cross terutama keberhasilan kebuntingan yang diduga berahi tenang *silent heat* sehingga diharapkan dapat memberikan masukan pada petani atau peternak komersil dalam pengembangan pembibitan sapi induk Brahman Cross untuk meningkatkan angka keberhasilan kebuntingan dengan tujuan peningkatan produktivitas serta populasi ternak sapi induk Brahman Cross. Suatu ilustrasi kerangka konsep untuk mengarahkan penelitian ini disusun dalam suatu skema penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1. Alur Kerangka Pikir



BAB. IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Tempat dan Waktu Penelitian

4.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Unit *Breeding* PT. Pasir Tengah, Desa Citampele, Mentengsari, Cikalongkulon, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Untuk analisis hormon (*Estradiol 17 β*) dengan menggunakan metode (ELISA) dilaksanakan di Laboratorium Animal Disease dan Diagnostic Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya

4.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 3 bulan yaitu mulai pada Februari 2018 sampai April 2018

4.2. Penentuan Sumber data

Data primer yang di gunakan selama penelitian adalah sapi induk Brahman Cross yang di pelihara di kandang Unit *Breeding* milik PT. Pasir Tengah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental Data yang diambil merupakan data primer berupa pengaruh ransum pakan, interval waktu IB, terhadap tampilan reproduksi meliputi NRR, S/C, dan CR pada induk sapi Brahman Cross. Sedangkan untuk analisis hormonal (*Estradiol 17 β*) digunakan sebanyak 18 ekor induk yang dipilih secara sengaja (*purposive sampling*) dengan ketentuan NRR positif PKB positif (bunting), NRR positif tetapi PKB negatif (tidak bunting) dan NRR negatif PKB negatif (tidak bunting), untuk melihat level konsentrasi hormonal dan dicocokkan dengan hasil pengamatan status fisiologi ovarium dan anatomi organ reproduksi menggunakan ultrasonografi (USG) pada sapi induk Brahman Cross.



4.3. Tahapan Penelitian

Ada 2 tahapan dalam penelitian ini yaitu :

1. Penelitian Utama Tahap I : Evaluasi pengaruh ransum pakan dan interval waktu IB terhadap keberhasilan kebuntingan
2. Penelitian Utama Tahap II : Pengamatan status fisiologi anatomi ovarium, anatomi organ reproduksi, dan analisis konsentrasi hormon (*Estradiol 17β*)

4.4. Analisis Data

Koleksi data utama tahap I dan II di lapangan digunakan dalam penelitian ini adalah dicatat kemudian ditabulasi dengan menggunakan program Excel dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif analitik. Data untuk melihat hubungan antara variabel BCS, S/C dan CR yang diperoleh di analisis menggunakan korelasi dan regresi linear sederhana (Sudarwati, Natsir, dan Nurgiatiningsih, 2019) dengan bantuan program Software SPSS 20. Selanjutnya di analisis secara deskriptif analitik. Mode persamaan regresi linear sederhana sebagai berikut :

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + e_i, i = 1, 2, \dots, n$$

Y = Variabel tak bebas

α = intersep

β = koefisien regresi

X = variabel bebas

e_i = galat (kesalahan)

4.5. Pra Penelitian

Tujuan dari koleksi data Pra penelitian ini adalah untuk mendapatkan data sekunder meliputi data perkawinan dengan intensifikasi kawin alam (INKA), IB semen cair, IB semen beku, untuk di hitung nilai NRR dan CR nya sebagai penunjang dari data hasil penelitian utama.



4.6. Materi Penelitian

4.6.1 Ternak Penelitian

Penelitian ini menggunakan sapi induk Brahman Cross dengan bobot badan berkisar 300-500 kg sebanyak 80 ekor, 40 ekor sapi induk Brahman Cross di berikan ransum pakan *Breeding* (P1) dan 40 ekor betina diberikan ransum pakan *Feedlot* (P2) sesuai yang diterapkan di Unit *Breeding*. Ternak betina di seleksi terlebih dahulu dan kemudian diperiksa dengan metode palpasi rektal untuk memastikan ternak tersebut tidak dalam keadaan bunting. Sapi induk Brahman Cross yang digunakan dalam penelitian dipelihara dalam kandang kelompok (PEN).

4.6.2 Peralatan

Peralatan untuk sinkronisasi estrus meliputi : *dipossibel* sering berukuran 10 ml, hormon merek *Lutalyse* (produksi Zoetis). Pada IB meliputi : Peralatan yang digunakan yaitu, vagina buatan, tabung penampung, kapas, tissue, gloves, seperangkat alat inseminasi (insemination gun dan *plastic sheath*), gunting, termometer, kertas pH, termos , air hangat, dan mini straw turquoise 0,25 ml.

Peralatan untuk melihat gambaran kondisi fisiologi ovarium meliputi : alat ultrasonografi (USG) merek (*Mindray DP-50*) dan probe, hasil pengamatan berupa foto kemudian dicetak, dan kamera. Analisa hormon alat yang digunakan jarum (*Multi Sample Needle* ukuran 22G $\frac{1}{4}$), sentrifugasi, mikropipet, rak tabung microtube, tabung serum vakum ukuran 5 ml, microtube 1,5 ml, Pembacaan absorbance menggunakan (ELISA) Microplate Reader Merek BIO-RAD, Gelas Ukur, Mikropipet Single Channel 100-100 ul, Microtube 2 ml, Mikropipet Multichannel 20-200 ul.



4.6.3 Bahan

Pelaksanaan IB menggunakan semen cair yang di produksi di Laboratorium Unit *Breeding* milik PT Pasir Tengah dengan motilitas >40%.

Untuk analisa hormonal menggunakan plasma darah dari ternak sapi induk Brahman Cross yang dipilih secara sengaja (*Purposive Sampling*) sebanyak 18 ekor.

4.7 Prosedur Penelitian

4.8 Penelitian Utama Tahap I

4.8.1 Seleksi Ternak Betina Percobaan

Sapi percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah sapi induk Brahman Cross. Pemilihan induk sapi induk berdasarkan kondisi fisiologis yaitu tidak dalam keadaan bunting, bobot badan berkisar 300-500 kg sebanyak 80 ekor, 40 ekor sapi induk diberikan ransum pakan *Breeding* (P1) dan 40 ekor sapi induk diberikan ransum pakan *Feedlot* (P2). Sapi-sapi tersebut ditempatkan dalam kandang kelompok (PEN), dilengkapi dengan kandang jepit, tempat pakan dan air minum.

4.8.2 Penimbangan Pakan Ternak

Pakan yang diberikan pada sapi induk Brahman Cross ditimbang setiap harinya, baik pakan pemberian maupun pakan sisa lalu dicatat jenis pakan yang diberikan, jumlah pakan yang diberikan maupun sisa pakannya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui banyaknya pakan yang dikonsumsi ($\sum \text{konsumsi pakan} = \sum \text{pakan pemberian} - \sum \text{pakan sisa}$). Penimbangan pakan menggunakan menggunakan timbangan gantung jarum manual analog kapasitas 50 kg-100kg merek Nankai.



4.8.3 Pemberian Ransum Pakan *Breeding* jenis (BRW) dan Ransum Pakan *Feedlot* jenis (PMP02) Pada Sapi Induk Betina Brahman Cross

Pemberian pakan sapi induk Brahman Cross yang di terapkan dalam penelitian ini adalah evaluasi pengaruh menggunakan ransum pakan *Breeding* (P1) jenis (BRW) dan menggunakan ransum pakan *Feedlot* (P2) jenis (PMP02) dengan pemberian selama 1 bulan yang kedua jenis pakan ini di produksi oleh *Feedmale* di PT. Pasir Tengah dengan metode pemberian pakan sesuai prosedur yang diterapkan oleh Unit *Breeding* PT. Pasir Tengah yaitu berupa konsentrat sebanyak 80 kg/hari dan pakan hijauan berupa rumput gajah sebanyak 320 kg/hari dan jerami padi sebanyak 320 kg/hari.

4.8.4 Sinkronisasi Berahi

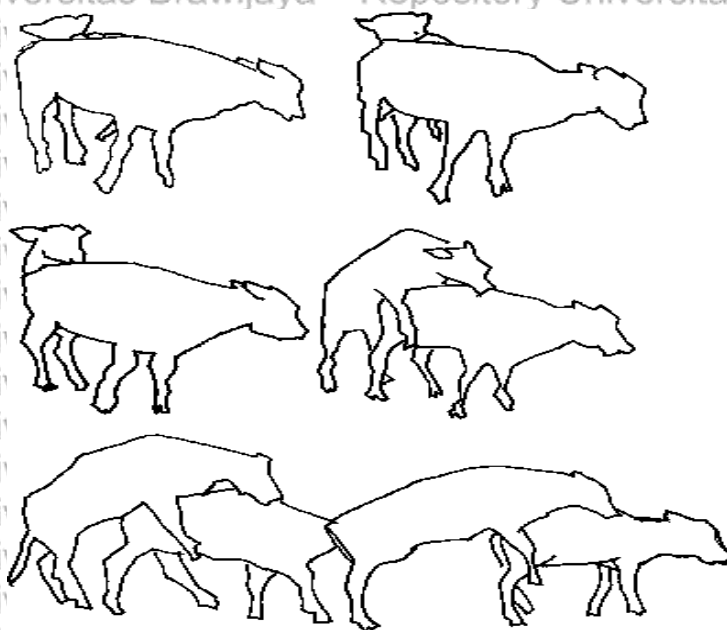
Sebelum ternak percobaan diberi perlakuan hormon, dilakukan pemeriksaan status reproduksinya untuk memastikan ternak percobaan tidak dalam keadaan bunting (Saili, Bain, Aku, Rusdin, dan Aka, 2011). Hormon yang digunakan untuk sinkronisasi estrus adalah preparat PGF_{2α} dengan hormon merek *Lutalyse* (produksi Zoetis) dengan dosis 5 ml sesuai standar yang di terapkan di Unit *Breeding*, penyuntikan dilakukan secara intramuskuler pada metode *single* dosis. Penyuntikan dimasukkan untuk memperpendek jalur kerja hormon dengan mencapai organ targetnya pada ovarium, sehingga mempercepat munculnya berahi pada sapi induk Brahman Cross (Hafez and Hafez, 2008).

4.8.5 Pengamatan Berahi

Deteksi berahi paling sedikit dilaksanakan dua kali dalam satu hari, malam hari dan pagi hari (Feradis, 2010) baik sapi betina yang baik yang perlakuan dan kontrol tiap 24 jam. Fokus perhatian selama pengamatan berahi adalah perubahan tingkah laku sapi induk Brahman Cross yang terjadi pada saat estrus dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan malam hari selama 4 jam sekali.



Tanda-tanda utama yang ditunjukkan oleh seekor sapi pada saat berahi secara visual, yaitu (1) Induk atau betina diam dan mau dinaiki oleh pejantan atau betina yang lain, sehingga induk atau betina tersebut sedang estrus, (2) Induk atau betina aktif menaiki betina lainnya dan diduga terjadinya estrus beberapa jam kemudian, sehingga deteksi berahi dilakukan dengan lebih teliti, (3) Induk sapi Brahman Cross yang dipelihara dalam kandang seringkali mencoba menaiki pagar pemisah kandang, (4) keluar cairan bening (mucus) menggantung dari vulva dan mengering pada pantat, kaki atau ekor (5) Induk atau betina gelisah dengan mencari pejantan dan sering melenguh, (6) Vulva tampak bengkak, lunak dan kemerahan pada bagian labia minora (Ismaya, 2014).



Gambar 4.1. Indikator Utama Tingkah Laku Berahi Pada Sapi
Sumber : (Mikel, 2009)

4.8.6 Penampungan Semen

Sampel yang digunakan yaitu semen berasal dari Sapi PO dengan kode identitas (ID. 979 dan ID. 879) yang dipelihara di Unit *Breeding* PT. Pasir Tengah. Semen yang digunakan memiliki kriteria motilitas massa $\geq ++$, motilitas

individu $\geq 70\%$. Frekuensi penampungan semen satu minggu dua kali. Semen dikoleksi menggunakan vagina buatan, dan selanjutnya diuji kualitasnya meliputi pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis di Laboratorium Unit *Breeding* PT. Pasir Tengah.



4.8.7 Pembuatan Pengencer Semen Cair

Pembuatan pengencer cair menggunakan pengencer Tris Aminomethan

+ Kuning Telur adalah sebagai berikut:

1. Alur Persiapan Pembuatan Pengencer Tris Aminomethan

Tabel 4.1: Komposisi Pengencer Tris Aminomethan

Bahan	Jumlah
Tris Aminomethan	1,363 g
Asam Sitrat	0,762 g
Laktosa	1,500 g
Fruktosa	0,500 g
Kuning Telur	4 ml
Raffinosa	2,700 g
Streptomycin	0,100 g
Aquades	20 ml
Penicilin	0,100 g

Timbang bahan –bahan seperti tertera pada tabel diatas untuk pembuatan kapasitas 24 ml



Tris aminomethan, asam sitrat, laktosa, fruktosa, kuning telur, rafinosa, dimasukkan kedalam erlenmeyer



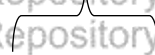
Dimasukkan Aquabides sebanyak 20 ml aduk dengan merata



Pengencer ini bisa disimpan selama 1 bulan di dalam *refrigerator* apabila digunakan tambah kuning telur 20%



Ditambahkan *penicilin* dan *streptomycin* dan aduk sampai merata di diamkan selama 10-30 menit

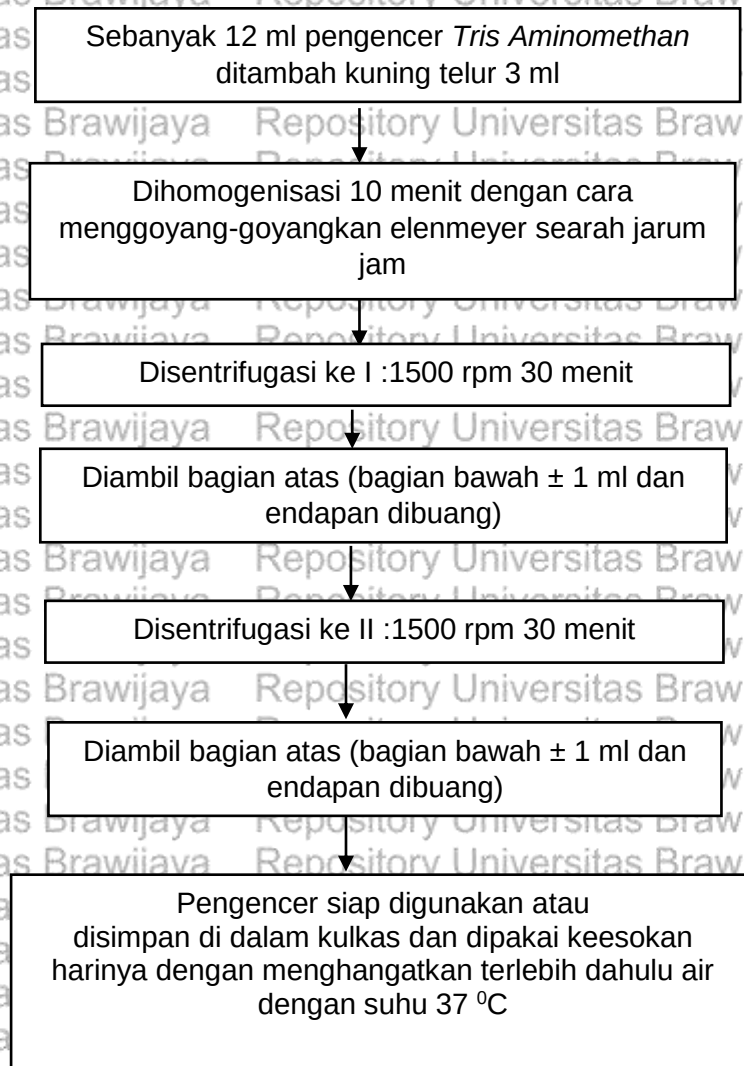


Diambil sebanyak 12 ml digunakan untuk prosesing sekarang

Disimpan dikulkas sebanyak 12 ml (digunakan untuk prosesing selanjutnya)

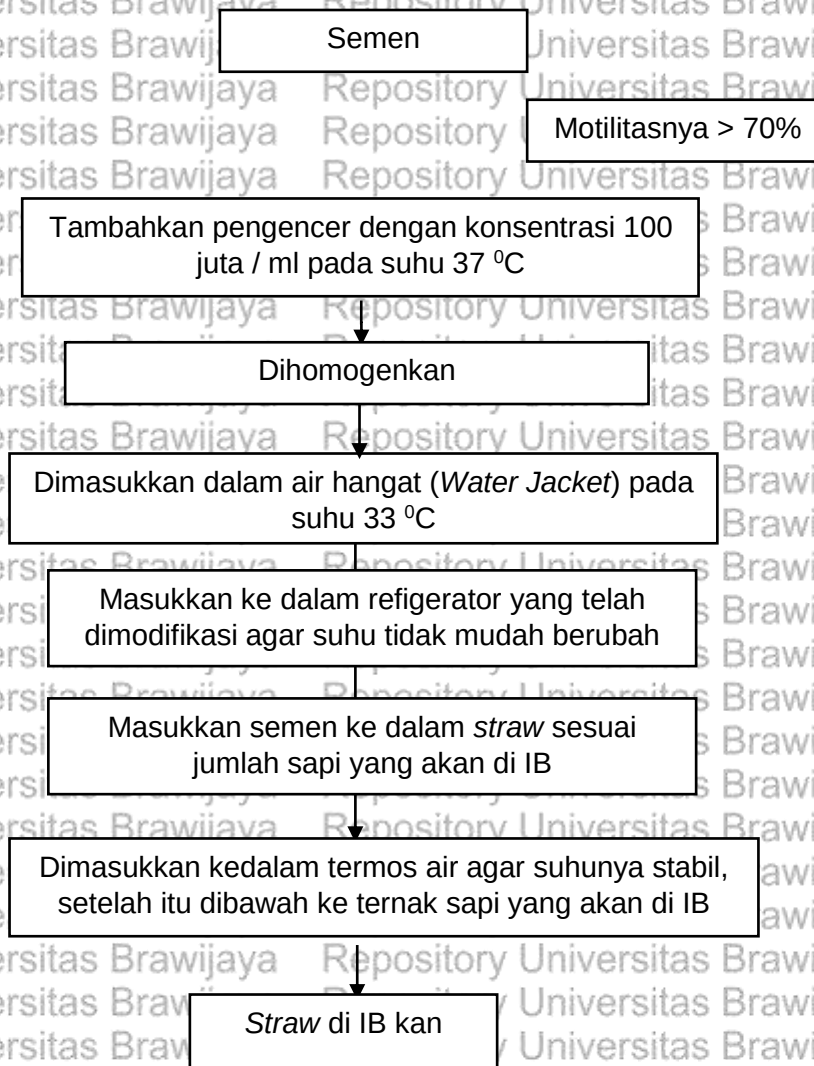
Gambar 4.2. Prosedur Persiapan Pengencer Tris Aminomethan
Sumber : (Susilawati dan Yekti, 2018)

2. Penambahan Kuning Telur Pada Pengencer *Tris Aminomethan* + Kuning Telur 20%



Gambar 4.3. Penambahan Kuning Telur Pada Pengencer *Tris Aminomethan*
Sumber : (Susilawati dan Yekti, 2018)

3. Prosedur Produksi Semen Cair



Gambar 4.3. Prosedur Produksi Semen Cair
Sumber : (Susilawati dan Yekti, 2018)

4.8.8 Inseminasi Buatan

Sapi induk Brahman Cross yang menunjukkan tingkah laku berahi di inseminasi dengan interval waktu IB 0-2 jam dan interval waktu IB 8 -10 jam. IB dilakukan oleh seorang Inseminator yang terampil pada posisi 4 dan 4+ sesuai perlakuan (Susilawati, 2011) dengan menggunakan straw semen cair dengan kapasitas 0,25 ml berisikan 25 juta dengan motilitas >40% sehingga semen yang didapatkan diencerkan menjadi 25 juta/0,25 ml atau 100 juta/1 ml liter terlebih

dahulu sebelum di masukkan kedalam *straw* (Susilawati dan Yekti, 2018) dengan menggunakan sapi Peranakan Onggole (PO) (ID. 979) yang diproduksi di Unit *Breeding* PT. Pasir Tengah Jawa Barat

4.8.9 Evaluasi Keberhasilan Kebuntingan Berdasarkan Nilai NRR, S/C, dan CR

Pengamatan akseptor IB di lakukan secara rutin guna mengetahui berahi berulang pada masing-masing aseptor IB. Sapi betina Brahman Cross diamati dengan menggunakan metode NRR₁ 0-21 hari, NRR₂ 22-42 hari, NRR₃ 43-63 hari, penelitian ini berpedoman Susilawati (2013) ; Feradis (2010) bahwa jika sapi yang di IB dan tidak berahi lagi selama 21 hari setelah IB maka di anggap bunting.

Penjelasan NRR, S/C dan CR dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$NRR = \frac{\text{Jumlah sapi di IB} - \text{Jumlah sapi kembali di IB}}{\text{Jumlah sapi yang di IB}} \times 100$$

$$S/C = \frac{\text{Jumlah Dosis IB}}{\text{Jumlah betina yang bunting}}$$

$$CR = \frac{\text{Jumlah betina yang bunting pada IB pertama}}{\text{Jumlah seluruh betina yang IB}} \times 100\%$$

4.8.10 Pemeriksaan Kebuntingan (PKB) dan juga Menggunakan Ultrasonografi (USG)

Pemeriksaan PKB dilakukan ketika IB menginjak hari ke 60 dengan mempertimbangkan kondisi fetus, pelaksanaan PKB dilakukan menggunakan metode palpasi rektal dan USG (merek *Mindray DP-50*) dilengkapi dengan Probe. Susilawati (2011^b) menyatakan bahwa palpasi pada 35-40 hari kebuntingan lebih beresiko dan membutuhkan kemahiran dalam melakukan PKB.



4.9 Penelitian Utama Tahap II

4.9.1 Monitoring Organ Reproduksi dan Ovarium Untuk Melihat Perkembangan (folikel dan korpus luteum) dengan Ultrasonografi

Monitoring siklus ovarium menggunakan USG pemeriksaan organ reproduksi primer (ovarium) dilakukan untuk mengetahui adanya perkembangan folikel dan korpus luteum pada ternak betina. Pemeriksaan ini menggunakan alat ultrasonografi yang dipergunakan untuk memeriksa organ reproduksi betina (ovarium) dengan (merek *Mindray DP-50*) dan probe. Pengamatan ovarium menggunakan USG dilakukan apabila ada ternak sapi induk Brahman Cross tidak mengalami kebuntingan maka di evaluasi keberhasilan kebuntingan berdasarkan metode NRR Positif PKB positif (6 ekor), NRR positif PKB negatif (6 ekor), NRR negatif PKB negatif (6 ekor). Ternak betina percobaan dipersiapkan terlebih dahulu kemudian dimasukkan probe tersebut perlahan-lahan ke dalam rektum dan diarahkan ke uterus sampai ke ovarium dengan mengamati gradasi warnanya sehingga folikel terlihat berwarna bulat kehitaman sedangkan CL berwarna ke unguan (Fricke, 2002). Folikel yang teramati diklasifikasikan berdasarkan jumlah dan diameter folikel, yaitu (a) 2-2,9 mm, (b) 3-3,9 mm, (c) 4-4,9 mm, dan (d) ≥ 5 mm (Viñoles, Meikle, and Forsberg 2004; Simões, Almeida, Baril, Azevedo, Fontes, and Mascarenhas 2007). Gambaran folikel dan korpus luteum berupa foto kemudian dicetak. Monitoring siklus ovarium dan juga organ reproduksi ini juga dimasukkan untuk mengetahui sapi induk Brahman Cross tersebut apakah mengalami gangguan pada ovarium dan juga pada organ reproduksi seperti serviks bengkok dan lain-lain. Data yang diperoleh akan dicocokkan dengan konsentrasi hormon *estradiol 17 β* yang berasal dari hasil analisa sampel darah di laboratorium.



4.9.2 Koleksi Darah dan Analisis *Estradiol 17 β*

1. Koleksi Darah

Pengambilan sampel darah melalui vena arteri pada pangkal ekor sapi menggunakan jarum *Multi Sample Needle* ukuran 22G $\frac{1}{4}$, koleksi darah dilakukan pada ternak sapi sebanyak 18 ekor sapi betina dengan kriteria NRR positif PKB positif, NRR positif, tetapi PKB negatif, dan NRR negatif PKB negatif.

Pengambilan sampel darah pada pagi hari pukul 09.00 WIB (Saïli, dkk., 2011).

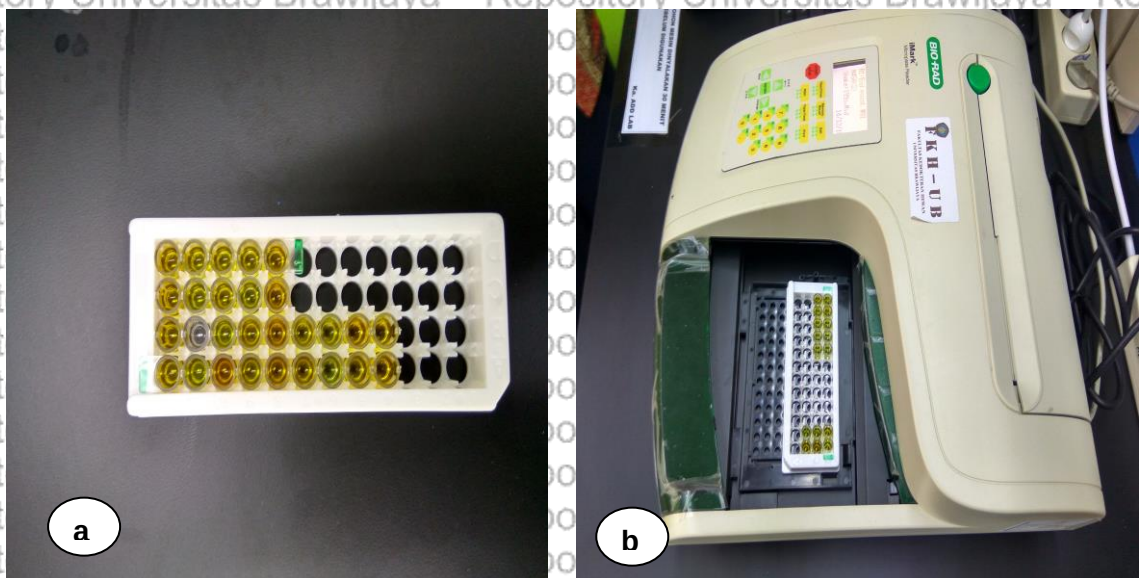
Sampel darah dikoleksi menggunakan tabung vakum tube 5 ml yang berantikoagulan mengandung K3 EDTA (*Ethylen Diamaine Tetraacetic Acid*) selanjutnya sampel darah yang telah dikoleksi di bawah ke Laboratorium di Unit *Breeding* PT. Pasir Tengah untuk disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit untuk memisahkan darah dan plasma darah. Sampel plasma darah sapi percobaan selanjutnya dikumpulkan dan dikemas di dalam mikro tube berukuran (1,5 ml), sampel serum kemudian disimpan pada suhu -20 °C sampai kemudian di bawa ke Laboratorium Animal Disease dan Diagnostic Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya untuk dilakukan analisis kadar hormon pada tiap individu sapi induk Brahman Cross.

2. Analisis Hormonal (*Estradiol 17 β*) Menggunakan Metode *Enzym-linked Immunosorbent Assay* (ELISA Kit cat. E0240Bo)

a) Prosedur Analisis Hormon *Estradiol 17 β*

Semua reagen dan sampel harus berada di temperatur ruang. Sampel plasma darah diencerkan dalam aquabides dengan perbandingan pengenceran bertingkat dimulai dari 1:0 (orisinal plasma) 1:16. Larutan standar 1.25 ng/mL, 15 ng/mL dan 40 ng/mL dimodifikasi menjadi larutan standar baru 0.625 ng/mL, 10 ng/mL dan 20 ng/mL. Memasukkan masing-masing 25 μ L duplo larutan standar, kontrol (konsentrasi 1.25 ng/mL dan 10 ng/mL sebagai kontrol 1 dan 2) dan sampel ke dalam setiap sumur terpilih dan diinkubasi selama 5 menit pada

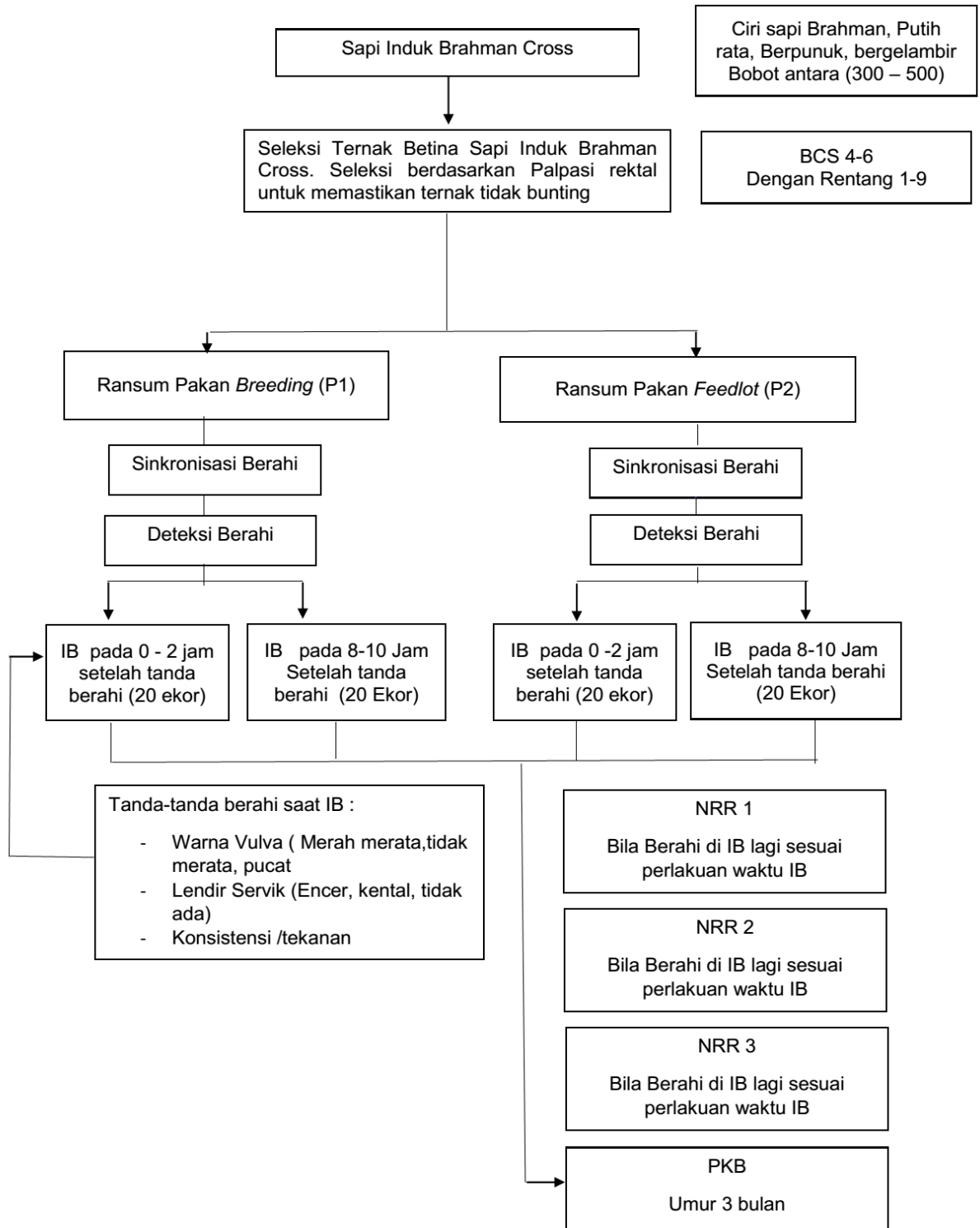
temperatur ruang. Setelah itu larutan enzim konjugat sebanyak 200 μL ke dalam setiap sumur kecuali blank, kemudian ditutup dengan *cling film* dan dihomogenkan dengan cara digoyangkan secara perlahan selama 10 detik dan diinkubasikan selama 60 menit pada temperatur ruang. Setelah diinkubasi, setiap sumur dicuci dengan *washing solution* masing-masing 400 μL selama 3–4 kali pencucian, kemudian dihentak-hentakan secara perlahan diatas kertas (*absorbance paper*) Memasukkan larutan substrat 200 μL ke dalam setiap sumur kemudian ditutup dengan *cling film* dan diinkubasi selama 15 menit pada temperatur ruang. Reaksi enzimatis dihentikan dengan menambahkan stop solution 0.5 M H_2SO_4 sebanyak 100 μL ke dalam setiap sumur dan pembacaan absorbance menggunakan ELISA Microplate Reader merek BIO-RAD otomatis dalam waktu 5 menit dengan panjang gelombang 450 ± 10 nm untuk melihat level hasil konsentrasi hormon estradiol 17β (Setiadi, 2014)



Gambar 4.4. (a). Sumur Reagen, (b). Pembacaan Absorbance Menggunakan ELISA Microplate Reader Merek BIO-RAD

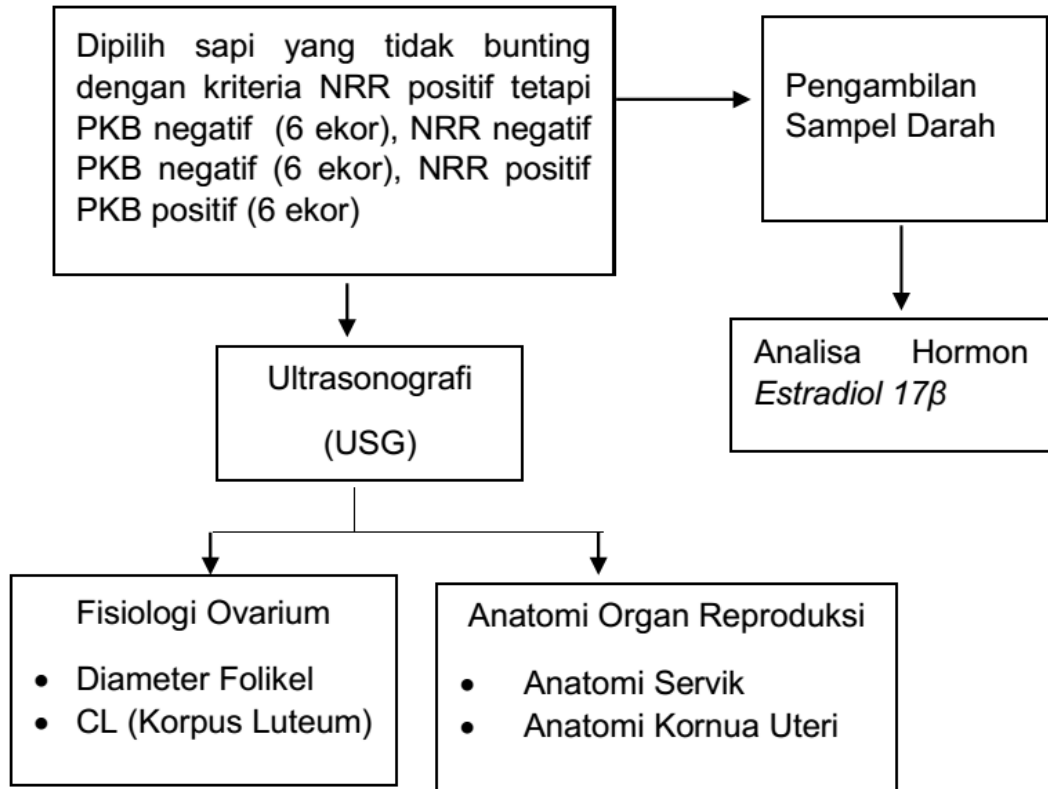
4.9.3 Kerangka Operasional Penelitian

1. Penelitian Tahap I



Gambar 4.5. Alur Penelitian Tahap I

2. Penelitian Tahap II



Gambar 4.6. Alur Penelitian Tahap II

BAB. V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Penelitian Utama Tahap I : Evaluasi Pengaruh Ransum Pakan dan Interval Waktu IB Terhadap Keberhasilan Kebuntingan

5.1.1 Kandungan Nutrient Pada Kedua Jenis Bahan Pakan

Berdasarkan kualitas pemberian pakan dilokasi penelitian, didapatkan bahwa jenis bahan pakan yang diberikan pada ternak sapi induk Brahman Cross (BX) pada pemberian ransum pakan *Breeding* (P1) rumput gajah, jerami padi, konsentrat jenis (BRW) sedangkan ransum pakan *Feedlot* (P2) rumput gajah, jerami padi, dan konsentrat jenis (PMP02). Kandungan nutrisi pada pemberian ransum pakan *Breeding* (P1) dan pemberian ransum pakan *Feedlot* (P2) yang diberikan keternak sapi induk Brahman Cross dalam penelitian ini dikategorikan cukup bervariasi, seperti konsentrat jenis (BRW), konsentrat (PMP02), rumput gajah, dan jerami padi yang paling banyak diberikan dilokasi penelitian. Hasil uji proksimat yang dilakukan terhadap jenis pakan tersebut tertera pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Hasil Uji Proksimat Kandungan Nutrient Bahan Pakan yang diberikan Pada Sapi BX (dalam 100 % BK) di PT. Widodo Makmur Perkasa

Bahan Pakan	BK %	Abu %	PK %	LK %	SK %	TDN %
Ransum Pakan <i>Breeding</i>						
Rumput Gajah	20,75	7,46	10,68	2,47	26,9	64
Jerami Padi	87,01	12,38	4,96	1,95	28,47	55
Konsentrat (BRW)	82,13	7,55	13,77	6,4	25,98	62,19
Ransum Pakan <i>Feedlot</i>						
Rumput Gajah	20,75	7,46	10,68	2,47	26,9	64
Jerami Padi	87,01	12,38	4,96	1,95	28,47	55
Konsentrat (PMP02)	88,07	8,29	16,76	4,79	15,22	63,28

Keterangan*: Hasil Analisis di Laboratorium Feedlot PT. Widodo Makmur Perkasa

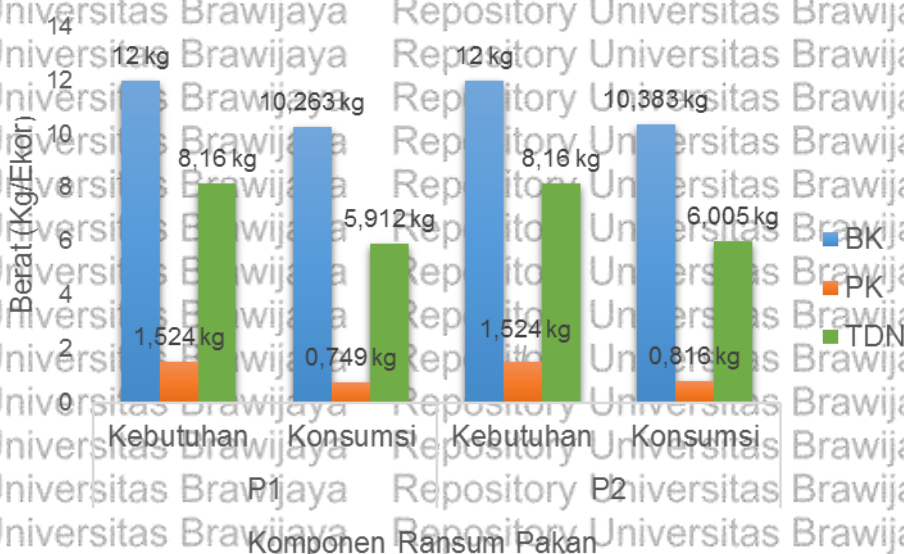


Hasil analisis proksimat dari beberapa bahan pakan yang diberikan pada aseptor IB dengan pemberian ransum pakan *Breeding* (P1) dan ransum pakan *Feedlot* (P2) yang diberikan ke sapi induk Brahman Cross (BX) memiliki kandungan nutrisi yang berbeda-beda dari penelitian terdahulu. Hasil ini tidak jauh berbeda dari Hanum dan Usman (2011) rumput gajah mempunyai kandungan nutrisi BK 21%, PK 8,30%, dan TDN 50% dan kandungan jerami padi BK 79,75%, PK 4,90%, LK 1,56%, SK 27,80% dan Abu 12,32%, dan Huda, dkk., (2018) pada rumput gajah 18,65%, PK 10,32 %, SK 33,34%, TDN 67,68% sedangkan jerami padi BK 91,16%, PK 3,50%, SK, 26, 77%, TDN 39,50%. Pakan yang diberikan pada aseptor yang berupa jerami padi dilokasi penelitian yang mempunyai kandungan nutrisi yang rendah. Hal ini karena jerami memiliki nilai pencernaan dan PK yang rendah, sebagaimana yang dikemukakan oleh Bata (2008); Nisa, Sarwar, dan Khan (2004) menjelaskan bahwa jerami padi merupakan bahan pakan ruminansia yang tergolong bahan pakan yang berkualitas rendah, karena jerami padi tersusun dari selulosa, hemiselulosa, silika dan lignin dan jerami padi mempunyai karakteristik kandungan serat kasar yang tinggi yang menyebabkan pencernaan menurun. Romano, Barnabe, Silva, and Freitas (2005) ternak yang diberi asupan pakan dengan kecukupan energi dan protein menyebabkan ternak lebih cepat tumbuh dan menunjukkan gejala berahi yang normal. Faktor nutrisi untuk mendukung reproduksi yang baik harus sama dengan kebutuhan untuk hidup baik itu pertumbuhan, dan laktasi yaitu energi, protein, vitamin, dan mineral (Bearden *et al.*, 2004). Wilbank, *et al.*, (2013) poros *hipotalamus*, *hipofisis* dan ovarium sangat dipengaruhi oleh status nutrisi pada pakan yang nantinya akan mempengaruhi proses reproduksi pada ternak. Oleh karena itu kandungan nutrisi yang diberikan pada aseptor IB memiliki nilai PK lebih tinggi dari penelitian terdahulu yang telah diterapkan

sebelumnya baik itu ransum pakan *Breeding* (P1) dan ransum pakan *Feedlot* (P2) yang diberikan keternak sapi induk Brahman Cross.

5.1.2 Hasil Perhitungan Kualitas Pakan Sesuai Kebutuhan dan Konsumsi Pakan Sapi Induk Brahman Cross

Perbandingan antara konsumsi nutrisi ransum pakan *Breeding* (P1) dan ransum pakan *Feedlot* (P2) dan kebutuhan pakan yang didapat dari penelitian disajikan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Rataan Kebutuhan dan Konsumsi BK, PK, dan TDN Selama Penelitian Sebelum IB dan Setelah IB

Hasil perhitungan kebutuhan nutrisi menunjukkan bahwa perlakuan konsumsi nutrisi ransum pakan *Breeding* (P1) dan ransum pakan *Feedlot* (P2) yang diberikan keternak sapi induk Brahman Cross tidak tercukupi, hal yang disajikan pada Gambar 5.1 didapatkan bahwa sapi induk Brahman Cross mengalami kekurangan nutrisi pakan pada ransum pakan *Breeding* (P1) di dapatkan BK -1,737 kg/ekor, PK -0,775 kg/ekor, TDN -2,248 kg/ekor sedangkan ransum pakan *Feedlot* (P2) didapatkan BK -1,617 kg/ekor, PK -0,708 dan TDN -2,155 kg/ekor yang diberikan. Kekurangan kebutuhan nutrisi dapat mengakibatkan sapi induk Brahman Cross dalam penelitian ini mengalami berahi yang kurang jelas ataupun keterlambatan berahi sehingga menyebabkan



terjadinya gangguan fisiologi reproduksi. Kondisi *hiponutrisi* dimana komposisi ransum pakan rendah dan tidak mencukupi kebutuhan serta kekurangan mineral, vitamin, ataupun protein yang mengakibatkan sistem reproduksi ternak tidak berjalan dengan normal (Yekti, dkk., 2017⁶). Susilawati (2013) menyatakan defisiensi bahan makanan tertentu dapat menyebabkan permasalahan reproduksi yang bekesinambungan, terutama pada anak-anak hingga pubertas, misalnya terjadi kekurangan bahan pakan akan mengalami kerusakan secara permanen, sehingga tidak dapat bereproduksi. Ternak yang diberi asupan pakan dengan kecukupan energi dan protein menyebabkan ternak lebih cepat tumbuh dan menunjukkan gejala berahi yang normal (Romano *et al.*, 2005). Ibtisham, *et al.*, (2018) menambahkan kekurangan nutrisi akan mempengaruhi ketidakseimbangan hormon reproduksi sehingga menyebabkan terhambatnya ovulasi dan akan mempengaruhi keberhasilan IB. Oleh sebab itu, hasil penelitian ini disimpulkan bahwa konsumsi ransum pakan baik ransum pakan *Breeding* dan ransum pakan *Feedlot* sebagai perlakuan yang diberikan kepada sapi induk Brahman Cross belum sesuai dengan kebutuhan pakan yang diberikan.

Tabel 5.2. Asumsi Kecukupan Nutrisi Berdasarkan BK dan PK Pemberian yang Dibandingkan dengan Kebutuhan NRC

Perlakuan	Rataan Konsumsi BK (kg/ekor/hari)	Kebutuhan BK Berdasarkan NRC	Rataan Konsumsi PK (kg/ekor/hari)	Kebutuhan PK Berdasarkan NRC	Keterangan
P1	10,263	11,99	0,749	15,239	BK kurang; PK kurang
P2	10,383	11,99	0,816	15,239	BK kurang; PK kurang

Hasil pengamatan pada Tabel 5.2 untuk membandingkan antara kebutuhan sesuai standar (NRC, 2000) dan konsumsi pakan di tempat penelitian menunjukkan adanya kekurangan pada konsumsi pakan karena tidak sesuai dengan kebutuhan pakan yang diberikan pada sapi induk Brahman Cross baik



ransum pakan *Breeding* (P1) dan ransum pakan *Feedlot* (P2) yang ditinjau dari BK dan PK dari masing-masing perlakuan. Hal ini dapat menimbulkan salah satu terjadinya gangguan reproduksi pada sapi induk Brahman Cross terutama pada organ reproduksi primer yaitu pada ovarium. Kurangnya nutrisi pakan terutama PK, akan mengganggu proses sintesa hormon, termasuk hormon-hormon reproduksi sebagaimana yang dijelaskan oleh Noakes (2001) bahwa, kekurangan nutrisi akan mempengaruhi fungsi *hipofisa anterior* sehingga produksi dan sekresi hormon FSH dan LH rendah, yang menyebabkan ovarium tidak berkembang atau mengalami *hipofungsi*. Santos, Thather, Chebel, Cerri, and Galvao (2004) kekurangan konsumsi pakan dapat menyebabkan penurunannya produktivitas ternak sapi. Butler, (2000) kekurangan protein kasar pada pakan akan menyebabkan peningkatan kasus *silent heat*.

Maurice and Lonergan (2003) menerangkan kekurangan nutrisi dapat berakibat pada menurunnya fertilitas sedangkan menurut Zare, Sadeghipanah, Barfouroushi, and Emami (2008) dampak pemberian gizi yang ditingkatkan dapat menyebabkan *hypothalamus* akan lebih mempengaruhi kelenjar *hipofisis anterior* menghasilkan *gonadotropin* dan *growth hormone* sehingga akan mempengaruhi terovulasinya sel telur diikuti dengan meningkatnya kadar hormon *estradiol17 β* . Maurice and Lonergan (2003) sapi yang sedang menyusui anaknya apabila dikawinkan kembali membutuhkan energi, protein dan mineral yang lebih banyak sehingga akan menimbulkan berahi, sebaliknya apabila kebutuhan nutrisi tidak terpenuhi akan menyebabkan terjadi penundaan siklus estrus berikutnya.

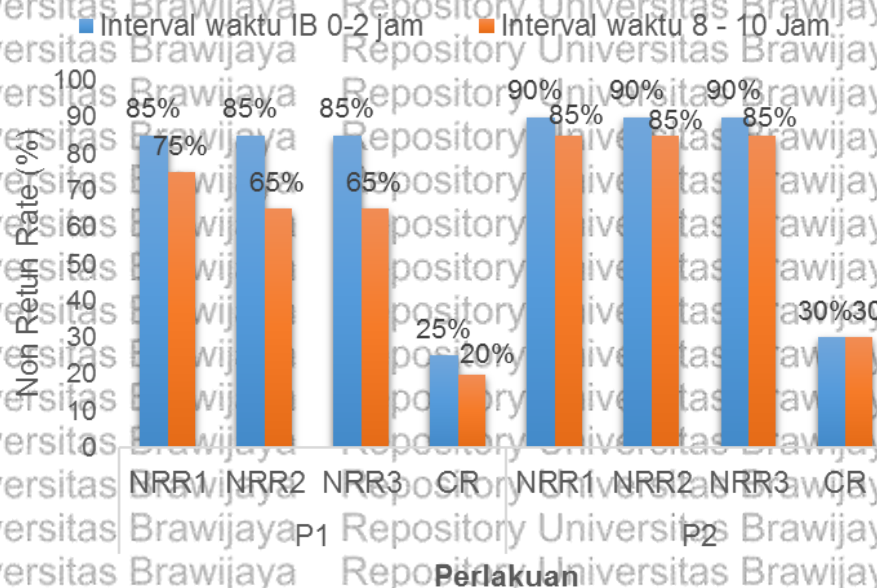
5.1.3 Perbandingan Hasil Deteksi Kebuntingan CR Berdasarkan Metode NRR dengan Perbedaan Interval Waktu IB 0-2 Jam dan Interval Waktu IB 8-10 Jam

Hasil deteksi kebuntingan dini dapat dilakukan dengan pengamatan NRR. Hal ini cara yang lebih mudah yang dapat dilakukan oleh petugas IB untuk



mendeteksi ternak dalam kondisi bunting atau tidak. *Non return rate* merupakan kriteria umum yang digunakan secara luas untuk menentukan kebuntingan (Susilawati, 2013). Royal, Darwash, Flint, Webb, Woolliams, and Lamming (2000) menyatakan bahwa NRR merupakan persentase jumlah ternak yang tidak kembali estrus atau berahi kembali selang siklus estrus ke -1, ke -2, ke -3, pasca IB, apabila dalam selang waktu tersebut tidak muncul berahi, maka diasumsikan ternak tersebut bunting, sedangkan CR yakni persentase sapi betina yang bunting pada IB pertama yang disebut juga angka konsepsi (Susilawati, 2013).

Angka konsepsi ditentukan berdasarkan hasil diagnosa kebuntingan dalam waktu 40-60 hari sesudah inseminasi (Toilehere, 2010). Perbandingan hasil deteksi kebuntingan CR berdasarkan metode NRR dengan perbedaan perlakuan interval waktu IB 0-2 jam dan interval waktu IB 8-10 jam pada sapi induk Brahman Cross dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Diagram Perbandingan Hasil Deteksi Kebuntingan CR Menggunakan NRR Pada Sapi Induk Brahman Cross dengan Perbedaan Interval Waktu IB

Secara deskriptif, hasil pengamatan NRR yang tersaji pada Gambar 5.2 menunjukkan bahwa keseluruhan sampel 80 ekor sapi yang di IB baik pemberian



ransum pakan *Breeding* (P1) dan ransum pakan *Feedlot* (P2). Penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan IB pada sapi induk Brahman Cross dengan perlakuan ransum pakan *Feedlot* (P2) dengan interval waktu IB 0-2 jam yakni (NRR_1 90%, NRR_2 90%, NRR_3 90%) dan interval waktu IB 8-10 jam yakni (NRR_1 85%, NRR_2 85%, NRR_3 85%) lebih tinggi dari ransum pakan *Breeding* (P2) interval waktu IB 0-2 jam yakni (NRR_1 85%, NRR_2 85%, NRR_3 85%), dan interval waktu IB 8-10 jam yakni (NRR_1 75%, NRR_2 65%, NRR_3 65%), akan tetapi didapatkan nilai CR yang rendah pada pemberian ransum pakan *Feedlot* (P2) interval waktu 0-2 jam (30%), interval waktu 8-10 jam (30%), sedangkan pemberian ransum pakan *Breeding* (P1) interval waktu 0-2 jam (25%), interval waktu 8-10 jam (20%). Hasil penelitian Annashru, dkk., (2017) sapi induk Brahman Cross yang di IB pada interval 0-4 jam memiliki CR berdasarkan NRR_1 yakni 70% dibandingkan dengan yang di IB pada interval IB 8-12 jam memiliki nilai CR 37,14%.

Hal ini mengindikasikan bahwa ketidak seimbangan antara nilai persentase NRR dan juga CR pada setiap perlakuan disebabkan terjadinya *Silent heat* (berahi tenang) dan juga *Repeat Breeder* atau kawin berulang yang bisa menyebabkan kematian embrio dini dan juga disebabkan karena gangguan reproduksi pada ovarium serta fisiologi organ reproduksi pada sapi induk Brahman Cross. *Silent heat* pada aseptor IB diakibatkan banyak hal salah satunya, defisiensi pakan yang dapat memicu ketidak seimbangan hormon reproduksi pada ternak betina yang mengakibatkan tidak terpenuhinya syarat dari tanda – tanda berahi pada sapi induk Brahman Cross, karena apabila ternak betina yang mendapat ransum dibawah kebutuhan normal maka akan mempengaruhi kondisi fisiologi reproduksinya yang menyebabkan rendahnya hormon reproduksi salah satunya hormon *estrogen*. *Silent heat* atau berahi tenang adalah suatu kondisi pada ternak betina tidak menunjukkan tanda-tanda



berahi yang jelas hal ini disebabkan karena rendahnya hormon *estrogen* (Yekti, dkk., 2017³). Selama satu siklus berahi, hormon – hormon reproduksi saling berinteraksi untuk menampilkan perubahan fisiologi dan perubahan tingkah laku seekor hewan betina (Hafez and Hafez 2008). Pakan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap reproduksi, kekurangan protein menyebabkan timbulnya berahi yang lemah, *silent heat*, *anestrus*, dan kawin berulang (Prihatno, Kusumawati, Karja, dan Sumiarto, 2013). Son, *et al.*, (2001) ternak yang diberi asupan pakan dengan kecukupan energi dan protein menyebabkan ternak cepat tumbuh dan memperlihatkan gejala berahi yang normal.

Terjadinya *Repeat Breeder* yang bisa menyebabkan kematian embrio dini pada sapi induk Brahman Cross dilokasi penelitian tidak bisa dilihat secara langsung tanpa bantuan alat medis. Penyebab kematian embrio dini erat kaitanya dengan proses implantasi pada endometrium uterus pada induk. Kekurangan hormon steroid dapat menyebabkan terhambatnya implantasi embrio pada dinding uterus. Pineda (2003) mengemukakan bahwa implantasi merupakan proses yang dinamis yang melibatkan embrio, dimulai dari *hatching*, posisi, adhesi, dan invasi ke epitel *endometrium*. Kekurangan protein akan membuat perkembangan alat reproduksi terhambat dan sekresi hormon reproduksi akan terganggu (Savell, dan Smith 2002). Tidak akuratnya deteksi berahi, ketepatan perkawinan, rendahnya nutrisi dan lingkungan dapat menyebabkan kegagalan kebuntingan yang ditandai dengan gejala kawin berulang (Windiq, Calus, and Veerkamp 2005). Kematian embrio dini erat kaitanya dengan proses implantasi pada endometrium induk, sehingga menyebabkan lamanya zigot sampai di uterus bervariasi tergantung dari spesies ternak (Hafez and Hafez 2008). Kematian embrio kemungkinan dapat juga



disebabkan oleh faktor non infeksi seperti nutrisi yang tidak tercukupi (Vanroose, deKruif, and Soom 2000).

Rendahnya nilai CR dilokasi penelitian disebabkan karena tingginya kejadian berahi kembali yang disebabkan pada ovarium terdapat *folikel sistik*.

Nilai terendah CR ini berada dibawah nilai normal. Rendahnya CR dapat disebabkan oleh adanya gangguan kesehatan reproduksi betina (Khan, Uddin, and Gofur, 2015). Tingginya berahi kembali setelah IB dikarenakan banyak sapi yang gagal bunting pada IB pertama, lebih spesifik jika ditinjau dari aspek kualitas pakan yang diberikan kepada ternak sapi induk Brahman Cross sudah memenuhi syarat akan tetapi jumlah frekuensi pemberian pakan yang kurang untuk dikonsumsi sehingga dapat mengakibatkan ternak sapi induk Brahman Cross mengalami masalah pada fertilitasnya terutama ovarium. Hal ini membuktikan bahwa kualitas pakan yang diberikan sangat berpengaruh pada kesuburan sapi induk Brahman Cross karena akan mempengaruhi persentase CR yang dihasilkan. Bearden *et al.*, (2004) menyatakan bahwa faktor nutrisi yang dibutuhkan untuk reproduksi harus sama dengan kebutuhan untuk pemeliharaan, bertumbuh, dan laktasi yaitu energi, protein, vitamin, dan mineral. Pakan sebagai faktor yang menyebabkan gangguan reproduksi dan kemajiran sering bersifat majemuk, artinya kekurangan suatu zat dalam ransum pakan diikuti oleh kekurangan zat pakan yang lain (Noakes, 2001).

5.1.4 Keberhasilan Kebuntingan Berdasarkan Palpasi Rektal Setelah IB dengan Interval Waktu IB 0-2 Jam dan Interval Waktu IB 8-10 Jam

Evaluasi keberhasilan kebuntingan tidak hanya menggunakan pengamatan NRR saja, tetapi bisa juga menggunakan palpasi rektal untuk melihat keakuratan angka keberhasilan kebuntingan pada sapi induk Brahman Cross. Susilawati (2011) menyatakan bahwa deteksi kebuntingan pada ternak sapi paling mudah dan akurat yaitu dengan cara palpasi rektal. Hasil

keberhasilan kebuntingan dengan menggunakan metode palpasi rektal setelah IB dengan interval waktu IB 0-2 jam dan interval waktu 8-10 jam pada sapi induk Brahman Cross di lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Hasil Diagnosa Keberhasilan Kebuntingan dengan Metode Palpasi Rektal Sapi Induk Brahman Cross

Status Kebuntingan	Kebuntingan pada Perlakuan				Jumlah
	P1		P2		
	Interval Waktu	Interval waktu	Interval waktu	Interval waktu	
	IB 0-2 Jam	IB 8-10 Jam	IB 0-2 Jam	IB 8-10 Jam	
Bunting (ekor%)	7 (35%)	5 (25%)	6 (30%)	6 (30%)	24 (30%)
Tidak Bunting (ekor%)	13 (65%)	15 (75%)	14 (70%)	14 (70%)	56 (70%)
Jumlah	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	80 (100%)

Hasil pengamatan dilokasi penelitian tentang keberhasilan kebuntingan menggunakan metode palpasi rektal diperoleh disajikan pada Tabel 5.3 data ternak yang bunting sejumlah 24 ekor atau 30% dari 80 ekor yang di IB, sedangkan ternak yang tidak bunting sejumlah 56 ekor atau 70%. Persentase kebuntingan ternak induk Brahman Cross adalah P1 pada interval waktu IB 0-2 jam yakni sebesar 35%, disusul P2 interval waktu IB 0-2 jam sebesar 30%, interval waktu IB 8-10 jam sebesar 30% dan terendah adalah P1 interval waktu IB 8-10 jam sebesar 25%. Hasil ini dipengaruhi beberapa faktor yang terjadi dilokasi penelitian dari hasil pengamatan menggunakan ultrasonografi didapatkan sapi induk Brahman Cross mengalami gangguan reproduksi terutama pada ovarium dan juga fisiologi organ reproduksi baik servik dan kornua uteri yang keras dan tidak beraturan yang di indikasikan sapi induk Brahman Cross di *Spaying* (dimandulkan) dengan cara dibuat abnormal pada organ reproduksinya sehingga menyebabkan infertilitas yang berakibat spermatozoa yang dideposisikan tidak terjadi fertilisasi dan mengakibatkan tidak terjadi kebuntingan pada sapi induk Brahman Cross. Hasil penelitian Petherick, (2005) ; Pinner (2006) menjelaskan sebagian besar di Negara Australia utara, Amerika Utara,



Amerika Selatan, serta Afrika, teknik *Spaying* bertujuan untuk menekan jumlah populasi ternak yang melebihi kapasitas dengan harapan ternak betina tersebut tidak menghasilkan keturunan. Hal lain, disebabkan pula gangguan pada ovarium terutama pada folikel yang terdapat dilokasi penetian mengalami *hipofungsi ovary*, *folikel sistik*, dan juga terdapat *korpus luteum persistent*, disebabkan salah satunya adalah kekurangan nutrisi pakan yang diberikan pada ternak sapi induk Brahman Cross, sehingga dalam jangka waktu yang lama dan akan mempengaruhi reproduksi menyebabkan produksi dari sekresi hormon FSH dan LH terhambat akibat tidak tercukupinya energi yang menyebabkan terganggunya ovulasi, transport spermatozoa, fertilisasi, gagalnya konsepsi, perkembangan embrio dan akibat terberat menyebabkan ovarium tidak berkembang (*hipofungsi ovary*). Maurice and Lonergan (2003) menyatakan kekurangan nutrisi dapat berakibat pada menurunnya fertilitas sedangkan menurut Yekti, dkk., (2017^b) bahwa pakan dengan kualitas dan kuantitas yang rendah akan menyebabkan sub fertil, efeknya sangat nyata pada sapi yang *exotic* dibandingkan dengan sapi-sapi lokal. Zare *et. al.*, (2008) dampak pemberian gizi yang ditingkatkan dapat menyebabkan *hypothalamus* akan lebih mempengaruhi kelenjar *hipofisis anterior* menghasilkan *gonadotropin* dan *growth hormone* sehingga akan mempengaruhi terovulasinya sel telur diikuti dengan meningkatnya kadar hormon *estradiol17β*.

Faktor lainya berpengaruh pada keberhasilan kebuntingan adalah kualitas berahi pada aseptor IB. Mekanisme munculnya berahi pada aseptor IB dipengaruhi oleh adanya induksi hormon *gonadotropin* dan kelenjar *pitiutary anterior* yakni hormon FSH yang mentimulasi pertumbuhan folikel primer sampai folikel de Graaf lebih tepatnya *sel granulosa* menghasilkan hormon *estradiol17β* dan juga LH yang mentimulasi terjadinya ovulasi (Hafez and Hafez, 2008). Hasil pengamatan kualitas berahi setelah perlakuan ransum pakan *Breeding* (P1) dan

ransum pakan *Feedlot* (P2) dengan interval waktu IB 0-2 jam dan interval waktu IB 8-10 jam pada sapi induk Brahman Cross ditampilkan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Hasil Pengamatan Kualitas Berahi Pada Akseptor IB Sapi Induk Brahman Cross

Perlakuan	Kondisi Berahi (ekor)						Total
	Interval Waktu 0-2 Jam			Interval Waktu 8-10 jam			
	3A+	2A+	A +	3A+	2A+	1A +	
P1	6	6	8	4	6	10	40
P2	6	12	3	8	9	2	40

Keterangan : Gejala berahi sangat jelas dan nampak (3A+), gejala berahi yang kurang bagus (2A+), gejala berahi tidak nampak (*silent heat*) (1A+)

Berdasarkan Tabel 5.4 ditunjukkan bahwa hasil pengamatan visual kondisi berahi berdasarkan pada kondisi dan tingkah laku ternak sapi Brahman Cross, seperti pemberian nilai 3A+ menandakan bahwa “abang” (labia minora memerah), “anget” (suhu tubuh meningkat) dan berlendir (mucus yang berasal dari servik), pemberian nilai 2A+ menandakan bahwa keadaan vulva (bengkak, basah, berlendir dan merah) nafsu makan tampak menurun, serta menaiki dan diam dinaiki oleh sesama ternak betina (tingkat berahinya sedang), dan pemberian nilai A1+ menandakan bahwa sapi betina menunjukkan gejala visual berahi tidak begitu jelas atau kurang baik. Jainuddeen and Hafez (2008) mengemukakan bahwa penilaian kondisi 3A+ menandakan bahwa folikel-folikel telah menghasilkan hormon estrogen yang mampu memanifestasikan gejala berahi. Pada berbagai perlakuan cukup bervariasi dan yang memiliki kualitas berahi terbaik adalah P2 dibandingkan dengan P1. Secara deskriptif perlakuan P2 interval 0-2 jam terdapat kualitas berahi 6 ekor 3A+ , 12 ekor 2A+ dan 3 ekor 1A+ dan P1 6 ekor 3A+ , 6 ekor 2A+ , 8 ekor 1A+ sedangkan interval 8-10 jam P2 8 ekor 3A+ , 9 ekor 2A +, 2 ekor 1A+ dan P1 4 ekor 3A+ , 6 ekor 2A+ , 10 ekor 1A+. Perbedaan kualitas berahi yang didapatkan dalam penelitian ini disebabkan adanya perbedaan sekresi hormon yang menyebabkan terjadinya berahi pada setiap individu ternak sapi induk Brahman Cross. Kune dan Najamudin (2002)

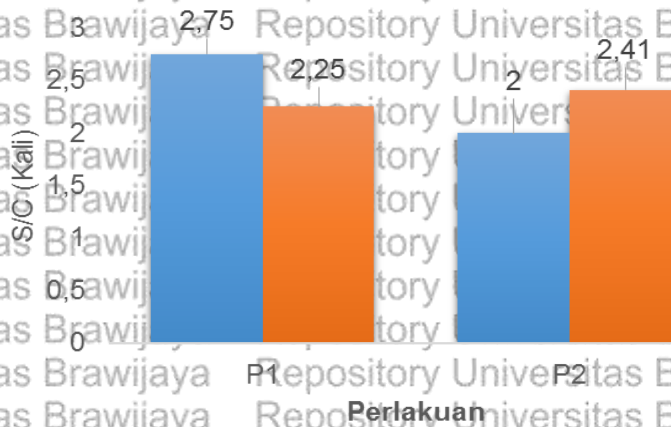


menyatakan perbedaan kualitas berahi pada tiap individu sapi dapat disebabkan oleh faktor kondisi hormonal terutama kondisi hormon estrogen dalam merangsang aktivitas berahi. Selama satu siklus berahi, hormon – hormon reproduksi saling berinteraksi untuk untuk menampilkan perubahan fisiologi dan perubahan tingkah laku seekor hewan betina (Hafez and Hafez, 2008). Hormon estradiol 17β merangsang terjadinya pembengkakan dan perubahan warna kemerahan pada kelamin bagian luar, dan terjadinya peningkatan sekresi vagina sehingga pada beberapa spesies terdapat lendir yang keluar pada vulva (Frandsen, et al., 2003). Tsiliganni, et al., (2011) menambahkan lendir servik diproduksi oleh sel-sel sekresi yang terdapat pada endoservik, kualitas dan kuantitas lendir servik sangat dipengaruhi oleh kondisi hormon yang disekresikan pada saat berahi. Son et al., (2001) ternak yang diberi asupan pakan dengan kecukupan energi dan protein menyebabkan ternak cepat tumbuh dan memperlihatkan gejala berahi yang normal. Ketepatan waktu IB merupakan salah satu indikator yang sangat penting untuk menentukan berhasil atau tidaknya IB. Perry et al., (2007), peluang waktu IB sangat dipengaruhi waktu inseminasi, sehingga kegagalan dalam mendekteksi berahi menyebabkan kegagalan kebuntingan. Hal ini disebabkan oleh waktu pelepasan ovum (ovulasi) atau waktu yang subur untuk perkawinan pada sapi, akibat pada meningkatnya biaya pakan, pemeliharaan, oba-obatan, kandang dan saran-prasarana lainnya.

5.1.5 Indikator Keberhasilan IB dengan Interval Waktu IB 0-2 Jam dan Interval Waktu IB 8-10 Jam Berdasarkan Nilai S/C

Service per Conception adalah angka yang menunjukkan frekuensi perkawinan atau inseminasi yang dibutuhkan ternak betina sampai menghasilkan kebuntingan. Susilawati, (2013) menyatakan bahwa jumlah perkawinan perkebuntingan (S/C) merupakan suatu ukuran untuk mengetahui berapa kali sapi betina dikawinkan sampai bunting. Hasil perhitungan Nilai S/C di lihat pada

berbagai perlakuan interval waktu IB 0-2 jam dan interval waktu IB 8-10 jam terdapat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3. *Service per Conception* Hasil IB dengan Interval Waktu IB 0-2 jam dan Interval IB 8-10 jam Setelah Pemberian Ransum Pakan *Breeding* dan Ransum Pakan *Feedlot*

Berdasarkan Gambar 5.3. Secara numerik, hasil perhitungan Nilai S/C terbaik adalah pada kelompok perlakuan P2 dengan interval waktu IB 0-2 jam yakni sebesar 2, disusul oleh P1 dengan interval waktu IB 8-10 jam sebesar 2,25, selanjutnya disusul oleh P2 interval waktu IB 8-10 jam sebesar 2,41 dan yang terjelek adalah P1 dengan interval waktu IB 2,75. Hasil perhitungan S/C dari semua perlakuan tergolong jelek karena masih dibawa standar yang di tetapkan SNI yakni sebesar 1,6 – 2,0. Jainudeen and Hafez, (2008), menyatakan bahwa Nilai S/C yang normal bekisar antara 1,6 sampai 2,0. Ketepatan waktu IB pada sapi induk Brahman Cross merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi berhasil tidaknya IB yang tercermin dari nilai S/C yang dihasilkan sebagaimana Perry et al., (2007) menyatakan bahwa peluang keberhasilan IB sangat dipengaruhi oleh penentuan waktu IB yang tepat. Semakin rendah nilai S/C maka akan semakin bagus tampilan reproduksi ternak betina atau dengan kata lain, semakin rendah nilai S/C maka semakin tinggi kesuburan ternak tersebut (Hartatik, Mahardika, Widi, dan Baliarti, 2009). Tingginya nilai S/C pada berbagai perlakuan dalam penelitian ini disebabkan karena ketidak suburan sapi induk



Brahman Cross yang masih banyak mengalami berahi kembali, sehingga diharuskan untuk melakukan IB kembali sehingga menyebabkan nilai S/C yang tinggi. Hal ini merupakan permasalahan yang sering terjadi pada sapi induk Brahman Cross mulai dari adanya defisiensi pakan yang menyebabkan menurunnya fertilitas ternak sapi induk Brahman Cross pasca IB sebagaimana yang telah diungkapkan Hoque, Salim, Debnath, Rahman, and Sayifudin (2003) bahwa Nilai S/C di pengaruhi oleh nutrisi dan berat badan ternak. Nutrisi juga mempengaruhi tingkat konsepsi (CR) pada keberhasilan IB (Roche, 2006). Kurangnya asupan nutrisi dan jeleknya kondisi BCS dapat menyebabkan menurunnya fertilitas pada ternak. Kesuburan reproduksi ternak dipengaruhi oleh nutrisi yang diperoleh ternak dan berperan penting dalam siklus reproduksi (Pradhan, 2008). *Hipernutrisi* dimana ransum diberikan secara berlebihan mengakibatkan ternak mengalami obesitas, terbentuk jaringan lemak berlebih sehingga organ reproduksi menjadi tidak optimal (Jainudeen and Hafez 2008). Kondisi *hiponutrisi* dimana komposisi ransum pakan rendah dan tidak mencukupi kebutuhan serta kekurangan mineral, vitamin, ataupun protein yang mengakibatkan sistem reproduksi ternak tidak berjalan dengan normal (Yekti, dkk., 2017^b).

5.1.6 Hubungan Antara *Body Condition Score* (BCS) Terhadap *Service per Conception* (S/C)

Body Condition Score (BCS) memiliki hubungan dengan reproduksi ternak seperti kesuburan, kebuntingan, proses kelahiran dan laktasi akan mempengaruhi sistem reproduksi (Budiawan, Ihsan, dan Wahjuningsih, 2015). Hasil perhitungan koefisien korelasi dan regresi hubungan *Body Condition Score* (BCS) terhadap *Service per Conception* (S/C) pada berbagai perlakuan ditunjukkan pada Tabel 5.5.



Tabel 5.5. *Service per Conception* Pada Berbagai Kelompok *Body Condition Score*

	<i>Body Condition Score</i>				Keterangan
	4 (n=31)	5 (n=23)	6 (n=21)	7 (n=5)	
<i>Service per Conception</i> (kali)	2,91	2,85	2,77	1,66	P>0,05

Berdasarkan Tabel 5.5 diatas, bahwa BCS sapi induk Brahman Cross dilokasi penelitian didapatkan sangat bervariasi antara BCS 4, 5, 6, dan 7. BCS umumnya dipakai angka 1-9 untuk mengukur dari yang paling kurus hingga yang paling gemuk. Angka 1-3 untuk ukuran kurus, 4 – 6 untuk ukuran sedang, 7 - 8 untuk ukuran optimum dan 9 untuk ukuran gemuk (Klopčič, Hamoen, and Bewley, 2011). Hasil uji Statistik hubungan antara *Body Condition Score* terhadap *Service per Conception* didapatkan nilai rata-rata S/C pada BCS 4 sebesar 2,91; BCS 5 sebesar 2,85; BCS 6 sebesar 2,77 dan BCS 7 sebesar 1,66. Masing-masing kelompok BCS memiliki nilai S/C yang berbeda. Analisis korelasi antara BCS dan S/C menunjukkan nilai koefisien korelasi diperoleh nilai $r = 0,688$ memberikan kontribusi positif yang sedang ($P>0,05$). Hasil perhitungan koefisien determinasi (R^2) sebesar 47,33%. Hal ini berarti S/C 47,33% dipengaruhi oleh BCS dan sisanya 52,67% dipengaruhi oleh faktor lain. Analisis regresi menunjukkan bahwa hubungan antara S/C dan BCS dapat diekspresikan dalam persamaan garis regresi linear $Y = 10,953 + 2,147X$. Nilai R yang tinggi dari persamaan menunjukkan bahwa BCS dapat digunakan untuk memperkirakan nilai S/C dari sapi induk Brahman Cross dimana setiap kenaikan 1% satuan BCS diikuti dengan kenaikan S/C sebanyak 2,147%. Nilai ini menunjukkan bahwa kesuburan sapi induk Brahman Cross dinyatakan masih kurang baik, karena saat sapi diinseminasi rata-rata sampai mencapai 2-4 kali. Nilai S/C yang tinggi dalam penelitian ini dikarenakan sapi induk Brahman Cross mengalami *silent heat* (berahi tenang) dan juga *Repeat Breeder* atau kawin berulang yang bisa menyebabkan kematian embrio dini serta juga disebabkan adanya gangguan



pada anatomi organ reproduksi abnormal yang di indikasikan di *Spaying* (dimandukan) pada sapi induk Brahman Cross. Susilawati, Fauzi, Suyadi, Kuswati, and Yekti (2018) menyatakan bahwa permasalahan yang terjadi dalam pengembangbiakan sapi BX adalah banyaknya kasus *Silent heat* pada sapi induk Brahman Cross yang menyebabkan peternak dan inseminator sulit mendeteksi periode berahi dan menentukan waktu pelaksanaan IB dengan benar. Jainudeen and Hafez (2008) sapi yang tidak bunting dapat mengalami kawin berulang (*repeat breeder*) yang disebabkan oleh kematian embrio, abortus, dan *foetal mummification*. *Repeat Breeder* terjadi disebabkan kesalahan dalam manajemen perkawinan dan juga adanya penyakit infeksi yang mengganggu kinerja reproduksi (Noakes, Parkinson, England 2016). Lebih lanjut Susilawati, (2011) kematian embrio pada umumnya disebabkan dua faktor yaitu virus dan juga faktor manajemen umunya adalah karena *mal nutrition*, sebab kekurangan pakan atau kegemukan akan menyebabkan kematian embrio dini. Nilai S/C yang normal bekisar antara 1,6 sampai 2,0 (Jainudeen and Hafez, 2008 ; Susilawati, 2013). Nilai S/C di pengaruhi oleh nutrisi dan berat badan ternak (Hoque et al., 2003). Kurangnya nutrisi dan jeleknya kondisi BCS dapat menyebabkan menurunnya fertilitas pada ternak. Kesuburan reproduksi ternak dipengaruhi oleh nutrisi yang diperoleh ternak dan berperan penting dalam siklus reproduksi (Pradhan, 2008). *Hipernutrisi* dimana ransum diberikan secara berlebihan mengakibatkan ternak mengalami obesitas, terbentuk jaringan lemak berlebih sehingga organ reproduksi menjadi tidak optimal (Jainudeen and Hafez 2008). Yekti, et al., (2017^b) menjelaskan bahwa kondisi *hiponutrisi* dimana komposisi ransum pakan rendah dan tidak mencukupi kebutuhan serta kekurangan mineral, vitamin, ataupun protein yang mengakibatkan sistem reproduksi ternak tidak berjalan dengan normal.

5.1.7 Hubungan Antara *Body Condition Score* (BCS) Terhadap *Conception Rate* (CR)

Hasil perhitungan koefisien korelasi dan regresi hubungan *Body Condition Score* (BCS) terhadap *Conception Rate* (CR) pada berbagai perlakuan ditunjukkan pada Tabel 5.6

Tabel 5.6. *Conception Rate* Pada Berbagai Kelompok *Body Condition Score*

	<i>Body Condition Score</i>				Keterangan
	4 (n=31)	5 (n=23)	6 (n=21)	7 (n=5)	
<i>Conception Rate</i> (%)	12,5%	5%	8,75%	3,75%	P>0,05

Hasil Uji Statistik hubungan antara *Body Condition Score* terhadap *Conception Rate* didapatkan nilai rata-rata CR pada BCS 4 sebesar 12,5%, BCS 5 sebesar 5%, BCS 6 sebesar 8,75% dan BCS 7 sebesar 3,75%. Masing-masing kelompok BCS memiliki nilai CR yang berbeda. Analisis korelasi antara BCS dan CR menunjukkan nilai koefisien korelasi diperoleh nilai $r = 0,597$ memberikan kontribusi positif yang sedang ($P>0,05$). Hasil perhitungan koefisien determinasi (R^2) sebesar 35,64%. Hal ini berarti S/C 35,64% dipengaruhi oleh BCS dan sisanya 64,36% dipengaruhi oleh faktor lain. Analisis regresi menunjukkan bahwa hubungan antara CR dan BCS dapat diekspresikan dalam persamaan garis regresi linear $Y = 7,495 + 2,990X$. Nilai R yang tinggi dari persamaan menunjukkan bahwa BCS dapat digunakan untuk memperkirakan nilai S/C dari sapi induk Brahman Cross dimana setiap penambahan 1% satuan BCS diikuti dengan kenaikan CR sebanyak 2,990 %. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai CR yang rendah disebabkan karena sapi induk Brahman Cross mengalami gangguan pada fisiologi organ reproduksinya terutama pada ovarium yang mengalami *hipofungsi ovary*, *folikel sistik* dan terdapat kelainan pada organ reproduksinya terutama pada servik dan juga kornua uteri keras dan tidak beraturan yang di indikasikan di *Spaying* (dimandulkan). Hafez and Hafez (2008)



menjelaskan bahwa *anestrus* akibat *hipofungsi ovary* 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* pada ovarium yang akan menyebabkan menurunnya sekresi *gonadotropin*, sehingga tidak ada aktivitas ovarium setelah melahirkan. Butler (2000) menyatakan bahwa kekurangan nutrisi dapat berakibat pada menurunnya fertilitas. Pada dasarnya, apabila terjadi defisiensi nutrisi pakan pada ternak, maka secara otomatis, ternak tersebut akan mengalami gangguan pada produksi maupun reproduksinya dan berpengaruh pada tingkat kesuburan sapi induk Brahman Cross. Nutrisi juga mempengaruhi tingkat konsepsi pada keberhasilan IB (Roche, 2006). *Body Condition Score* (BCS) sapi betina yang akan di IB merupakan persyaratan yang perlu diperhatikan (Ahuja and Montiel 2005 ; Carneiro, Carla, and Ricarda 2011). Indikator BCS sangat penting untuk mengevaluasi pengelolaan dan dapat digunakan sebagai alat untuk mengoptimasikan produksi, mengevaluasi kesehatan dan status nutrisi (Neary, 2007). Pryce, Coffey, and Simm (2001) menyatakan BCS dapat digunakan sebagai alat manajemen dan seleksi untuk meningkatkan kinerja reproduksi. BCS yang terlalu tinggi mengindikasikan perlemakan pada ternak tinggi sehingga pada organ reproduksinya juga memiliki timbunan lemak yang menyebabkan siklus hormonal terganggu (Prasita, Samsudewa dan Setianti, 2015). Ibtisham, et al., (2018) kekurangan nutrisi akan mempengaruhi ketidak seimbangan hormon reproduksi sehingga menyebabkan terhambatnya ovulasi dan akan mempengaruhi keberhasilan IB. Selain BCS sapi betina yang akan di IB harus dalam kondisi sehat terutama saluran reproduksi dan memiliki siklus estrus yang normal (Saacke 2008).

5.2 Penelitian Utama Tahap II : Pengamatan Status Fisiologi Anatomi Ovarium, Anatomi Organ Reproduksi, dan Analisis Konsentrasi Hormon (*Estradiol 17β*)

5.2.1 Hasil Pemeriksaan Palpasi Rektal dan Ultrasonografi pada Sapi Induk Brahman Cross

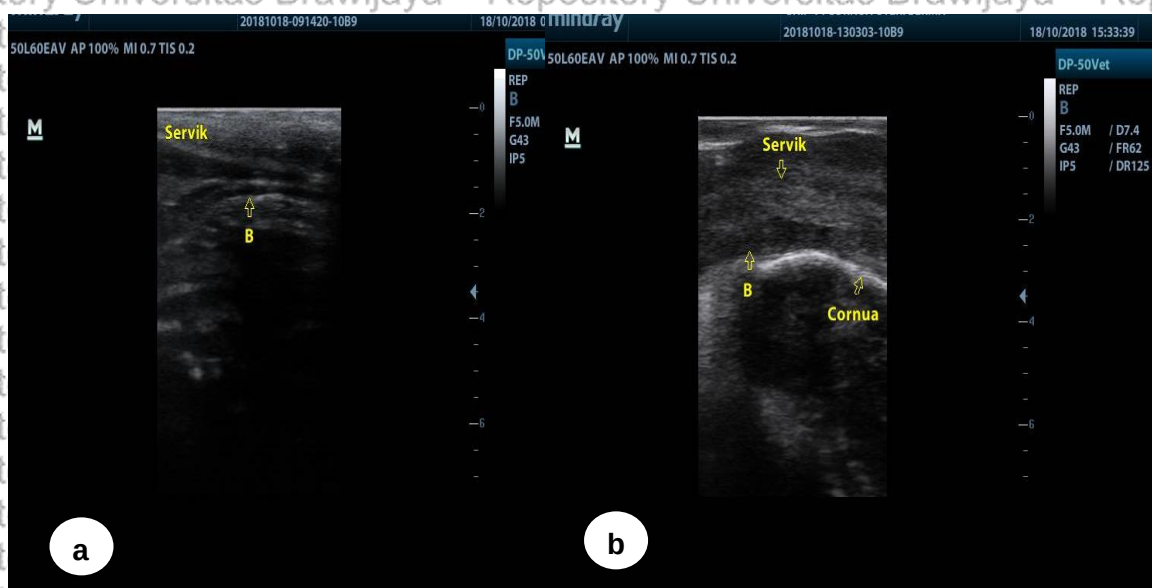
Pemeriksaan ultrasonografi ovarium dengan pemindahan transrektum terbukti mempunyai akurasi yang tinggi untuk identifikasi, pengukuran diameter struktur ovarium sapi, folikel, maupun korpus luteum serta anatomi organ reproduksi. Hal ini didukung oleh pernyataan Wijanarko (2010) bahwa diagnosa ultrasonografi transrektum dapat digunakan untuk memantau apakah ada pertumbuhan folikel atau tidak. Hasil palpasi rektal terhadap 80 ekor sapi induk Brahman Cross yang diseleksi, sebanyak 24 ekor (30%) yang berhasil positif bunting dan 56 ekor (70%) yang tidak bunting. Kemudian 56 ekor sapi induk Brahman Cross yang dinyatakan tidak bunting kemudian diseleksi kembali secara sengaja (*Purposive Sampling*) sebanyak 18 ekor untuk dilakukan pemeriksaan baik itu status fisiologi ovarium dan anatomi organ reproduksinya menggunakan alat ultrasonografi dengan kriteria pemeriksaan NRR positif PKB negatif (tidak bunting), NRR negatif PKB negatif (tidak bunting), NRR positif PKB positif (bunting). Hasil pemeriksaan ultrasonografi dari berbagai perlakuan terdapat pada Tabel 5.7.



Tabel 5.7. Kondisi Ovarium dan Organ Reproduksi Hasil Pemeriksaan Palpasi Rektal dan USG dengan Kriteria *Non Return Rate* (NRR)

No	Ertage	NRR ₁	NRR ₂	NRR ₃	PKB	Hasil USG
1	338	+	+	+	-	Terdapat <i>Korpus luteum presistent</i> (CLP), peradangan endometrium (Endometritis), servik normal, kornua uteri normal
2	1040	+	+	+	-	Terdapat <i>korpus luteum presistent</i> (CLP), servik normal, kornua uteri normal)
3	5939	+	+	+	-	Servik normal, Kornua uteri normal, Ovary normal, Diduga kematian embrio dini.
4	6210	+	+	+	-	Servik normal, kornua uteri normal, diduga kematian embrio dini.
5	3646	+	+	+	-	Servik normal, kornua uteri normal, diduga kematian embrio dini
6	6138	+	+	+	-	Terdapat <i>Hipofungsi ovary</i> (tidak ditemukan folikel dan CL), Servik abnormal, Kornua uteri normal
7	3603	-	-	-	-	Ovarim abnormal terdapat <i>folikel sistik</i> , Sevik normal, Kornua uteri abnormal
8	6146	-	-	-	-	Ovarium abnormal, terdapat <i>folikel sistik</i> , servik abnormal, kornua uteri keras/tidak beraturan
9	1413	-	-	-	-	Ovarium abnormal terdapat <i>folikel sistik</i> , servik abnormal, kornua uteri keras/tidak beraturan
10	6139	-	-	-	-	Ovarium abnormal terdapat <i>folikel sistik</i> , Servik normal, kornua uteri normal
11	3296	-	-	-	-	Ovarium abnormal terdapat <i>folikel sistik</i> , servik abnormal, kornua uteri keras/tidak beraturan
12	64846	-	-	-	-	Ovarium abnormal terdapat <i>folikel sistik</i> , servik normal, kornua uteri normal
13	3385	+	+	+	+	Bunting 6 bulan, Servik normal, Kornua uteri normal
14	6148	+	+	+	+	Bunting 6 bulan, Servik normal, Kornua uteri normal
15	20460	+	+	+	+	Bunting 5 bulan, Servik normal, Kornua uteri normal
16	64916	+	+	+	+	Bunting 4 bulan, Servik normal, Kornua uteri normal
17	36359	+	+	+	+	Bunting 5 bulan, Servik normal, Kornua uteri normal
18	6148	+	+	+	+	Bunting 4 bulan, Servik normal, Kornua uteri normal

Berdasarkan Tabel 5.7 diatas menunjukkan hasil pemeriksaan kebuntingan dengan menggunakan ultrasonografi berdasarkan metode *Non Return Rate* (NRR). Hasil pengamatan di temukan kasus servik abnormal, kornua uteri keras atau tidak beraturan yang di indikasikan di *Spaying* (dimandulkan) sebanyak 4 ekor (5%), *hipofungsi ovary* 1 ekor (1,25%), *korpus luteum persistent* 2 ekor (2,25%), dan terdapat *folikel sistik* sebanyak 6 ekor (7%). Hasil diidentifikasi pada sapi induk Brahman Cross menggunakan ultrasonografi yang menunjukkan kasus kelainan pada ovarium dan organ reproduksi tersebut penyebab utama rendahnya angka keberhasilan kebuntingan pada sapi induk Brahman Cross. Hasil pengamatan dilokasi penelitian menggunakan alat ultrasonografi dengan melihat gambaran pada fisiologi organ reproduksi betina didapatkan adanya kelainan pada fisiologi organ reproduksi serta ovarium nya seperti pada Gambar 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 dan 5.11.



Gambar 5.6. (a). Bentuk Servik Normal, (b). Servik Abnormal serta Kornua Uteri tidak Beraturan

Pada Gambar 5.6 ditampilkan bahwa kasus servik abnormal, kornua uteri keras/tidak beraturan pada 4 ekor sapi induk Brahman Cross dilokasi penelitian, kemungkinan terjadi disebabkan adanya indikasi ternak tersebut di



Spaying (dimandulkan) dengan cara dibuat abnormal pada organ servik dan juga kornua uterusnya sehingga menyebabkan infertilitas yang berakibat tidak terjadi fertilisasi (pembuahan) yang menyebabkan tidak terjadi kebuntingan pada sapi induk Brahman Cross atau juga oleh faktor keturunan (bawaan) dari lahir terjadi akibat luka pada saat melahirkan, sebelum melahirkan yang sulit menyebabkan distokia dan juga bisa disebabkan pelaksanaan IB yang tidak sesuai prosedur. Hasil ini didukung oleh penelitian Petrick, McCoscer, Mayer, Letchford and McGowan (2014) bahwa secara tradisional, teknik *Spaying* telah dilakukan di Australia bagian utara dengan tujuan untuk menekan jumlah populasi dengan menggunakan dua metode yaitu metode *Flank Laparotomy Spaying* (FL) dengan cara dibuat abnormal pada organ reproduksi serta metode dengan teknik Willis *Dropped Ovary Technique Spaying* (DOT) yaitu memotong ovarium mencapai 12-15 cm. Kasus kelainan tuba falopi, uterus dan servik yang dapat diidentifikasi juga bisa disebabkan salah satunya karena cacat bawaan (*aplasia*) (Noakes, 2001). Putro dkk., (2008) tingginya kasus-kasus *obstertri* dan *ginekologi* pada sapi Brahman Cross bila dipelihara dengan manajemen peternakan rakyat tradisional, seperti banyaknya kejadian *prolapsus vagina and cervix* maupun *prolapsus uteri* (prolapsus vagina dan servik maupun prolapsus uteri) dan kasus distokia (kesulitan beranak).



Gambar 5.7. Ovarium Kiri Mengalami *Hipofungsi Ovary* Folikel dan Korpus Luteum Tidak di Temukan

Pada Gambar 5.7 ditampilkan pada ovarium kiri ditemukan kasus *hipofungsi ovary* pada sapi induk Brahman Cross. *Hipofungsi ovary* ditandai dengan adanya ovarium ketika diraba menggunakan palpasi rektal permukaan ovarium licin, karena tidak terjadi pertumbuhan folikel dan korpus luteum hal ini disebabkan oleh kekurangan asupan pakan yang diberikan pada sapi induk Brahman Cross lokasi penelitian, sehingga menyebabkan tidak seimbang sekresi hormon FSH dan LH yang menurun pada serum darah. Hermadi, dkk., (2011) menjelaskan bahwa *Hipofungsi ovary* merupakan kondisi patologi yang disebabkan gangguan sekresi hormon FSH dan LH, sehingga konsentrasi FSH dan LH tidak seimbang. Hafez and Hafez (2008) bahwa *anestrus* akibat *hipofungsi ovary* 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 aktivitas ovarium setelah melahirkan. Putro, dkk., (2008) menyatakan bahwa sapi Brahman Cross yang mengalami *anestrus* 80% disebabkan oleh *hipofungsi ovary*, termasuk juga *autorofi ovaria*.

Kekurangan nutrisi akan mempengaruhi fungsi *hipofisa anterior*, sehingga produksi dan sekresi hormon *Follicle Stimulating Hormon* (FSH) dan *Luteinizing Hormon* (LH) rendah, yang menyebabkan ovarium tidak berkembang ataupun mengalami *hipofungsi ovary* (Suartini, dkk., 2013). Kondisi ini sangat mungkin disebabkan oleh kurangnya pakan atau menurunnya kualitas pakan. Baker (2014) menyatakan kualitas dan kuantitas pakan merupakan komponen paling utama dalam keberhasilan usaha peternakan. Kekurangan pakan khususnya di daerah tropis merupakan salah satu penyebab kemajiran pada ternak betina. Adanya infertilitas metabolik sangat erat kaitanya dengan malnutrisi yang pada akhirnya akan menyebabkan rendahnya kinerja reproduksi ternak sapi tersebut (Donalson, 2014). Faktor yang perlu dikaji dan mungkin berkontribusi terhadap tingginya kasus *hipofungsi ovary* adalah betina produktif (induk) hasil kawin silang (persilangan) (Dibia, Dartini, dan Asrani 2015).

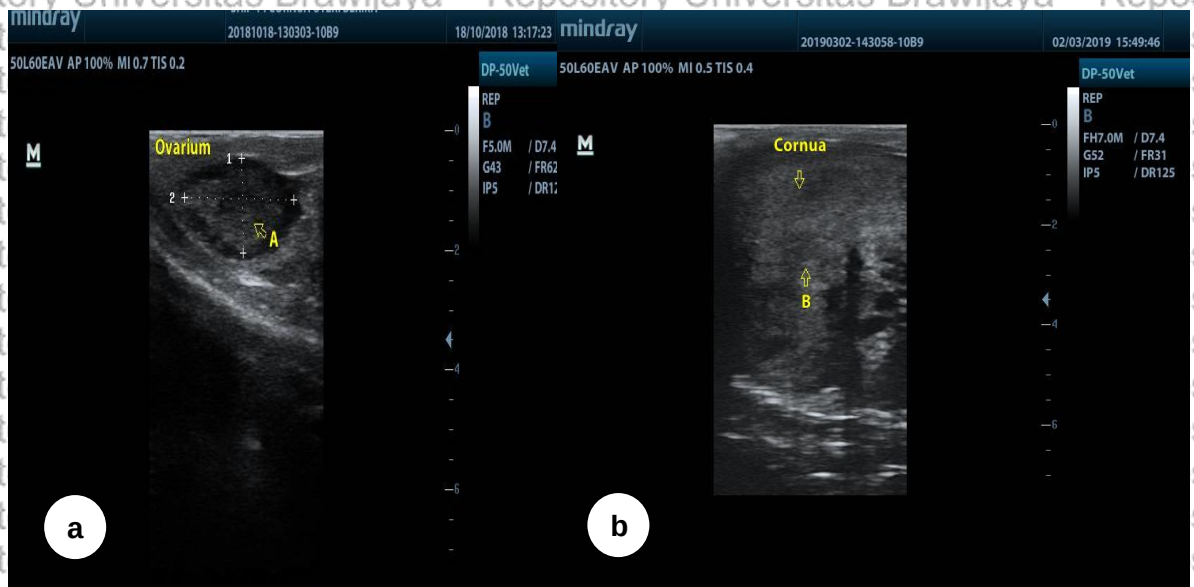


Gambar 5.8. (a). Ovarium Kiri Terdapat Folikel Sistik Berdiameter Panjang 2,08 cm dan Lebar 1,68 cm. (b). Pada Ovarium Kanan Berdiameter Panjang 3,47 cm dan Lebar 3,38 cm

Pada Gambar 5.8 ditampilkan pada ovarium sapi induk Brahman Cross ditemukan lokasi penelitian adanya *folikel sistik* baik pada ovarium kanan dan kiri, pada ovarium kiri diameter panjang 2,08 cm dan lebar 1,68 cm, sedangkan



pada ovarium kanan diameter panjang 3,47 cm dan lebar 3,38 cm. Gejala klinis folikel sistik adalah *nymphomania* (berahi terus menerus), keinginan seksual hebat atau anestrus (tidak berahi), terlihat adanya relaksasi dari *ligamentum sakroischialikum*, odema vulva dan peningkatan besar uterus, pangkal ekor terangkat keatas, dan tulang pelvis menurun serta mengeluh seperti sapi jantan (Wijanarko, 2010). Kurangnya hormon LH tetapi hormon FSH mempunyai kadar yang cukup dalam darah sehingga mendorong terbentuknya folikel – folikel muda yang tidak pernah mengalami ovulasi, sehingga disebut folikel *anovulatorik* (Hermadi, dkk., 2011). Noakes, et al., (2016) menyatakan bahwa folikel sistik diameter sangat besar antara 1- 3 cm dapat terasa ketika diraba menggunakan dengan palpasi rektal. Ciri – ciri terdapat folikel sistik yaitu lunak, berdinding tebal, struktur berisi cairan, berdiameter lebih 2,5 cm, sapi yang terkena akan terjadi anestrus atau *mimfomaniak* (Noakes, et al., 2016). Folikel sistik terjadi pada ovarium yang mempunyai folikel besar tetapi gagal ovulasi. Ovulasi membutuhkan serangkaian proses pada tingkat seluler dan subseluler yang melibatkan hormon dan faktor – faktor yang berupa senyawa biokimiawi yang kompleks (Russell and Robker 2007). Kekurangan pakan merupakan salah satu penyebab penurunan efisiensi reproduksi, karena selalu diikuti oleh adanya gangguan reproduksi yang menyebabkan timbulnya kemajiran pada ternak betina. Pakan sebagai faktor yang menyebabkan gangguan reproduksi dan kemajiran sering bersifat majemuk, artinya kekurangan suatu zat dalam ransum pakan diikuti oleh kekurangan zat pakan yang lain (Noakes, 2001)

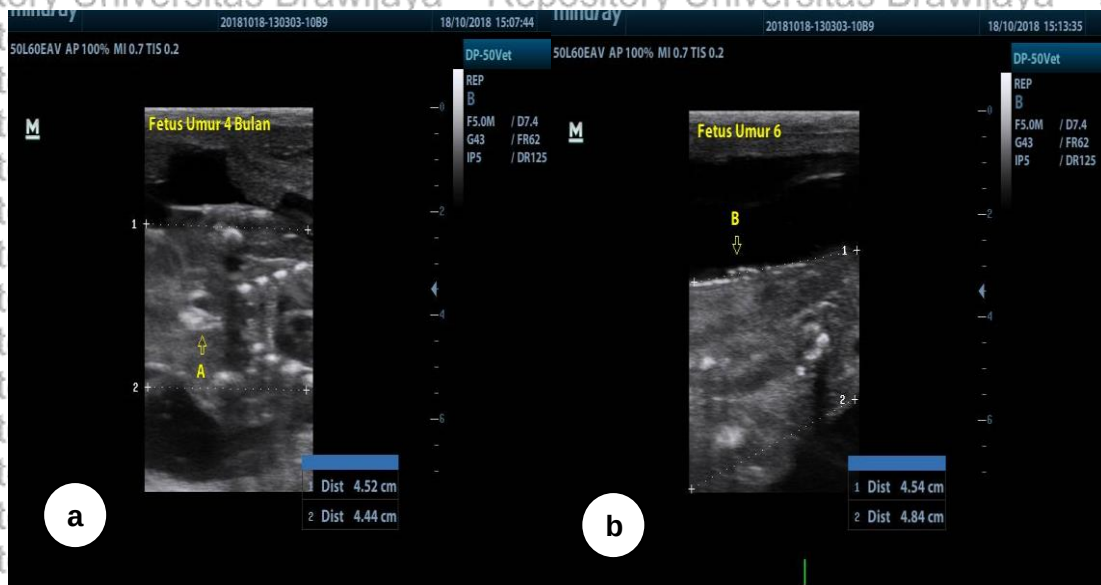


Gambar 5.9. (a). Pada Ovarium terdapat *Korpus Luteum Presistent* Berdiameter Panjang 2,95 mm Lebar 1,58 mm, (b). Terdapat Peradaran Pada Endometrium Uterus

Pada Gambar 5.9 ditampilkan pada ovarium sapi induk Brahman Cross ditemukan lokasi penelitian terdapat *korpus luteum presistent* yang berdiameter panjang 2,59 mm dan lebar 1,58 mm dan didapatkan pula pada kornua uteri terdapat cairan *excudat* (endometritis). Wijanarko (2010) menyatakan pada sapi Brahman Cross ditemukan korpus luteum dengan ukuran yang besar (12-13 mm) dimana ukuranya lebih besar dari ukuran normal sehingga dikatakan *korpus luteum presistent* (CLP). Kasus *korpus luteum presistent* merupakan infeksi pada uterus, seperti *piometra*, *metritis* dan *mufikasi fetus* (Sayuti, dkk., 2012). Pada ovarium ditemukan korpus luteum yang menetap yang disebabkan oleh tertahanya *luteolitic factor* ($\text{PGF}_{2\alpha}$) dari uterus. Kondisi tersebut diakibatkan oleh peradangan atau sebab lain sehingga kadar *progesteron* tinggi dan menekan pengeluaran FSH dan LH dari *hipofisa anterior*, sehingga folikel tidak berkembang yang berakibat tidak dihasilkannya *estrogen*. Penampilan ovarium yang ditemukan CLP dan ditemukan pula cairan *excudat* di dalam uterus melalui palpasi rektal sehingga dikatakan menderita *pyometra* keadaan ini biasanya didiagnosa adanya kelainan uterus yang disebabkan oleh endometritis.



Endometritis ini terjadi disebabkan endometrium tidak mampu memproduksi *Prostaglandin F_{2α}* sehingga tidak mempunyai kemampuan untuk melisis korpus luteum yang ada di ovarium dan bisa juga disebabkan oleh mikroorganisme. Santoso, dkk., (2014) menyatakan bahwa beberapa kasus gangguan reproduksi pada ternak, sering terjadi *korpus luteum persistent* (CLP), pada kondisi CLP dimana *progesteron* tetap diproduksi dan bertahan lama pada ovarium sehingga menyebabkan siklus berahi yang panjang, oleh karena itu didalam kasus CLP siklus berahi menjadi lebih lama. Pada beberapa kasus, sapi dapat bunting dan kemudian fetus mati, dan terjadi abortus sehingga uterus mengalami kegagalan dalam proses involusi uteri, dan pada ovarium akan terbentuk *korpus luteum persistent* (Sayuti, dkk., 2012 ; Cuneo, Card, and Bichnell, 2006). CLP yang menetap pada ovarium dalam waktu yang lama dan berukuran tetap yang menghasilkan hormon *progesteron*, sehingga menyebabkan gangguan reproduksi dengan gejala *anestrus*, CLP mengarah pada kondisi patologis organ kelamin betina hewan, kondisi patologis pada organ betina yang disertai dengan CLP antara lain endometritis dan *pyometra* lebih lanjut CLP dalam keadaan normal terjadi antara 30-90 hari pasca melahirkan bahkan lebih lama lagi (Hermadi, dkk., 2011).



Gambar 5.10. (a). Fetus Berumur 4 Bulan, (b). Fetus Berumur 6 Bulan

Pada Gambar 5.10 ditampilkan hasil gambaran kebuntingan pada sapi induk Brahman Cross dilokasi penelitian menggunakan ultrasonografi memperlihatkan gambaran fetus yang berumur 4 dan juga 6 bulan dan terdapat plasenta. Kebuntingan merupakan keadaan dimana fetus sedang berkembang dalam uterus dalam seekor ternak betina. Hasil yang didapatkan dilokasi penelitian persentasi kebuntingan sangat rendah pada sapi induk Brahman Cross yaitu hanya mencapai 30% dan 70% ditemukan tidak bunting. Deteksi kebuntingan dini pada ternak ruminansia menjadi penting bagi keberhasilan sebuah manajemen reproduksi sebagaimana ditinjau dari segi ekonomi (Lestari, 2006). Kebuntingan adalah suatu periode sejak terjadinya fertilisasi sampai terjadi kelahiran (Frandsen, et al., 2009). Selama kebuntingan konseptus akan menghambat regresi CL dan mencegah ternak estrus kembali setelah di kawinkan diasumsikan dalam keadaan bunting (Hafez, Jainudeen, and Roshina, 2008). Resiko kegagalan kebuntingan lebih tinggi pada waktu awal kebuntingan yaitu antara hari ke 2 sampai hari ke 42 setelah inseminasi, karena pemeriksaan dengan ultrasonografi dilakukan lebih awal, maka kegagalan kebuntingan setelah pemeriksaan lebih besar dari palpasi (De-Veries, 2006). Pakan berpengaruh



terhadap proses reproduksi. Susilawati (2013) menyatakan bahwa pakan berpengaruh terhadap semua aktivitas hidup ternak mulai dari metabolisme tubuh, pertumbuhan, laktasi, dan juga aktivitas reproduksi, oleh sebab itu masalah pakan besar perannya didalam efisiensi reproduksi terutama pakan mengandung protein, karbohidrat, vitamin dan mineral, defisiensi bahan makanan tertentu dapat menyebabkan permasalahan reproduksi yang berkesinambungan, terutama pada anak-anak dan pubertas, misalnya terjadi kekurangan bahan maka akan mengalami kerusakan secara permanen, sehingga tidak dapat bereproduksi

Tabel 5.10. Hasil Pengukuran Folikel Dominan dalam Ovarium Pada Sapi Induk Brahman Cross

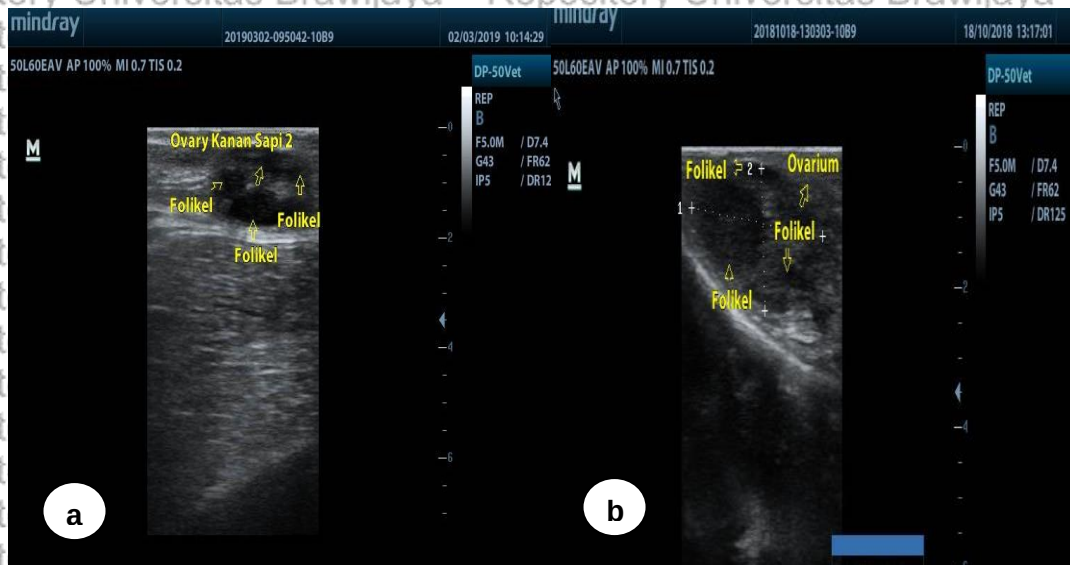
No	Ertage	NRR ₁	NRR ₂	NRR ₃	PKB	Hasil USG	Keterangan
1	338	+	+	+	-	Panjang 2,52 mm, Lebar 1,52 mm	CLP
2	1040	+	+	+	-	Panjang 2,59 mm Lebar 1,58 mm	CLP
3	5939	+	+	+	-	Folikel 5 mm	Folikel
4	6210	+	+	+	-	Folikel 8 mm	Folikel
5	3646	+	+	+	-	Folikel 6 mm	Folikel
6	6138	+	+	+	-	Tidak ditemukan Folikel dan CL	Hipofungsi
7	3603	-	-	-	-	Panjang 2,26 cm, Lebar 1,78 cm	Sistik
8	6146	-	-	-	-	Panjang 2,76 cm, Lebar 1,62 cm	Sistik
9	1413	-	-	-	-	Panjang 3,38 cm, Lebar 3,47 cm	Sistik
10	6139	-	-	-	-	Panjang 2,08 cm, Lebar 1,58 cm	Sistik
11	3296	-	-	-	-	Panjang 3,21 cm, Lebar 1,33 cm	Sistik
12	64846	-	-	-	-	Panjang 3,13 cm, Lebar 3,11 cm	Sistik
13	3385	+	+	+	+	Bunting 6 bulan	Positif
14	6148	+	+	+	+	Bunting 6 bulan	Positif
15	20460	+	+	+	+	Bunting 5 bulan	Positif
16	64916	+	+	+	+	Bunting 4 bulan	Positif
17	36359	+	+	+	+	Bunting 5 bulan	Positif
18	6148	+	+	+	+	Bunting 4 bulan	Positif

Berdasarkan Tabel 5.10 hasil pengukuran folikel dalam ovarium menggunakan ultrasonografi pada sapi induk Brahman Cross di lokasi penelitian.

Diameter folikel diukur merupakan diameter folikel dominan dari ovarium kanan dan kiri. Hasil ini menggambarkan adanya perkembangan folikel hasil USG menunjukkan ukuran folikel yang di dapatkan belum masak antara 5 mm sampai



8 mm dalam hal ini folikel yang didapatkan belum masak (kecil) dan tidak didapatkan folikel yang tumbuh maksimum menjadi folikel de Graaf. Putro (2008) mengemukakan diameter folikel dominan pada sapi PFH hari ke 21 pada saat menunjukkan gejala estrus adalah $13,17 \pm 0,69$ mm dengan kecepatan pertumbuhan folikel $1,2 \pm 0,18$ mm/hari semenjak hari ke 17 sampai 21 hari. Sedangkan ukuran maksimum korpus luteum sebesar $11,83 \pm 0,75$ mm dicapai pada hari ke 11 dari siklus estrus. Wijanarko, (2010) mengemukakan kecepatan pertumbuhan folikel adalah 1,2 mm/ hari. Pada saat siklus estrus/ovulasi folikel berkembang menjadi folikel dominan berukuran 15 mm sampai 18 mm (Noseir, 2003; Fricke, 2004; Sakaguchi, Sasamoto, Suzuki, Takahshi and Yamada 2004). Pada sapi perkembangan folikel dominan menghambat pertumbuhan dari folikel-folikel kecil pada kedua ovarium, karena terjadinya regulasi *intraovarium* dalam perkembangan lebih lanjut folikel tersebut. Folikel besar yang muncul pada saat luteolisis akan menjadi folikel dominan dan selanjutnya mengalami ovulasi pada fase folikuler. Penyebab tidak terjadinya ovulasi menurut Roelofs, *et al.*, (2010) karena kadar *progesteron* masih dominan, kondisi hormonal yang sesuai untuk perkembangan akhir folikel akan nyata setelah luteolisis (tanpa CL) dan menurunkan kadar *progesteron*. Kemungkinan penyebabnya adalah kurangnya pasokan nutrisi untuk proses fisiologi pembentukan folikel dan pematangan oosit, juga konsentrasi FSH dalam darah yang sangat rendah sehingga tidak mampu memicu perkembangan folikel (Rosadi, dkk., 2018). Taraf lebih lanjut akibat kekurangan nutrisi dapat menyebabkan ukuran folikel sangat kecil yang berkembang pada ovarium.



Gambar 5.11. (a). Ovarium Kanan Normal, (b). Ovarium Kiri Normal

Pada Gambar 5.11 ditampilkan pada ovarium kanan dan kiri sapi induk Brahman Cross di lokasi penelitian menunjukkan ukuran folikel yang belum masak (kecil) antara 5-8 mm. Sapi yang mempunyai folikel kecil (3-8 mm) berjumlah <10 folikel dikategorikan mempunyai folikel dominan, sedangkan sapi yang mempunyai folikel kecil (3-8 mm) >10 folikel dikategorikan tidak mempunyai folikel dominan (Siregar, Eldora, Melia, Panjaitan, Yusmadi, dan Barus, 2012). Penelitian ini menunjukkan pemeriksaan folikel dominan berdasarkan pada morfologinya saja, hasil penelitian memunculkan dugaan bahwa pertumbuhan folikel merupakan suatu proses dinamik yang dikendalikan oleh proses lokal dan sistemik (Fortune, Rivera and Yang 2004). Fortune, Rivera and Yang (2004) ; Putro, (2008) menyatakan batas resolusi dari diagnosa ultrasonografi minimum *transrectum* dalam pemindaian folikel sekitar 2 mm. Setiap folikel sehat yang berdiameter 2 mm memiliki kesempatan untuk tumbuh menjadi dominan yang siap untuk di ovulasikan (Gordon, 2003). Diameter suatu folikel besar, termasuk dinding folikel secara tetap 2 sampai 3 mm lebih besar dari pada diameter folikel antrum dari hasil pemeriksaan ultrasonografi yang dilaporkan Fricke (2004). Folikel dominan tidak akan dapat diovulasikan pada fase luteal akibat adanya CL



yang mensekresikan progesteron dan terbatasnya frekuensi LH sehingga terjadilah atresia folikel dominan tersebut. Folikel besar yang muncul pada saat luteolisis akan menjadi folikel dominan dan selanjutnya mengalami ovulasi pada fase folikuler (Inskeep, 2004). Ginther, Bergfelt, Beg and Kot (2001) menyatakan bahwa pada sapi perkembangan folikel dominan menghambat pertumbuhan dari folikel – folikel kecil pada kedua ovarium, karena terjadinya regulasi intraovarium dalam perkembangan lebih lanjut folikel tersebut. Mendekati proses ovulasi juga terjadi peningkatan kecepatan pertumbuhan dari folikel - folikel antrum kecil menjadi folikel – folikel yang besar, seiring dengan peningkatan kecepatan atresia folikel – folikel besar (Fricke, 2004). Folikel de Graaf akan menghasilkan lebih banyak estrogen. Jika estrogen telah mencapai kadar maksimal, maka akan memicu pengeluaran LH sehingga ovulasi (Hafizuddin, dkk., 2012).

5.2.2 Hubungan antara Hormon *Estradiol*17 β dengan Hasil Pemeriksaan Menggunakan Ultrasonografi

Kadar hormon *estradiol*17 β dalam darah sapi induk Brahman Cross dianalisis menggunakan metode ELISA untuk melihat adanya kandungan anti body atau antigen. Folikel yang terus membesar akan menghasilkan *estradiol*17 β yang merupakan *estrogen* utama *estron* dan *estrisol*, dalam sirkulasinya berkaitan dengan protein dan *estrogen* juga akan menyebabkan gejala estrus pada ternak betina (Hafez and Hafez, 2008). Hasil penelitian ini diperoleh rata-rata hormon *estradiol*17 β terhadap hasil pengamatan USG seperti tertera pada Tabel

5.11.



Tabel 5.11. Rataan Hubungan Konsentrasi Hormon *Estradiol17 β* Terhadap Hasil USG dengan Kriteria Menggunakan Nilai NRR pada Sapi Induk Brahman Cross

No	Ertage	NRR ₁	NRR ₂	NRR ₃	PKB	Hasil USG	<i>Estradiol17β</i> (ng/mL)
1	338	+	+	+	-	CLP	1,13
2	1040	+	+	+	-	CLP	1,26
3	5939	+	+	+	-	Diduga Kematian Embrio Dini	2,618
4	6210	+	+	+	-	Diduga Kematian Embrio Dini	2,517
5	3646	+	+	+	-	Diduga Kematian Embrio Dini	2,575
6	6138	+	+	+	-	<i>Hipofungsi Ovary</i>	0,41
7	3603	-	-	-	-	<i>Folikel Sistik</i>	4,371
8	6146	-	-	-	-	<i>Folikel Sistik</i>	4,217
9	1413	-	-	-	-	<i>Folikel Sistik</i>	5,765
10	6139	-	-	-	-	<i>Folikel Sistik</i>	3,052
11	3296	-	-	-	-	<i>Folikel Sistik</i>	5,459
12	64846	-	-	-	-	<i>Folikel Sistik</i>	4,437
13	3385	+	+	+	+	Bunting 6 bulan	1,745
14	6148	+	+	+	+	Bunting 6 bulan	1,476
15	20460	+	+	+	+	Bunting 5 bulan	1,664
16	64916	+	+	+	+	Bunting 4 bulan	1,590
17	36359	+	+	+	+	Bunting 5 bulan	1,312
18	6148	+	+	+	+	Bunting 4 bulan	1,611

Berdasarkan Tabel 5.11 di atas, diketahui bahwa kadar hormon *estradiol17 β* tertinggi pada sapi induk Brahman Cross dengan konsentrasi 5,765 ng/mL dan konsentrasi hormon terendah 0,41 ng/mL. Kadar konsentrasi hormon *estradiol17 β* pada sapi induk Brahman Cross bervariasi dari masing-masing individu. Kadar hormon *estradiol17 β* dari 18 ekor sapi betina tergolong tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Domènech, Pich, Aris, Plasencia, Bach, and Serrano, (2011) 26,75 pg/mL atau setara dengan 2,675 ng/mL dan Kajaysri (2006) 27,86 pg/mL atau setara dengan 2,786 ng/mL.

Sapi induk Brahman Cross lokasi penelitian ditemukan pada ovarium terdapat *folikel sistik* yang menyebabkan *nymphomania* (berahi terus menerus), yang berdiameter sangat besar dan mempengaruhi jumlah kadar hormon *estradiol17 β* yang lebih tinggi. Hasil penelitian ini sesuai yang dinyatakan Nora, Rachid, Abdelmoumène, Hocine, and Yassine (2018) Folikel yang berukuran



besar melebihi ukuran folikel yang normal dan terdapat cairan folikel (*Folikel sistik*) menunjukkan konsentrasi estradiol 17β yang lebih tinggi dari *sistik luteal*. *Folikel sistik* didiagnosis ketika folikel lebih besar lebih dari 25 mm tanpa adanya CL pada keduanya ovarium kanan atau kiri (Murayama, Yamasaki, Miyamoto, and Shimizu, 2015).

Pengambilan sampel darah dilokasi penelitian dilakukan satu kali pengambilan yaitu pada pukul 9 pagi sebelum pemeriksaan USG yang mana dari beberapa kondisi fisiologi sapi induk Brahman Cross ini berbeda pada saat pengambilan sampel darah, yang berdampak pada jumlah kadar hormon estradiol 17β yang terdapat dalam darah. Hafez and Hafez (2008) selama satu siklus berahi, hormon- hormon reproduksi saling berinteraksi untuk menapilkan perubahan fisiologis dan perubahan tingkah laku seekor ternak betina. Hormon dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, faktor internal meliputi genetik ternak, dan kondisi fisiologis, faktor eksternal meliputi nutrisi dan lingkungan (Hossner, 2005).

Hasil pengamatan menggunakan ultrasonografi dilokasi penelitian didapatkan sebanyak 6 ekor mengalami abnormalitas pada ovarium ditemukan *folikel sistik*, 2 ekor ditemukan *korpus luteum persistent* dan 1 ekor *hipofungsi ovary*. *Folikel sistik* merupakan merupakan penyebab kegagalan reproduksi, *sistik folikel* lebih sering ditemukan berdiameter lebih besar dari 2,5 cm, menetap pada ovarium selama 10 hari atau lebih, tanpa ditemukan adanya korpus luteum, penyebabnya terjadinya *folikel sistik* pada ovarium adalah gangguan ovulasi dan endokrin atau rendahnya hormon LH diproduksi. Hermadi dkk., (2011) menyatakan *folikel sistik* ini terjadi karena kurangnya hormon LH tetapi hormon FSH mempunyai kadar yang cukup dalam darah, sehingga mendorong terbentuknya folikel-folikel muda yang tidak pernah mengalami ovulasi sehingga disebut folikel *anovulatorik* yang menyebabkan sapi mengalami *nymphomania*



(berahi terus menerus). Yekti, dkk., (2017^b) menambahkan bahwa mymfomania yang banyak terjadi pada sapi merupakan tanda-tanda terdapat kista ovarium (kista folikel).

Hipofungsi ovary terjadi karena rendahnya hormon FSH dan LH sehingga menyebabkan tidak berfungsinya ovarium untuk menghasilkan folikel dan tidak terjadi ovulasi. Hermadi, dkk., (2011) menyatakan apabila kondisi tubuh jelek dan kekurangan pakan dalam waktu yang lama, maka *hipofungsi* ovary akan berubah menjadi atrofi ovarium. *Korpus luteum presistent* (CLP) terjadi dikarenakan korpus luteum tidak mengalami regresi dan tetap tinggal di ovarium dalam waktu yang lama meskipun sapi tersebut tidak bunting. Semua bentuk korpus luteum mampu menghasilkan hormon *progesteron*, sehingga sapi induk Brahman Cross penderita CLP mempunya kadar hormon *progesteron* yang sangat tinggi di dalam darah. Maurice dan Lonergan (2003) menyatakan nutrisi dapat berakibat menurunkan fertilitas, sedangkan menurut Zare, Shaneh, Barfourrooshi and Emami (2008) dampak pemberian gizi yang ditingkatkan dapat menyebabkan hipotalamus akan lebih mempengaruhi kelenjar *hypofisis* anterior menghasilkan *gonadotropin* dan *growth hormone* sehingga akan mempengaruhi terovulasinya sel telur diikuti dengan meningkatnya kadar hormon *estradiol* 17 β . Ketidak cukupan nutrisi dapat mempengaruhi fungsi kelenjar *hypofisis*, sebagai contoh, gangguan sintesis atau pelepasan hormon *gonadotropin* dapat mempengaruhi respon target organ atau sintesis hormon kelenjar gonad (Feradis, 2014).



BAB. VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Kebutuhan nutrisi berupa bahan kering dan protein kasar yang terkandung dalam pakan yang diberikan di lokasi penelitian belum tercukupi, sehingga berdampak pada kondisi fisiologi reproduksi terutama pada keberhasilan kebuntingan sapi induk Brahman Cross. Hasil IB setelah pemberian ransum pakan *Breeding* dan *Feedlot* di lokasi penelitian memperlihatkan persentase kebuntingan masih sangat rendah dengan angka konsepsi interval waktu IB 0-2 jam yakni sebesar 35%, disusul interval waktu IB 0-2 jam sebesar 30%, interval waktu IB 8-10 jam sebesar 30% dan terendah yakni interval waktu IB 8-10 jam sebesar 25% pada sapi induk Brahman Cross
2. *Body Condition Score* memberikan kontribusi positif sedang terhadap angka keberhasilan kebuntingan baik S/C dan CR pada sapi induk Brahman Cross
3. Kegagalan reproduksi karena kelainan anatomi organ reproduksi dan juga gangguan pada ovarium didapatkan servik abnormal, kornua uteri keras atau tidak beraturan sebanyak 4 ekor (5%), hipofungsi ovary 1 ekor (1,25%), korpus luteum persistent 2 ekor (2,25%), dan terdapat folikel sistik sebanyak 6 ekor (7%)
4. Hubungan konsentrasi hormon *estradiol 17 β* terhadap hasil pemeriksaan menggunakan USG pada sapi induk Brahman Cross dengan konsentrasi tertinggi 5,765 ng/mL dan konsentrasi hormoh terendah 0,41 ng/mL.



6.2. Saran

1. Untuk pemilihan sapi induk Brahman Cross sebagai indukan perlu dilakukan seleksi yang ketat terhadap organ reproduksinya terutama pada servik, uterus dan ovarium sehingga unit pembibitan atau peternak sapi Brahman Cross tidak mengalami kerugian oleh tingginya kegagalan keberhasilan kebuntingan
2. Frekuensi pemberian ransum pakan perlu ditingkatkan baik itu hijauan dan juga konsentrat yang diberikan pada ternak sapi induk Brahman Cross agar kebutuhan nutrisi terpenuhi guna menghindari hambatan pada fisiologi reproduksi.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang faktor kegagalan keberhasilan kebuntingan yang menyebabkan infertilitas pada sapi induk Brahman Cross yang di indikasikan ternak tersebut di *Spaying* (dimandulkan) dengan cara membandingkan anatomi organ reproduksi baik sapi betina yang lahir di unit *breeding* di industri sapi potong dan sapi betina yang di impor ke dalam negeri



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z, Y.S. Ondho, dan B. Sutyono. 2012. Penampilan Berahi Sapi Jawa Berdasarkan Poel 1, Poel 2, dan Poel 3. *Jurnal Animal Agriculture* 1 (2) : 86-92
- Affandhy, L., D. Ratnawati, and M. Luthfi. 2017. Herbal Combination Effect on the Quality of Semen and Libido in Ongole Cattle Cross-breed. *Journal Traditional Medicine* . 22 (2) : 84-90
- Ahuja, C., and F. Montiel. 2005. Body Condition and Suckling As Factors Influencing The Duration Of Postpartum Anestrus In Cattle. *Journal Animal Sci.* 85: 1-26
- Akusu, M.O., E. Nduka and G. N. Egbunike 2006. Fertility Of The West African Dwarf Goat In Its Native Environment Following PGF2 α Induced Oestrus. *Journal Veterinary Quarterly* 6 :173-176.
- Annashru, F.A., M.N. Ihsan, A.P.A. Yekti, dan T. Susilawati. 2017. Pengaruh Perbedaan Waktu Inseminasi Buatan Terhadap Keberhasilan Kebuntingan Sapi Brahman Cross. *Jurnal Ilmu – Ilmu Peternakan*. 27 (3) : 17-23
- Antari, R., G. P. Ningrum, D.E. Mayberry, Marsetyo, D. Pamungkas, S.P. Quigley and D.P. Poppi. 2014. Rice Straw, Cassava By-Products And Tree Legumes Provide Enough Energy And Nitrogen For Liveweight Maintenance Of Brahman (*Bos Indicus*) Cows In Indonesia. *Journal Animal Production Science*. 54 : 1228–1232
- Arman, 2006. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lama Kebuntingan pada Sapi Hissar Sumbawa. *Jurnal Ilmiah Ilmu – Ilmu Peternakan*. 11 (4) : 235 – 241
- Arosh, J.A., S.K. Banu, P. Chapdelaine, E. Madore, J. Sirois and M.A. Fortier. 2004. Prostaglandin Biosynthesis, Transport and Signaling in Corpus Luteum : Basic for Autoregulation of Luteal Function. *Journal Endocrinology*. 5 (45) : 2551-2560
- Badan Pusat Statistik. 2019. Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035. Jakarta
- Baker, J.J. 2014. Beef Cattle Production in Tropics. Florentina Publishing Co. Glasgow. 267-281
- Bata, M. 2008. Pengaruh Molases pada Amoniasi Jerami Padi Menggunakan Urea Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik In Vitro. *Jurnal Agripet*. 8 (2) : 15-20
- Bearden, J.H., J.W. Fuquay, and S.T. Willard. 2004. Applied Animal Reproduction. Edited by Bearden, J.H., J.W. Fuquay, and S.T. Willard 6th Edition. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River. New Jersey : 134-151



Beuchat, F., P. Berthold, L. Gerber, R.M. Bruckmaier, A. Steiner, J. Husler and G. Hirsbunner. 2013. Conception Rate Using the Select – Synch Protocol in Combination With a Lower Dose Progesteron Releasing Intravaginal Insert (1.38 g) in Swiss Dairy Cows. *Journal of Veterinary Medicine*. 3 : 6-10

Bowen-Sauver, J.R., and C.M. Carlos. 2003. Luteal Regression a Redefinition of the term. *Journal Reproduction Biological and Endocrinology*. 2 (1) : 28-35

Bridges, G.A., M.L. Mussard, C.R. Burke, and M.L. Day. 2010. Influence of The Length of Progesteron on Fertility and Endocrine Fungtion in Female Cattle. *Journal Animal Reproduction Sciences*. 117 : 208-215

Budiawan, A., M.N. Ihsan, dan S. Wahjuningsih. 2015. Hubungan Body Condition Score dan Calving Interval Sapi Potong Peranakan Ongole di Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ternak Tropika*. 16 (1) : 34-40

Budiyanto, A. T.C. Tophianong, Triguntoro, dan H.K. Dewi. 2016. Gangguan Reproduksi Sapi Bali Pada Pola Pemeliharaan Semi Intensif di Daerah Sistem Integrasi Kelapa Sawit. *Acta Vet Indonesia*. 4 : 14-18

Butler, W.R. 2000. Nutritional Interaction with Reproductive Performance in Dairy Cattle. *Journal Animal Reproduction Sci*. 60 (61) : 449-457

Carneiro, L.C., C.C. Carla, and M.D.S. Ricarda. 2011. Timed Artificial Insemination and early Diagnosis of Pregnancy to Reduce Breeding Season in Nelore Beef Cows. *Journal Tropic Animal Health Production*. 44 : 623-627

Castilho, C., A.L.G. Gambini, P. Fernandes, L.A. Trica, A.B. Telxeira, and C.M. Barros. 2000. Synchronization of Ovulation in Crossbred Dairy Heifers Using Gonadotropin F2a and Human Chorionic Gonadotropin or Estradiol Benzoate. *Journal of Medical and Biological Research*. 33 : 99-101

Cooke, R.F., J.D. Arthington, D.B. Araujo and G.C. Lamb. 2009. Effect of Acclimation to Human Interaction on Performance, Temperatment Physiological Responses, and Pragnancy Rates of Brahman-Crossbred Cows. *Journal Animal Sci*. 87: 4125 – 4132

Cuneo, S.P., C.S. Card, and E.J. Bicnell. 2006. Disease of Beef Cattle Asociated with Post-Calving and Breeding. *Cattle Producers Library*. London. 111-119

De-Vries, A. 2006. Economic Value of Pregnancy in Dairy Cattle. *Journal Dairy Sci*. 89 : 3876-3885

Dibia, I.Y., N.L.Dartini, dan N. M. Asrani. 2015. Gangguan Reproduksi ternak Sapi di Pulau Lombok, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Buletin Veteriner*. (87) : 1-10



Domenech, A., S. Pich, A. Aris, C. Plasencia, A. Bach, and A. Serrano. 2011. Heat Identification by 17 β -estradiol and Progesterone quantification in Individual raw milk sample by Enzyme immunoassay. *Electronic Journal of Biotechnology*. 14 (4) : 1-5

Donaldson, R. 2014. Beef Cattle Breeding : Principles and Problems. Rowell Press. Sydney. 321-324

Feradis, 2010. Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak. Alfabeta. Bandung.

Feradis, 2014. Reproduksi Ternak. Alfabeta. Bandung.

Firdausi, A., T.Susilawati, M. Nasich dan Kuswati. 2012. Pertambahan Bobot Badan Harian Sapi Brahman Cross Pada Bobot Badan Dan Frame Size Yang Berbeda. *Jurnal Ternak Tropika* 13 (1) : 48-62

Forde, N., M.E. Beltman, G.B. Duffy, P. Duffy, J.P. Mehta, P.O. Gaora, J.F. Roche, P. Lonergan, and M.A. Crowe. 2011. Changes In The Endometrial Transcriptome During The Bovine Estrous Cycle : Effect Of Low Circulating Progesterone And Consequences For Conceptus Elongation. *Journal Biolgy Reproduction*. 84 :266–278.

Fortune, J.E., G.M Rivera, and M.Y. Yang. 2004. Folliculer Development , the role Of Folliculer Microenviroment in Selection of The Dominant Follicel. *Journal Animal reproduction Sci*. 83 : 109-126

Frandsen, R. D., W. L. Wilke, and A. D. Fails. 2009. Anatomy and Physiology of Farm Animals 7th Edition. Edited by Frandsen, R.D., W.L.Wilke and A.D. Fails. USA :417- 436.

Franke, D.E. 2004. Inproving Brahman Cattle for Meat Quality. *Journal Animal Sci*. 50 : 1206-1214

Fricke, P.M. 2002. Scanning The Future Ultrasonography as a Reproductive Management Tool foe Dairy Cattle. *Journal Dairy Sci*. 85 : 1918-1926

Fricke, P.M. 2004. Potential Aplications and Pitfalls of Ultrasound for Managing Reproduction in Dairy Cattle. *Journal Dairy Sci*. 87: 912-916

Gamit, V.V., T.K.S. Rao, S.S. Parikh, and P.M. Gamit. 2015. Advanced Heat Detection Aids and Its Aplication in Dairy Farm. *Journal of Agriculture and Veterinery Sciences*. 2 (4) : 287 -294

Ganong, W.F. 2003. Review of Medical Physiology. International Edition. Mc Graw Hill Book. San Francisco. 23-28

Gillepie, R.J. 2006. Modern Livestock & Poultry Production. Delmar Publishers Inc. United State of America :121-130

Ginther, O.J., Bergfelt, D.R. Beg, and K. Kot. 2001. Follicle Selection in cattle : Relationship among growth rate, diameter rangking, and capacity of dominance. *Journal Biology Reproduction*. 65 : 345-350.



Gordon, I. 2003. Laboratory Production of Cattle Embryos. 2th Edition. CAB International, Oxon : 42-73

Hafez, E.S.E., and B. Hafez, 2008. Folliculogenesis, Egg Maturation, and Ovulation. Reproduction in Farm Animal. Edited by B. Hafez, and E.S.E. Hafez. 7th Edition. Blackweell Publishing. USA

Hafez, E.S.E., M.R. Jainudeen and Y. Rosanina, 2008. Hormone, Growth Factors, and Reproduction. Edited by B. Hafez, and E.S.E. Hafez. 7th Edition. Blackweell Publishing. USA

Hafid, H. dan R. Priyanto. 2006. Pertumbuhan dan Distribusi Potongan Komersial karkas Sapi Australian Commercial Cross dan Brahman Cross Hasil Penggemukan. Jurnal Media Peternakan. 29 (2) : 63-69

Hafizuddin, T. N. Siregar dan M. Akmal, 2012. Hormon dan Perannya dalam Dinamika Folikuler Pada Hewan Domestik. Jurnal Edukasi dan Sains Biologi. 1 (1) : 21-24

Hamdan dan T. N. Siregar. 2004. Perbandingan Sistem Singkronisasi Singkat dengan Sistem Singkronisasi Standar Terhadap Tampilan Berahi Kambing Lokal. Jurnal Ilmu – Ilmu Peternakan. 7 (3) : 17- 22

Hamny, S. Agung Priono, I. Djuwita, W.E. Prasetyaningtias, dan I. Nasution, 2010. Karakteristik Histologi Perkembangan Folikel Ovarium Fase Luteal Pada Lencil (Tagulus Javanicus). Indonesia Journal Veterinary Science dan Medicine. 2 (1) : 35-42

Handayani, U.T., M. Hartono., dan Siswanto 2014. Respon Kecepatan Timbulnya Estrus Dan Lama Estrus Pada Berbagai Paritas Sapi Bali Setelah Dua Kali Pemberian Prostaglandin F2 α (PGF2 α). Jurnal Animal Production 3 (1):1-9

Hanum, Z. dan Y. Usman. 2011. Analisis Proksimat Amoniasi Jerami Padi dengan Penambahan Isi Rumen. Jurnal Agripet. 11 (1) : 39-44

Hartatik, T., Mahardika, D.A., T.S.M. Widi, dan E. Baliarti. 2009. Karakteristik Induk Sapi Silangan Limousin Madura dan Madura di Kabupaten Sumenep dan Pemakasan. Buletin Peternakan. 33 (3) :143-147

Hastuti, D. 2008. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Sapi Potong Di Tinjau Dari Angka Konsepsi Dan Servive Per Conception. Journal Mediagro 4 (1) :12-20

Hermadi, A.H., M. Hariadi, dan Wurlina. 2011. Application Of Human Menopause Gonadotropihin (hMG) toward Follicle Growth in Cows Ovary Hypofungction. Journal Veterineria Medika. 4 (3) : 239-245

Hopkins, S.M. and L.E.Evans. 2003. Artificial Inseminations. In Leslie E. McDonald Veterinary Endocrinology and Reproduction. 5th Edition. Edited by Pineda, M.H. With the editorial of Dooley M.P. Iowa State Press. USA : 391-393



Hoque, M.A., H.M. Salim, G.K. Debnath, M.A Rahman, and A.K.M Sayifudin. 2003. A Study to Avaluate de Artifisial Insemination (AI) Success Rate in Cattle Population Based on Three Years Record Among Different Subcenters of Chittagong and Cox's Bazar District of Banglades. Pakistan Journal Biological Scince. 6 (2) : 105-111

Hossner, K.L. 2005. Hormonal Regulation of Farm Animal Growth. CABI Publishing. Cambridge. USA. 211-275

Huda, A. N., Mashudi, Kuswati, T. Susilawati, S. Wahjuningsih, N. Isnaini, A.P.A Yekti, dan A. T. Satria. 2018. Evaluasi Kecukupan Nutrisi Induk Sapi Potong di Desa Learan Wetan dan Leran Kulon, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban. Jurnal Ternak Tropika. 19 (2) : 111-119

Ibtisham, F., A. Nawab, G. Li, M. Xiao, L. An, and G. Naseer. 2018. Effect Of Nutrition On Reproductive Efficiency Of Dairy Animals. Journal Med. Weter. 74 (6) : 356-361

Ihsan, M.N. 2010. Ilmu Reproduksi Ternak Dasar. Universitas Brawijaya (UB Press). Malang.

Inskeep, E.K. 2004. Preovulatory, Postovulatory, And Postmaternal Recognition Effects Of Concentrations Of Progesterone On Embryonic Survival In The Cow. Journal Animal Sci. 82 (13): 24-39.

Ismaya, 2014. Bioteknologi Inseminasi Buatan Pada Sapi dan Kerbau. Universitas Gadjah Mada (UGM Press). Yogyakarta.

Ismudiono, P. Sianto, H. Anwar, S.P. Madyawati, A. Samik, dan E. Safitri. 2010. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Airlangga University Press. Surabaya.

Isnaeni, 2006. Fisiologi Hewan. Kanisius. Yogyakarta.

Jainudeen, M.R. and E.S.E. Hafez. 2008. Reproductive Failure in Females . Edited by B. Hafez, and E.S.E. Hafez 7th Edition. Blackweell Publishing. USA : 395-403

James, O. 1980. History And Development Of Zebu Cattle In The United States. Journal Animal Sci. 50 (6) : 134-142

Kajaysri, J. 2006. Comparison Of Estradiol Concentrations And Conception Rate Between Cows With Different Estrus Behaviors. Journal Veterineri. 16 (3) : 15-22

Kasa-Vubu, J.Z, G.E. Dahl, N.P. Evans, L.A. Thrun, S.M. Moenter, V. Padmanabhan, and F.J. Karsch. 1992. Progesterone Blocks The Estradiol-Induced Gonadotropin Discharge In The Ewe By Inhibiting The Surge Of Gonadotropin-Releasing Hormone. Journal Endocrinol. 131 (1): 208-212



Katongole, C.B. S. Gombe. 2006. Study Of The Reproductive Hormone of Indigenouse goats in Uganda. *Teriogenology*. 51: 1671-1679

Khan, M.R.K., J. Uddin, and M.R. Gofur. 2015. Effect Of Age, Parity And Breed On Conception Rate and Number Of Service Per Conception In Artificially Inseminated Cows. *Journal Livestock* 2 (1) : 1-4.

Klopčič, M., A. Hamoen, and J. Bewley. 2011. Body Condition Scoring Of Dairy Cows. 20th Edition. University of Ljubljana Biotechnical Faculty Department of Animal Science Groblje 3, 1230 Domžale. USA : 4 - 46

Kune, P. dan N. Solihati. 2007. Tampilan Berahi dan Tingkat Kesuburan Sapi Bali Timor yang di Inseminasi. *Jurnal Ilmu Ternak*. 7(1) : 1-5

Kune, P. dan Najamudin. 2002. Respon Estru Sapi Potong Akibat Pemberian Progesteron, Prostaglandin PGF2 α dan Estradiol Benzoat dalam Kegiatan Sinkronisasi Estrus. *Jurnal Agroland*. 9 (4): 380 – 384.

Kuswati dan T. Susilawati. 2016. Industri Sapi Potong. Universitas Brawijaya (UB Press). Malang.

Labetubun, J., F. Parera, dan S. Saiya. 2014. Evaluasi Pelaksanaan Inseminasi Buatan Pada Sapi Bali di Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*. 4 (1) : 22-27

Lestari, T.D. 2006. Pengujian Anti Protein Produksi Blastosit (Anti PAG) Melalui Metode Dot Blot. *Jurnal Ilmu Ternak*. 11 (1) : 39-43

Lim, H.J., J.K. Son, H.B. Yoon, K.S. Baek, T. Kim, Y.S. Jung, and E. Kwon. 2014. Physical Properties of Estrus Mucus in Relation to Conception Rates in Dairy Cattel. *Journal Embrio Trans*. 29 (2) : 157 – 161

Maurice, P. Boland and P. Lonergan. 2003. The Effect of Nutrition on Fertility in Dairy Cow. *Advances in Dairy Cattle Technology*. 19 : 155-160

Mc Doungall, S., and C. Compton. 2005. Reproductive Performance of Anestrous Dairy Cows Treated with Progesterone and Estradiol Benzoate. *Journal Dairy Science*. 88 : 2388

Mikel, A.W. 2009. Heat Detection, Natural Service and Artificial Insemination. *Dairy Essentials : Reroduction and Genetic Selection*. University of Wisconsin-Medison. 33-36

Mukasa, E., A. Mugerwa, M. Tegegne, Mattoni, and Cechini. 1989. Effect Of Oestrous Synchronization With Prostaglandin F2 Alpha In Ethiopian Highland Zebu Cows. *Journal Animal Production Sci*. 48 : 367-373

Murayama, C., E. Yamasaki, A. Miyamoto and T. Shimizu. 2015. Effect in dedicator of cytokinesis 6 (DOCK6) on steroid production in theca cells of follicular cysts. *Biochem Biophys Res Commun*. 462 : 415- 419

National Researce Concil. 2000. Reproduction : In Nutrient requirement in Beef Cattle. 7th Revisec Edition. National Academy Press. Washington D.C. : 1-19



Neary, M. 2007. Body Condition Score in Farm Animals. Departemen of Animal Sciences. Purdue University : 1-8

Nisa, M., M. Sawar and M.A., Khan. 2004. Nutritive Value of Urea Treated Wheat Straw Ensiled with or without corn Steep Liquor for Lactating Nili-Ravi Buffaloes. *Journal Animal Science*. 17 (6) : 825-829

Nisweder, G.D., J.L. Juengel, P.J. Silva, M.K. Rollyson and E.W. McIntush, 2000. Mechanisms Controlling the Function and life Span of the Corpus Luteum. *Journal Physiological*. 1 (80) : 1-29

Noakes, D. E. 2001. Endogenous and exogenous control of ovarian cyclicity. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 8th Edition. Edited By Noakes D.E., T.J. Parkinston and G.C.W. England. London : 333-435

Noakes, D.E., T.J Parkinson and G.C.W. England. 2016. Reproduksi dan Obsterti Veteriner. Edisi ke 9th. Diterjemahkan oleh Junaidi A. Saudres Elsevier. Yogyakarta. Gajah Mada University Press. 102-103

Nogueira, G.P. 2004. Puberty in South American Bos indicus (Zebu) Cattle. *Journal Animal Reproduction Sci*. 82 (83) : 361-372.

Nora, M., K. Rachid, G. Abdelmoumène, B. M. Hocine, and A. M. Yassine. 2018. Characterization of ovarian follicular and cystic Fluids in Cows. *Journal Veterinaria*. 67 (2) : 73-79

Noseir, W.M.B. 2003. Ovarian Follicular Activity and Hormonal Profil Durin Estrous Cycle in Cows: The Development of 2 versus 3 waves. *Journal Reproduction Bology Endocrine* : 50-56

Nuryadi, 2014. Ilmu Reproduksi Ternak. Universitas Brawijaya (UB Press). Malang.

Okuda, K., and Sukumoto. 2003. Multiple Roles of TNF Super Family Members in Corpus Luteum Function. *Journal Biologi and Endocrinology*. 2 (1) : 95-101

Paul, A.K., T. Yousunghern, and N. Bunaparte. 2015. Hormonal Treatmen and Estrus Synchronization In Cows : A Mini-Review. *Journal Advance Veterinary Animal Research*. 2 (1) : 10-17

Pemayun, T.G.O., I.G.N.B.Trilaksana, dan L. Mahaputra. 2011. Kadar dan Daya Luteolitik PGF2 α Produksi Sel Monolayer Vesikula Seminalis dan Endometrium Sapi Bali. *Jurnal Veteriner*. 12 (1) : 50-57

Perry, G.A., M.F. Smit, A.J. Robert, M.D. Macneil, and T.W. Geary. 2007. Relationship Between Size of Ovulatory Follicle and Pregnancy Success In Beef Heifers. *Journal of Animal Sciences*. 85 : 684-689

Petherick, J. C. 2005. Animal Welfare Issues Associated With Extensive Livestock Production: The Northern Australian Beef Cattle Industry. *Animal Behavior Science*. 92 : 211-234.



Petherick, J.C., K. McCosker, D.G. Mayer, P. Letchford and M. McGowan. 2014. Evaluation of the impacts of Spaying by either the dropped ovary technique or ovariectomy via flank laparotomy on the welfare of Bos indicus beef heifers and Cows. *Journal Animal Sci.* 91: 382-394

Pineda, M.H. 2003. Female Reproductive Sytem. *Veterinary Endocrinology and Reproduction*. 5th Edition. Edited by M.H. Pineda, and M.P. Dooley. Blackwell Publishing, USA : 283-339

Pinner, K. K. R. 2006. Lack Of Animal Welfare Assessment Regarding Trans-Vaginal Spaying Of Heifers. *Journal Veteriner.* 47 :266–272.

Pintono, A. C., H. Nugroho, Kuswati, dan T. Susilawati. 2014. Performan Of Steer Red And White Brahman Cross In Finisher Phase. *Jurnal Ilmu –Ilmu Peternakan* 24 (3) : 1-9

Pradhan, R., 2008. Reproductive Disorders in Cattle due to Nutritional Status. *Journal of International Development and Cooperation.* 14 (1) : 45-66

Prasita, D., D. Samsudewa dan E.T. Setianti. 2015. Hubungan Antara Body Condition Score (BCS) dan Lingkar Panggul Terhadap Litter Size Kambing Jawa Randu di Kabupaten Pemalang. *Jurnal Agromedia.* 33 (2) : 65-70

Prihatno, S. A., A. Kusumawati, N. W. K. Karja, dan B. Sumiarto. 2013. Profil Biokimia Darah Sapi Perah yang Mengalami Kawin Berulang. *Jurnal Kedokteran Hewan.* 7 (1) : 29-31.

Pryce, J. E., M. P. Coffey and G. Simm. 2001. The Relationship Between Body Condition Score and Reproductive Performance. *Journal Dairy Sci.* 84:1508–1515

Putro, P.P. dan A. Kusumawati. 2014. Dinamika Folikel Ovulasi Setelah Sinkronisasi Estrus dengan Prostaglandin F2 α pada Sapi Perah. *Jurnal Sains Veteriner* 32 (1):22-30.

Putro, P.P., R. Wasito, H. Wuryastuty dan S. Indarjulianto. 2008. Dinamika Perkembangan Folikel dan Profil Progesteron Plasma Selama Siklus Estrus pada Sapi Brahman Cross. *Jurnal Animal Reproduction* 10 (2):73-77.

Ratnawati, D. D.A Indrakusuma, L. Affandhy, F. Cowley, D. Mayberry, D. Poppi. 2016. Management Strategis to Improve Reproductive Performance of Brahman Cross Cattle (Bos Indicus) in East Java, Indonesia. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner.* 21 (4) : 231-237

Reyes, M.D.L., M.L. Villagrand, R. Cepeda, M. Duchens, V. Parragues and B. Urqueta. 2006. Histological Characteristic And Steroid Concentration Of Varian Follicles at Different Stages Of Deveplemment In Pregnant An Non Pregnant In Dairy Cows. *Journal Veterinary Research Communication.* 30 161-173



Roche, J.F. 2006. The Effect Of Nutritional Management Of The Dairy Cow on Reproductive Efficiency. *Journal Animal Reproduction Science*. 96 : 282-296

Roelofs, J. F. Lopez Gatiús, R.H.F. Hunter, F.J.C.M. Van Eerdenburg and Ch. Hanzen. 2010. When is a Cow in Estrus? Clinical and Practical Aspects. *Journal of Theriogenology* 7 (4) : 327-344.

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.

Rosadi, B., T. Sumarsono, and F. Hoesni. 2018. Identifikasi Gangguan Reproduksi pada Ovarium Sapi Potong yang mengalami Anestrus Postpartum Panjang. *Jurnal Veteriner*. 19 (93) : 385-389

Royal, M.D., A.O. Darwash, A.P.F. Flint, R. Webb, J.A. Woolliams, and G.E. Lamming. 2000. Declining Fertility in Dairy Cattle : Changes in Traditional and Endocrine Parameters of Fertility. *Journal Animal Science*. 92 (8) : 236 -240

Russell, D.L., and R.L. Robker. Molecular Mechanisms of Ovulation : Co-Ordination Through The Culums Complex. *Journal Human Reproduction*. 13 (3): 289-312

Saacke, R.G. 2008. Insemination Factors Related to Timed AI in Cattle. *Journal of Theriogenology*. 7 (1): 479-484

Saili, T., A. Bain, A.S. Aku, M. Rusdin, dan R. Aka. 2011. Singronisasi Estrus Melalui Manipulasi Hormon Agen Luteolitik Untuk Meningkatkan Efisiensi Reproduksi Sapi Bali dan PO di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agriplus*. 21 (1) : 17-25

Sakaguchi, M., Sasamoto, Y. Suzuki, T. Takahshi, and Y. Yamada. 2004. Postpartum Ovarian Follicular Dynamics and Estrous Activity in Lactating Dairy Cows. *Journal Dairy Sci*. 87 : 21114-2121

Sakumoto, R., M. Vermehren, R.A.M. Kenngott, M. Okuda, and F. Sinowatz. 2010. Changes In The Level Of Progesterone Receptor Mrna And Protein In The Bovine Corpus Luteum During The Estrous Cycle. *Journal Reproduction Develop*. 56 (2):219-222.

Santos, J.E.P., W.W. Thather, R.C. Chebel, R.L.A., Cerri, and K.N. Galvao. 2004. The Effect of Embrionic Death rates in Cattle on The Efficacy of Estrus Synchronization Programs. *Journal Animal Reproduction Sci*. 82-83 : 513-535

Santoso, Amrozi, B. Purwantara, dan Herdis. 2014. Gambaran Ultrasonografi Ovarium Kambing Kacang Yang Disinkronisasi Dengan Hormon Prostaglandin F2 Alfa (Pgf2α) Dosis Tunggal. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 8 (1) : 38-42



Savell, J.W., and G.C. Smith. 2002. Meat Science. 8th Edition. American Prees. Boston Massachusetts. 93-110

Sayuti, A., J. Melia, Amrozi, Syarifuddin, Roslizawaty, dan Y. Fahrimal. 2012. Gambaran Klinis Sapi Piometra Sebelum dan Setelah Terapi dengan Antibiotik dan Prostaglandin Secara Intra Uteri. Jurnal kedokteran Hewan. 6 (2) : 99-101

Setiadi, D.R. 2014. Validasi Kit Eia Komersial Untuk Analisa Hormon Estradiol Dan Progesteron Pada Kambing Kacang (Capra Hircus) Betina. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor

Simões, J. J.C. Almeida, G. Baril, J. Azevedo, P. Fontes, and R. Mascarenhas. 2007. Assessment Of Luteal Function By Ultrasonographic Appearance And Measurement Of Corpora Lutea In Goats. Journal of Animal Reproduction Sciences. 97:36-46.

Siregar, T.N. 2010. Profil Estrogen dan Progesteron Pada Siklus Berahi Kambing Lokal. Jurnal Kedokteran Hewan. 9 (2) : 61-65.

Siregar, T.N., M.G. Eldora, J. Melia, B. Panjaitan, Yusmadi, dan R.A. Barus. 2012. Kehadiran Folikel Dominan Pada Saat Inisiasi Superovulasi Menurunkan Respons Superovulasi Sapi Aceh. Jurnal Kedokteran Hewan. 6 (2) : 67-71

Son, C.H., H.G. Kang and S.H. Kim. 2001. Application Of Progesterone Measurement For Age And Body Weight At Puberty, And Postpartum Anestrus In Korean Native Cattle. Journal of Veterinary Medical Sciences. 63 (12) :1287-1291

Suartini, N.K., I.G.H.B. Trilaksana, dan T.G.O. Pemanjun. 2013. Kadar Estrogen dan Munculnya Estrus Setelah Pemberian Buserelin (Agonis GnRH) Pada Sapi Bali yang Mengalami Anestrus Postpartum Akibat Hipofungsi Ovarium. Jurnal Ilmu dan Kesehatan Hewan. 1 (2) : 40-44

Sudarmaji, A. Malik, dan A. Gunawan. 2004. Pengaruh Penyuntikan Prostaglandin Terhadap Persentase Berahi dan Angka Kebuntingan Sapi Bali dan PO di Kalimantan Selatan. Jurnal Peternakan 2 (1):1-10.

Sudarwati, H., M.H.Natsir dan V.M. A. Nurgiatiningsih. 2019. Statistika dan Rancangan Percobaan Penerapan Dalam Bidang Peternakan. Universitas Brawijaya (UB Prees). Malang

Susilawati, T. 2011^a. Spermatology. Universitas Brawijaya (UB Press). Malang.

Susilawati, T. 2011^b. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Dengan Kualitas Desposisi Semen yang Berbeda Pada Sapi Peranakan Ongole. Jurnal Ternak Tropika. 12 (2) :05-24

Susilawati, T. 2013. Pedoman Inseminasi Buatan Pada Ternak, Universitas Brawijaya (UB Press). Malang.

Susilawati, T. dan A.P.A Yekti. 2018. Teknologi Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Cair (Liquid Semen). Universitas Brawijaya (UB Press). Malang.



Susilawati, T. M.R. Fauzi, Suyadi, Kuswati, and A.P.A. Yekti. 2018. The Effects Of Estrous Synchronizations By Using Pgf2 α On The Conception Rate On Brahman Cross Cow. Asian Journal of Microbiology Biotechnology and Enviromental. Sciences. 20 (3) : 818-820

Suyadi, Kuswati, B. Susilo, dan J.A.E. Noor. 2010. Uji Akurasi Piranti Sensor Transduser Untuk Menentukan Waktu Terjadinya Berahi Pada Sapi. Jurnal Ilmu - Ilmu Peternakan. 20 (1): 11-21

Syarifuddin, N. A., A. Wahdi, A.L. Toleng, dan D.P. Rahardja. 2008. Kajian Anestrus Post Partum Induk Brahman Cross di Tinjau dari Aspek dan Analisis Profil Hormon Progesteron dengan Penerapan Teknologi Radioimmunoassay (Ria). Jurnal Ziraah. 41 (3) : 241-260

Syarifuddin, N.A., dan A. Wandu. 2011. Peningkatan Reproduksi Sapi Induk Brahman Cross Post Partum dengan Pemberian pakan Suplemen Multinutrient Block Plus Medicated. Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi. 7 (2) : 127-139

Tambunan, R.D. , Suminah, D.E. Mayberry, G. Fordyce, and D.P. Poppi. 2013. Reproductive Performance of Brahman Cows Kept by Smallholder Farmers in Indonesia. Northern Beef Research Update Conference (NBR 2013). Cairns, QLD Australia : 184 – 191

Thomassen, R. And W. Farstad. 2009. Artificial Insemination In Canids : A Useful Tool In Breeding And Conservation. Journal Theriogenology. 71 :190-199.

Toelihere, M. R. 2010. Ilmu Kebidanan Pada Ternak Sapi dan Kerbau. UI Press. Jakarta.

Tom, J.W., R.A. Pierson, and G.P. Adams. 2000. Qunatitative Echotexture Analysis of Bovine Corpora Lute. Jorna Theriogenology. 49 : 1345-1352

Towle, T.A., P.C. Tsag, R.A. Milvae, M.K. Newbury, and J.A. McCracken. 2002. Dynamic in Vivo Changes in Inhibitours of Metallopreinases 1 and 2 and Matrix Metalloproteinases 2 and 9 during Progstaglandin (F2a)- induced luteolisis in sheep. Journal Biology Reproduction. 66 (5) : 1515-1521

Tsiliganni, T., G.S. Amiridis, E. Dovolou, L. Menegatos, S. Chadio, D. Rizos, and A.G. Adan. 2011. Association Between Physical Properties of Cervical Mucus and Ovulation Rate in Superovulated Cows. Canadian Journal Of Veterinary Research. 75: 248 – 253

Vanroose, G., A. deKruif, and A.V. Soom. (2000). Embryonic Mortality And Emryo-Pathogen Interactions. Journal Animal Reproduction Sci. 60 : 131-143

Viñoles, C., A. Meikle, and M. Forsberg. 2004. Accuracy Of Evaluation Of Ovarian Structuresby Transrectal Ultrasonography In Ewes. Journal Animal Reproduction Sci. 80:69-79.



Wahyudi, L., T. Susilawati, dan N. Isnaini. 2014. Tampilan Reproduksi Hasil Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Beku Hasil Sexing Pada Sapi Persilangan Ongole Di Peternakan Rakyat. Jurnal Ternak Tropika. 15 (1) : 80-88

Wheeler, J.S., D.L. Lalman, G.W., Horn, L.A. Redmon, and C.A. Lents. 2002. Effect of Supplementation on Intake, Digestion and Performance of Beef Cattle Consuming and Stockpiled Bermuda Grass Forage. Journal Animal Sci. 80 : 780-789

Whitley, N.C., and D.J. Jackson. 2004. An Update On Estrus Synchronization In Goats: A Minor Species. Journal Animal Sci. 82 : 270-276.

Wijanarko, A.W. 2010. Kajian Beberapa Faktor Yang Mempengaruhi Penampilan Reproduksi Sapi Brahman Cross di Kabupaten Ngawi. Disertasi. Program Pasca Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang

Wilbank, D.T., B. Sugito, T.W., Pagestiningsih, D.L. Kusindarta, dan Jaswandi. 2013. Injeksi Media Kultur Embrio Supernatan dalam Uterus Untuk Peningkatan Angka Implantasi Embrio Pada menci. Jurnal Kedokteran Hewan. 7 (2) : 155-159

Windiq, J.J., M.P. Calus, and R.F. Veerkamp. 2005. Influence Of Herd Environment On Health And Fertility And Their Relationship With Milk Production. Journal Dairy Sci. 88 : 335-347

Wiyanti, D.C., N. Isnaeni, dan P. Trisunuwati. 2013. Pengaruh Lama Simpan Semen Dalam Pengencer NaCL Fisiologis Pada Suhu Kamar Terhadap Kualitas Spermatozoa Ayam Kampung (*Gallus Domesticus*). Jurnal Kedokteran Hewan. 7 (1) : 53-55

Yekti, A.P.A., E.D. Kusumawati, Kuswati, A. Ridhowi, H. Sudarwati, N. Isnaeni, and T. Susilawati. 2017^a. Success of Artificial Insemination by Using Chilled Semen on Brahman Cross Cows. International Conference in One Health (ICOH 2017). Advances in Health Sciences Research (AHSR). 5 : 221-226

Yekti, A.P.A., T. Susilawati, M. N. Ihsan, dan S. Wahjuningsih. 2017^b. Fisiologi Reproduksi Ternak (Dasar Manajemen Reproduksi). Universitas Brawijaya (UB Press). Malang.

Yuwon, P., and A. Sodik. 2010. Brahman Cross Development In Village Breeding Centre Of The Sarjana Membangun Desa : Pitfall And A Lesson Learned. Journal of Animal Production. 12 (3) : 156-162

Zare, S.A. Sadeghipanah, H.J. Barfouroushi, and M.A., Emami. 2008. Effect of Equine Chorionic Gonadotrophin (ECG) administration and Flushing on Reproductive Performance in nadooshan Goat of Iran. Journal of Biotechnology, 7 (18) : 33373-3379

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pra Penelitian Hasil PKB Untuk Intensifikasi Kawin Alam (INKA)

No	Eartag Induk	Warna	Tanggal Perkawinan	Nomor Bull	Bobot PKB	NRR 1	Tanggal PKB	Hasil PKB (Bulan)	Kandang
1	1365	MERAH	22-May-17	5713	410	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3
2	1489	ABU	22-May-17	5713	366	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
3	1419	MERAH	22-May-17	5713	364	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	M3
4	1381	PUTIH	22-May-17	5713	295	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
5	1344	MERAH	22-May-17	5713	385	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	M3
6	1334	PUTIH	22-May-17	5713	356	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3
7	1288	MERAH	22-May-17	5713	368	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
8	5557	PUTIH	22-May-17	5713	336	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
9	1343	MERAH	22-May-17	5713	418	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3
10	1420	MERAH	22-May-17	5713	307	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3
11	1350	PUTIH	22-May-17	5713	322	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3
12	1477	COKLAT	22-May-17	5713	355	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3
13	1519	MERAH	22-May-17	5713	409	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
14	1360	MERAH	22-May-17	5713	421	tidak	14-Aug-17	(+)bunting 3 bulan	M3
15	1347	COKLAT	22-May-17	5713	338	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
16	1376	COKLAT	22-May-17	5713	391	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
17	1391	MERAH	22-May-17	5713	349	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3
18	1110	MERAH	22-May-17	5713	413	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
19	1181	MERAH	22-May-17	5713	345	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	M3
20	1295	PUTIH	22-May-17	5713	346	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	M3
21	1345	MERAH	22-May-17	5713	356	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3

22	1368	MERAH	22-May-17	5713	404	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
23	1467	HITAM	22-May-17	5713	373	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 2 bulan	M3
24	1500	COKLAT	22-May-17	5713	335	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
25	3412	MERAH	22-May-17	5713	416	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3
26	1380	PUTIH	22-May-17	5713	398	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3
27	1274	MERAH	22-May-17	5713	354	tidak	14-Aug-17	Kosong	M3
28	1378	MERAH	22-May-17	5713	372	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	M3
29	5551	MERAH	22-May-17	5713	610	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3bulan	M3
30	1041	MERAH	22-May-17	5713	405	birahi	14-Aug-17	Kosong	M3
31	65375	PUTIH	22-May-17	5714	404	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
32	3229	PUTIH	22-May-17	5714	412	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	M4
33	5319	PUTIH	22-May-17	5714	372	birahi	14-Aug-17	Kosong	M4
34	272	MERAH	22-May-17	5714	385	birahi	14-Aug-17	Kosong	M4
35	2620	PUTIH	22-May-17	5714	462	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
36	2083	PUTIH	22-May-17	5714	502	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3bulan	M4
37	5686	MERAH	22-May-17	5714	511	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
38	64783	PUTIH	22-May-17	5714	526	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
39	3098	PUTIH	22-May-17	5714	581	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	M4
40	64865	PUTIH	22-May-17	5714	448	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
41	64922	PUTIH	22-May-17	5714	548	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	M4
42	65147	PUTIH	22-May-17	5714	451	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
43	2750	PUTIH	22-May-17	5714	371	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
44	2083	PUTIH	22-May-17	5714	502	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
45	361	PUTIH	22-May-17	5714	446	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 2 bulan	M4
46	5088	PUTIH	22-May-17	5714	445	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	M4
47	171	PUTIH	22-May-17	5714	498	birahi	14-Aug-17	Kosong	M4
48	64993	ABU	22-May-17	5714	469	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
49	65320	PUTIH	22-May-17	5714	425	birahi	14-Aug-17	Kosong	M4
50	5047	PUTIH	22-May-17	5714	433	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4

51	3386	MERAH	22-May-17	5714	567	birahi	14-Aug-17	Kosong	M4
52	65241	PUTIH	22-May-17	5714	336	tidak	14-Aug-17	(+) bunting 2 bulan	M4
53	233	PUTIH	22-May-17	5714	591	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
54	53124	PUTIH	22-May-17	5714	569	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
55	5245	PUTIH	22-May-17	5714	330	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
56	65313	PUTIH	22-May-17	5714	490	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
57	20524	COKLAT	22-May-17	5714	503	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
58	36313	PUTIH	22-May-17	5714	549	birahi	14-Aug-17	Kosong	M4
59	65004	PUTIH	22-May-17	5714	404	birahi	14-Aug-17	Kosong	M4
60	65155	ABU	22-May-17	5714	478	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
61	65167	PUTIH	22-May-17	5714	417	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
62	64616	PUTIH	22-May-17	5714	469	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
63	64392	PUTIH	22-May-17	5714	464	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
64	65116	PUTIH	22-May-17	5714	427	tidak	14-Aug-17	Kosong	M4
65	64678	PUTIH	22-May-17	5714	412	birahi	14-Aug-17	Kosong	M4

Lampiran 2. Data Pra Penelitian Hasil PKB Semen Cair

No	Eartag Induk	Warna	Tanggal Sinkronisasi	Jam Sinkronisasi	Bobot Sinkronisasi	Tanggal Perkawinan	Bobot Kawin	Jam IB	Bobot PKB	NRR1	Tanggal PKB	Hasil PKB (Bulan)	Kandang
1	65265	Hitam	7-Apr-17	10.54	315	09-Apr-17	314	10,24	312	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 3 bulan	Shelter 3
2	5115	cokelat	7-Apr-17	10.55	427	09-Apr-17	418	10,27	418	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 3 bulan	Shelter 3
3	5130	Putih	7-Apr-17	10.56	413	09-Apr-17	406	10,29	479	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
4	5125	Hitam	7-Apr-17	11.00	382	09-Apr-17	357	10,33	384	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
5	5106	cokelat	7-Apr-17	11.01	451	09-Apr-17	453	10,41	465	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
6	5135	Putih	7-Apr-17	11.02	375	09-Apr-17	374	10,46	366	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
7	3251	Putih	7-Apr-17	11.03	482	09-Apr-17	474	10,49	461	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 3 bulan	Shelter 3
8	5118	Hitam	7-Apr-17	11.05	331	09-Apr-17	328	10,52	322	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
9	20540	Putih	7-Apr-17	11.09	346	09-Apr-17	329	10,54	358	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3

10	65431	Putih	7-Apr-17	11.11	404	09-Apr-17	387	10,57	397	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
11	64842	Putih	7-Apr-17	11.14	362	09-Apr-17	369	11,01	334	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
12	20267	cream	7-Apr-17	11.19	413	09-Apr-17	416	11,03	394	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 2 bulan	Shelter 3
13	5139	cokelat	7-Apr-17	11.21	377	09-Apr-17	369	11,05	453	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
14	65131	Putih	7-Apr-17	11.23	434	09-Apr-17	437	11,07	429	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
15	64006	Abu	7-Apr-17	13.18	396	09-Apr-17	392	11,09	364	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
16	20276	Abu	7-Apr-17	11.27	440	09-Apr-17	429	11,13	418	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
17	5129	cokelat	7-Apr-17	11.28	421	09-Apr-17	413	11,15	416	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
18	5140	Putih	7-Apr-17	13.09	363	09-Apr-17	358	11,17	354	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
19	5116	Putih	7-Apr-17	11.32	416	09-Apr-17	403	11,19	421	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
20	3149	Abu	7-Apr-17	11.34	439	09-Apr-17	425	11,24	422	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
21	64666	Putih	7-Apr-17	11.36	398	09-Apr-17	399	11,26	407	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
22	20321	Merah	7-Apr-17	13.23	425	09-Apr-17	427	11,28	429	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 2 bulan	Shelter 3
23	5134	Abu	7-Apr-17	11.39	350	09-Apr-17	349	11,33	343	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 2 bulan	Shelter 3
24	64294	Putih	7-Apr-17	11.44	519	09-Apr-17	503	11,35	522	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
25	5105	Abu	7-Apr-17	11.46	345	09-Apr-17	328	11,41	336	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 3 bulan	Shelter 3
26	5104	Putih	7-Apr-17	11.48	571	09-Apr-17	547	11,42	561	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
27	5117	Merah	7-Apr-17	11.53	368	09-Apr-17	355	11,48	363	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 2 bulan	Shelter 3
28	5142	Putih	7-Apr-17	11.54	438	09-Apr-17	422	11,49	417	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 3 bulan	Shelter 3
29	5126	cream	7-Apr-17	11.55	344	09-Apr-17	336	12,23	340	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
30	20375	Putih	7-Apr-17	11.56	377	09-Apr-17	362	12,25	386	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
31	234	Hitam	7-Apr-17	11.57	454	09-Apr-17	427	12,26	446	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
32	53566	Putih	7-Apr-17	11.58	460	09-Apr-17	456	12,29	455	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
33	5111	Putih	7-Apr-17	12.00	489	09-Apr-17	483	13,36	401	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
34	20442	Putih	7-Apr-17	12.01	307	09-Apr-17	306	12,33	295	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
35	285	cokelat	7-Apr-17	12.03	389	09-Apr-17	388	12,35	392	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
36	5133	Putih	7-Apr-17	12.05	499	09-Apr-17	476	12,38	501	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
37	3332	Putih	7-Apr-17	12.07	514	09-Apr-17	493	12,41	511	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 3 bulan	Shelter 3
38	20572	Putih	7-Apr-17	12.09	325	09-Apr-17	306	12,42	325	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3

39	5112	Merah	7-Apr-17	12.10	408	09-Apr-17	398	12,44	391	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
40	291	Putih	7-Apr-17	12.12	503	09-Apr-17	490	12,48	499	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
41	2551	Putih	7-Apr-17	12.14	465	09-Apr-17	396	12,51	393	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 3 bulan	Shelter 3
42	3396	Merah	7-Apr-17	12.16	419	09-Apr-17	418	12,54	415	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
43	20440	Putih	7-Apr-17	12.17	276	09-Apr-17	271	12,57	275	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
44	5138	cokelat	7-Apr-17	12.18	470	09-Apr-17	444	13,04	460	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
45	97	cokelat	7-Apr-17	12.19	494	09-Apr-17	470	13,06	506	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
46	5101	Putih	7-Apr-17	12.58	329	09-Apr-17	319	13,09	414	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
47	5121	Putih	7-Apr-17	12.59	551	09-Apr-17	547	13,11	566	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
48	5132	Merah	7-Apr-17	12.50	260	09-Apr-17	243	13,13	249	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
49	129	Abu	7-Apr-17	12.56	436	09-Apr-17	419	13,16	437	tidak	20-Jun-17	(+) bunting 3 bulan	Shelter 3
50	5124	Merah	7-Apr-17	12.58	336	09-Apr-17	333	13,18	332	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
51	64217	Merah	7-Apr-17	12.59	511	09-Apr-17	507	13,21	513	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
52	20240	Abu	7-Apr-17	13.00	406	09-Apr-17	396	13,24	403	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
53	3283	Merah	7-Apr-17	13.03	498	09-Apr-17	473	13,26	484	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
54	3281	Abu	7-Apr-17	13.04	487	09-Apr-17	461	13,28	470	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
55	5143	cokelat	7-Apr-17	13.05	513	09-Apr-17	495	13,31	497	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
56	64256	cokelat	7-Apr-17	13.06	362	09-Apr-17	334	13,33	348	birahi	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
57	5102	Abu	7-Apr-17	13.07	387	09-Apr-17	386	13,35	395	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
58	64892	Abu	7-Apr-17	13.15	508	09-Apr-17	483	13,43	485	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
59	20455	Putih	7-Apr-17	13.17	361	09-Apr-17	355	13,45	366	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3
60	65218	Abu	7-Apr-17	13.21	520	09-Apr-17	506	13,48	506	tidak	20-Jun-17	Kosong	Shelter 3

Lampiran 3. Data Pra Penelitian Hasil PKB Semen Beku

No	Eartag	Warna	Tanggal Sinkronisasi	Jam Sinkronisasi	Bobot Sinkronisasi	Tanggal Perkawinan	Bobot Kawin	Jam IB	Bobot PKB	NRR 1	Tanggal PKB	Hasil PKB (Bulan)	Kandang
1	64643	PUTIH	03-May-17	10.54	389	06-May-17	366	13.22	417	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
2	49090	PUTIH	03-May-17	10.55	377	06-May-17	383	10.59	417	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
3	48878	PUTIH	03-May-17	10.56	394	06-May-17	376	11.00	423	tidak	08-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	R2
4	734	PUTIH	03-May-17	11.00	402	06-May-17	399	12.07	446	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
5	64732	COKLAT	03-May-17	11.01	492	06-May-17	475	12.39	510	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
6	49262	PUTIH	03-May-17	11.02	463	06-May-17	401	11.10	478	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
7	65177	PUTIH	03-May-17	11.03	356	06-May-17	348	10.25	411	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
8	4942	PUTIH	03-May-17	11.05	428	06-May-17	406	10.53	486	tidak	08-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	R2
9	64220	PUTIH	03-May-17	11.09	456	06-May-17	431	11.20	447	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
10	64941	PUTIH	03-May-17	11.11	422	06-May-17	395	12.04	469	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
11	49059	PUTIH	03-May-17	11.14	308	06-May-17	289	11.18	346	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
12	807	PUTIH	03-May-17	11.19	382	06-May-17	350	10.49	397	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
13	49129	PUTIH	03-May-17	11.21	325	06-May-17	313	120.9	337	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
14	3510	PUTIH	03-May-17	11.23	412	06-May-17	389	11.46	425	tidak	08-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	R2
15	27560	PUTIH	03-May-17	13.18	423	06-May-17	394	12.55	455	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
16	4502	PUTIH	03-May-17	11.27	372	06-May-17	371	10.57	405	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
17	65409	PUTIH	03-May-17	11.28	455	06-May-17	443	10.20	487	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
18	64998	KREM	03-May-17	13.09	371	06-May-17	354	10.33	388	tidak	08-Aug-17	(+) bunting 2 bulan	R2
19	2380	ABU	03-May-17	11.32	468	06-May-17	454	12.57	499	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
20	65100	PUTIH	03-May-17	11.33	257	06-May-17	237	11.08	275	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
21	64791	PUTIH	03-May-17	11.34	387	06-May-17	369	12.59	404	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2

22	64894	PUTIH	03-May-17	11.36	476	06-May-17	448	12.47	490	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
23	64696	PUTIH	03-May-17	13.23	422	06-May-17	408	10.05	450	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
24	65190	PUTIH	03-May-17	11.39	447	06-May-17	411	13.50	446	tidak	08-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	R2
25	65287	PUTIH	03-May-17	11.44	354	06-May-17	349	10.32	362	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
26	48819	PUTIH	03-May-17	11.46	392	06-May-17	371	12.09	417	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
27	2731	PUTIH	03-May-17	11.48	414	06-May-17	398	10.42	452	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
28	954	MERAH	03-May-17	11.53	489	06-May-17	667	10.37	515	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
29	2429	PUTIH	03-May-17	11.54	473	06-May-17	447	12.53	498	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
30	48861	PUTIH	03-May-17	11.55	377	06-May-17	395	11.15	395	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
31	65268	PUTIH	03-May-17	11.56	490	06-May-17	458	11.26	520	tidak	08-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	R2
32	65362	ABU	03-May-17	11.57	371	06-May-17	347	13.13	385	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
33	48874	PUTIH	03-May-17	11.58	445	06-May-17	409	11.32	457	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
34	65159	COKLAT	03-May-17	12.00	307	06-May-17	271	11.03	336	tidak	08-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	R2
35	49012	PUTIH	03-May-17	12.01	478	06-May-17	448	10.22	494	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
36	2585	PUTIH	03-May-17	12.03	460	06-May-17	422	11.44	556	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
37	3784	PUTIH	03-May-17	12.05	442	06-May-17	426	10.26	459	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
38	65129	PUTIH	03-May-17	12.07	400	06-May-17	371	13.11	413	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
39	65476	PUTIH	03-May-17	12.09	415	06-May-17	391	13.45	429	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
40	65111	PUTIH	03-May-17	12.10	374	06-May-17	353	10.19	400	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
41	27519	PUTIH	03-May-17	12.12	365	06-May-17	340	10.40	371	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
42	65410	PUTIH	03-May-17	12.14	488	06-May-17	457	11.55	511	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
43	27523	PUTIH	03-May-17	12.16	396	06-May-17	367	10.23	423	tidak	08-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	R2
44	2036	PUTIH	03-May-17	12.17	397	06-May-17	365	12.14	414	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
45	2675	PUTIH	03-May-17	12.18	476	06-May-17	442	11.53	413	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
46	280	ABU	03-May-17	12.19	405	06-May-17	369	11.58	412	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
47	841	PUTIH	03-May-17	12.58	386	06-May-17	348	11.38	398	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
48	64612	PUTIH	03-May-17	12.59	429	06-May-17	401	12.51	433	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
49	22935	PUTIH	03-May-17	12.50	361	06-May-17	330	10.08	418	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
50	65089	COKLAT	03-May-17	12.56	386	06-May-17	362	11.12	401	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2

51	2298	PUTIH	03-May-17	12.58	385	06-May-17	385	14.02	389	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
52	49071	PUTIH	03-May-17	12.59	402	06-May-17	395	11.07	439	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
53	48930	PUTIH	03-May-17	13.00	417	06-May-17	398	13.26	454	tidak	08-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	R2
54	65085	PUTIH	03-May-17	13.03	416	06-May-17	404	11.40	443	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
55	3759	PUTIH	03-May-17	13.04	468	06-May-17	463	10.27	589	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
56	49043	PUTIH	03-May-17	13.05	381	06-May-17	372	11.50	416	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
57	65083	COKLAT	03-May-17	13.06	325	6-May-17	314	11.36	391	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
58	2350	PUTIH	03-May-17	13.07	431	6-May-17	370	13.06	469	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
59	125	COKLAT	03-May-17	13.15	440	6-May-17	429	13.31	454	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
60	65090	PUTIH	03-May-17	13.17	434	6-May-17	414	11.28	447	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
61	1107	PUTIH	03-May-17	13.21	342	6-May-17	315	13.53	351	birahi	08-Aug-17	Kosong	R2
62	3109	PUTIH	03-May-17	13.29	431	6-May-17	414	11.05	462	tidak	08-Aug-17	(+) bunting 3 bulan	R2
63	65186	PUTIH	03-May-17	13.31	408	6-May-17	390	13.36	433	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2
64	172	KREM	03-May-17	13.33	356	6-May-17	346	12.45	396	tidak	08-Aug-17	Kosong	R2

Tabel 1. Kebutuhan Protein dan Energy (TDN) indukan sapi Brahman Cross dengan bobot badan rata-rata 400 Kg (NRC,2000)

Kebutuhan Zat makanan			
Kebutuhan PK		TDN	
BK	% bobot Hidup	PK	TDN
11,99 Kg	3	12.7%	68%

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Kebutuhan Nutrisi Berdasarkan NRC Pada Ransum Pakan *Breeding* yang diberikan ke Sapi Induk Brahman Cross

Tabel 2. Kandungan Nutrient Bahan Pakan yang Diberikan pada Sapi Brahman Cross Induk (dalam 100 % BK) di PT. Widodo Makmur Perkasa Cianjur

Bahan Pakan	BK %	Abu %	PK %	LK %	SK %	TDN %
Rumput Gajah	20,75	7,46	10,68	2,47	26,9	64
Jerami Padi	87,01	12,38	4,96	1,95	28,47	55
Konsentrat BRW	82,13	7,55	13,77	6,4	25,98	62,19

Keterangan* : Hasil Analisis di Laboratorium Feedlot PT Widodo Makmur Perkasa

Tabel 3. Konsumsi Pakan Segar

Pakan	Rataan Konsumsi pakan segar (Kg)	Konsumsi		
		BK (kg)	PK (kg)	TDN (kg)
Rumput Gajah	8	1,66	0,177	1,062
Jerami Padi	8	6,9608	0,345	3,828
Konsentrat	2	1,6426	0,226	1,022
Total Konsumsi (ekor/hari)		10,263	0,749	5,912

Konsumsi
(ekor/hari)

BK = 10.263 kg
PK = 0.749 kg
TDN = 5,912 kg

Tabel 4. Perbandingan Antara Kebutuhan Nutrisi dan Pasokan Nutrisi BK dan PK dengan Standar NRC pada Induk Sapi Brahman Cross

Kebutuhan		Konsumsi	
BK	PK	BK	PK
11,99 Kg	15,239 Kg	10,263 kg	0,749
11,99 Kg	15,239 Kg	10,383 kg	0,816

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Kebutuhan Nutrisi Berdasarkan NRC Pada Ransum Pakan *Feedlot* yang diberikan ke Sapi Induk Brahman

Tabel 5. Kebutuhan Protein dan Energy (TDN) indukan sapi Brahman Cross dengan bobot badan rata-rata 400 Kg (NRC,2000)

Kebutuhan Zat makanan			
Kebutuhan PK		PK	TDN
BK	% bobot Hidup		
11,99 Kg	3	12.7%	68%

Tabel 2. Kandungan Nutrient Bahan Pakan yang Diberikan pada Sapi Brahman Cross Induk (dalam 100 % BK) di PT. Widodo Makmur Perkasa Cianjur

Bahan Pakan	BK %	Abu %	PK %	LK %	SK %	TDN %
Rumput Gajah	20,75	7,46	10,68	2,47	26,9	64
Jerami Padi	87,01	12,38	4,96	1,95	28,47	55
Konsentrat PMP02	88,07	8,29	16,76	4,79	15,22	63,28

Keterangan* Hasil Analisis di Laboratorium Feedlot PT Widodo Makmur Perkasa

Tabel 4. Konsumsi Pakan Segar

Pakan	Rataan Konsumsi pakan segar (Kg)	Konsumsi		
		BK (kg)	PK (kg)	TDN (kg)
Rumput Gajah	8	1,66	0,177	1,062
Jerami Padi	8	6,9608	0,345	3,828
Konsentrat	2	1,7614	0,294	1,115
Total Konsumsi (ekor/hari)		10,382	0,816	6,005

Konsumsi
(ekor/hari)

BK = 10.382 kg
PK = 0.816 kg
TDN = 6.005 kg

Tabel 4. Perbandingan Antara Kebutuhan Nutrisi dan Pasokan Nutrisi BK, PK dan TDN dengan Standar NRC pada Induk Sapi Brahman Cross

Kebutuhan			Konsumsi			Selisih		
BK	PK	TDN	BK	PK	TDN	BK	PK	TDN
11,99 Kg	12.7%	68%	10,382 kg	7,88%	57,84%	-1,608	-7,059	-2,514
11,99 Kg	1523,9 gr	8159,4 gr	10,382 kg	818,102 gr	6004,949	-1,608	-705,798	-2154,451

Lampiran 6. Tabulasi Data Penelitian Interval Waktu IB 0- 2 Jam Pada Pemberian Ransum Pakan Breeding

NO	Identitas Sapi					Sinkronisasi				Waktu Berahi		Kualitas Berahi				
	Nomor Sapi	Warna Sapi	BB (Kg)	BCS	PEN	Tgl	Jam	Hormon	Dosis	Tanggal	Jam	M (1)	B (2)	H (3)	S (4)	L (5)
1	6186	HITAM	315	4	M8	28/03/2018	10.05	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.35	√	√	√		√
2	20219	PUTIH	498	6	M8	28/03/2018	10.15	Lutalyse	5 ml	30/03/2018	23.28	√	√	√	√	
3	61023	HITAM	428	5	M8	28/03/2018	10.16	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	01.03	√	√	√	√	√
4	64808	PUTIH	421	4	M8	28/03/2018	10.20	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.30	√	√	√	√	√
5	5951	HITAM	385	5	M8	28/03/2018	10.31	Lutalyse	5 ml	30/03/2018	23.27	√	√	√	√	√
6	5246	PUTIH	434	4	M8	28/03/2018	10.42	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.35	√	√	√		
7	5999	PUTIH	439	5	M8	28/03/2018	10.43	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.35	√	√	√		√
8	5431	MERAH	374	4	M8	28/03/2018	10.48	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.40	√	√	√		
9	65378	PUTIH	406	5	M8	28/03/2018	10.51	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	23.00	√	√	√		√
10	65410	PUTIH	410	4	M8	28/03/2018	10.53	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	23.05	√	√	√		√
11	6098	MERAH	469	5	M8	28/03/2018	10.56	Lutalyse	5 ml	30/03/2018	23.01	√	√	√		
12	6412	PUTIH	448	6	M8	28/03/2018	10.59	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	23.35	√	√	√		√
13	36327	MERAH	279	4	M8	28/03/2018	11.02	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.30	√	√	√		
14	6517	MERAH	487	6	M8	28/03/2018	11.05	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.35	√	√	√	√	√
15	338	PUTIH	380	6	M8	28/03/2018	11.15	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	23.03	√	√	√		
16	6138	PUTIH	459	5	M8	28/03/2018	11.21	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.25	√	√	√		
17	5939	PUTIH	417	5	M8	28/03/2018	11.24	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	23.10	√	√	√	√	√
18	45875	PUTIH	405	5	M8	28/03/2018	11.30	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.15	√	√	√		
19	6112	MERAH	292	4	M8	28/03/2018	11.33	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.20	√	√	√		
20	988	MERAH	464	6	M8	28/03/2018	11.35	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	01.30	√	√	√	√	√

Lanjutan Lampiran 6.

Waktu IB		Interval	Tanda- Tanda Berahi Pada Saat IB			Deposisi	Dosis	ID. Semen
Tanggal	Jam		Warna Vulva	Lendir Servik	Konsistensi			
01/04/2018	00.41	1 jam 41 menit	Pucat	Kental	Banyak	4	1 Straw	979 (Po)
31/03/2018	00.30	1 jam 30 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
31/03/2018	02.40	1 jam 40 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	00.51	1 jam 51 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
31/03/2018	00.43	1 jam 43 menit	Pucat	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	00.15	1 jam 15 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	00.24	1 jam 24 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	00.33	1 jam 33 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	00.18	1 jam 18 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	00.20	1 jam 20 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
31/03/2018	00.11	1 jam 11 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	00.41	1 jam 41 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	00.34	1 jam 34 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	3	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	00.20	1 jam 20 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	3	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	00.40	1 jam 40 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	00.31	1 jam 31 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	00.18	1 jam 18 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	00.50	1 jam 50 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	00.53	1 jam 53 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	02.57	1 jam 57 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)

Lanjutan Lampiran 6.

NRR1		NRR2		NRR3		PKB	
Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
19/04/2018	Berahi	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
19/04/2018	Berahi	09/05/2018	Berahi	01/06/2018	Berahi	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Berahi	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting

Lampiran 7. Tabulasi Data Penelitian Interval Waktu IB 8- 10 Jam Pada Pemberian Ransum Pakan Breeding

NO	Identitas Sapi					Sinkronisasi				Waktu Berahi		Kualitas Berahi				
	Nomor Sapi	Warna Sapi	BB (Kg)	BCS	PEN	Tgl	Jam	Hormon	Dosis	Tanggal	Jam	M (1)	B (2)	H (3)	S (4)	L (5)
1	918	MERAH	500	6	M8	28/03/2018	11.34	Lutalyse	5 ml	03/03/2018	00.10	√	√	√	√	
2	3603	PUTIH	417	6	M8	28/03/2018	11.12	Lutalyse	5 ml	02/04/2018	01.00	√	√	√		
3	20460	PUTIH	283	4	M8	28/03/2018	11.18	Lutalyse	5 ml	30/03/2018	23.29	√	√	√		
4	6139	PUTIH	346	6	M8	28/03/2018	12.10	Lutalyse	5 ml	02/04/2018	23.35	√	√	√	√	√
5	6308	MERAH	376	6	M8	28/03/2018	10.13	Lutalyse	5 ml	30/03/2018	23.25	√	√	√		
6	5121	PUTIH	493	6	M8	28/03/2018	10.22	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	01.55	√	√	√	√	√
7	3251	PUTIH	486	6	M8	28/03/2018	11.53	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	23.35	√	√	√		
8	64837	MERAH	442	6	M8	28/03/2018	11.18	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	23.05	√	√	√		√
9	64916	PUTIH	494	7	M8	28/03/2018	11.16	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	13.02	√	√	√		
10	65072	PUTIH	461	7	M8	28/03/2018	11.18	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	11.20	√	√	√		√
11	14224	MERAH	494	7	M8	28/03/2018	11.40	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	11.05	√	√	√		
12	64675	MERAH	271	3	M8	28/03/2018	11.19	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	13.10	√	√	√		
13	5206	MERAH	237	3	M8	28/03/2018	11.33	Lutalyse	5 ml	02/04/2018	01.20	√	√	√		√
14	65224	PUTIH	284	3	M8	28/03/2018	12.05	Lutalyse	5 ml	02/04/2018	01.10	√	√	√	√	√
15	6229	MERAH	485	7	M8	28/03/2018	12.17	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	01.00	√	√	√	√	√
16	2284	PUTIH	386	4	M8	28/03/2018	12.20	Lutalyse	5 ml	02/04/2018	01.15	√	√	√		√
17	65356	MERAH	339	3	M8	28/03/2018	11.54	Lutalyse	5 ml	02/04/2018	01.05	√	√	√		√
18	36314	MERAH	428	5	M8	28/03/2018	12.01	Lutalyse	5 ml	31/03/2018	13.15	√	√	√		
19	6210	PUTIH	334	4	M8	28/03/2018	12.45	Lutalyse	5 ml	01/04/2018	11.17	√	√	√		
20	1040	PUTIH	346	4	M8	28/03/2018	12.46	Lutalyse	5 ml	02/04/2018	01.21	√	√	√		

Lanjutan Lampiran 7.

Waktu IB		Interval	Tanda- Tanda Berahi Pada Saat IB			Deposisi	Dosis	ID. Semen
Tanggal	Jam		Warna Vulva	Lendir Servik	Konsistensi			
31/03/2018	08.10	8 jam 10 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	09.35	8 jam 35 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
31/03/2018	07.13	8 jam 13 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	07.41	8 jam 41 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
31/03/2018	07.35	8 jam 35 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	09.23	8 jam 23 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	07.45	8 jam 45 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	07.43	8 jam 43 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
31/03/2018	21.50	8 jam 50 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	19.25	8 jam 25 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	19.30	8 jam 30 menit	Pucat	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
31/03/2018	21.45	8 jam 45 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	09.45	8 jam 45 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	09.52	8 jam 52 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
31/03/2018	09.20	8 jam 20 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	09.50	8 jam 50 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	09.45	8 jam 45 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
31/03/2018	21.48	8 jam 48 menit	Pucat	Encer	Sedikit	4	1 Straw	979 (Po)
01/04/2018	19.30	8 jam 30 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)
02/04/2018	09.50	8 jam 50 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	979 (Po)

Lanjutan Lampiran 7.

NRR1		NRR2		NRR3		PKB	
Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil
19/04/2018	Berahi	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Berahi	09/05/2018	Berahi	01/06/2018	Berahi	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
21/04/2018	Berahi	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
21/04/2018	Berahi	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
21/04/2018	Berahi	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Berahi	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Berahi	11/05/2018	Berahi	01/06/2018	Berahi	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
21/04/2018	Tidak	11/05/2018	Tidak	01/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong

Lampiran 8. Tabulasi Data Penelitian Interval Waktu IB 0- 2 Jam Pada Pemberian Ransum Pakan Feedlot

NO	Identitas Sapi					Sinkronisasi				Waktu Berahi		Kualitas Berahi				
	Nomor Sapi	Warna Sapi	BB (Kg)	BCS	PEN	Tgl	Jam	Hormon	Dosis	Tanggal	Jam	M (1)	B (2)	H (3)	S (4)	L (5)
1	6134	MERAH	309	4	M7	03/04/2018	09.51	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	23.00	√	√	√		√
2	5954	HITAM	369	5	M7	03/04/2018	09.53	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	00.05	√	√	√		√
3	190	MERAH	371	5	M7	03/04/2018	09.57	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	14.30	√	√	√		
4	5886	PUTIH	362	4	M7	03/04/2018	10.06	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	14.31	√	√	√		
5	1301	MERAH	458	5	M7	03/04/2018	10.11	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.13	√	√	√		√
6	972	MERAH	427	5	M7	03/04/2018	10.13	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.40	√	√	√		√
7	5876	HITAM	325	4	M7	03/04/2018	10.15	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	23.03	√	√	√	√	√
8	6398	HITAM	449	6	M7	03/04/2018	10.21	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.45	√	√	√		√
9	6008	PUTIH	377	5	M7	03/04/2018	10.23	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.01	√	√	√		√
10	3138	MERAH	437	6	M7	03/04/2018	10.26	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.06	√	√	√		√
11	6002	PUTIH	405	5	M7	03/04/2018	10.32	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.30	√	√	√	√	√
12	5171	PUTIH	372	4	M7	03/04/2018	10.34	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.00	√	√	√		√
13	6100	MERAH	394	4	M7	03/04/2018	10.33	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.01	√	√	√		√
14	6146	PUTIH	407	5	M7	03/04/2018	10.40	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.02	√	√	√		√
15	5872	MERAH	311	4	M7	03/04/2018	10.45	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.32	√	√	√		√
16	20329	PUTIH	339	4	M7	03/04/2018	10.46	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.33	√	√	√	√	√
17	3385	PUTIH	398	4	M7	03/04/2018	10.51	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.30	√	√	√	√	√
18	36359	PUTIH	332	4	M7	03/04/2018	11.12	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.50	√	√	√	√	√
19	1270	PUTIH	327	4	M7	03/04/2018	11.22	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	14.32	√	√	√		
20	64718	MERAH	316	4	M7	03/04/2018	11.24	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	23.40	√	√	√		√

Lanjutan Lampiran 8.

Waktu IB		Interval	Tanda- Tanda Berahi Pada Saat IB			Deposisi	Dosis	Thawing	ID. Semen
Tanggal	Jam		Warna Vulva	Lendir Servik	Konsistensi				
07/04/2018	00.45	1 jam 45 menit	Pucat	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	01.45	1 jam 45 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	15.51	1 jam 51 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	15.33	1 jam 33 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	12.10	1 jam 10 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	12.45	1 jam 45 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
07/04/2018	00.03	1 jam 3 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	00.41	1 jam 41 menit	Pucat	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	00.50	1 jam 50 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	00.10	1 jam 10 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	00.48	1 jam 48 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	00.02	1 jam 2 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	00.11	1 jam 11 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	00.46	1 jam 46 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	12.46	1 jam 46 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	12.45	1 jam 45 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	12.01	1 jam 1 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	12.05	1 jam 5 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	15.40	1 jam 40 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
07/04/2018	00.53	1 jam 53 menit	Merah Merata	Encer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)

Lanjutan Lampiran 8.

NRR1		NRR2		NRR3		PKB	
Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
26/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
26/04/2018	Berahi	13/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Berahi	14/05/2018	Berahi	04/06/2018	berahi	10/08/2018	Kosong
26/04/2018	Tidak	13/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
26/04/2018	Tidak	13/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
26/04/2018	Tidak	13/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
26/04/2018	Tidak	13/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong

Lampiran 9. Tabulasi Data Penelitian Interval Waktu IB 8- 10 Jam Pada Pemberian Ransum Pakan Feedlot

NO	Identitas Sapi					Sinkronisasi				Waktu Berahi		Kualitas Berahi				
	Nomor Sapi	Warna Sapi	BB (Kg)	BCS	PEN	Tgl	Jam	Hormon	Dosis	Tanggal	Jam	M (1)	B (2)	H (3)	S (4)	L (5)
1	1297	PUTIH	365	5	M7	03/04/2018	10.22	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.41	√	√	√		√
2	5843	MERAH	372	5	M7	03/04/2018	11.53	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.01	√	√	√	√	√
3	27551	MERAH	284	4	M7	03/04/2018	11.18	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	14.20	√	√	√	√	√
4	6518	MERAH	467	6	M7	03/04/2018	11.16	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.04	√	√	√	√	√
5	6234	PUTIH	355	5	M7	03/04/2018	11.18	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	23.06	√	√	√		√
6	6148	PUTIH	410	6	M7	03/04/2018	11.40	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.31	√	√	√	√	√
7	1413	PUTIH	268	5	M7	03/04/2018	11.19	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	14.21	√	√	√		√
8	3646	PUTIH	383	5	M7	03/04/2018	11.33	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.44	√	√	√	√	√
9	218	MERAH	602	7	M7	03/04/2018	12.05	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.46	√	√	√		√
10	3181	MERAH	405	6	M7	03/04/2018	12.17	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	23.01	√	√	√		
11	6139	PUTIH	404	4	M7	03/04/2018	12.20	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.40	√	√	√		
12	60774	MERAH	300	4	M7	03/04/2018	11.54	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.33	√	√	√		√
13	6082	MERAH	462	6	M7	03/04/2018	12.01	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	23.30	√	√	√		
14	5935	HITAM	271	3	M7	03/04/2018	12.45	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	14.31	√	√	√		√
15	6012	PUTIH	404	5	M7	03/04/2018	12.46	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	14.33	√	√	√		√
16	3296	PUTIH	368	3	M7	03/04/2018	10.43	Lutalyse	5 ml	06/04/2018	14.36	√	√	√	√	√
17	6061	PUTIH	463	6	M7	03/04/2018	10.48	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	11.42	√	√	√		√
18	5053	PUTIH	383	5	M7	03/04/2018	10.51	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.06	√	√	√	√	√
19	64846	PUTIH	391	6	M7	03/04/2018	10.53	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.10	√	√	√	√	√
20	5877	MERAH	416	6	M7	03/04/2018	12.15	Lutalyse	5 ml	05/04/2018	23.01	√	√	√		√

Lanjutan Lampiran 9.

Waktu IB		Interval	Tanda- Tanda Berahi Pada Saat IB			Deposisi	Dosis	Thawing	ID. Semen
Tanggal	Jam		Warna Vulva	Lendir Servik	Konsistensi				
05/04/2018	19.51	8 jam 51 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	07.01	8 jam 1 menit	Merah Merata	Ecer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	22.03	8 jam 3 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	07.06	8 jam 6 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
07/04/2018	07.10	8 jam 10 menit	Merah Merata	Ecer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	19.35	8 jam 35 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	22.50	8 jam 50 menit	Merah Merata	Ecer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	19.31	8 jam 31 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	19.50	8 jam 50 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
07/04/2018	07.05	8 jam 5 menit	Merah Merata	Ecer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	07.49	8 jam 49 menit	Merah Merata	Ecer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	19.44	8 jam 44 menit	Merah Merata	Ecer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
07/04/2018	07.07	8 jam 7 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	22.43	8 jam 43 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	22.05	8 jam 5 menit	Merah Merata	Ecer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	22.18	8 jam 18 menit	Merah Merata	Ecer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
05/04/2018	19.03	8 jam 3 menit	Merah Merata	Tidak ada	Tidak ada	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	07.31	8 jam 31menit	Merah Merata	Ecer	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	07.30	8 jam 30 menit	Merah Merata	Kental	Banyak	4	1 Straw	37 C	979 (Po)
06/04/2018	07.41	8 jam 41 menit	Merah Merata	Kental	Sedikit	4	1 Straw	37 C	979 (Po)

Lanjutan Lampiran 9.

NRR1	NRR2	NRR3	PKB
------	------	------	-----

Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil
26/04/2018	Berahi	13/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
26/04/2018	Berahi	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
26/04/2018	Tidak	13/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
28/04/2018	Berahi	14/05/2018	Berahi	04/06/2018	Berahi	10/08/2018	Kosong
26/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
26/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Berahi	14/05/2018	Berahi	04/06/2018	Berahi	10/08/2018	Kosong
26/04/2018	Tidak	13/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Bunting
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Berahi	14/05/2018	Berahi	04/06/2018	Berahi	10/08/2018	Kosong
26/04/2018	Tidak	13/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Berahi	14/05/2018	Berahi	04/06/2018	Berahi	10/08/2018	Kosong
28/04/2018	Tidak	14/05/2018	Tidak	04/06/2018	Tidak	10/08/2018	Kosong

Lampiran 10. Hasil Analisis Korelasi dan Regresi hubungan antara BCS dan S/C

Correlations

					BCS	S/C	
BCS	Pearson Correlation				1	,688**	
	Sig. (2-tailed)					,000	
	N				80	80	
	Bias				0	,001	
		Std. Error			0	,047	
	Bootstrap ^b				1	,777	
		95% Confidence Interval	Lower	1	,777		
			Upper	1	,595		
		S/C	Pearson Correlation				,688**
	Sig. (2-tailed)				,000		
N				80	80		
Bias				,001	0		
	Std. Error			,047	0		
Bootstrap ^b				,777	1		
	95% Confidence Interval		Lower	,777	1		
			Upper	,595	1		

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

b. Unless otherwise noted, bootstrap results are based on 1000 bootstrap samples

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,688 ^a	,473	,466	,698

a. Predictors: (Constant), BCS

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	34,052	1	34,052	69,992	,000 ^b
Residual	37,948	78	,487		
Total	72,000	79			

a. Dependent Variable: S/C

b. Predictors: (Constant), BCS

Coefficients^a



Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	10,953	,716		15,301	,030
BCS	2,147	,257	,688	8,366	,001

a. Dependent Variable: S/C

Lampiran 11. Hasil Analisis Korelasi dan Regresi hubungan antara BCS dan CR

Correlations

					BCS	CR
BCS	Pearson Correlation				1	,597
	Sig. (2-tailed)					,079
	N				80	80
	Bias				0	,007
	Std. Error				0	,102
	Bootstrap ^c		Lower		1	,374
			Upper		1	,031
	Pearson Correlation				,597	1
	Sig. (2-tailed)				,079	
	N				80	80
CR	Bias				,007	0
	Std. Error				,102	0
	Bootstrap ^c		Lower		,374	1
			Upper		,031	1

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

c. Unless otherwise noted, bootstrap results are based on 1000 bootstrap samples

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,597 ^a	,239	,027	4,723

a. Predictors: (Constant), BCS

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	70,508	1	70,508	3,161	,079 ^b
Residual	1739,697	78	22,304		
Total	1810,205	79			

a. Dependent Variable: CR

b. Predictors: (Constant), BCS

Coefficients^a



Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	7,495	2,833		2,646	,010
BCS	2,990	,557	,597	1,778	,079

a. Dependent Variable: CR

Lampiran 12. Penampilan Body Condition Score (BCS) dengan Rentan 1-9

BCS

GAMBAR SAPI

KETERANGAN

1



Struktur tulang bahu, tulang rusuk, punggung, pinggang dan pinggul terlihat tajam atau jelas, bila disentuh, mudah kelihatan. Sangat sedikit lemak dan daging

2



Sedikit lemak tetapi hanya dibagian kaki belakang dan pinggang. Tulang pinggul tajam atau jelas bila disentuh dan mudah dilihat antara ruang

3



Daging pinggang dan rusuk mulai tertutup lemak. Tulang punggung masih kelihatan. Tulang pinggul dapat dikenali secara individu oleh sentuhan dan tetap kelihatan

4

Gumpalan lemak dapat dilihat disekitar pinggul dengan menekannya,



kelihatan penuh pada bagian kaki belakang dan pinggang



Tulang rusuk tidak kelihatan, lemak pada pinggul dapat dirasakan dengan ditekan. Ruang antara tulang rusuk dan pinggul tidak kelihatan dan hanya dapat dibedakan dengan ditekan



Lemak tertupi tulang rusuk secara penuh dilihat dengan ditekan lembut. Dibagian kaki belakang dan pinggang penuh

Tulang pinggul tidak dilihat,
dapat diraba dengan



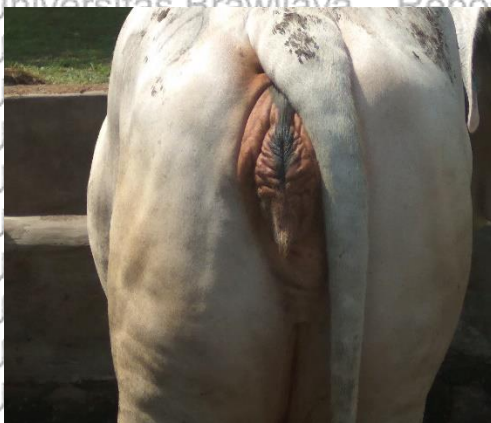
menekan. Antar bagian tidak terlihat lagi. Lemak menutupi kedua sisi pangkal ekor dan terlihat jelas

8



Penampilan ternak kelihatan lebih lembut. Struktur tulang tidak kelihatan. Lemak dapat terlihat bergumpal disetiap bagian dengan menekan lembut

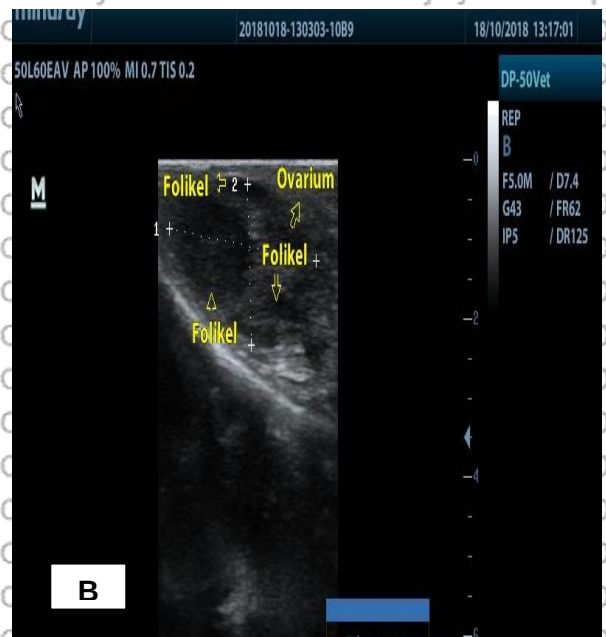
9



Struktur tulang benar-benar tidak kelihatan, sulit diraba dengan menekan pangkal ekor tertutup lemak. Pergerakan ternak lambat dan ternak kelihatan sangat gemuk

Keterangan : Angka BCS dimulai dari angka 1 (sangat kurus) sampai 9 (sangat gemuk) tahapan pertama adalah menentukan bagian tubuh dalam menentukan nilai dilihat dari adanya timbunan lemak pada bagian belakang, pangkal ekor, pinggul, pinggang, rusuk dan dada

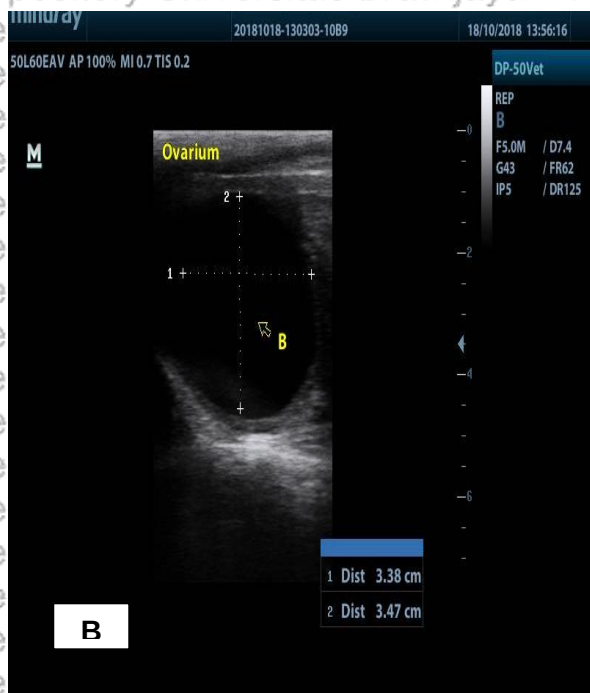
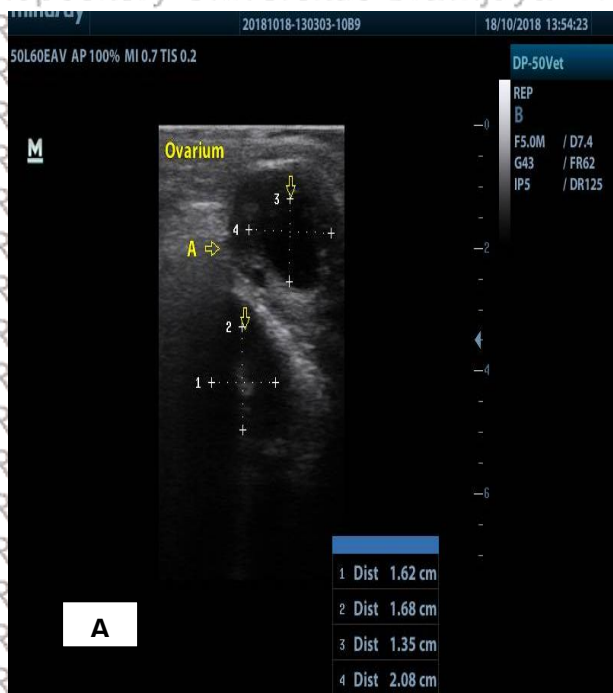
Lampiran 13. Gambaran Hasil USG pada Sapi Induk Brahman Cross



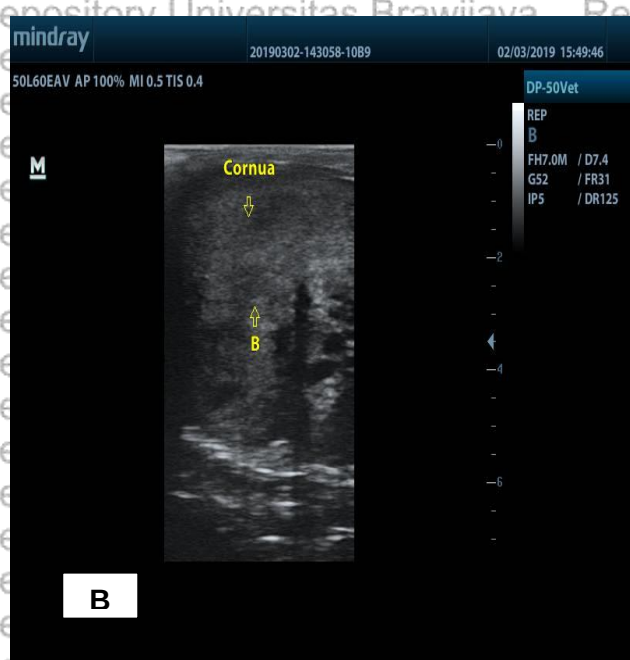
Gambar 1. Ovarium Kiri dan Kanan Normal terdapat Pertumbuhan Folikel dan Corpus Luteum Normal



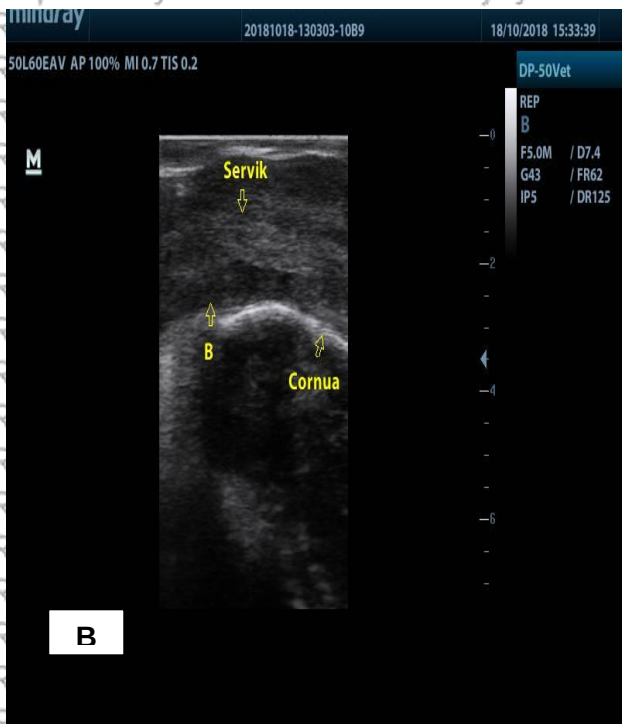
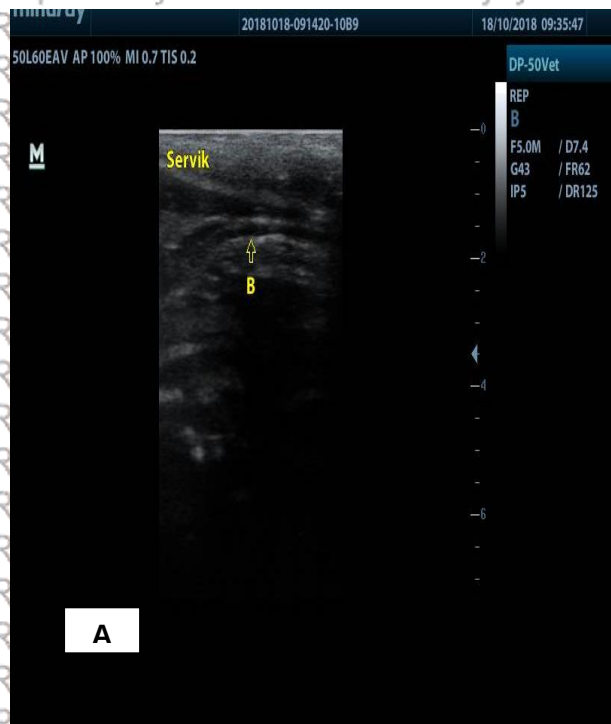
Gambar 2. Ovarium Kiri Mengalami Hipofungsi Ovary Folikel dan Corpus Luteum Tidak di Temukan



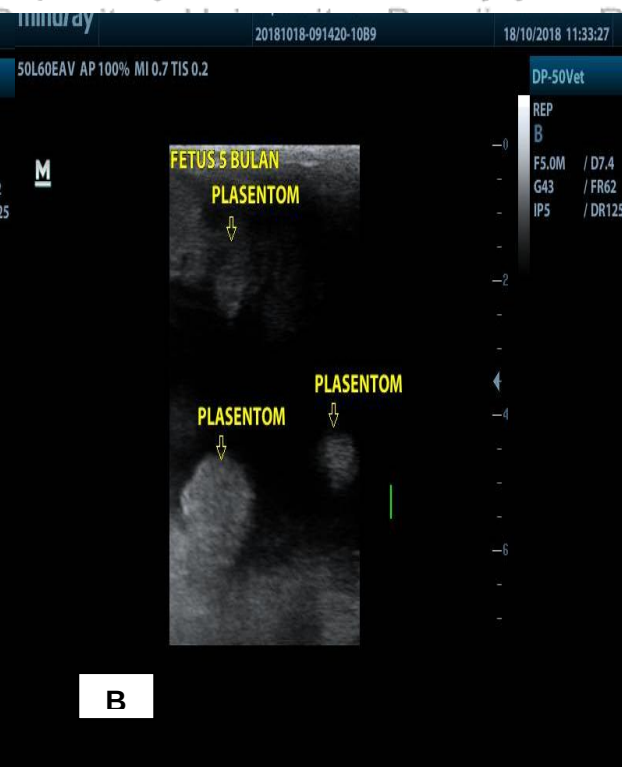
Gambar 3. Ovarium Kiri dan Kanan Terdapat Folikel Sistik



Gambar 4. Pada Ovarium Terdapat Corpus Luteum Presistent Berdiameter panjang 2,95 cm lebar 1,58 cm



Gambar 5. Bentuk Servik Normal dan Servik Abnormal serta Cornua Uteri tidak Beraturan



Gambar 6. Fetus Berumur 5 Bulan Terlihat Bentuk Kaki Bagian Depan Dan Juga Terdapat Plasentom



Lampiran 14. Data Ternak Hasil USG

NRR POSITIF PKB NEGATIF (TIDAK BUNTING)											
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	NRR1		NRR2		NRR3		PKB	Hasil USG
				Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil		
1	338	PUTIH	M7	21/04/2018	(+)	11/05/2018	(+)	01/06/2018	(+)	(-)	(CLP), Endometritis, servik nomal, kornua uteri normal.
2	6138	PUTIH	M7	21/04/2018	(+)	11/05/2018	(+)	01/06/2018	(+)	(-)	Hipofungsi ovary (tidak ditemukan folikel dan CL), servik abnormal, kornua uteri normal
3	5939	PUTIH	M7	21/04/2018	(+)	11/05/2018	(+)	01/06/2018	(+)	(-)	Servik normal, kornua uteri normal, ovary normal, diduga kematian embrio dini

Tabel 1. NRR Positif PKB Negatif

Tabel 2. NRR Positif PKB Negatif

NRR POSITIF PKB NEGATIF (TIDAK BUNTING)											
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	NRR1		NRR2		NRR3		PKB	Hasil USG
				Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil		
1	6210	PUTIH	M8	28/04/2018	(+)	14/05/2018	(+)	04/06/2018	(+)	(-)	(Servik normal, kornua uteri normal, diduga kematian embrio dini)
2	1040	PUTIH	M8	28/04/2018	(+)	14/05/2018	(+)	04/06/2018	(+)	(-)	(CLP), servik normal, kornua uteri normal)
3	3646	PUTIH	M8	28/04/2018	(+)	14/05/2018	(+)	04/06/2018	(+)	(-)	(Servik normal, kornua uteri normal, diduga kematian embrio dini)

Tabel 3. NRR Negatif PKB Negatif

NRR NEGATIF PKB NEGATIF (TIDAK BUNTING)											
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	NRR1		NRR2		NRR3		PKB	Hasil USG
				Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil		
1	3603	PUTIH	M7	21/04/2018	(-)	11/05/2018	(-)	01/06/2018	(-)	(-)	(Ovarium abnormal terdapat folikel sistik, servik normal, kornua uteri abnormal)
2	6146	PUTIH	M7	21/04/2018	(-)	11/05/2018	(-)	01/06/2018	(-)	(-)	(Ovarium abnormal, terdapat folikel sistik, servik abnormal, kornua uteri keras/tidak beraturan)
3	1414	PUTIH	M7	21/04/2018	(-)	11/05/2018	(-)	01/06/2018	(-)	(-)	(Ovarium abnormal terdapat folikel sistik, servik abnormal, kornua uteri keras/tidak beraturan)

Tabel 4. NRR Negatif PKB Negatif

NRR NEGATIF PKB NEGATIF (TIDAK BUNTING)											
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	NRR1		NRR2		NRR3		PKB	Hasil USG
				Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil		
1	6139	PUTIH	M8	28/04/2018	(-)	14/05/2018	(-)	04/06/2018	(-)	(-)	(Ovarium abnormal Terdapat folikel sistik, Servik normal, kornua uteri normal)
2	3296	PUTIH	M8	28/04/2018	(-)	14/05/2018	(-)	04/06/2018	(-)	(-)	(Ovarium abnormal Terdapat folikel sistik, servik abnormal, kornua uteri keras/tidak beraturan)
3	64846	PUTIH	M8	28/04/2018	(-)	14/05/2018	(-)	04/06/2018	(-)	(-)	(Ovarium abnormal terdapat folikel sistik, servik normal, kornua uteri normal)



Tabel 5. NRR Positif PKB Positif

NRR POSITIF PKB POSITIF (BUNTING)											
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	NRR1		NRR2		NRR3		PKB	Hasil USG
				Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil		
1	3385	PUTIH	M7	21/04/2018	(+)	11/05/2018	(+)	01/06/2018	(+)	(+)	Bunting 6 bulan, servik normal, Kornua uteri normal
2	6148	PUTIH	M7	21/04/2018	(+)	11/05/2018	(+)	01/06/2018	(+)	(+)	Bunting 6 bulan, servik normal, Kornua uteri normal
3	20460	PUTIH	M7	21/04/2018	(+)	11/05/2018	(+)	01/06/2018	(+)	(+)	Bunting 5 bulan, servik normal, Kornua uteri normal

Tabel 6. NRR Positif PKB Positif

NRR POSITIF PKB POSITIF (BUNTING)											
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	NRR1		NRR2		NRR3		PKB	Hasil USG
				Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil	Tanggal	Hasil		
1	64916	PUTIH	M8	28/04/2018	(+)	14/05/2018	(+)	04/06/2018	(+)	(+)	Bunting 4 bulan Servik normal, Kornua uteri normal
2	36359	PUTIH	M8	28/04/2018	(+)	14/05/2018	(+)	04/06/2018	(+)	(+)	Bunting 5 bulan Servik normal, Kornua uteri normal
3	6148	PUTIH	M8	28/04/2018	(+)	14/05/2018	(+)	04/06/2018	(+)	(+)	Bunting 4 bulan Servik normal, Kornua uteri normal



Lampiran 15. Data Pemeriksaan Motilitas Semen Cair Sebelum di IB

No	Tgl	Identitas Pejantan				Hasil Pemeriksaan Mikroskopis & Makroskopis (Konsentrasi & pH)			
		Nomor Pejantan	Warna sapi	Breed	Warna Semen	Volume (ml)		Motilias Massa	Motilitas Individu (%)
						Ditampung	Diencerkan		
1	29/03/2018	979/PO	Putih	PO	Putih Susu Kekuningan	6 (ml)	6 (ml)	+++	70%
2	31/04/2018	879/PO	Putih	PO	Putih Susu Kekuningan	7 (ml)	7 (ml)	+++	70%
3	03/04/2018	979/PO	Putih	PO	Putih Susu Kekuningan	6 (ml)	6 (ml)	+++	70%
4	05/04/2018	879/PO	Putih	PO	Putih Susu Kekuningan	5 (ml)	5 (ml)	+++	70%
5	20/04/2018	979/PO	Putih	PO	Putih Susu Kekuningan	4 (ml)	4 (ml)	+++	70%
6	24/04/2018	879/PO	Putih	PO	Putih Susu Kekuningan	9 (ml)	9 (ml)	+++	70%
7	28/04/2018	979/PO	Putih	PO	Putih Susu Kekuningan	8 (ml)	8 (ml)	+++	70%
8	30/04/2018	879/PO	Putih	PO	Putih Susu Kekuningan	7 (ml)	7 (ml)	+++	70%

Konsentrasi (10 ⁶ /ml)	pH	Produksi				Penyimpanan Hari ke	Motilitas Sebelum IB (%)	Total Spermatozoa Motil(juta/ml)	
		Petugas	jenis Pengencer	Volume Pengencer	Volume Akhir (ml)				
1437,5±450,31	7	Pak Toto	Tris Aminometan + Kuning Telur	6 (ml)	12 (ml)	40 Straw	2	65%	60,3±7,50
1521,1±452,28	7	Pak Toto	Tris Aminometan + Kuning Telur	7 (ml)	14 (ml)	48 Straw	2	68%	74,5±3,39
1424,2±550,04	7	Pak Toto	Tris Aminometan + Kuning Telur	6 (ml)	12 (ml)	40 Straw	2	68%	59,8±1,64
1459,6±451,21	7	Pak Toto	Tris Aminometan + Kuning Telur	5 (ml)	10 (ml)	30 Straw	2	68%	51,0±7,20
1521,1±451,21	7	Pak Toto	Tris Aminometan + Kuning Telur	4 (ml)	8 (ml)	29 Straw	2	65%	42,5±8,80
1569,3±231,40	7	Pak Toto	Tris Aminometan + Kuning Telur	9 (ml)	18 (ml)	51 Straw	2	68%	88,8±6,59
1422,1±461,21	7	Pak Toto	Tris Aminometan + Kuning Telur	8 (ml)	16(ml)	50 Straw	2	65%	42,5±8,80
1469,5±231,26	7	Pak Toto	Tris Aminometan + Kuning Telur	7 (ml)	14 (ml)	48 Straw	2	68%	88,8±6,59

Lampiran 16. Data Pengambilan Darah

Tabel 1. NRR Positif PKB Negatif

NRR POSITIF PKB NEGATIF (TIDAK BUNTING)										
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	Pengambil Darah			Kondisi Serum/Plasma		Volume Plasma (ml)	Warna Plasma
				Tanggal	Pukul	Nama Pengambil Darah	Volume	Warna		
1	338	PUTIH	M7	12/09/2018	07.10	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
2	6138	PUTIH	M7	12/09/2018	07.23	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
3	5939	PUTIH	M7	12/09/2018	07.45	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening

Tabel 2. NRR Positif PKB Negatif

NRR POSITIF PKB NEGATIF (TIDAK BUNTING)										
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	Pengambil Darah			Kondisi Serum/Plasma		Volume Plasma (ml)	Warna Plasma
				Tanggal	Pukul	Nama Pengambil Darah	Volume	Warna		
1	6210	PUTIH	M8	12/09/2018	07.10	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
2	1040	PUTIH	M8	12/09/2018	07.23	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
3	3646	PUTIH	M8	12/09/2018	07.45	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening

Tabel 3. NRR Negatif PKB Negatif

NRR NEGATIF PKB NEGATIF (TIDAK BUNTING)										
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	Pengambil Darah			Kondisi Serum/Plasma		Volume Plasma (ml)	Warna Plasma
				Tanggal	Pukul	Nama Pengambil Darah	Volume	Warna		
1	3603	PUTIH	M7	12/09/2018	08.01	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
2	6146	PUTIH	M7	12/09/2018	08.03	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
3	1413	PUTIH	M7	12/09/2018	08.10	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening

Tabel 4. NRR Negatif PKB Negatif

NRR NEGATIF PKB NEGATIF (TIDAK BUNTING)										
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	Pengambil Darah			Kondisi Serum/Plasma		Volume Plasma (ml)	Warna Plasma
				Tanggal	Pukul	Nama Pengambil Darah	Volume	Warna		
1	6139	PUTIH	M8	12/09/2018	08.01	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
2	3296	PUTIH	M8	12/09/2018	08.03	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
3	64846	PUTIH	M8	12/09/2018	08.10	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening



Tabel 5. NRR Positif PKB Positif

NRR POSITIF PKB POSITIF (BUNTING)										
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	Pengambil Darah			Kondisi Serum/Plasma		Volume Plasma (ml)	Warna Plasma
				Tanggal	Pukul	Nama Pengambil Darah	Volume	Warna		
1	3385	PUTIH	M7	12/09/2018	08.15	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
2	6148	PUTIH	M7	12/09/2018	08.25	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
3	20460	PUTIH	M7	12/09/2018	08.28	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening

Tabel 6. NRR Positif PKB Positif

NRR POSITIF PKB POSITIF (BUNTING)										
NO	Nomor Sapi	Warna Sapi	Pen	Pengambil Darah			Kondisi Serum/Plasma		Volume Plasma (ml)	Warna Plasma
				Tanggal	Pukul	Nama Pengambil Darah	Volume	Warna		
1	64916	PUTIH	M8	12/09/2018	08.15	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
2	36359	PUTIH	M8	12/09/2018	08.25	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening
3	6148	PUTIH	M8	12/09/2018	08.28	drh. Putra	3 ml	Merah	1,5	Bening

Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian

PROSES SELEKSI SAPI INDUK BRAHAMAN CROSS



PENIMBANGAN TERNAK



HIJAUAN





Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

KONSENTRAT BREEDING DAN KONSENTRAT FEEDLOT



PENIMBANGAN HIJAUAN DAN KONSENTRAT



PENJEMURAN PAKAN HIJAUAN DAN KONSENTRAT UNTUK SAMPEL



PEMBERIAN PAKAN PADA SAPI INDUK BRAHMAN CROSS

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

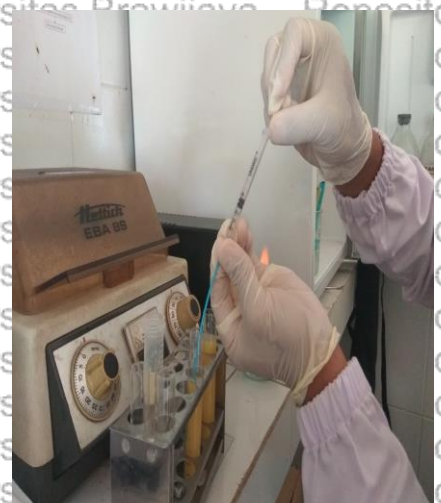
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya



PENAMPUNGAN SEMEN



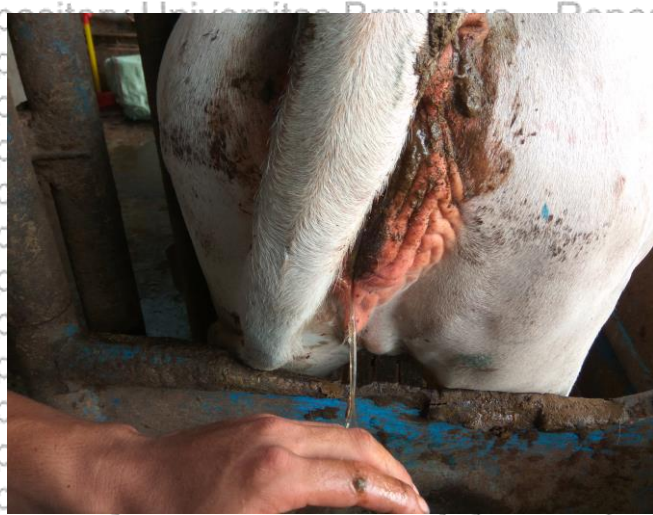
EVALUASI SEMEN DAN PEMBUATAN SEMEN CAIR



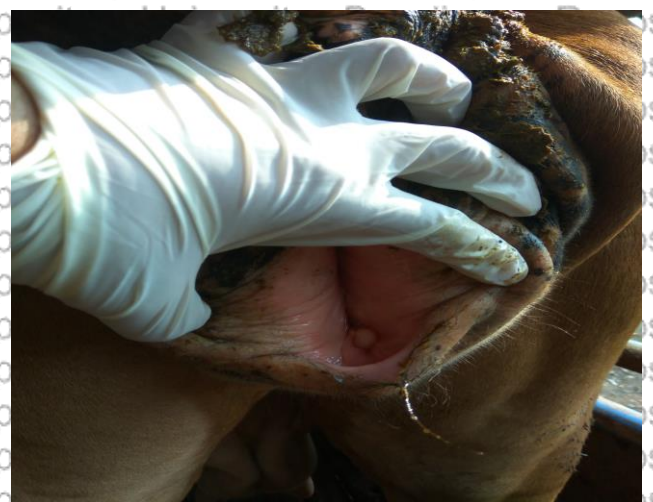
PENYUNTIKAN HORMON



PENGAMATAN BERAHI



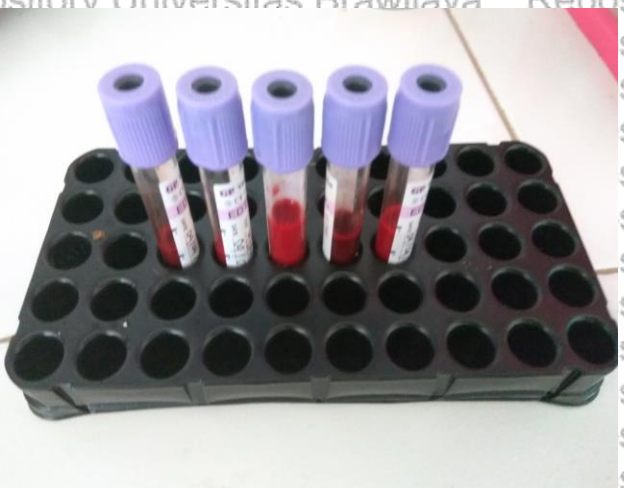
PELAKSANAAN IB DAN PEMERIKSAAN KONDISI VULVA



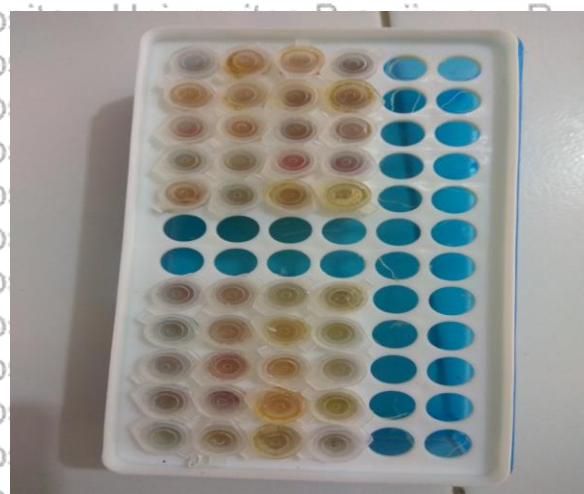
PENGAMATAN MENGGUNAKAN ULTRASONOGRAFI (USG)



PENGAMBILAN DARAH



PENGAMBILAN PLASMA DARAH



KIT ELISA DAN PENYIAPAN REAGEN



ANALISIS SAMPEL DI LABORATORIUM



[illegible][illegible][illegible]

