



Diterbitkan untuk ujian  
disertasi tahun II

DISERTASI

# PROFIL BIOLOGI DAN APLIKASI TEKNOLOGI REPRODUKSI PADA ANJING KINTAMANI

## PENELITIAN OBSERVASIONAL ANALITIK DAN EKSPERIMENTAL



Oleh :

I KETUT PUJA

PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1999



COPY No. 1



# PROFIL BIOLOGI DAN APLIKASI TEKNOLOGI REPRODUKSI PADA ANJING KINTAMANI

Disertasi

Untuk memperoleh Gelar Doktor  
Dalam Ilmu Kedokteran  
pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga  
di bawah pimpinan Rektor Universitas Airlangga

**Prof. H. Soedarto, dr. DTM&H. Ph.D.**

Untuk dipertahankan di hadapan  
Rapat Terbuka Senat Universitas Airlangga

PERPUSTAKAAN PUSAT  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG

DES  
619.7  
PUJ  
p  
1999  
k.1

Oleh :

**I KETUT PUJA**  
NIM. 099512072/D

PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1999

0101277



Lembar Pengesahan

Disertasi ini telah disetujui untuk ujian tahap II

Tanggal : 3 Agustus 1999

Promotor

Prof. Dr. H. Soehartojo Hardjopranjoto, drh. M.Sc.

NIP. 130 206 851

Ko-Promotor

Prof. IGB Amitaba, drh,

NIP 130 079 266



Promotor : Prof. Dr. H. Soehartojo Hardjopranjoto, drh. M.Sc.

Ko-Promotor : Prof. IGB Amitaba, drh,

Telah diuji pada ujian tertutup  
Tanggal 29 Juni 1999

---

Panitia Penguji Disertasi :

Ketua : Prof. Dr. Widji Widodo.  
Anggota : Prof. Dr. H. Soehartojo Hardjopranjoto, drh. M.Sc.  
Prof. IGB Amitaba, drh  
Prof. R. Prayitno Prabowo, dr., DSOG.  
Prof.Dr. H. Rochiman Sasmita, drh, MS.  
Prof.Dr. Mustahdi Surjoatmojo, drh.,M.Sc.  
Dr. I Komang Wiarsa Sarjana, drh.  
Dr. Ismudiono, drh., MS.  
Dr. Sri Subekti B.S., drh. DEA  
Kuntoro, dr, MPH., Dr.PH.

Ditetapkan dengan Surat Keputusan  
Rektor Universitas Airlangga  
Nomor : 5317/J.03/PP/1999  
Tanggal : 15 Juli 1999



## UCAPAN TERIMA KASIH

Mengawali penulisan disertasi ini, saya panjatkan puji dan puja dihadapan Ida Sang Hyang Widi Wasa atas anugrahNya, saya dapat menyelesaikan penelitian, penyusunan disertasi ini dalam suasana kedamaian.

Apabila ada untaian kata yang paling indah yang melebihi ucapan terima kasih tak akan lupa saya persembahkan dan ucapkan :

Prof. Dr.Soehartojo Hardjopranjoto, drh, M.Sc. selaku promotor. Untaian kata yang terindah dari sanubari yang paling dalam saya persembahkan kepada beliau karena dengan penuh kasih sayang telah memberi bimbingan sejak awal sampai akhir dan telah memberikan saya pandangan keilmuan sehingga saya mampu mengerjakan dengan sukacita penuh kedamaian.

Prof. IGB Amitaba, drh, selaku ko-promotor yang tak akan pernah saya lupakan. Untaian kata yang terindah dari sanubari yang paling dalam saya persembahkan kepada beliau, karena dengan penuh kasih sayang telah memberi bimbingan sejak awal sampai akhir sehingga saya mampu mengerjakan dengan sukacita penuh kedamaian.

Kepada Pemerintah Republik Indonesia cq.Menteri Pendidikan dan Kebudayaan melalui Team Managemen Program Doktor (TMPD) yang telah menyediakan dana pendidikan.

Kepada Rektor Universitas Airlangga Surabaya, Prof.H.Soedarto, dr., DTM&H, Ph.D dan Prof. H.Bambang Setokoesoemo, dr., mantan Rektor Universitas Airlangga,



atas kesempatan yang telah diberikan kepada saya untuk mengikuti pendidikan Doktor di Universitas Airlangga.

Direktur Program Pascasarjana Universitas Airlangga, Prof.Dr.H.Soedijono,dr., yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Airlangga.

Kepada Rektor Universitas Udayana, Prof.Dr. I Ketut Sukardika, dr.DMSK dan mantan Rektor Prof. Dr. Nyoman Sutawan, Ir.M.Sc., yang telah memberi ijin kepada saya untuk mengikuti pendidikan program Pascasarjana di Universitas Airlangga.

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Dr. I Nyoman Sadra Dharmawan,drh., MS. dan mantan Ketua Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Drh I Gusti Made Gede, atas ijin yang telah diberikan kepada saya untuk mengikuti pendidikan program doktor di Universitas Airlangga.

Kepada Kuntoro, dr., MPH., Dr.PH, tak akan pernah saya lupakan. Terima kasih ini saya sampaikan atas bantuan, pemikiran dalam rancangan serta memberikan perhatian yang besar terhadap pendekatan statistik dalam penelitian ini.

Kepada Prof. Ir DK Harya Putra, M.Sc. Ph.D, guru besar Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar atas segala bimbingan dalam penulisan disertasi ini, pikiran keilmuan yang mendalam serta pandangan untuk sebuah keberhasilan.

Yang tak pernah saya lupakan, Prof. Dr. Widji Widodo, Prof. Dr. Rochiman Sasmita, drh., MS., Prof. Dr. Mustahdi Surjoatmodjo, drh., M.Sc., Prof. Prayitno Prabowo, dr., DSOG., Dr. I Komang Wiarsa Sarjana, Dr. Ismudiono, drh., MS., Dr.



Sri Subekti, drh. DEA., Dr. RTS Adikara, drh.MS., Dr. Nuryadi, Ir. yang telah memberikan masukan untuk kesempurnaan penulisan disertasi ini.

Kepada segenap dosen Pascasarjana Universitas Airlangga yang telah memberi bekal ilmu yang tidak bisa saya hargai akan selalu saya ingat selamanya : Prof. Abdul Gani, SH., MS., Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto, drh, M.Sc., Prof. IGB Amitaba, drh, Prof. Purnomo Suryohudoyo, dr., Prof. Rachmat Santoso, dr. DSPA., Prof. Soetandyo Wignjosebroto, MPA., Prof. Dr. Thomas Kardjito, dr., Prof. DR. Pitono Soeprapto, dr., Sp.A(K). Prof. Eddy Pranowo Soedibjo, dr. MPH., Prof. Bambang Rahino Setokoesoemo, dr., Prof. Dr.H.J. Glinka SVD., Fuad Amsyari, dr., MPH., Ph.D., Dr. M. Zainuddin, Apt., Dr. Suhartono Taat Putra., MS., Dr. H.Sarmanu, drh., MS., Widodo J.P., dr., MPH., Dr.PH. Siti Pariani, dr., MS., M.Sc., Ph.D.

Kepada semua staf Histologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, atas kebersamaannya sehingga saya dapat mengerjakan penelitian ini dengan baik.

Tak akan terlupakan, mahasiswa FKH Universitas Udayana yang ikut meneliti anjing Kintamani. Ucapan terima kasih ini saya sampaikan atas bantuan yang begitu besar dalam pengambilan data.

Akan selalu saya ingat baik dalam suka maupun dalam duka kekasih saya, yang telah banyak memberi dorongan, keyakinan untuk sebuah keberhasilan.

Untuk almarhum ayahku di alam Kesunyataan, yang memang pantas menerima satu kata penuh makna yang semasa hidup telah mengorbankan segalanya untuk cita-cita anaknya. Kehadapannya” Cinta Kasih” saya persembahkan.



Untuk ibu, kakak, adik dan saudaraku, yang telah banyak berkorban, dorongan moril, dan doa restunya sehingga saya mampu memenuhi sebagian kecil dari cita-citanya..

Tak akan terlupakan seluruh masyarakat Desa Sukawana, yang penuh persaudaraan dan pengertian untuk kemajuan ilmu pengetahuan, sudah sepatutnya menerima terima kasih atas semua informasi serta bantuan yang telah diberikannya.

Untuk semua anjing, yang padanya telah memberikan saya inspirasi untuk memulai penelitian ini. Kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa saya mohonkan untuk diberikan derajat yang lebih baik.

Jika saat saya menulis masih banyak orang yang saya lupakan, dengan ketulusan hati saya mohonkan Kehadapan Ida Sang Hyang Widi Wasa, semoga segala bantuannya memperoleh imbalan yang pantas.

## RINGKASAN

Minat masyarakat untuk memelihara anjing Kintamani mulai meningkat, hal ini disebabkan karena anjing Kintamani mempunyai penampilan yang menarik, harganya yang relatif masih murah jika dibandingkan dengan anjing ras, serta peluang anjing Kintamani menjadi anjing trah sangat besar.

Dalam usaha percepatan penetapan anjing Kintamani sebagai prototipe anjing Trah pertama Indonesia diperlukan penelitian-penelitian yang mengkaji asal-usul, model ideal serta penelitian reproduksi dalam usaha mempercepat penyediaan bibit-bibit anjing yang berkualitas.

Untuk memenuhi harapan ini maka diperlukan adanya suatu kesamaan pandangan mengenai model ideal prototipe anjing Trah Kintamani. Model ideal ini diperlukan untuk mendeskripsikan trah Kintamani dan selanjutnya sebagai acuan dalam pemuliabiakan.

Sampai sekarang standar trah tidak merupakan format umum, karena fakta menunjukkan adanya kekurangan-kekurangan pada beberapa hal. Oleh karena itu disepakati bahwa standar trah lebih banyak mengacu pada penampilan umum, karakteristik dan temperamen.

Penelitian ini dilakukan pada populasi anjing Kintamani di Desa Sukawana, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Propinsi Bali. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengumpulkan profil biologi yang nantinya digunakan untuk model ideal trah prototipe trah Kintamani, kekerabatan anjing Kintamani dengan anjing Geladak dan mengetahui pengaruh penyuntikan  $\text{PGF}_{2\alpha}$ ,  $\text{PGF}_{2\alpha}$  yang diikuti dengan PMSG dan PMSG berulang yang diikuti dengan penyuntikan HCG, terhadap penampilan reproduksi anjing Kintamani.

Dalam pelaksanaannya penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu penelitian pertama berupa penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional study*. Dalam penelitian bagian pertama dilakukan pengukuran dan pengamatan yang berkaitan dengan profil biologi anjing Kintamani. Profil biologi yang diukur dan diamati adalah, tinggi badan, berat badan, ukuran tengkorak, gambaran darah, siklus reproduksi dan perilaku. Pada tahap ini data profil biologi didapat dari pengamatan langsung dan pemeriksaan laboratorik. Pemeriksaan tinggi badan dan ukuran tengkorak diukur dengan pita ukur, berat badannya ditimbang dengan timbangan badan. Pemeriksaan laboratorik yang dilakukan berupa pemeriksaan darah dan hormon. Sel darah merah dan sel darah putih dihitung dengan hemositometer. *Packed cell Volume* (PCV) diperiksa dengan menggunakan metode mikrohematokrit. Kadar Hb diukur dengan metode sianomethemoglobin, trombosit dihitung dengan metode Rees Ecker dan hitung jenis sel darah putih dengan metode hapusan darah. Kadar hormon progesteron dan estradiol diukur dengan radioimmunoassay (RIA). Pengamatan terhadap penampilan reproduksi anjing Kintamani dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan langsung, sedangkan data perilaku anjing Kintamani didapat dengan pengamatan langsung pada induk anjing yang didasarkan pada

tingkat perhatian pada anaknya dan agresivitas terhadap masuknya peneliti ke teritorialnya.

Penelitian tahap kedua adalah jenis penelitian eksperimental semu dengan rancangan *The randomized group pretest posttest design* untuk kelompok anjing pada fase diestrus, eksperimental sungguhan dengan rancangan *The pretest posttest control group design* untuk kelompok anjing pada fase anestrus. Secara acak 12 ekor anjing prototipe trah Kintamani yang berumur 2-3 tahun, dengan berat antara 11-13 kg, berada dalam fase diestrus untuk kelompok A dan B dan 12 ekor anjing Kintamani dalam fase anestrus untuk kelompok C dan D, Anjing-anjing ini dirancang untuk pemberian perlakuan dengan tiga macam perlakuan perangsang estrus dan ovulasi. Penelitian kelompok pertama (A) sebanyak 6 ekor anjing Kintamani diberi sebanyak 3 mg PGF $2\alpha$ /anjing dengan dosis tunggal secara intramuskuler. Penelitian kelompok kedua (B) diberi sebanyak 3mg PGF $2\alpha$ /anjing dan pada hari ke tiga diberi PMSG sebanyak 500 IU/anjing, sedangkan kelompok ketiga (C) diberi PMSG sebanyak 250 IU/anjing secara berturut-turut selama lima hari dan pada hari ke lima diberi HCG sebanyak 500 IU/anjing dan kelompok D diberi plasebo.

Plasma progesteron diukur sebelum penelitian dan anjing yang mempunyai kadar progesteron melebihi 3 nmo/L (dalam fase diestrus) digunakan untuk penelitian kelompok A dan B. Kadar progesteron yang berada dibawah 3 nmol/L (dalam fase anestrus) digunakan pada kelompok C.

Darah diambil dari vena safena pada hari berturut-turut 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21. Serum dipisahkan dengan pemusingan dan disimpan dalam suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  untuk selanjutnya dianalisis Progesteron dan Estradiolnya. Selama pengambilan darah, semua kejadian yang berkaitan dengan timbulnya estrus dicatat sampai hari ke-21.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menyatakan bahwa anjing Kintamani berbeda dengan anjing Geladak yang ada di Bali pada tingkat trah. Profil biologi anjing Kintamani adalah sebagai berikut : Anjing Kintamani berukuran kecil sampai sedang, tinggi badan rata-rata pada betina  $44, 65 \pm 2,15$  cm dan pada yang jantan  $51,25 \pm 4,3$  cm dengan berat badan masing-masing  $13,14 \pm 2,47$  kg pada betina dan  $15,90 \pm 1,49$  kg pada jantan. Anjing Kintamani mempunyai moncong lurus dengan nostril berwarna hitam, telinga tegak berbetuk segitiga, mata berwarna coklat muda dengan kedudukan menyamping. Tipe dari kepala adalah *Mesatichepalic*. Tubuh diselaputi oleh bulu berwarna putih atau hitam. Bentuk bulu bergelombang dan pada tempat tertentu seperti pada tengkuk, ekor dan belakang paha relatif panjang. Bentuk ekor adalah bulan sabit. Keadaan.

Umur pubertas anjing Kintamani dicapai pada umur  $7,5 \pm 0,66$  bulan. Anjing Kintamani melakukan perkawinan sepanjang tahun dengan terjadi peningkatan aktivitas pada bulan Maret. Rata-rata lama proestrus adalah  $10 \pm 0,13$  hari, estrusnya berlangsung selama  $10 \pm 1,46$  hari, diestrusnya  $61,50 \pm 5,15$  hari dan fase anestrus  $124,28 \pm 7,016$  hari. Lama waktu kebuntingan adalah rata-rata  $63 \pm 0,13$  hari dengan jumlah anak sekelahiran sebanyak  $4,1 \pm 1,02$  ekor. Profil hormon Estradiol berfluktuasi selama fase anestrus dan meningkat mencapai puncak pada fase proestrus, selanjutnya menurun lagi pada fase estrus dan relatif tetap pada fase



diestrus. Profil Progesteronnya mendekati konsentrasi basal pada saat anestrus dan mulai meningkat pada akhir fase proestrus dan mencapai puncak pada fase diestrus yang selanjutnya menurun kembali mendekati basal saat mendekati waktu kelahiran.

Perilaku anjing Kintamani tidak galak. Pada saat istirahat badannya tertelungkup dengan kedua kaki belakang ke samping, mempunyai kemahiran menerima perintah. Anjing Kintamani dapat dikelompokkan ke dalam anjing golongan *Non sporting breed*.

Parameter darah anjing Kintamani berada pada nilai normal jika dibandingkan dengan parameter darah anjing trah lainnya.

Profil biologi berupa ukuran tengkorak, tinggi badan dan berat badan sangat berbeda antara anjing Kintamani dengan anjing Geladak.

Pada studi intervensi menunjukkan bahwa penyuntikan PMSG dengan dosis 200 IU/anjing secara berturut-turut selama 5 hari dan diikuti penyuntikan HCG dosis 500 IU/anjing pada hari kelima dosis tunggal dapat merangsang timbulnya birahi pada anjing Kintamani yang sedang dalam fase anestrus, sedangkan penyuntikan  $PGF_2\alpha$  dosis 3 mg /anjing dengan dosis tunggal dan penyuntikan  $PGF_2\alpha$  dosis 3 mg/anjing yang diikuti dengan penyuntikan sebanyak 500 IU PMSG/anjing pada hari ketiga tidak dapat merangsang timbulnya birahi pada anjing Kintamani. Hasil ini menunjukkan bahwa estrus dan ovulasi dapat dirangsang pada anjing yang sedang dalam fase anestrus dengan penyuntikan PMSG berulang yang diikuti dengan HCG.

Pada hasil penelitian ini dapat disarankan bahwa untuk menjadikan anjing Kintamani sebagai anjing trah diperlukan sosialisasi dari model ideal trah prototipe trah Kintamani dan dalam upaya penyediaan trah Kintamani yang berkualitas dalam waktu yang cepat dapat dilakukan dengan penyuntikan sebanyak 200 IU PMSG/anjing secara berturut-turut selama 5 hari dan diikuti pemberian 500 IU HCG/anjing pada hari kelima.

## ABSTRACT

Key Words : Kintamani dogs  
Biology profile  
Induction of estrus

A study was conducted to determine the biology profile of Kintamani dogs and develop a regimen of treatment for inducing estrus and ovulation in the bitch.

The biological profile collected from dogs originating from Sukawana subdistrict, Bangli Regency, The Province of Bali, were examined by observation to dog owners. A quasi experiment and true experiment was performed to observe the effect of hormonal like substance and hormonal treatment on reproduction performance of Kintamani bitches.

The biological profile of Kintamani dogs are small to medium size. The dogs stand tall at the withers, bitches  $44,65 \pm 2,15$  cm, dogs  $51,25 \pm 4,3$  cm. The weight of dogs, 15,  $90 \pm 1,49$  kg and bitches  $13,14 \pm 2,47$  kg. The head is straight. The nostrils have a black color. The ears are erect and triangular shape. The eyes are light brown to yellow and ovate in outline and are somewhat obliquely oriented. The tail is sickle shaped. The coat is thick, bantly wavy and long at withers, tail and thigh. The colour are white or black. The personality of Kintamani dogs are bold, easily to trained and not aggressive.

In this study indicate that dogs as a group, estrus cycle throughout the year and slightly increased seasonal activity during the March. The bitches exhibit their first heat average  $7,5 \pm 0,66$  months of age. The length of time from the onset of proestrus to the time of first breeding is usually 9 to 13 days, with an average of  $10 \pm 0,13$  days. The duration of estrus is usually 9 to 13 days, with an average of  $10 \pm 1,46$  days. The duration of diestrus is 52 to 72 days, with an average of  $61,50 \pm 5,15$  days. Like the other phases of estrus cycle, anestrus varies in length. The duration of anestrus is 105 to 140 days with an average of  $124,28 \pm 7,01$  days. The length of gestation in Kintamani dogs was  $63 \pm 0,13$  days, with variation of 60 to 65 days, with a mean litter size of  $4,1 \pm 1,02$ .

In the experimental study it was found that in experiment C a significant increase of progesteron and showed estrus while there were no significant change in the experiment A, B and C. This result indicate that estrus and ovulation can be induced in the anestrus bitch by injection of PMSG and HCG



## DAFTAR ISI

## Halaman

UCAPAN TERIMAKASIH .....	i
RINGKASAN .....	v
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan Penelitian .....	5
1.3.2 Manfaat Penelitian .....	6
<b>2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Taksonomi Anjing Domestik .....	7
2.2 Asal-Usul dan Domestikasi Anjing .....	9
2.3 Bangsa-Bangsa Anjing .....	11
2.4 Hubungan Filogenetik di Antara Famili <i>Canidae</i> .....	16
2.5 Perilaku Anjing .....	18
2.6 Kegunaan Anjing .....	25
2.7 Karakteristik Bagian Luar Badan Anjing .....	27
2.7.1 Kepala Dan Leher .....	28
2.7.2 Telinga .....	32
2.7.3 Mata .....	33
2.7.4 Nostril .....	34
2.7.5 Ekor .....	34
2.7.6 Kulit .....	34
2.7.7 Bulu .....	35
2.7.8 Ukuran Badan .....	38
2.8 Gambaran Darah .....	38
2.8.1 Sel Darah Merah .....	39
2.8.2 Hemoglobin .....	42
2.8.3 Sel Darah Putih .....	42
2.8.3.1 Neutrofil .....	43
2.8.3.2 Eosinofil .....	44
2.8.3.3 Basofil .....	44
2.8.3.4 Monosit .....	45
2.8.3.5 Limfosit .....	45



2.8.4 Trombosit .....	47
2.9 Biologi Reproduksi Anjing .....	47
2.9.1 Pubertas .....	48
2.9.2 Siklus Estrus .....	50
2.9.2.1 Proestrus .....	51
2.9.2.2 Estrus .....	55
2.9.2.3 Diestrus .....	58
2.9.2.4 Anestrus .....	60
2.9.3 Kebuntingan .....	63
2.9.3.1 Lama Kebuntingan .....	64
2.9.3.2 Kejadian Saat Kebuntingan .....	64
2.9.3.2.1 Endokrinologi Kebuntingan ...	65
2.9.3.2.2 Praimplantasi .....	67
2.9.3.2.3 Pascaimplantasi .....	68
2.9.4 Kelahiran .....	69
2.9.4.1 Tanda-Tanda Kelahiran .....	70
2.9.4.2 Jumlah Anak Sekelahiran .....	72
2.10 Penggunaan Hormon Reproduksi Pada Anjing .....	75
2.10.1 Gonadotropin .....	76
2.10.2 Gertak Birahi dan Ovulasi .....	78
2.10.3 Prostaglandin Pada Reproduksi Anjing .....	79
2.11 Evolusi .....	82
2.12 Spesiasi Hewan .....	85
<b>3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS .....</b>	<b>92</b>
3.1 Hipotesis .....	93
<b>4 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>95</b>
4.1 Rancangan Penelitian .....	95
4.2 Populasi Dan Sampel .....	98
4.2.1 Populasi .....	98
4.2.2 Sampel .....	98
4.2.2.1 Pengambilan Sampel .....	98
4.2.2.2 Penentuan Besar Sampel .....	99
4.3 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel .....	99
4.3.1 Identifikasi Variabel .....	99
4.3.2 Definisi Operasional Variabel .....	100
4.4 Bahan Penelitian .....	103
4.5 Alat Penelitian .....	104
4.6 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	105
4.7 Prosedur Pengambilan Data .....	105
4.7.1 Data Profil Biologi .....	105
4.7.2 Induksi Birahi .....	108
4.8 Analisis Data .....	109

HASIL PENELITIAN .....	111
5.1 Profil Biologi Anjing Kintamani .....	111
5.1.1 Berat Badan .....	111
5.1.2 Tinggi Badan .....	112
5.1.3 Ukuran Tengkorak .....	113
5.1.4 Karakteristik Badan Bagian Luar .....	116
5.1.5 Perilaku Anjing Kintamani .....	118
5.1.6 Nilai Parameter Darah Anjing Kintamani .....	119
5.1.7 Penampilan Reproduksi Anjing Kintamani .....	120
5.1.7.1 Pubertas .....	120
5.1.7.2 Fase Proestrus .....	121
5.1.7.3 Fase Estrus .....	122
5.1.7.4 Kebuntingan .....	122
5.1.7.5 Fase Diestrus .....	122
5.1.7.6 Fase Anestrus .....	122
5.1.7.7 Jumlah Anak Sekelahiran .....	123
5.1.7.8 Musim Kawin .....	123
5.1.7.9 Profil Hormon Estardiol dan Progesteron .....	124
5.2 Induksi Birahi Pada Anjing Kintamani .....	126
PEMBAHASAN .....	131
6.2 Profil Biologi Anjing Kintamani .....	131
6.1.1 Berat Badan .....	131
6.1.2 Tinggi Badan .....	132
6.1.3 Tengkorak Kepala .....	133
6.1.4 Karakteristik Bagian Luar Tubuh .....	134
6.1.5 Perilaku Anjing Kintamani .....	135
6.1.6 Nilai Parameter Darah Anjing Kintamani .....	137
6.1.7 Penampilan Reproduksi Anjing Kintamani .....	138
6.1.7.1 Pubertas .....	138
6.1.7.2 Fase Proestrus .....	140
6.1.7.3 Fase Estrus .....	140
6.1.7.4 Kebuntingan .....	141
6.1.7.5 Fase Diestrus .....	141
6.1.7.6 Fase Anestrus .....	142
6.1.7.7 Jumlah Anak Sekelahiran .....	143
6.1.7.8 Musim Kawin .....	143
6.1.7.9 Profil Hormon Estradiol dan Progesteron .....	144
6.2 Induksi Birahi Pada Anjing Kintamani .....	146
KESIMPULAN DAN SARAN .....	151
7.1 Kesimpulan .....	151
7.2 Saran .....	153



## DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

2.1	Kecenderungan Tingkat Agresif Pada Anjing .....	23
2.2	Nilai Parameter Darah Anjing .....	40
2.3	Lama Waktu Kebuntingan Pada Beberapa Trah Anjing .....	64
2.4	Jumlah Anak Sekelahiran Pada Beberapa Trah Anjing .....	74
4.1	Rating Perilaku Pada Anjing .....	106
5.1	Rata-Rata Berat Badan Anjing Kintamani dan Geladak Menurut Jenis Kelamin .....	111
5.2	Rata-Rata Tinggi Badan Anjing Kintamani dan Geladak Menurut Jenis Kelamin .....	113
5.3	Hasil Pengukuran Tengkorak Kepala Anjing Kintamani dan Anjing Geladak .....	114
5.4	Nilai Rata-Rata ( $\pm$ SD) Parameter Darah Anjing Kintamani Pada Yang Betina Dan Jantan .....	120
5.5	Tingkah Laku dan Tanda-Tanda Proestrus Pada Anjing Kintamani .....	121
5.6	Rata-Rata Kadar Hormon Progesteron Dan Estradiol Anjing Kintamani Dalam Satu Siklus Birahi .....	125

## DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

2.1	Kategori Prinsip Yang Digunakan Dalam Klasifikasi Organisme. Anjing termasuk Genus <i>Canis</i> .....	8
2.2	Hubungan Kekerabatan Beberapa Spesies <i>Canidae</i> .....	17
2.3	Manifestasi Keagresivan Pada Anjing .....	21
2.4	Tengkorak Anjing Yang Memperlihatkan Titik-Titik Kranimetri .....	31
2.5	Tipe Telinga Pada Anjing, A. Tegak, B. Semi Tegak, C. Setengah Terkulai, D. Terkulai .....	32
2.6	Diagram Siklus Estrus Pada Anjing .....	51
3.1	Bagan Alur Konsep Penelitian .....	94
4.1	Bagan Model Penelitian <i>The Randomized Group Pretest Posttest Design</i> .....	97
4.2	Bagan Model Penelitian <i>The Pretest Posttest Control Group Design</i> .....	97
5.1	Tengkorak Anjing Kintamani dan Anjing Geladak .....	115
5.2	Profil Kepala Anjing Kintamani .....	116
5.3	Bentuk Ekor Anjing Kintamani .....	117
5.4	Cara Istirahat Anjing Kintamani .....	119
5.5	Frekuensi Waktu Estrus Pada Anjing Kintamani .....	123
5.6	Profil Hormon Progesteron dan Estradiol Anjing Kintamani Dalam Satu Siklus .....	126



Konsentrasi Hormon Progesteron dan Estradiol Pada Plasma Darah Anjing Yang Diberi PGF<sub>2α</sub> ..... 127

Konsentrasi Hormon Progesteron dan Estradiol Pada Plasma Darah Anjing Yang Diberi PGF<sub>2α</sub> Dan PMSG ..... 128

Konsentrasi Hormon Progesteron dan Estradiol Pada Plasma Darah Anjing Yang Diberi PMSG dan HCG ..... 129





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran  
Halaman

I	Gambar Pulau Bali Yang Menunjukkan Letak Desa Sukawana Dan Denah Desa Sukawana .....	164
II	Teknik Pemeriksaan Hemoglobin .....	165
III	Teknik Pemeriksaan PCV .....	166
IV	Teknik Penghitungan Sel Darah Merah .....	167
V	Teknik Pemeriksaan Sel Darah Putih .....	168
VI	Teknik Pemeriksaan Trombosit .....	169
VII	Cara Pembuatan Hapusan Darah .....	170
VIII	Cara Kerja Analisis Progesteron dan Estradiol .....	171
IX	Berat Badan dan Tinggi Badan Anjing Kintamani Menurut Jenis Kelamin .....	173
X	Berat Badan dan Tinggi Badan Anjing Geladak Menurut Jenis Kelamin .....	177
XI	Rating Perilaku Agresif Pada Anjing Kintamani .....	179
XII	Nilai Parameter Darah Anjing Kintamani Menurut Jenis Kelamin .....	180
XIII	Hasil Pengukuran Morfometri Tengkorak Anjing Kintamani dan Geladak .....	182
XIV	Umur Pubertas Pada Anjing Kintamani .....	183
XV	Lama Siklus Estrus Pada Anjing Kintamani .....	184
XVI	Lama Kebuntingan Pada Anjing Kintamani .....	187



XVII	Jumlah Anak Sekelahiran Pada Anjing Kintamani .....	188
XVIII	Frekuensi Musim Kawin Pada Anjing Kintamani .....	191
XIX	Profil Hormon Estradiol Anjing Kintamani .....	192
XX	Profil Hormon Progesteron Anjing Kintamani .....	195
XXI	Kadar Estradiol dan Progesteron Pada Anjing Yang Diberi Perlakuan PGF <sub>2</sub> α .....	198
XXII	Kadar Estradiol dan Progesteron Pada Anjing Yang Diberi Perlakuan PGF <sub>2</sub> α Yang Diikuti PMSG.....	199
XXIII	Kadar Estradiol dan Progesteron Pada Anjing Yang Diberi Perlakuan PMSG Berulang Yang Diikuti HCG .....	200
XXIV	Kadar Estradiol dan Progesteron Pada Anjing Yang Diberi Plasebo .....	201
XXV	Hasil Analisis Statistik Berat dan Tinggi Badan Anjing Kintamani .....	202
XXVI	Hasil Analisis Statistik Parameter Darah Anjing Kintamani .....	204
XXVII	Hasil Analisis Ukuran Tengkorak Anjing Kintamani dan Geladak .....	207
XXVIII	Hasil Perhitungan Konsep Koefisien Perbedaan Indeks Tengkorak Anjing Kintamani dan Geladak.....	208
XXIX	Analisis Diskriminan Variabel Morfometrik Tengkorak Anjing Kintamani dan Geladak.....	209
XXX	Hasil Analisis Varian Sama Subjek Kadar Hormon Estradiol dan Progesteron Anjing Pada Pemberian PGF <sub>2</sub> α.....	213
XXXI	Hasil Analisis Varian Sama Subjek Kadar Hormon Estradiol dan Progesteron Anjing Pada Pemberian PGF <sub>2</sub> α Dan PMSG.....	215



- XXXII Hasil Analisis Varian Sama Subjek Kadar Hormon Estradiol dan Progesteron Anjing Pada Pemberian PMSG Berulang Dan HCG..... 217
- XXXIII Hasil Analisis Varian Sama Subjek Kadar Hormon Estradiol dan Progesteron Anjing Pada Pemberian Plasebo..... 219
- XXXIV Uji T Kadar Estradiol dan Progesteron Antara Kelompok Anjing Yang Diberi PGF<sub>2</sub> $\alpha$  Dengan PGF<sub>2</sub> $\alpha$  Yang Diikuti PMSG ..... 221
- XXXV Uji T Kadar Estradiol dan Progesteron Antara Kelompok Anjing Yang Diberi PMSG Berulang Yang Diikuti HCG Dengan Kelompok Plasebo ..... 228

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Di antara semua binatang yang hidup di dunia, hanya anjinglah yang mempunyai latar belakang sejarah yang panjang tentang hubungannya dengan manusia. Anjing sejak lama telah dimanfaatkan manusia sebagai penjaga, membantu berburu dan mengembalakan hewan (Cole and Roning, 1974).

Dari waktu ke waktu manusia merasakan betapa bergunanya anjing itu. Manusia mulai menangkap anak anjing liar, melakukan seleksi terhadap penampilan fisik, perilaku agar anjing menjadi binatang piaraan yang baik.

Sejak satu abad manusia menyeleksi anjing-anjing hingga menghasilkan sejumlah anjing dengan karakteristik, ukuran, warna, bentuk, kemampuan dan perilaku yang berbeda seperti yang dapat dilihat sekarang ini (Yamayaki and Kojima, 1995; Galibert *et al.*, 1998).

Saat ini kurang lebih ada 350 trah yang telah tercatat pada *Federation Cynologique International* (FCI), yang berkedudukan di Belgia (Galibert *et al.*, 1998).

Dari sejumlah trah yang telah diketahui belum ada trah yang berasal dari Indonesia, meskipun di Indonesia banyak ditemukan anjing lokal yang juga sangat menarik seperti anjing Kintamani di Bali.

Anjing Kintamani adalah sebutan sekelompok anjing lokal jenis pegunungan yang hidup di sekitar desa Sukawana, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Bali.

Anjing lokal jenis pegunungan ini memiliki penampilan yang sangat indah dan cantik yang berbeda dengan anjing Geladak yang ada di Bali.

Usaha penetapan anjing Kintamani sebagai suatu trah sangat diperlukan mengingat anjing Kintamani berpeluang besar menjadi anjing trah. Kalau hal ini dapat diwujudkan dapatlah dibayangkan betapa besar artinya bagi perkembangan anjing di Indonesia serta manfaat yang didapat masyarakat. Hal ini tidak berlebihan jika ditinjau dari segi ekonomi, adanya kesenjangan nilai anjing trah dengan anjing yang bukan trah. Anjing trah harganya relatif mahal jika dibandingkan dengan harga anjing bukan trah. Ini dapat dimaklumi karena anjing trah merupakan kelompok anjing sebagai hasil intervensi manusia dengan berbagai kepentingan dan proses seleksi yang panjang sehingga mempunyai suatu keunggulan dan ciri yang dapat dibedakan dengan anjing lainnya.

Penetapan standar trah lebih banyak mengacu pada karakteristik yang nampak pada penampilan luar melalui inspeksi seperti telinga, ekor, mata, moncong, tinggi badan, dan berat badan (Sasimowski,1987). Oleh karena itu perbedaan penampakan karakteristik eksterior penting sekali artinya dalam penentuan suatu trah.

Sampai sekarang standar suatu trah tidak merupakan format umum, karena fakta menunjukkan adanya kekurangan-kekurangan pada beberapa hal. Seperti pada anjing Elkhound tidak mempunyai karakteristik gigi, demikian pula jenis Keeshond tidak mempunyai karakteristik badan. Oleh karena itu disepakati bahwa standar trah lebih banyak dinilai dari penampilan umum, karakteristik dan temperamen. Format



ini ternyata masih terdapat pembatasan seleksi terhadap beberapa ciri-ciri penting yang dimiliki oleh anjing. Oleh karena itu standar trah seharusnya menyangkut profil biologi anjing tersebut, yang dalam hal ini ditekankan pada pengaturan yang berhubungan dengan kesehatan, perilaku, fertilitas, kekuatan badan dan bentuk tubuh.

Untuk memenuhi harapan agar anjing Kintamani dapat menjadi anjing trah maka perlu adanya penetapan profil biologi yaitu penampilan fenotip dan asal-usul anjing Kintamani yang nantinya dapat dipakai sebagai karakteristik standar trah pada anjing Kintamani.

Anjing agak unik di antara binatang domestik, betinanya hanya mempunyai satu siklus reproduksi dalam satu periode birahi. Pada anjing liar betina birahi satu kali dalam setahun, sedangkan anjing domestik biasanya mempunyai dua periode dalam satu tahun. Oleh karena itu penting diperhatikan masalah-masalah yang berkaitan dengan teknologi reproduksi dalam memperpendek masa siklus reproduksinya.

Usaha untuk mencari pendekatan yang mampu menjelaskan suatu spesies dikatakan suatu trah, menjelaskan variasi individu serta aplikasi teknologi reproduksi dalam meningkatkan efisiensi reproduksi sangat diperlukan, hal ini mengingat :

1. Trah merupakan kelompok hewan yang berasal dari keturunan yang sama yang mempunyai ciri-ciri yang dapat dibedakan satu sama lainnya berdasarkan standar penentuan suatu trah, yaitu punya kesamaan dalam ciri-ciri (Evan, 1993<sup>a</sup>).

2. Pemahaman tentang karakteristik eksterior penting sekali artinya dalam hal pengenalan trah (Sasimowski, 1987).
3. Pola perilaku masing-masing spesies mempunyai kekhususan (Aspinal, 1976).
4. Gambaran darah sangat bervariasi di antara trah anjing (Zutphen *et al.*, 1993)
5. Gertak birahi dapat memperpendek siklus birahi (Hunter, 1995)

Usaha pengungkapan profil biologi serta pengungkapan peranan teknologi reproduksi dalam meningkatkan efisiensi reproduksi sangat memerlukan konsep mendasar. Pemikiran yang mempertimbangkan adanya variasi karakteristik eksterior seperti : telinga, moncong, bulu, ekor, tinggi dan berat badan anjing serta teknik pemeriksaan dan penalaran biologi dan reproduksi merupakan suatu konsep yang dapat memenuhi tujuan saat ini. Konsep-konsep ini diharapkan akan mampu menjelaskan perubahan dalam tingkat anatomi, yang dapat mencerminkan variasi dalam individu yang dapat diturunkan pada turunannya. Pemahaman pendekatan ini pada dasarnya merupakan pemahaman terhadap pemeriksaan anatomi yang dapat menggambarkan perbedaan informasi genetik yang terdapat pada anjing. Selanjutnya perbedaan ini dapat dinalar dengan penalaran biologi dan reproduksi. Dengan demikian, pendekatan anatomi ini akan mampu mengungkap peran perbedaan anatomi dalam variasi individu dan pendekatan reproduksi akan mampu mengungkap peran manipulasi reproduksi dalam meningkatkan efisiensi reproduksi.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah profil biologi anjing Kintamani.
2. Apakah ada perbedaan profil biologi anjing Kintamani dengan anjing Geladak.
3. Apakah ada pengaruh teknologi reproduksi dalam peningkatan efisiensi reproduksi anjing Kintamani.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Penelitian

#### A. Tujuan Umum

Menetapkan standar trah atau model ideal prototipe anjing trah Kintamani dan mengetahui pengaruh teknologi reproduksi dalam meningkatkan efisiensi reproduksi anjing Kintamani.

#### B. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui profil biologi anjing Kintamani.
2. Untuk mengetahui perbedaan profil biologi antara anjing Kintamani dengan anjing Geladak terutama indeks tengkorak, tinggi tubuh dan berat badan.
3. Untuk mengetahui pengaruh penyuntikan  $\text{PGF}_2\alpha$  dan  $\text{PGF}_2\alpha$  yang diikuti dengan pemberian PMSG terhadap penampilan reproduksi anjing Kintamani dalam fase diestrus

4. Untuk mengetahui pengaruh penyuntikan PMSG berulang yang diikuti dengan pemberian HCG terhadap penampilan reproduksi anjing Kintamani dalam fase anestrus.

### 1.3.2 Manfaat Penelitian

Dengan diketahuinya secara pasti standar trah atau model ideal anjing Kintamani maka diharapkan anjing Kintamani dapat dipakai sebagai prototipe anjing trah asli Indonesia dan melalui penerapan teknologi reproduksi akan dapat mempercepat penyediaan prototipe anjing trah Kintamani.



## BAB 2

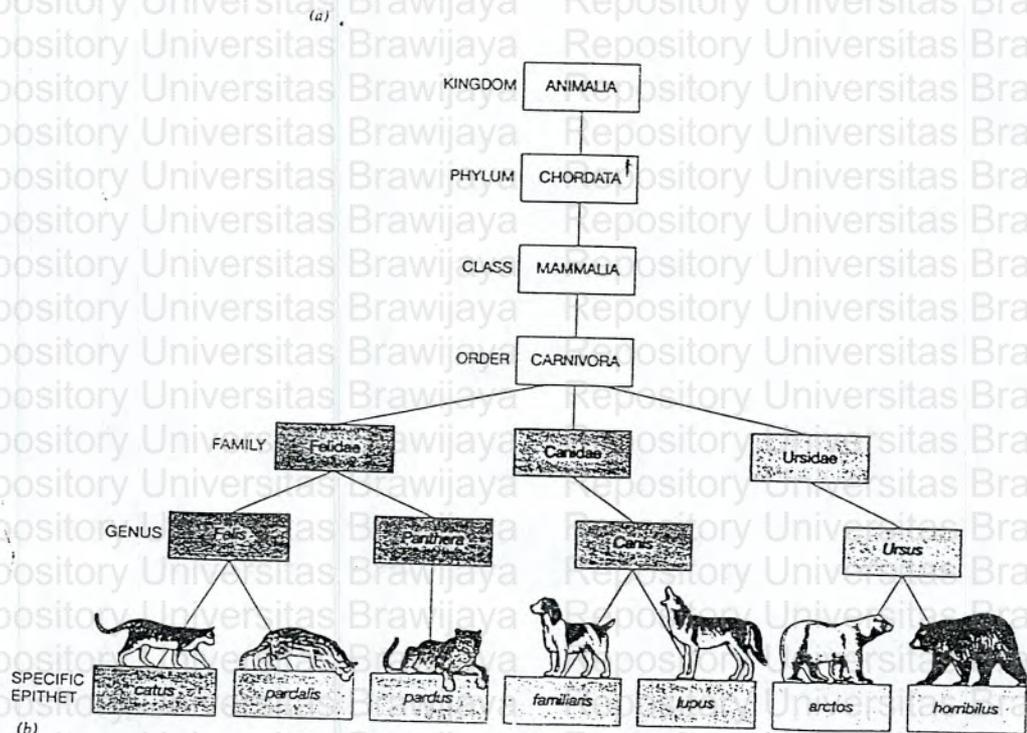
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Taksonomi Anjing Domestik

Pengklasifikasian organisme secara modern didasarkan pada klasifikasi sistem binomial yang diketengahkan oleh Linnaeus. Suatu organisme ditandai dengan dua bagian nama. Bagian pertama organisme menandakan *genus* dan bagian kedua petanda nama spesifik (*specific epithet*). Nama spesifik ini dimaksud untuk memberikan arti yang mencerminkan beberapa kualitas yang dimiliki organisme tersebut. Di dalam nama ilmiah *genus* diletakkan di depan dan diawali dengan huruf besar, sedangkan nama spesifik berada di belakangnya dengan huruf kecil.

Anjing domestik kemungkinan merupakan mamalia yang sangat polimorfik, dan menurut sistem binomial ini, nama ilmiah yang diberikan kepada anjing domestik adalah *Canis familiaris*, sehingga alternatif untuk menandai perbedaan kelompok maka digunakan nama subspesifik atau trah (Evan, 1993<sup>a</sup>). Termasuk di dalam *Canis familiaris* ini adalah anjing Collie, anjing Gembala Jerman, Cocker Spaniels dan lain-lain. Penamaan masing-masing bangsa anjing ini adalah trah untuk menghindari pemberian nama dengan subspecies karena trah tidak sama dengan subspecies. Subspecies lebih ditekankan pada perbedaan morfologi dan selalu berada dalam geografis berbeda sedangkan trah lebih ditekankan pada persamaan penampilan yang dapat dibedakan dengan kelompok lainnya (Clutton-Brock and Jewell, 1993).

Spesies yang dekat hubungannya dengan *Canis familiaris* dan berada dalam satu genus adalah *Canis lupus* (serigala), *Canis latrans* (Coyote) dan *Canis aureus* atau jackal (Solomon *et al.*,1993). Walaupun *Canis familiaris* dapat melakukan perkawinan campur dengan kerabatnya dari genus yang lain, namun *Canis familiaris* jarang melakukannya. Dengan cara seleksi yang sangat tidak alamiah jenis *Canis familiaris* ini malahan berkembang menjadi golongan yang bentuk, warna, ukuran dan watak-wataknya sesuai benar dengan kebutuhan manusia (Ruth,1982).



Gambar 2.1 Kategori prinsip yang digunakan dalam klasifikasi organisme. Anjing termasuk genus *Canis* (Solomon *et al.*, 1993).

Semua spesies yang termasuk di dalam genus *Canis* ini mempunyai persamaan dalam struktur perototan, sama-sama mempunyai 5 digital pada kaki depan dan 4 pada bagian belakang serta mempunyai iris mata yang sirkuler (Yamazaki and Kojima,1995).

## 2.2 Asal-Usul dan Domestikasi Anjing

Berlainan dengan kuda, yang telah mempunyai dokumentasi lengkap mengenai sejarah evolusinya, sejarah anjing masih merupakan misteri. Hal ini disebabkan karena tidak adanya mata rantai yang dapat menjelaskan hubungan anjing dengan kerabatnya yang liar pada jaman prasejarah (Crosby,1977). Akan tetapi kebanyakan ahli cenderung memikirkan serigala sebagai nenek moyang anjing sekarang (Vila *et al.*,1997).

Anggota genus *Canis* nampaknya telah menghuni bumi ini jutaan tahun yang lalu. Keberadaannya pertama ditengarai di Asia atau Eurasia, kemudian bermigrasi ke seluruh benua terutama ke Amerika yaitu pada saat daratan Eurasia belum terpisah dengan daratan Amerika (Yamazaki and Kojima,1995).

Schuler (1980) menyatakan bahwa anjing adalah serigala yang jinak. Adanya kesamaan fisik dan psikologik, anjing-anjing sekarang diperkirakan berasal dari serigala, walaupun demikian anjing tetap berbeda dengan serigala (Ewer,1973).

Anjing merupakan binatang yang didomestikasi untuk pertama kali. Ini dapat diketahui pada bukti-bukti arkeologi yang menyatakan bahwa anjing telah diketahui sejak jaman Neolitikum yaitu kurang lebih 8000 tahun yang lalu (Aspinall,1976).

Galibert *et al.* (1998) mengatakan bahwa anjing didomestikasi untuk pertama kali sekitar 100.000 tahun yang lalu atau 10.000 tahun yang lalu tergantung data yang digunakan.

Perbedaan anjing dengan serigala terletak pada sifat liar dan galak pada serigala, sedangkan jinak pada anjing sekarang. Ciri yang mendasar persamaan serigala dengan anjing nampak pada ekornya. Ekor dapat dipakai sebagai petanda kepuasan, kemarahan ataupun kegembiraan. Anjing memperlihatkan atau menempatkan ekor di antara paha pada saat takut. Anjing akan menaikkan ekor dan mengerutkan bibir apabila ia marah. Serigala dan anjing mempunyai periode kebuntingan yang sama, sama-sama mempunyai sifat membatasi wilayah, penyakit serta parasit yang sama.

Sisa-sisa deposit anjing pada awal prasejarah telah ditemukan di Denmark, Inggris, Jerman, Israel, Jepang dan China (Clutton-Brock and Jewell, 1993). Sisa-sisa deposit anjing ditemukan di pegunungan Beaverhead (Idaho), Eropa, serta Asia.

Penemuan ini juga menggambarkan hubungan manusia dengan anjing (Schuler, 1980).

Mengenai waktu dan tempat domestikasi serigala untuk pertama kali masih bersifat spekulasi. Kemungkinan Timur Tengah merupakan tempat pertama terjadinya domestikasi serigala, hal ini diperkuat dengan temuan arkeologi yang menyatakan bahwa manusia mencapai Eropa pada masa Neolitikum (Crosby, 1977).

Pernyataan ini masih kontroversial, karena ada juga pendapat bahwa domestikasi terjadi di beberapa tempat (Clutton-Brock and Jewell,1993).

### 2.3 Bangsa-Bangsa Anjing

Dari waktu ke waktu manusia merasakan betapa bermanfaatnya anjing. Manusia menangkap anak-anak anjing liar, melakukan seleksi terhadap penampilan fisik dan perilaku yang diinginkan dengan maksud anjing-anjing itu akan menjadi binatang piaraan yang baik dan berguna. Lebih dari satu abad kejadian itu berjalan, hingga menghasilkan sejumlah trah yang berbeda karakteristiknya (Yamazaki and Kojima,1995). Berlanjutnya seleksi pada peternakan anjing mengakibatkan semakin bervariasinya bentuk, ukuran, warna, karakter dan perilaku anjing yang dihasilkan, akan tetapi konsekuensinya beberapa trah semakin banyak menampakkan kelainan genetik (Galibert *et al.*,1998)

Pada abad pertengahan manusia mulai memilih dan membagi anjing sesuai dengan kemampuan dan kegunaannya masing-masing untuk selanjutnya dikembangkan sesuai dengan pengelompokkan yang dibuatnya sehingga nampak kelompok anjing yang bisa kita lihat seperti sekarang (Schuler,1980).

Saat ini kurang lebih 350 trah anjing yang telah tercatat pada *Federation Cynologique International* (FCI), suatu badan yang mengurus tentang anjing yang berkedudukan di Belgia (Yamazaki and Kojima,1995; Galibert *et al.*,1998), dari ukuran kecil (tinggi  $\pm 18$  cm dan berat 1-2 kg) sampai ukuran yang besar dengan berat bervariasi yaitu dengan tinggi  $\pm 80$  cm dan berat  $\pm 90$  kg (Zutphen *et al.*,1993).

Pada sejumlah trah yang telah tercatat nampaknya belum ada trah yang berasal dari Indonesia meskipun di Indonesia banyak dikenal anjing lokal yang juga tidak kalah menariknya dengan anjing tersebut.

Adanya intervensi manusia dengan berbagai kepentingan seperti kepentingan ekonomi, estetika dan kepentingan upacara menyebabkan berlanjut berkembangnya ditemukan anjing-anjing baru (Clutton-Brock and Jewell,1993).

Menurut catatan *The Kennel Club* London suatu organisasi yang mengurus tentang pemuliabiakan anjing di London, anjing dikategorikan menjadi dua kategori yakni (1) *Sporting breeds* dan (2) *Non Sporting breeds*. Untuk *Sporting breeds* masih dapat dikelompokkan menjadi kelompok *Hound*, *Gundog* dan *Terrier*, sedangkan *Non Sporting breeds* dapat dikelompokkan menjadi *Utility*, *Working* dan *Toys*.

Penentuan trah ini biasanya didasari pada penampilan secara umum, karakteristik yang dimiliki serta temperamen anjing itu (Stockman,1988).

Bedasarkan perbedaan penampilan yang dimiliki oleh anjing, Yamazaki and Kojima (1995) menggolongkan anjing menjadi 7 grup yaitu :

#### 1. Grup *Herding*

Anjing-anjing yang dikelompokkan ke dalam grup ini didasarkan pada kemampuan anjing dalam menjaga dan melindungi hewan piaraan terhadap pemangsa dan membantu berburu. Anjing yang termasuk ke dalam grup ini antara lain Colli, Australian Cattle Dog, Belgian Sheperd dan lain-lain. Anjing-anjing ini dipercaya berasal dari nenek moyang anjing yang mempunyai insting sebagai

penjaga. Melalui seleksi yang didasarkan pada kepentingan maka anjing-anjing ini berkembang menjadi anjing grup *herding*. Anjing-anjing *herding* yang hidup di daerah beriklim dingin mempunyai bulu yang sangat tebal, ukuran badan besar dan kuat. Tebalnya bulu ini dipakai sebagai pelindung cuaca dingin dan pemangsa. Pada peternakan besar anjing ini dipilih karena mempunyai tingkat kepatuhan yang tinggi serta kemampuan mencari ternak yang hilang.

## 2. Grup *Working*

Anjing-anjing yang termasuk grup ini, pada mulanya dipikirkan berasal dari anjing-anjing yang mempunyai sifat sebagai penjaga. Pada masa perang dahulu anjing-anjing ini banyak digunakan dalam misi militer, sehingga anjing-anjing ini dikenal dengan sebutan “Tentara berkaki empat”. Anjing yang termasuk kelompok ini mempunyai rasa kesetiaan yang tinggi. Pada dasarnya anjing ini adalah anjing penjaga tetapi sekarang banyak dimanfaatkan sebagai anjing pekerja, penyelamat, anjing polisi, pembantu orang buta. Anjing-anjing yang termasuk ke dalam grup ini antara lain German Shepherd, Doberman, St. Bernad dan lain-lain.

## 3. Grup *Sporting*

Anggota kelompok anjing ini dipertimbangkan sebagai anjing yang paling indah dan penampilan yang sangat menarik. Anjing ini mempunyai indera penciuman yang baik terhadap mangsanya, tidak merasa lelah dan mampu berenang dengan cepat. Anjing-anjing ini dikembangkan untuk membantu manusia dalam mencari dan

menangkap burung serta mengambil hasil buruan. Oleh karena itu anjing ini termasuk anjing yang pintar berenang dan suka pada air. Anjing yang termasuk grup ini antara lain, Doberman, Spaniels, Boxer, Great Dane dan lain-lain.

#### 4. Grup *Hound*

Anjing yang termasuk kelompok ini pada dasarnya merupakan anjing pemburu. Pada awalnya anjing-anjing ini digolongkan ke dalam grup *sporting* tetapi kemudian digolongkan ke dalam grup *hound*. Kelompok *hound* ini dapat dibedakan menjadi dua yaitu *hound* penglihatan (*sight hound*) dan *hound* penciuman (*scent hound*). Anjing yang termasuk *hound* penciuman sering dimanfaatkan oleh kalangan militer untuk menemukan obat-obatan terlarang dan bahan peledak. Selain itu anjing ini sering digunakan sebagai anjing pacuan, oleh karena anjing ini dapat berlari sangat cepat. Anjing yang termasuk ke dalam kelompok ini antara lain Greyhound, Basset hound, Dachshund dll.

#### 5. Grup *Terrier*

Nama grup ini berasal dari nama latin *terra* yang berarti tanah. Kelompok ini diberi nama demikian karena anjing-anjing ini memburu mangsanya pada lubang persembunyiannya. Secara umum anjing ini akan dimasukkan ke dalam grup *hound* apabila ukuran badannya besar dan ke dalam *terrier* apabila ukurannya kecil. Akibat penampilannya yang cerdas, pintar dan sifatnya yang unik maka anjing-anjing ini semakin populer dipakai sebagai anjing-anjing untuk pertunjukkan. Ditunjang

konformasi badan yang kuat, moncong yang berbentuk menyerupai pasak menyebabkan anjing ini mempunyai kemampuan untuk menggali lubang pada tanah, serta bulu yang agak tebal pada moncong memberi perlindungan terhadap sengatan hewan kecil pada saat menggali lubang. Anjing-anjing yang termasuk ke dalam kelompok ini antara lain, Airdale, Irish, Lakeland terrier dan lain-lain.

#### 6. Grup *Toys*

Beberapa anjing kelompok *hound*, *sporting* dan *terrier* dimasukkan ke dalam kelompok *Toys*. Penggolongan ini didasarkan pada ukurannya yang kecil, penampilannya yang menarik dan anggun. Bentuk yang kecil menyebabkan anjing ini sangat memerlukan perlindungan manusia. Anjing yang termasuk ke dalam grup ini antara lain, Chihuahua, Pomeranian, Pekingese, dan lain-lain.

#### 7. Grup *Non Sporting*

Anjing-anjing yang termasuk ke dalam kelompok ini adalah anjing-anjing yang mempunyai penampilan, karakteristik serta sejarah yang unik. Beberapa anjing ini merupakan anjing yang sangat baik untuk sirkus, sebagai anjing sirkus anjing ini akan lebih baik dibandingkan dengan *terrier* dan sebagai anjing penjaga akan lebih baik dibandingkan dengan anjing pekerja lainnya. Dengan kata lain anjing ini merupakan anjing yang sangat bagus. Anjing-anjing yang termasuk ke dalam grup ini adalah, Dalmatian, Poodle, Chow Chow, dan lain-lain.

Trah merupakan kelompok hewan yang berasal dari keturunan yang sama yang mempunyai ciri-ciri yang dapat dibedakan satu sama lain berdasarkan standar penentuan suatu trah yang merupakan hasil seleksi manusia. Trah ini merupakan produk seleksi buatan manusia yang tidak mementingkan strategi untuk penyelamatan akan tetapi lebih ditekankan pada penyediaan keuntungan bagi manusia (Clutton-Brock and Jewell,1993).

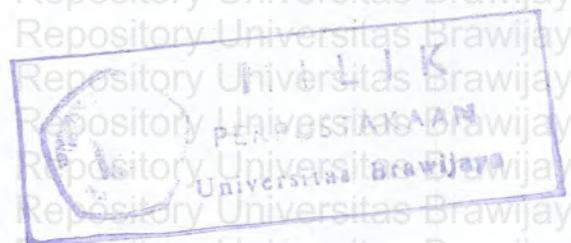
Di Inggris pada tahun 1990 tercatat 131.811 anjing trah murni yang termasuk *Sporting* dan 138.958 yang *Non Sporting*, sehingga jumlah total ada 270.769 anjing trah. Sedangkan di Amerika dijumpai lebih dari setengahnya yang ditemukan di Inggris (Evan,1993<sup>a</sup>).

Di Indonesia sampai saat ini belum ada kepastian jumlah anjing asli Indonesia yang diterima di dunia Internasional, meskipun di Indonesia ditemukan anjing lokal yang tidak kalah menariknya dengan anjing luar seperti anjing Kintamani dan anjing Bromo.

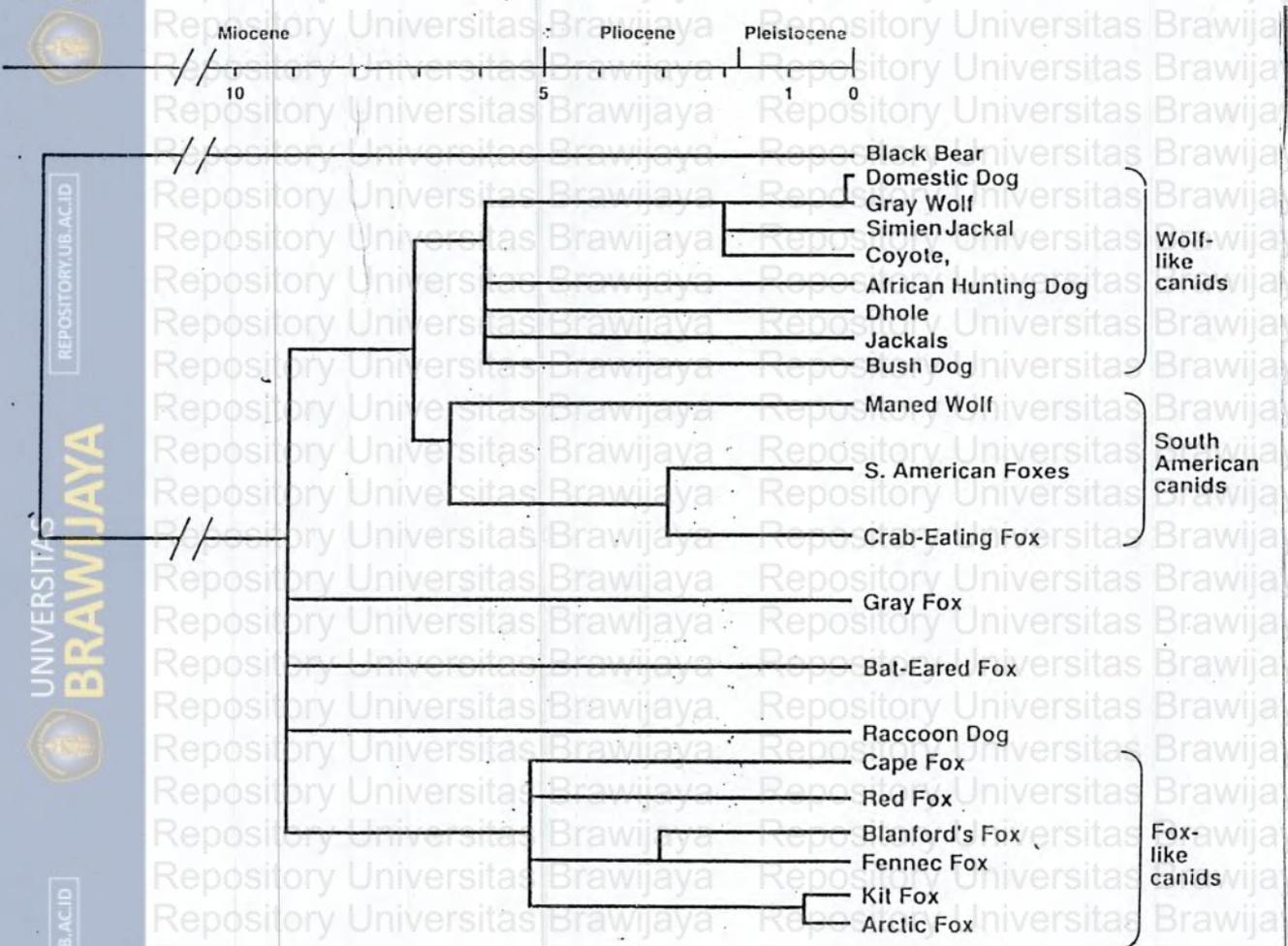
#### 2.4 Hubungan Filogenetik di Antara Famili *Canidae*

Famili *Canidae* terdiri dari 34 spesies yang berbeda dalam ukuran. Klasifikasi ini didasarkan pada karyotiping dan data molekuler yang memperkuat analisis morfometrik sebelumnya (Wayne *et al.*,1987).

Telah disepakati pula bahwa famili *Canidae* ini dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok yakni :



1. *Wolflike canid*, yang termasuk di dalamnya adalah Anjing domestik, Gray wolf, African hunting dog, Simien dan African jackal.
2. *South American canids*, termasuk di dalamnya adalah genus *Pseudalopex*.
3. *Redfox-like canids*, termasuk di dalamnya adalah Arctic, Kit red fox, Fennec dan *Vulpes foxes*.



Gambar 2.2 Hubungan kekerabatan beberapa spesies *canidae* (Wayne, 1993).

Di antara semua anggota *Canidae*, anjinglah yang paling dekat hubungan kekerabatannya dengan serigala baik secara anatomi maupun perilakunya (Ewer,1973), bahkan dipercaya bahwa serigala merupakan nenek moyang anjing-anjing yang ada sekarang. Kendatipun serigala tetap berbeda dengan anjing-anjing yang ada sekarang.

## 2.5 Perilaku Anjing

Perilaku *Canidae*, apakah ia liar, semi liar atau yang telah didomestikasikan merupakan binatang yang bersifat sosial (Zutphen *et al.*,1993). Famili *Canidae* ini hidup berkelompok atau bergerombol dan menampakkan keeratan hubungan satu sama lainnya (Honore and Klopfer,1990). Jika dibandingkan pada semua hewan yang telah didomestikasikan, anjing merupakan hewan yang paling mudah beradaptasi dengan manusia.

Layaknya hubungan manusia, anjing mempunyai hirarki hubungan satu sama lainnya dalam membangun kelompoknya. Pada kelompok anjing liar, setiap individu harus secara cepat mengetahui pola perilaku kelompok untuk kenyamanan dalam menjaga kelangsungan hidup. Karena itu anjing yang memasuki kelompok harus mengetahui siapa yang memimpin dan siapa yang harus dipatuhi (Aspinal,1976).

Pada dasarnya anjing menunjukkan dua jenis perilaku yaitu perilaku yang diturunkan dari tetuanya dan perilaku yang didapat atau dipelajari. Sehingga dapat dikatakan bahwa insting untuk bermain, berburu dan sifat agresif merupakan bentuk-bentuk perilaku anjing (Schuler,1980).

Masalah perilaku anjing telah banyak diperdebatkan oleh para ahli. Setiap trah mempunyai kekhususan dalam perilaku, oleh karena itu sulit untuk menyatukan konsensus pemikiran tentang dasar-dasar interpretasi perilaku anjing (Aspinal, 1976)

Secara garis besarnya insting anjing dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu insting wilayah (*Territorial instincts*) dan insting membunuh (*Predatory instincts*). Insting wilayah ini pada dasarnya adalah merupakan perilaku turunan pada anjing dalam usaha mempertahankan tempat tinggal terhadap serangan hewan lainnya, sedangkan insting membunuh ini sebagai bentuk usaha langsung anjing dalam menjaga kelangsungan hidupnya.

Seperti keragaman dalam bentuk fisik, anjing juga mempunyai karakteristik perilaku yang beragam. Ini dapat dilihat pada beberapa macam trah. Setiap orang akan tahu bahwa Doberman lebih agresif dibanding Beagles. Ini membuktikan bahwa trah anjing berbeda nyata dalam temperamen, penampilan, dan kemampuan pengenalan atau *learning ability* (Honore and Klopfer, 1990).

Anjing mempunyai kemampuan untuk mencium dan melihat perbedaan jejak manusia maupun hewan (Cole and Ronning, 1974). Ada indikasi bahwa anjing mampu pula membedakan mana famili atau keluarganya. Kelebihan kemampuan ini diakibatkan karena anjing mempunyai suatu kelebihan yang disebut *chemosensory* (Mekosh-Rosenbaum *et al.*, 1994). Bahkan para psikolog percaya bahwa anjing mempunyai memori yang sangat mengagumkan. Hal ini dipercaya sebagai akibat anjing mempunyai pendengaran yang menakjubkan yaitu dapat menangkap getaran

ultrasonik (Schuler,1980). Anjing juga mampu mendengar suara dengan frekuensi tinggi sampai 42 KHz dan frekuensi suara terendah 67 Hz (Heffner and Heffner,1992).

Anjing mempunyai insting sebagai penjaga. Anjing akan menjaga rumah, perabotan tuannya. Anjing-anjing yang termasuk mempunyai sifat ini biasanya Doberman, German Sepherd, Airdale, Labrador, Rottweiler. Kebanyakan anjing-anjing ini mempunyai ukuran badan yang besar serta insting yang agresif (Schuler,1980).

Perilaku agresif merupakan salah satu perilaku yang dianggap sering menimbulkan problema bagi pemilik anjing (Van Pinxteren and Westerbeek,1983; Beaver,1994; McCurnin,1994; Reisner,1997). Perilaku agresif yang dipertimbangkan sebagai suatu masalah adalah *territorial aggression*, karena pada bentuk perilaku ini anjing dapat menyerang manusia hingga menimbulkan gigitan yang serius (Beaver,1994) dan gigitan anjing ini sering menjadi masalah kesehatan masyarakat terutama pada anak-anak (Bernardo *et al.*,1998). Meskipun sifat agresif ini sulit didefinisikan, Oliver (1993) mengartikan sebagai perilaku berlebihan dengan tujuan mengusir, memakan, atau menyebabkan menghindarnya lawan dengan jalan melukai atau merangsang lawan menjauh dengan jalan tanpa kontak seperti dengan ancaman.

Perilaku ini disebabkan oleh gabungan faktor genetik, hormonal, stres, pengalaman dan sikap pemilik anjing (O'Farrell,1986).

Faktor genetik dikatakan sebagai predisposisi terhadap perilaku agresif (Feddersen-Petersen,1991), dengan didukung oleh beberapa faktor seperti hiperaktif sistem saraf otonom. Kecenderungan tingkat agresivitas berbeda-beda pada masing-masing trah seperti terlihat pada tabel 2.1. Ini nyata memperlihatkan bahwa faktor genetik berperan dalam menimbulkan tingkat agresivitas.

Pengaruh hormon yang dihasilkan gonad meningkatkan kecenderungan perilaku agresif. Hormon ini dapat memberi kontribusi terhadap kecenderungan perilaku agresif ini terutama pada anjing jantan yang belum dikastrasi, betina yang sedang birahi dan betina yang sedang menyusui. Sedangkan kastrasi nyata dapat menurunkan perilaku agresif pada anjing ( Maarschalkerweerd *et al.*,1997).



Gambar 2.3 Manifestasi keagresivan pada anjing (Schuler,1980).

Van Pinxteren and Westerbeek (1983) menyatakan bahwa jenis kelamin mempengaruhi tingkat agresif pada anjing. Lebih jauh dikatakan bahwa anjing jantan jenis Mastiff dan Sheepdogs lebih agresif dibanding anjing betinanya.

Stres memberi kontribusi pada perkembangan problema perilaku yang normal.

Stres ini menyebabkan anjing lebih sensitif dan kecenderungan menjadi galak.

Penyebab umum stres ini adalah perubahan kondisi lingkungan, kurangnya sosialisasi dan adanya tekanan berlebihan baik oleh hewan lain maupun oleh manusia (O'Farrel,1986).

Pembelajaran pada anjing berperan dalam merubah perilaku anjing itu karena pengalaman pertama yang didapat dapat mempengaruhi perilaku berikutnya karena itu sosialisasi awal sangat berperan pada tingkat agresivitas pada anjing (Oliver,1993).

Sikap perilaku pemilik juga dapat sebagai penyebab perilaku ini. Nyata dapat dilihat pada keluarga yang mempunyai kekhawatiran yang tinggi dan beberapa gangguan akan menyebabkan hiperaktivitas pada anjingnya. Podberscek and Serpell (1997) menyatakan bahwa ada hubungan antara tingkat agresivitas anjing terhadap tingkat emosional, ketegangan dan disiplin para pemiliknya.

Ada banyak kategori agresif yang didasarkan pada motivasi atau perangsang timbulnya agresif. Kategori agresif ini adalah dominan, antar pejantan, ketakutan, dan teritorial (McCurnin,1994). Beberapa tipe agresif ini sangat potensial sebagai penyebab kerusakan fisik pada manusia.

Tabel 2.1 Kecenderungan tingkat agresif pada anjing

Sangat rendah	Rendah	Menengah	Tinggi	Sangat Tinggi
Basset hound	Australian shepherd	Beagle	Afghan hound	Airedale terrier
Blood hound	Britany spaniel	Bichon frise	Alaskan malamute	Akita
English bulldog	Chesapeake Bay retriever	Boston terrier	Boxer	Cairn terrier
Norwegian elkhound	Collie	Cocker spaniel	Chow Chow	Chihuahua
	German shorthaired pointer	English springer spaniel	Dalmatian	Dachshund
	Golden retriever	Irish setter	Great Dane	Doberman pinscher
	Keeshond	Lhasa apso	Saint Bernard	Fox terrier
	Labrador retriever	Maltese	Samoyed	German shepherd
	New foundland	Pekingese	Siberian husky	Rottweiler
	Vizsla	Pomeranian		Schnauzer
		Poodle		Scottish terrier
		Pug		West Highland white terrier
		Shetland sheepdog		
		Shih Tzu		
		Weimaraner		
		Welsh corgi		
		Yorkshire terrier		

(Hart and Hart,1985)

Agresivitas karena takut (*Fearful aggression*) ditunjukkan oleh anjing dalam usaha mempertahankan diri untuk mengatasi ketakutan serta keselamatan fisiknya, akan tetapi tidak berarti anjing akan menjauh. Sinyal yang ditunjukkan oleh anjing adalah postur badan yang bagian depan membungkuk serta menyalak (McCurnin, 1994). Bentuk agresivitas ini biasanya dihubungkan dengan kejadian pada saraf *centromedia amygdala* (Oliver, 1993).

Agresivitas karena wilayah diperlihatkan karena adanya atau masuknya hewan atau anjing baru ke wilayahnya. Agresivitas ini biasanya ditunjukkan untuk mengusir anjing atau hewan lainnya, akan tetapi tidak untuk manusia. Agresivitas ini bisanya berhubungan dengtan saraf *Lateral hypothalamus* dan *Basolateral amygdala* (Oliver, 1993)

Agresivitas terhadap sesama jenis (*Intermale aggression*) merupakan bentuk lain agresivitas karena wilayah. Agresivitas ini hanya ditunjukkan kepada anjing jantan saja (O'Farrel, 1986). Agresivitas ini berhubungan dengan saraf *Hyphotalamus* dan *Septal nuclei* (Oliver, 1993).

Agresivitas dominasi (*Dominance aggression*) biasanya diperlihatkan untuk menunjukkan dominasi dalam wilayahnya. Tanda-tanda agresivitas ini adalah kontak mata dalam waktu lama, mencoba menekan anjing lainnya hingga patuh terhadapnya dan mencoba menggigit bagian badan lawan.

Agresivitas hak milik (*Possesive aggression*) ini merupakan bentuk lain agresivitas wilayah. Agresivitas ini ditunjukkan terutama untuk mempertahankan

batas wilayah, pakan dan objek lainnya. Agresivitas ini dapat ditunjukkan baik kepada manusia maupun hewan lainnya (McCurnin,1994). Tanda agresivitas ini adalah anjing menyalak, menggigit atau mencoba mengusir (O'Farrel.1986).

Perilaku hewan berhubungan langsung dengan cara bagaimana ia mempertahankan hidupnya. Nyata sekali bahwa pola perilaku masing-masing spesies mempunyai kekhususan (Aspinal,1976). Sangat jelas terlihat adanya kekhususan perilaku-perilaku yang dimiliki binatang dan diperlukan dalam usaha untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Jadi mungkin dapat dikatakan bahwa jalan hidup (*way of life*) hubungan binatang dalam satu spesies adalah dikendalikan oleh kebutuhan akan pakan. Anjing mempunyai kecenderungan menjadi lebih pintar dibandingkan dengan hewan yang termasuk golongan herbivora. Perilaku ini disebabkan oleh kebutuhan anjing dalam mendapatkan dan membunuh mangsanya.

## 2.6 Kegunaan Anjing

Orang Romawi ditengarai sebagai orang pertama mencatat beberapa trah anjing secara sistematis berdasarkan kualitas dan fungsi anjing (Evan,1993<sup>a</sup>). Pengelompokan fungsi anjing ini lebih banyak didasarkan pada ukuran badan, kemampuan serta perilaku anjing itu.

Beberapa trah anjing telah dikembangkan dengan seleksi yang ketat untuk memberikan nilai tambah yang dapat membantu pekerjaan seperti menggembalakan ternak atau berburu, sedangkan tujuan lainnya dikembangkan untuk mendapatkan teman yang baik bagi manusia (Cole and Ronning,1974).



Anjing telah lama dipakai di berbagai bagian bumi ini, bahkan di daerah kutub anjing juga banyak digunakan. Orang Eskimo di kutub Utara menggunakan anjing untuk menarik kereta kutub. Anjing-anjing disini dapat berjalan sepanjang 800 km dalam waktu 10 hari. Di daerah beriklim dingin anjing juga digunakan sebagai penjaga hewan piaraan dari serangan beruang maupun serigala. Anjing-anjing yang dipakai disini biasanya mempunyai bulu yang tebal, ukuran besar dan kuat. Anjing-tersebut antara lain Komondor dan Anatolian sheepdogs.

Di pegunungan Alpen dan Kanada anjing digunakan sebagai anjing pelacak dan pencari jejak (SAR). Anjing yang digunakan pada dasarnya merupakan anjing penjaga, tetapi karena kelebihan yang dimilikinya maka anjing ini sangat baik dipakai sebagai anjing SAR. Anjing yang paling terkenal digunakan dalam mencari orang hilang adalah St. Bernard dan Great Pyreneas (Yamazaki and Kojima,1995).

Setelah mendapat pelatihan yang lama anjing juga dapat digunakan sebagai anjing penuntun bagi orang buta. Anjing yang biasa dipakai adalah Golden retrievers, Labrador Retrievers dan German Shepherds (Cole and Roning,1974).

Di bidang peternakan anjing dimanfaatkan jasanya sebagai hewan yang membantu mengembalakan domba dan menjaga hewan piaraan dari serangan hewan lainnya (Cole and Ronning,1974). Anjing yang dipakai disini biasanya dipilih anjing yang cepat mematuhi perintah, dan mempunyai kemampuan mengumpulkan hewan gembalaan dan mencari hewan gembalaan yang hilang (Yamazaki and Kojima,1995).

Anjing yang sering dipakai untuk ini adalah Mudi, Collie dan Australian cattle dog.

Dalam situasi perang anjing telah digunakan sebagai prajurit, pembawa pesan dan pengintai. Anjing juga digunakan untuk membawa peralatan perang, kesehatan dan perlengkapan radio. Pada perang dunia kedua Jerman telah menggunakan anjing dalam membantu peperangan. Sedangkan Uni Soviet melatih anjing untuk membawa bom dan melakukan pengeboman. Anjing yang sering digunakan untuk keperluan ini adalah Collie, German Shepherd, Doberman dan Rottweiler (Schuler,1980).

Anjing dimanfaatkan juga sebagai anjing pacuan. Hal ini disebabkan karena anjing mempunyai kemampuan untuk berlari cepat. Anjing yang dipakai berasal dari kelompok Hound. Yang paling terkenal pada kelompok ini adalah Greyhound. Anjing ini mampu berlari dengan kecepatan 70 km/jam.

Sejak jaman dahulu anjing telah memperlihatkan mempunyai kemampuan sebagai aktor. Telah banyak film-film yang mempropagandakan anjing sebagai aktor. Rin Tin Tin dan Lessie merupakan contoh kepopuleran anjing berperan dalam film (Schuler,1980).

### 2.7 Karakteristik Bagian Luar Badan (*Eksterior*) Anjing

Apabila membicarakan masalah bagian luar badan (*eksterior*) pada anjing, akan lebih banyak mangacu kepada karakteristik badan yang mudah dilihat pada pandangan mata. Pemahaman tentang karakteristik eksterior penting sekali artinya dalam hal pengenalan kelamin, tipe, susunan badan, estetika dan trah hewan. Oleh karena itu penetapan standar trah lebih banyak mengacu pada karakteristik yang nampak pada penampilan luar melalui inspeksi seperti telinga, ekor, mata, moncong,

bulu, tinggi badan dan berat badan. Hal ini memungkinkan karena setiap spesies mempunyai karakteristik eksterior yang spesifik.

Sampai sekarang standar trah tidak merupakan format umum, karena fakta menunjukkan adanya kekurangan-kekurangan pada beberapa hal. Seperti pada anjing Elkhound tidak mempunyai karakteristik gigi, demikian pula pada jenis Keeshond tidak mempunyai karakteristik badan. Oleh karena itu disepakati bahwa standar trah lebih banyak dinilai pada penampilan secara umum, karakteristik dan temperamen (Stockman,1986).

Untuk tujuan penggambaran karakteristik eksterior dari badan biasanya dibagi menjadi bagian kepala dan leher serta badan dan anggota badan (Sasimowski,1987).

### 2.7.1 Kepala dan Leher

Kepala merupakan bagian badan hewan yang dapat mencirikan dengan kuat tentang spesies, trah, jenis kelamin dan status kesehatan hewan tersebut.

Penggambaran ciri kepala lebih ditekankan pada gambaran morfologi dan fisiologinya (Sasimowski,1987). Penampakan kepala seekor anjing sangat ditentukan oleh bentuk tengkorak, posisi dan ukuran mata, bentuk dan kedudukan telinga (Dyce *et al.*,1996).

## Ukuran Kepala

Anjing memperlihatkan variasi yang besar dalam proporsi ukuran kepala. Gambaran ini jelas dapat dilihat pada anjing Greyhound dan Pug. Anjing Greyhound nampak mempunyai moncong yang panjang sedangkan Pug mempunyai moncong yang pendek.

Tengkorak merupakan bagian rangka badan yang mempunyai bentuk yang kompleks dan khusus. Tengkorak berfungsi sebagai tempat perlindungan otak, tempat organ pendengaran, keseimbangan, penglihatan, perasa serta tempat bertautnya gigi-geligi, lidah dan laring. Pada dasarnya tengkorak kepala dibagi menjadi 2 bagian yakni bagian *facial* dan bagian *neural* (Evan,1993<sup>b</sup>).

Dibandingkan dengan spesies mamalia lainnya, anjing merupakan hewan yang mempunyai ukuran dan bentuk tengkorak yang berbeda di antara trah anjing. Berdasarkan hal ini maka ukuran tengkorak anjing sering dipakai sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan trah (Evan and deLahunta,1988).

Dalam menentukan panjang, lebar maupun tinggi kepala dan tengkorak, Stockard pada tahun 1941 memanfaatkan titik-titik tertentu pada tengkorak untuk mengukur panjang linier tengkorak anjing (Evan,1993<sup>b</sup>).

Titik-titik tersebut adalah :

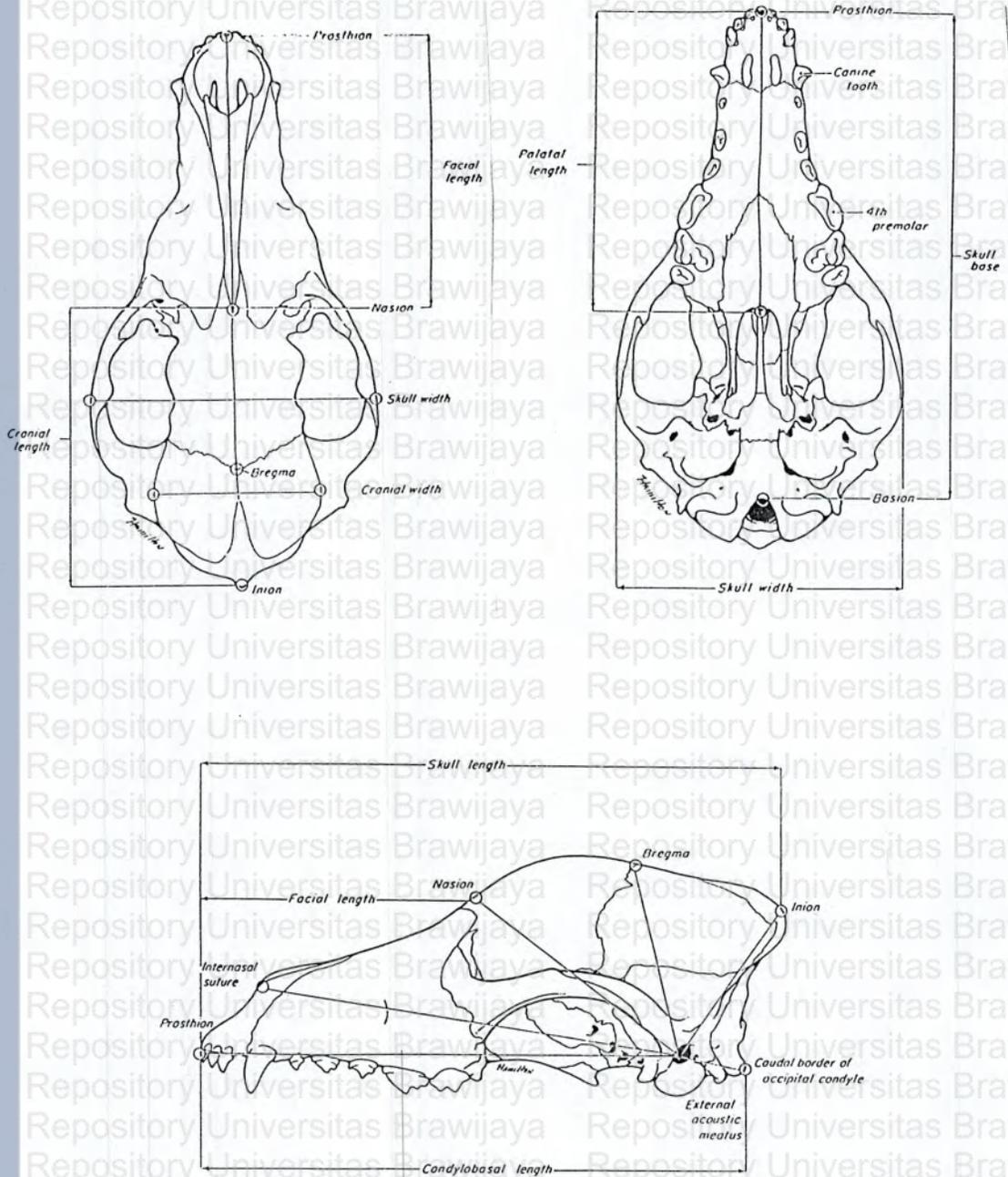
1. *Inion* : titik pusat pada *protuberansi occipitalis eksterna*
2. *Bregma* : hubungan pada bidang tengah dari *frontoparietal* kanan dan kiri atau titik pada persilangan dari *coronal* dan *sagital sutures*.

3. *Nasion* : hubungan pada bidang tengah dari *nasofrontal sutures* yang kanan dan kiri.
4. *Prosthion* : bagian rostral *interincisive suture* yang letaknya antara akar tengah gigi incisi atas.
5. *Pogonion* : bagian rostral mandibula, lokasinya antara akar pada tengah gigi incisi bagian bawah.

Pada anjing ada 3 (tiga) kategori yang sering dipakai untuk menandai bentuk kepala anjing yakni :

1. *Dolichocephalic* : kepala panjang dan sempit. Bangsa anjing yang termasuk kategori ini antara lain Colli dan Russian Wolfhound.
2. *Mesatichephalic* : proporsi kepala medium. Bangsa anjing yang termasuk kategori ini antara lain German Shepherd, Beagle dan Setter.
3. *Brachycephalic* : kepala pendek dan lebar. Bangsa anjing yang termasuk kategori ini adalah Boston Terrier dan Pekingese.

Evan (1993<sup>b</sup>) mengatakan bahwa pada anjing terdapat perbedaan yang besar dalam ukuran tengkorak, ini disebabkan karena terjadinya perbedaan yang besar pada bagian muka (*facial region*) pada setiap trah anjing. Untuk menghindari kesalahan dalam mendeterminasikan ukuran kepala perlu dilakukan penghitungan indeks tengkorak. Indeks ini akan memberi ukuran relatif kepala serta memberikan gambaran hubungan dua dimensi kepala.



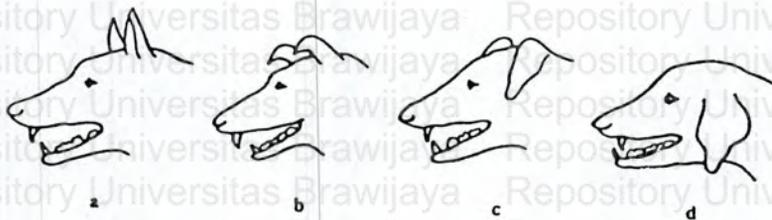
Gambar 2.4 Tengkorak anjing yang memperlihatkan titik-titik kranimetri (Evan,1993<sup>b</sup>).

Evan (1993<sup>b</sup>) menyatakan bahwa indeks tengkorak dapat dipakai pedoman untuk menandai bentuk tengkorak. Indeks tengkorak yang besarnya mencapai 81 dimasukkan ke dalam tengkorak berbentuk *Brachycephalic*, ukuran indeks tengkorak 52 dimasukkan ke dalam tengkorak berbentuk *Mesaticephalic* sedangkan ukuran indeks tengkorak 39 digolongkan ke dalam tengkorak berbentuk *Dolicocephalic*.

Kebanyakan trah terutama yang termasuk ke dalam tipe mesaticephalic mempunyai gambaran yang harmonis antara panjang dan lebar tengkorak. Gambaran muka dari anjing lebih mengekspresikan emosi dari anjing itu sendiri apabila dibandingkan dengan spesies hewan lainnya. Oleh karena itu setiap orang akan lebih mengetahui perilaku anjing dari tanda-tanda yang ditunjukkan pada muka (Dyce *et al.*, 1996).

### 2.7.2 Telinga

Penggambaran galur (spesies) dan trah yang mengacu pada karakteristik telinga didasari pada ukuran, panjang, lebar, bentuk dan posisi telinga. Pada anjing tipe telinga dapat menggambarkan karakter dan sebagai prasyarat suatu trah.



Gambar 2. 5 Tipe telinga pada anjing, a. Tegak, b. setengah tegak, c. setengah terkulai dan d. terkulai (Sasimowski, 1987).

Tipe telinga pada anjing dapat dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu berturut-turut tegak (*erect*), semi tegak (*semi erect*), terkulai (*drooping*). Semitegak masih dibedakan menjadi telinga yang cenderung mengarah ke belakang (*semi erect backwards*) dan telinga yang cenderung mengarah ke tengah (*semi erect bent in the middle*). Pada telinga yang terkulai biasanya telinga yang ukurannya besar atau kecil tetapi panjang (Sasimowski,1987). Perbedaan yang pasti tipe telinga ini adalah merupakan pelengkap permanen dari suatu trah, sedang tipe yang lain tidak lebih dari ekspresi yang sifatnya temporal pada sikap perilaku anjing (Dyce *et al.*,1996).

### 2.7.3 Mata

Mata pada binatang sering dipakai pedoman dalam menentukan status kesehatan dan semangat. Pada binatang sehat mata akan terbuka lebar dan bersih, sedangkan dalam keadaan sakit mata terbuka setengah, ada lendir dan tidak cerah. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemeriksaan mata adalah ukuran, tempat, posisi dan ekspresi.

Anjing memiliki warna mata gelap atau coklat muda sampai kuning dan kehijauan. Bentuk mata bulat atau oval serta berorientasi kedepan atau menyamping. Orientasi mata ini sebenarnya tidak penting namun hal ini memberi ciri penampilan kepala dan sering berhubungan dengan suatu trah.

#### 2.7.4 Nostril

Nostril merupakan bagian lubang hidung bagian luar dan daerah yang berdekatan. Kebanyakan anjing mempunyai nostril yang berwarna hitam. Kadang-kadang anjing yang pucat sering menampilkan warna kelabu.

#### 2.7.5 Ekor

Ekor merupakan salah satu karakteristik yang bisa membedakan suatu trah anjing. Ekor anjing bervariasi dalam hal panjang dan bentuk. Ekor juga berbeda dalam hal posisinya, jumlah bulu yang menyelimutinya. Bentuk ekor pada anjing dapat dibedakan menjadi bentuk sirkuler, bulan sabit (*sicle shaped*), pedang (*sabre shaped*) dan bentuk kait (*hook shaped*).

Bentuk sirkuler nampak apabila ekornya memutar atau melingkar diatas pantat. Apabila ekor melengkung membentuk bulan sabit disebut dengan *sicle shaped*. Ekor yang nampak menggantung dan membentuk kurva konkaf sepanjang 2/3 dari panjangnya disebut *sabre*, dan apabila ujungnya berputar ke atas membentuk seperti kait disebut *hook shaped*.

#### 2.7.6 Kulit

Karakteristik yang penting dalam pemeriksaan kulit adalah ketebalan, elastisitas, kelembutan, mobilitas, lipatan kulit dan warna. Pada binatang yang mempunyai angka metabolisme yang tinggi mempunyai kulit relatif tipis dengan



perkembangan jaringan ikat yang kurang baik. Binatang yang hidup pada daerah panas umumnya mempunyai lapisan korium yang tebal.

Sifat-sifat kulit merupakan kekhasan utama dalam suatu trah yang dipakai dalam penentuan standar trah. Misalnya pada anjing Doberman pinshers dan fox-terriers kulit kencang, sedangkan pada bulldog berlipat dan longgar.

### 2.7.7 Bulu

Anjing mempunyai variasi yang besar pada tipe bulu yang menyelimuti badannya. Setiap trah mempunyai perbedaan dalam panjang, warna, diameter dan kontur bulu.

Ada 6 tipe bulu pada anjing :

#### 1. *Straight hair* (bulu lurus).

Bulu ini bersifat kaku dan padat. Bulu ini sering disebut sebagai bulu utama dan bulu pelindung (*protective hair*). *Straight hair* merupakan bulu yang paling kuat dan paling panjang.

#### 2. *Bristle hair*.

Bulu ini nampak kaku pada bagian ujungnya, tetapi lembut pada bagian dasar. Pada 1/3 bagian distal tipe ini sama dengan tipe *straight*, tetapi 2/3 bagian proksimal kelihatan agak bergabung. Tipe *bristle* lebih pendek dengan tipe *straight*. Tipe ini kemungkinan merupakan bulu utama.

### 3. *Wavy bristle hair*.

Bulu ini lebih halus dan pendek jika dibandingkan dengan bulu *bristle*.

Bentuknya bergelombang.

### 4. *Bantle wavy hair*.

Bulu ini halus dan lebih pendek serta lebih halus dibanding *wavy bristle hair* dan paling banyak ditemukan di bawah bulu.

### 5. *Large wavy hair*.

Halus dan lebih pendek dibandingkan bulu *bantle wavy hair*. Bergelombang dan kaku pada ujungnya. Bulu ini nampak seperti wool.

### 6. *Fine wavy hair*.

Pendek dan lebih halus dibandingkan bulu *large wavy hair*. Bulu ini bergelombang kecil dan banyak ditemukan pada bagian bawah bulu yang lain.

## Warna Bulu.

Arti penting warna bulu pada bidang peternakan anjing adalah untuk kecantikan (Laukner, 1998<sup>b</sup>), disamping itu mempunyai arti pada aspek klinis. Aspek klinis dari bulu ini disebabkan karena pada beberapa warna bulu menandakan kelainan-kelainan tertentu misalnya *Colour dilution alopecia* (CDA). Langebaek (1998) mengatakan bahwa anjing-anjing yang mempunyai warna bulu biru merupakan warna bulu yang abnormal.

Warna batang bulu disebabkan pigmen yang terdapat dalam folikel bulu. Jumlah pigmen dan variasi pada setiap lokasi berbeda sehingga memberikan

pewarnaan yang berbeda. Warna anjing berkisar antara hitam sampai putih dengan variasi *spotting*, *blazer*, tiga warna dan *blended grays*. Meskipun ragam warna bulu yang berbeda namun secara mikroskopis nampak bahwa pigmen bulu berkisar antara hitam, coklat dan kuning. Dasar fisiologis dan biokimia warna bulu secara genetik adalah mirip dengan warna serigala. Namun kebanyakan warna pada anjing yang dapat diamati sekarang merupakan hasil perkembangan mutasi warna bulu (Laukner,1998<sup>a</sup>).

### **Panjang Bulu**

Panjang bulu pada anjing dikontrol secara genetik pada setiap individu. Bulu pendek bersifat dominan terhadap bulu panjang dan tipe *straight* atau *wavy* bersifat resesif. Temperatur dan iklim pada suatu daerah mempengaruhi panjang bulu pada beberapa trah anjing (Al-Bagdadi,1993).

Berdasarkan panjangnya, bulu dikategorikan menjadi 3 yaitu normal, pendek dan panjang. Bulu normal dapat dijumpai pada anjing German Shepherd, bulu pendek dijumpai pada anjing Boxer dan bulu panjang dijumpai pada Chow Chow.

Karakteristik penting pada bulu adalah fenomena rontoknya bulu dan pertumbuhan kembali secara periodik (Sasimowski,1987). Rontok bulu (*moulting*) terjadi dua kali dalam setahun yaitu pada musim semi dan musim gugur. Pada musim semi bulu-bulu anjing kebanyakan sangat pendek dan jarang sedangkan pada musim dingin bulu sangat panjang dan pertumbuhannya bagus.

### 2.7.8 Ukuran Badan

Pengukuran ukuran badan hewan merupakan data tambahan pada pengamatan luar badan seekor hewan. Pengukuran ini bisa dilakukan dengan alat bantu seperti pita ukur, penggaris, jangka sorong dan *zoometric protractor* (semacam pengukur silinder). Pengukuran ukuran badan pada hewan besar biasanya dilakukan pengukuran tinggi pada gumba (*withers*) dan lingkaran dada. Data hasil pengukuran bervariasi tergantung spesies dan trah hewan yang diukur. Sesuai dengan tinggi badan pada gumba, Sasimoswki (1987) membagi anjing dalam beberapa kategori yaitu:

1. Di bawah 40 cm adalah kecil
2. 41-50 cm adalah kecil sampai sedang.
3. 51-60 cm adalah sedang
4. 61-70 cm sedang sampai besar
5. Di atas 70 kg adalah besar.

### 2.8 Gambaran Darah

Semua sel hewan, mulai protozoa sampai pada sel jaringan khusus pada hewan tingkat tinggi memerlukan cairan badan untuk menjalankan fungsi kehidupan. Pada kehidupan satu sel baik yang hidup di air tawar maupun di air laut akan menggunakan air sebagai media dalam memanfaatkan makanan. Pada hewan yang kehidupannya lebih kompleks, darah menyediakan fungsi sebagai media pengedar bahan-bahan yang dibutuhkan oleh sel (Schalm *et al.*, 1975). Darah yang berperan

dalam membawa zat makanan dipompakan melalui sistem tertutup pembuluh-pembuluh darah oleh jantung, yang pada mamalia sebenarnya ada 2 pompa yang berhubungan satu sama lainnya. Sirkulasi diatur oleh sistem pengatur majemuk yang pada umumnya berfungsi mempertahankan aliran darah kapiler agar cukup pada semua organ.

Total volume darah yang bersirkulasi dalam badan kecenderungan tergantung berat badan. Volume darah sangat penting dalam menjaga dinamika sirkulasi. Darah pada dasarnya terdiri dari sel darah merah, sel darah putih, plasma dan keping darah (trombosit).

### 2.8.1 Sel Darah Merah.

Pada mamalia sel darah merah kehilangan inti sebelum memasuki sirkulasi. Pada anjing dewasa, produksi sel darah merah terjadi terutama pada sumsum tulang, tetapi organ yang lain seperti ginjal, limpa, hati, limfonodus dan kelenjar adrenal masih potensial dalam memproduksi sel darah merah (Haggerty *et al.*, 1992).

Ukuran dan jumlah sel darah merah bervariasi di antara spesies hewan, umur, trah dan jenis kelamin (Schmidt-Nielsen, 1994). Semua faktor ini mempengaruhi nilai normal darah. Anak anjing umur beberapa minggu mempunyai sel darah merah yang rendah dan akan meningkat mengikuti pertambahan umur, sedangkan pada hewan golongan ruminansia cenderung merupakan kebalikannya. Pada keadaan bunting nilai sel darah merah menurun (Doxey, 1983). Pada pengamatan diperoleh bahwa trah tertentu mempunyai level sel darah merah, Hb dan *Pack cell volume* (PCV) yang

maksimal. Trah-trah tersebut antara lain Poodels, German Shepherds, Boxers, Beagles dan Chihuahua (Schalm *et al.*,1975).

Sel darah merah terdiri dari 60-70% air, 28-35% hemoglobin dan selebihnya adalah matrik sel yang terdiri dari bahan organik dan inorganik (Coles,1980).

Membrana sel pada sel darah merah sangat fleksibel. Sel darah merah pada mamalia tidak mempunyai inti. Ukurannya besar yaitu kira-kira 7  $\mu\text{m}$ , berbentuk bikonkaf, bentuknya uniform dan dalam keadaan normal tidak dijumpai adanya pengkerutan atau *krenasi* (Duncan and Prasse,1986). Bentuk sel darah merah pada mamalia sedikit bikonkaf, tetapi khusus pada unta berbentuk oval (Schmidt-Nielsen ,1994).

Fungsi utama sel darah merah adalah membawa hemoglobin serta memberi kontribusi pada volume darah sehingga mempengaruhi dinamika aliran darah (Coles,1980)

Tabel 2.2 Nilai parameter darah anjing

Jenis	Nilai rata-rata
Eritrosit	5,5 - 8,6 juta/ml
Leukosit	6000 - 17 000/ml
PCV	37,0 - 55,0
HB	12,0 - 18,0 gram/dl
Trombosit	200 - 500 ribu/ml
Limfosit	1000 - 4800 /ml
Neutrofil	0 - 300 /ml
Eosinofil	100 - 1250 /ml
Basofil	jarang
Monosit	150 - 1350 /ml

(Schalm *et al.*,1975)

Waktu hidup sel darah merah dalam sirkulasi darah adalah 110 hari (Duncan and Prasse, 1986). Waktu hidup sel darah merah ini bervariasi pada setiap spesies hewan. Pada hewan-hewan yang melakukan hibernasi mempunyai waktu hidup yang diperpanjang melebihi waktu hidup pada saat tidak berhibernasi (Cole, 1980).

Pada anjing normal, dalam sirkulasinya terdapat retikulosit (bentuk sel darah merah yang muda), akan tetapi keadaan ini tidak dijumpai pada sapi, kambing dan kuda. Peningkatan jumlah retikulosit ini biasanya dihubungkan dengan percepatan produksi di dalam sumsum tulang. Keadaan ini memberikan gambaran bahwa telah terjadi regenerasi yang cepat pada sel darah merah

Penghancuran sel darah merah merupakan proses yang berlanjut sepanjang waktu hidupnya dan merupakan keadaan fisiologik yang normal. Mekanisme penghancuran sel darah merah belum sepenuhnya diketahui (Coles, 1980). Satu teori yang paling bisa dipahami adalah fragmentasi tanpa kehilangan hemoglobin. Dalam teori ini dijelaskan bahwa sel darah merah akan mengalami fragmentasi sehingga bentuknya berubah menjadi kecil seperti partikel debu dan selanjutnya akan diambil oleh sel retikuloendotelial. Setelah sel darah diambil oleh sel retikuloendotelial, hemoglobinnya akan dipecah menjadi besi, globin dan protoporphyrin. Besi akan disimpan dalam badan untuk digunakan kembali, globin didegradasi untuk dijadikan asam amino dan protoporphyrin diubah menjadi bilirubin.

Peningkatan absolut pada jumlah sel darah merah pada sirkulasi merupakan fenomena yang jarang terjadi pada hewan domestik, tetapi polycythaemia sering

dijumpai pada anjing. Peningkatan sel darah merah dalam sirkulasi utamanya disebabkan oleh adanya dehidrasi. Oleh karena itu terjadinya peningkatan sel darah merah sering dihubungkan dengan tingkat dehidrasi. Sedangkan penurunan jumlah sel darah merah dikatakan sebagai akibat beberapa penyebab seperti kegagalan sumsum tulang membuat sel darah merah, kehilangan darah karena perdarahan dan rusaknya sel darah merah dalam sirkulasi (Doxey,1983).

### 2.8.2 Hemoglobin (Hb)

Pigmen merah pada pembawa oksigen dalam sel darah merah vertebrata adalah hemoglobin yaitu suatu protein yang berat molekulnya 64.450. Hemoglobin adalah molekul globuler yang dibentuk oleh 4 sub unit. Pada anjing, kuda dan manusia yang cenderung aktif membutuhkan kadar Hb yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan hewan-hewan yang kurang aktif seperti sapi, kucing dan domba (Schalm *et al.*,1975).

### 2.8.3 Sel Darah Putih

Pada anjing normal, jumlah sel darah putih dipengaruhi oleh umur. Nilai rata-rata sel darah putih adalah 6.000 - 17.000. Jumlah ini akan dijumpai paling tinggi pada umur muda dan secara teratur menurun sesuai dengan pertambahan umur (Schalm *et al.*,1975).

Secara umum diakui bahwa beberapa rangsangan menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah sel darah putih, walaupun demikian dikatakan pula bahwa

jumlah sel darah putih dalam sirkulasi sangat cepat berubah. Hal ini disebabkan oleh karena sel darah putih tidak menghabiskan waktu hidupnya di sirkulasi darah seperti halnya sel darah merah. Sehingga interpretasi jumlah dan hitung jenis sel darah putih sangat tergantung waktu sampel diambil dan tahapan penyakit (Doxey,1983).

Sel darah putih terdiri dari granulosit (neutrofil, eosinofil, basofil),<sup>6</sup> monosit dan limfosit. Pada anjing dewasa, sebenarnya semua granulosit dibuat pada sumsum tulang. Granulosit muda mempunyai inti berbentuk seperti tapal kuda yang menjadi multi lobus waktu sel menjadi lebih tua.

### 2.8.3.1 Neutrofil

Neutrofil merupakan bagian granulosit yang paling banyak. Pada anjing mengandung 60-77% dari sirkulasi darah putih (Haggerty *et al.*,1992). Gambaran histologiknya menampakkan bahwa intinya berlobus tidak teratur, sitoplasma berwarna merah muda (pink) dengan granula yang sifatnya difusa (Schalm *et al.*,1975). Neutrofil ini berfungsi sebagai sel fagosit, sel yang bersifat mikrobiosidal, menghasilkan berbagai substansi yang berperan dalam menghancurkan bahan ekstra sel, memberi kontribusi pada kejadian patologik pada keadaan tertentu seperti pada *rheumatoid arthritis* (Duncan and Prasse,1986).

Secara umum beberapa rangsangan akut menyebabkan terjadinya peningkatan produksi neutrofil muda. Peningkatan neutrofil muda yang dikeluarkan ke dalam sirkulasi dikenal dengan istilah *Shift to the left*. Keadaan ini ada dua bentuk yaitu *regenerative shift to the left* dan *degenerative shift to the left*. *Regenerative shift to*

*the left* terjadi apabila total sel darah putih meningkat dan neutrofil muda meningkat pula. Keadaan ini memberi indikasi aktivitas badan melawan penyakit, sedangkan *degenerative shift to the left* terjadi apabila total sel darah putih turun tetapi neutrofil muda meningkat (Doxey, 1983).

### 2.8.3.2 Eosinofil

Eosinofil merupakan sel fagosit dengan sifat-sifat antimikroba, tetapi eosinofil tidak dapat melindungi infeksi bakteri. Kadar eosinofil mencapai 2-10% dari total darah putih. Eosinofil kebanyakan berada dalam jaringan. Granula eosinofil mempunyai ukuran yang bervariasi. Granula ini mempunyai daya ikat yang lemah terhadap pengecatan eosin. Kadang-kadang dalam sitoplasmanya dijumpai adanya vakuola yang kecil (Schalm *et al.*, 1975).

Eosinofil berperan dalam menghalangi mediator kimia yang dikeluarkan oleh sel mast, bersifat parasitidal, mengandung aktifator plasminogen, mempunyai sifat fagositik dan bakteriosidal tetapi sifat ini tidak protektif terhadap infeksi bakteri (Duncan and Prasse, 1986).

Pada umumnya eosinofil dihubungkan dengan kejadian alergi atau reaksi anafilaktik dan penyakit-penyakit parasitik terutama masuknya parasit ke jaringan badan, seperti migrasi larva cacing (Doxey, 1983).

### 2.8.3.3 Basofil

Basofil mempunyai daya fagosit yang lemah. Basofil mengandung histamin, heparin, *platelet activity factor* dan substansi lainnya. Basofil jarang dijumpai dalam

sirkulasi darah. Granula basofil bervariasi dalam jumlah maupun ukuran. Basofil jarang dijumpai pada darah anjing (Schalm *et al.*, 1975).

Basofil berperan sebagai sumber mediator inflamasi seperti histamin dan sebagai sumber heparin (Duncan and Prasse, 1986). Peningkatan jumlah basofil sangat jarang terjadi dan biasanya hanya terjadi apabila berhubungan dengan kejadian kanker sel mast dan leukemia sel basofil (Doxey, 1983).

#### 2.8.3.4 Monosit

Dibuat dalam sumsum tulang, bermigrasi ke dalam darah secara cepat masuk ke jaringan (paru-paru, hati, limpa, pleura, peritonium dan limfonodus) untuk menjadi makrofag jaringan. Monosit umumnya mempunyai ukuran besar, bersifat basofilik. Dalam sitoplasma sering dijumpai adanya vakuola. Intinya bervariasi. Sewaktu-waktu intinya nampak mirip dengan neutrofil. Kromatin inti sangat diffus (Coles, 1980). Monosit terdapat dalam 3-10% dari sirkulasi sel darah putih (Schalm *et al.*, 1975). Aktivitas monosit terutama adalah sebagai sel fagosit, prosesing antigen dan produksi berbagai macam sitokin (Duncan and Prasse, 1986) dan monositosis terutama dijumpai pada kejadian penyakit yang bersifat kronis (Doxey, 1983).

#### 2.8.3.5 Limfosit

Sejak akhir tahun 1960 telah diketahui dengan pasti bahwa stem sel memberikan jalur-jalur perkembangan dua macam sel yaitu limfosit B (sel B) yang berasal dari sumsum tulang, yang berperan dalam memproduksi antibodi dan limfosit

T (sel T) yang berasal dari thymus, yang berperan dalam melawan patogen dari luar (Duncan and Prasse, 1986.; Weissman and Cooper, 1993).

Seperti sel darah, limfosit berasal dari sumsum tulang. Limfosit dan stem sel sumsum tulang ini pertama kali diketahui dengan percobaan radiasi pada sumsum tulang. Selama kehidupan embrional, sel B dibentuk pada hati dan limfa. Ini nyata bisa dilihat bahwa sel yang sifatnya berbeda dengan sel pra-B, dengan mudah dapat dilihat pada sumsum tulang tetapi tidak pada limfa. Ini memberi indikasi bahwa proliferasi terjadi pada sumsum tulang. Oleh karena itu sumsum adalah tempat utama produksi sel B pada mamalia serta pengaturan interaksi molekuler dan seluler (Kincade and Gimble, 1993).

Limfosit B muncul secara kontinyu di seluruh kehidupan dengan jalan difrensiasi stem sel sumsum tulang. Sumsum tulang dipertimbangkan sebagai organ utama sistem imun yang memberikan sel B pada organ perifer.

Pada anjing limfosit kecil lebih banyak beredar dalam peredaran darah tepinya. Intinya di tengah, dengan sitoplasma biru pucat. Pada sitoplasma jarang ditemukan adanya granula yang bersifat azurofilik dan bila ada biasanya dalam jumlah yang sedikit (Coles, 1980).

Limfosit merupakan sel darah putih yang mempunyai waktu hidup yang paling panjang dan mampu untuk melakukan pembelahan menjadi sel aktif yang fungsional yang disebut sel plasma. Limfosit benar-benar meningkat pada keadaan limfosarkoma (Duncan and Prasse, 1986)

#### 2.8.4 Trombosit

Trombosit merupakan benda kecil yang bergranula dengan garis tengah 2-4 $\mu$ m.

Trombosit dapat berubah untuk berkumpul pada tempat luka dan mengeluarkan isi granulanya melalui kanalikuli. Trombosit ini dibuat oleh sel megakariosit. Trombosit ini mempunyai waktu hidup kira-kira 10 hari dan produksinya diatur oleh hormon trombopoietin (Duncan and Prasse, 1986).

Peran trombosit ini adalah dalam hal hemostasis. Peran ini disebabkan karena trombosit mempunyai kemampuan untuk berkelompok sesamanya dan berkumpul pada dinding pembuluh yang luka (Coles, 1980).

#### 2.9 Biologi Reproduksi Anjing

Keberhasilan didalam bereproduksi tidaklah begitu mudah untuk dicapai.

Setiap individu harus mengembangkan organ kelamin yang penting, fisiologi, membutuhkan pasangan, kopulasi dan pada beberapa spesies menjaga keturunan sewaktu-waktu merupakan hal yang penting. Waktu dan tenaga harus dicurahkan untuk mencapai keberhasilan itu (Leger, 1992).

Reproduksi pada semua hewan diartikan sebagai suatu waktu pada saat anak dilahirkan akan memerlukan waktu yang kondusif untuk keperluan kehidupannya.

Pada beberapa kejadian, masa bereproduksi disesuaikan dengan keadaan tersedianya pakan (Leger, 1992)

Di alam telah diketahui bahwa secara umum binatang melahirkan anak setiap tahun dan waktu kelahiran terjadi pada musim semi yaitu waktu yang sangat baik

bagi turunan untuk mencapai pertumbuhan optimal dan juga tersedianya jumlah pakan yang banyak bagi induk ( Arthur *et al.*,1983).

Ada beberapa jenis mekanisme yang mempengaruhi masa reproduksi. Di antara mekanisme tersebut adalah berhubungan dengan lamanya siang hari, produksi hormon dan kopulasi (Leger, 1992).

Di bawah kondisi pakan dan lingkungan tertentu masa bereproduksi pada hewan tertentu akan diperpanjang misalnya pada sapi, tetapi tidak demikian halnya pada anjing, yang masa bereproduksinya cenderung konstan mengikuti masa bereproduksi alami ( Arthur *et al.*,1983).

Aktivitas reproduksi pada anjing berbeda dengan pola spesies hewan yang termasuk polisiklik. Anjing diklasifikasikan ke dalam hewan monosiklik yaitu hewan yang mempunyai birahi tunggal selama musim kawin, walaupun perkawinan gagal menghasilkan pembuahan, birahi berikutnya tetap terjadi enam bulan kemudian atau lebih. Pada beberapa aspek anjing mempunyai keunikan terutama fase anestrusnya terjadi tergantung musim, kecuali pada anjing Basenji (Olson and Nett, 1986).

### 2.9.1 Pubertas

Pubertas adalah birahi pertama yang terjadi pada hewan atau waktu terjadi perubahan pada betina yang memasuki dewasa kelamin dan mampu bereproduksi (Arthur *et al.*,1983). Pada anjing pubertas bervariasi di antara bangsa maupun dalam suatu bangsa (Haggerty *et al.*,1992).

Pada betina yang sehat waktu pubertas dicapai pada umur antara 6-18 bulan (Rijnberk,1997). Secara umum betina mencapai pubertas beberapa bulan sesudah tercapainya tinggi dan berat dewasa. Oleh karena itu anjing-anjing bangsa kecil nampak akan memasuki pubertas antara 6-10 bulan sedangkan bangsa anjing besar mungkin tidak tercapai sampai umur 18-24 bulan (Feldman and Nelson,1987).

Beberapa faktor dikatakan dapat mempengaruhi mulainya pubertas di antaranya adalah faktor induk dan cara hidup (Christiansen,1984), sedangkan Arthur *et al.* (1983) menyatakan bahwa waktu pubertas dipengaruhi oleh pakan, iklim, musim dan penyakit.

Pakan yang baik akan mempengaruhi tumbuh kembang seekor binatang. Seekor binatang dengan angka pertumbuhahn yang baik akan dapat mencapai pubertas lebih awal dibanding dengan binatang yang mendapat pakan dan angka pertumbuhan yang jelek.

Pada beberapa spesies yang mengikuti pola musiman seperti kuda dan biri-biri, waktu pubertas dipengaruhi oleh musim pada saat itu sedangkan iklim menyebabkan terjadinya perbedaan waktu pubertas. Penelitian antropomorfik menunjukkan bahwa binatang yang hidup di daerah tropik akan mencapai pubertas lebih awal dibandingkan dengan binatang yang hidup di daerah sedang.

Beberapa pengamatan pada anjing-anjing yang hidupnya berkeliaran (*free-roaming*) terkesan bahwa pubertas terjadi lebih awal dibanding dengan anjing yang dikandangkan (Feldman and Nelson,1987).

Pada saat betina mencapai pubertas, organ-organ genitalis mengalami perubahan dalam ukuran. Bertambahnya ukuran organ genitalis akan mengalami percepatan pada saat betina mencapai pubertas (Arthur *et al.*,1983). Perubahan yang terjadi pada saat pubertas ini tergantung secara langsung pada aktifitas ovarium.

Birahi pertama pada masa pubertas biasanya tidak menampakkan adanya manifestasi perubahan eksternal pada proses penerimaan seksual, meskipun sistem reproduksi telah siap untuk melakukan perkawinan dan telah terjadi ovulasi. Keadaan ini sering disebut dengan birahi tenang (*Silent heat*). Dipercaya bahwa sistem saraf pusat berperan dalam mempengaruhi tanda-tanda birahi.

### 2.9.2 Siklus Estrus

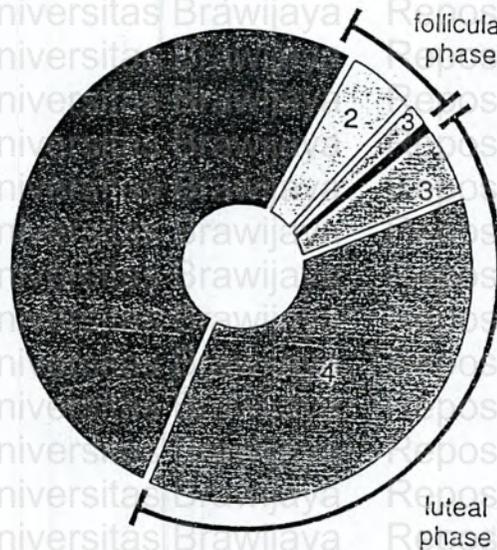
Secara umum dipercaya bahwa anjing mempunyai siklus estrus 2 kali dalam setahun yaitu pada musim gugur dan musim semi. Beberapa pengamatan menyatakan bahwa anjing mempunyai siklus estrus sepanjang tahun (Feldman and Nelson,1987).

Rata-rata selang waktu satu siklus estrus ke siklus berikutnya kira-kira 7 bulan, dengan kisaran 4-12 bulan. Selang waktu ini mungkin berjalan secara reguler atau bervariasi pada setiap individu anjing (Rijnberk,1997).

Anjing mempunyai kekhasan dalam siklus estrus, yaitu mengalami siklus yang berlanjut dalam kehidupannya, sehingga dikatakan bahwa anjing tidak mengalami menopause (Feldman and Nelson,1987). Meskipun demikian, anjing-anjing yang berumur lebih dari 6-8 tahun akan menunjukkan beberapa perubahan seperti

peningkatan selang waktu interestrus, pengurangan jumlah anak sekelahiran, peningkatan kelainan yang bersifat kongenital dan masalah dalam proses kelahiran.

Siklus estrus pada anjing dibagi menjadi fase proestrus, estrus dan metestrus (diestrus) seperti terlihat pada gambar 2.6.



1. anestrus
2. proestrus
3. estrus, ovulation
4. metestrus or diestrus

Gambar 2.6 Diagram siklus estrus pada anjing (Rijnberk,1997)

### 2.9.2.1 Proestrus

Proestrus biasanya diartikan sebagai saat permulaan terjadinya perdarahan dan berakhir pada saat betina mau menerima pejantan (Feldman and Nelson,1987.; England and Allen,1988). Kriteria yang lain yang digunakan untuk menggambarkan

waktu proestrus adalah pembengkakan vulva dan ketertarikan pada pejantan (Allen,1992). Lama waktu munculnya tanda pertama proestrus sampai saat penerimaan pejantan biasanya berkisar antara 6-17 hari dengan rata-rata 9 hari (Olson and Nett,1986.; Feldman and Nelson 1987.; Rijnberk,1997).

### **Gejala Klinis Proestrus**

Betina pada awal estrus nampak sangat aktif untuk mengatasi keinginan pejantan untuk menaiki. Anjing nampak bergerak ke sana ke sini dan menggeram. Betina biasanya lebih pasif terhadap pejantan dan perilaku ini akan berubah mengikuti waktu perjalanan proestrus. Perilaku agresif yang ditunjukkan pada awal proestrus berganti dengan keinginan betina menerima pejantan saat mendekati fase estrus (Christiansen,1987.; England and Allen,1988).

Proestrus mencari dengan adanya keluar cairan vagina yang berdarah, tetapi hal ini tidak selalu nampak. Terjadinya perdarahan ini disebabkan oleh terjadinya diapedesis dan pecahnya kapiler darah di bawah epitel pada endometrium (Feldman and Nelson,1987).

Vulva secara perlahan mengalami pembesaran. Pembesaran ini berhubungan dengan terjadinya edema pada vulva (Allen,1992). Pada akhir proestrus, vulva nampak sangat bengkak. Hal ini dapat menghalangi masuknya penis pejantan. Mendekati estrus vulva secara dramatis menjadi lembut (Feldman and Nelson,1987).

## Perubahan Hormon

Betina pada fase proestrus berada di bawah pengaruh hormon estrogen. Estrogen ini dihasilkan dan disekresikan oleh folikel yang sedang berkembang (Feldman and Nelson, 1987). Konsentrasi dari 17- $\beta$  estradiol akan mencapai puncak sebelum proestrus berakhir dan banyak peneliti menyatakan bahwa konsentrasi 17- $\beta$  estradiol terjadi satu sampai dua hari sebelum berakhirnya proestrus dan menurun ketika betina menerima pejantan untuk pertama kali (Olson and Nett, 1986).

Konsentrasi progesteron masih nampak rendah pada awal proestrus yaitu 0,2 ng/ml dan 0,6 ng/ml pada akhir proestrus. Progesteron akan mulai meningkat pada hari kedua sampai ketiga mendahului penerimaan pejantan. Progesteron akan mencapai puncak dengan kisaran  $22,9 \pm 2,7$  ng/ml pada saat estrus dan  $25$  sampai  $47 \pm 3,1$  ng/ml pada hari ke-20 - 25 setelah LH mencapai puncak (Christiansen, 1984).

Peningkatan yang cepat hormon progesteron dalam 1 minggu setelah sekresi LH puncak memberi indikasi terjadinya ovulasi folikel (Madej and Linde-Forsberg, 1991). Arbeiter (1993) menyatakan bahwa peningkatan progesteron sampai 6,4 - 9,5 nmol yang diikuti dengan penurunan secara mendadak sampai mendekati konsentrasi dasar yaitu 0,64 nmol berhubungan dengan gejala klinis terjadinya regresi pada estrus.

Konsentrasi estrogen pada plasma darah selama proestrus secara dramatis berubah mengikuti perubahan sekresi folikel. Konsentrasi estrogen pada proestrus melebihi 15 pg/ml. Pada awal proestrus biasanya konsentrasi estrogen di atas 25 pg/ml

dan pada akhir proestrus konsentrasinya 60-70 pg/ml. Penurunan estrogen berhubungan dengan lamanya *standing heat*. Konsentrasi estrogen akan kembali pada level basal dicapai pada hari ke-9 pada estrus.

### Vagina dan Anatomi Uterus

Peningkatan estrogen menyebabkan terjadinya gejala yang dapat diamati seperti adanya cairan berdarah pada vagina, pembengkakan vagina serta perilaku atraktif betina terhadap pejantan (Goodman, 1992). Terjadinya peningkatan estrogen berperan pula dalam mempersiapkan vagina dalam menerima perkawinan. Vagina pada saat fase anestrus hanya terdiri dari lapisan sel yang relatif tipis. Munculnya estrogen pada proestrus menyebabkan perubahan yang cepat dalam hal peningkatan jumlah lapisan sel pada vagina (Feldman and Nelson, 1987). Epitel vagina selama anestrus berbentuk silindris atau kuboid dan biasanya terdiri dari 2 sampai 3 lapisan. Selama proestrus sel epitel yang melapisi vagina berubah menjadi pipih berlapis dan tipe ini tetap sampai akhir estrus (Arthur *et al.*, 1983). Lapisan epitel paling bawah mengalami hiperplasia, hipertrofi dan mitosis (Allen, 1997), sedangkan epitel pipih bagian superfisial dan epitel pada servik mengalami keratinisasi (Watts *et al.*, 1998).

Pembukaan servik terjadi hari ke  $2,6 \pm 2,8$  sebelum kadar LH mencapai puncak, sedangkan kadar progesteron dan estrogen pada saat ini berturut-turut  $2,0 \pm 2,4$  nmol dan  $171,1 \pm 133,2$  pmol. Menutupnya servik terjadi hari ke  $6,7 \pm 1,4$  setelah puncak LH dan hari ke  $2,6 \pm 1$  sebelum tanda metestrus. Konsentrasi

progesteron dan estrogen pada saat ini berturut-turut  $68,9 \pm 15,4$  nmol dan  $16 \pm 10,3$  pmol (Silva *et al.*,1995)

### 2.9.2.2 Estrus

Fase estrus ditandai dengan waktu saat pertama dan terakhir menerima pejantan (England and Allen,1988; Zutphen *et al.*,1993). Pada fase ini banyak terjadi perubahan-perubahan yang menyangkut hormonal, anatomi maupun gejala lainnya.

#### **Perubahan Hormonal.**

Konsentrasi hormon estrogen mencapai puncaknya pada 1 atau 2 hari mendahului estrus, oleh karena itu anjing biasanya akan mulai menunjukkan tanda-tanda birahi apabila konsentrasi estrogen dalam sirkulasi darah menurun. Penurunan konsentrasi estrogen merupakan cerminan proses pemasakan folikel pada beberapa hari sebelum terjadi ovulasi (Feldman and Nelson,1987).

Pada saat terjadinya penurunan estrogen, ovarium akan memasuki fase folikuler dan akan terjadi proses luteinisasi dan selanjutnya menghasilkan progesteron. Kombinasi penurunan estrogen dan peningkatan progesteron akan merangsang 2 kejadian penting yaitu (1) akan terjadi perubahan perilaku betina, yang semula pasif akan menjadi aktif, (2) merupakan umpan balik yang positif terhadap hipotalamus dan kelenjar pituitari, yang hasilnya adalah akan terjadi sekresi FSH dan LH.

*Luteinizing hormon* (LH) maupun FSH dalam plasma masih tetap rendah selama fase folikuler dan akan mencapai puncak sebelum terjadi ovulasi (Concannon, 1993). Progesteron masih rendah tetapi berfluktuasi. Fluktuasi ini kemungkinan akan menjadi lebih nyata selama pertengahan fase folikuler. Ini kemungkinan sebagai hasil proses luteinisasi sebagian (Rijnberk, 1997).

Progesteron muncul dengan konsentrasi di atas konsentrasi basal, mendahului LH. Hal ini mengindikasikan bahwa sel yang mengalami luteinisasi akan mensintesis progesteron.

### **Perubahan Pada Ovarium**

Perubahan hormonal yang disebut di atas tadi telah menyebabkan perubahan anatomis pada ovarium. Ovulasi secara spontan terjadi 24-72 jam mengikuti sekresi LH (Feldman and Nelson, 1987). Sedangkan Wright (1991) menyatakan bahwa pada anjing Labrador ovulasi diperkirakan terjadi 48 jam setelah puncak LH atau 9-20 hari setelah mulainya siklus. Jumlah sel telur yang diovulasikan tergantung pada trah anjing. Anjing trah kecil akan menghasilkan anak sekelahiran yang sedikit dibandingkan dengan trah besar (Feldman and Nelson, 1987).

Pada anjing tidak terbentuk korpus hemoragikum pada saat ovulasi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh terjadinya proses luteinisasi secara ekstensif sebelum ovulasi (Olson and Nett, 1986). Tidak seperti pada spesies lainnya, anjing mengovulasikan oosit primer (Eldridge, 1985). Pembelahan meiosis pertama dimulai

1 hari setelah ovulasi. Oosit akan mencapai dewasa dalam waktu 3 hari setelah ovulasi (Christiansen,1985).

### **Lama Estrus**

Lama estrus biasanya sama dengan proestrus yaitu rata-rata 9 hari. Lama waktu fase ini mungkin bervariasi di antara anjing normal (Feldman and Nelson,1987).

### **Gejala Klinis**

Perubahan perilaku pada betina yang memasuki fase estrus adalah meningkatnya penerimaan terhadap pejantan. Bila dilakukan penekanan pada punggung bagian belakang akan menyebabkan ekornya bergerak ke samping dan kaki belakang nampak merengang (Feldman and Nelson,1987). Keinginan betina untuk menerima kopulasi dengan pejantan sangat bermanfaat dalam menentukan fase estrus (Goodman,1992).

Betina pada fase estrus mungkin pasif atau menerima pejantan untuk kawin. Telah diketahui bahwa betina akan kawin hanya dengan pejantan yang dominan dan akan menolak pejantan yang patuh. Hal ini dapat dipakai sebagai alasan yang baik untuk mengirim betina ke tempat pejantan (Feldman and Nelson,1987).

### **Perubahan Pada Vagina**

Pengamatan pada cairan vagina dan keadaan vulva mungkin berguna sebagai pegangan dalam menentukan estrus, meskipun pada beberapa anjing gejala ini kemungkinan sulit untuk diketahui. Pada saat estrus biasanya terjadi perubahan

cairan vagina yang semula berdarah akan menjadi berwarna seperti warna jerami dan inipun kurang berarti pada anjing-anjing yang normal mengeluarkan darah atau tidak mengeluarkan cairan ( Goodman,1992).

Allen (1992) menyatakan bahwa tidak ada perubahan yang mengesankan pada saat terjadi ovulasi, tetapi akan terlihat perubahan pada epitel secara perlahan serta tidak adanya infiltrasi sel leukosit.

Pemeriksaan sel epitel permukaan pada vagina akan memberikan banyak informasi tentang fase estrus. Di bawah pengaruh peningkatan estrogen menyebabkan terjadinya peningkatan ketebalan epitel vagina secara dramatis, terutama diperuntukkan sebagai proteksi mukosa vagina pada saat kopulasi (Goodman,1992).

### 2.9.2.3 Diestrus (Metestrus)

Diestrus diartikan sebagai permulaan penghentian penerimaan pejantan (England and Allen,1988). Sedangkan metestrus adalah fase yang lebih ditekankan pada fase luteal siklus estrus (Feldman and Nelson,1987).

### Perubahan Hormonal

Konsentrasi hormon progesteron pada plasma meningkat dari konsentrasi basal ( $>0,5$  ng/ml). Perkembangan korpus luteum setelah ovulasi berlanjut terus menghasilkan progesteron. Sekresi maksimal dari progesteron ini dicapai 1-3 minggu setelah ovulasi.

Olson and Nett (1987) menyatakan bahwa pada fase diestrus awal, konsentrasi progesteron terus meningkat sampai kira-kira hari ke-15. Setelah ini konsentrasi progesteron perlahan menurun.

Profil hormon progesteron adalah sama pada betina bunting dan betina tidak kawin (Onclin and Verstegen,1997) maupun betina yang *dihisterektomi* (penghilangan uterus). Oleh karena itu tidak beralasan menganggap bahwa uterus berperan penting dalam menjaga atau meregresi korpus luteum. Tetapi mekanisme yang pasti untuk meregresi korpus luteum belum diketahui ( Olson and Nett,1987).

Konsentrasi estrogen pada diestrus awal biasanya berada pada konsentrasi basal (sama dengan pada fase anestrus). Korpus luteum pada awalnya hanya menghasilkan progesteron, tetapi selama minggu akhir atau 2 minggu kebuntingan konsentrasi estrogen nampak terlihat secara halus (Feldman and Nelson,1987).

### Ovarium

Korpus luteum yang terbentuk pada saat estrus terus berada pada permukaan ovarium sampai diestrus. Pada saat korpus luteum mengalami degenerasi dan sekresi progesteron mengalami penghentian maka fase diestrus akan berakhir. Pada saat ini uterus mengalami involusi dan waktu yang dibutuhkan 1-3 bulan. Kenyataan ini dikatakan sebagai faktor penyebab lamanya periode interestrus (Feldman and Nelson,1987).



## Lama Diestrus

Diestrus merupakan fase saat sirkulasi progesteron mengalami peningkatan.

Lama waktu diestrus rata-rata 60-90 hari (England and Allen,1988), sedangkan Feldman and Nelson (1987) menyatakan bahwa lama diestrus rata-rata 56 -58 hari pada anjing bunting dan 60-80 hari pada yang tidak bunting.

## Gejala Klinis

Diestrus dimulai ketika betina menolak dinaiki pejantan. Vulva kembali dalam keadaan normal. Nampak tidak ada perbedaan yang nyata dengan betina pada fase anestrus.

## Vagina

Betina yang memasuki fase diestrus nyata sekali pada vaginanya secara dramatis terjadi perubahan pada sel epitel. Keadaan ini memberi indikasi bahwa diestrus telah mulai. Dilihat dari gambaran usapan vagina, beberapa hari pada permulaan diestrus menyerupai gambaran pada fase anestrus. Hasil pemeriksaan usapan vagina (*vagina smear*) menunjukkan adanya sejumlah sel darah putih, kemungkinan juga ditemukan sel darah merah dan sel epitel. Sel epitel yang ditemukan menciri dengan adanya sel intermediet dan sel parabasal.

### 2.9.2.4 Anestrus

Anestrus adalah fase saat berhentinya aktivitas ovarium. Anestrus dimulai sejak akhir metestrus sampai dimulainya fase proestrus berikutnya (Allen,1992) atau

dimulai pada saat melahirkan dan berakhir pada saat mulai proestrus. Pada anjing yang tidak bunting secara klinis sulit membedakan pembatas diestrus dengan anestrus. Fase ini juga dikatakan sebagai fase diam hubungan ovarium dengan pituitari (*pituitary-ovarium axis*).

### Lama waktu Anestrus

Anestrus merupakan fase yang sangat panjang. Lamanya fase anestrus sangat tergantung pada trah anjing, kesehatan, umur, lingkungan dan faktor lainnya (Feldman and Nelson,1987.; Allen,1992). Lama anestrus dapat 1-2 tahun, tetapi biasanya rata-rata 4 bulan (Allen,1992). Adanya variasi ini disebabkan oleh sulitnya mengetahui kapan berakhirnya diestrus dan mulainya anestrus pada betina yang tidak bunting.

### Gejala Klinis

Anestrus tidak menampilkan tanda luar yang dapat diamati (Arthur *et al.*,1983).

### Perubahan Hormon

Telah dipercaya bahwa sedikit sekali kejadian-kejadian fisiologis yang tampak. Pada beberapa kejadian transisi dari fase luteal ke fase anestrus sangat bervariasi di antara anjing. Estradiol biasanya rendah pada awal atau pertengahan fase anestrus (Jeffcoate, 1993). Follicle Stimulating Hormone (FSH) secara umum lebih tinggi dibanding selama proestrus dan rata-rata LH adalah rendah (Rijnberk,1997).

Pada anestrus terjadi peningkatan frekuensi sekresi LH dan salah satu peningkatan frekuensi sekresi ini akan mencapai puncak segera pada saat akan memasuki proestrus (Kooistra *et al.*, 1999). Peningkatan frekuensi sekresi yang berulang saat estrus kemungkinan mempersiapkan sejumlah folikel untuk berkembang dan memulai pendewasaan. Konsentrasi estrogen berfluktuasi selama anestrus. Sumber utama estrogen ini diasumsikan berasal dari perkembangan folikel yang secara subklinis terjadi secara alami. Perkembangan folikel selama anestrus ini kemungkinan sebagai rangsangan peningkatan frekuensi sekresi FSH yang keluar dari kelenjar Pituitari. Folikel yang berkembang selama anestrus ini dikatakan tidak lengkap pendewasaannya dan berumur pendek (Feldman and Nelsson, 1987).

Tidak diketahui dengan jelas faktor yang mempengaruhi transisi dari anestrus ke proestrus. Keadaan ini kemungkinan sebagai hasil interaksi antara lingkungan, kesehatan, status ovarium, status uterus, umur dan faktor lain yang mampu mendikte peran FSH dan LH (Feldman and Nelson, 1987). Verstegen *et al.* (1997) menyatakan bahwa pada anjing yang mengalami siklus normal, anestrus terjadi sebagai hasil kurang cukupnya sekresi LH dan proestrus spontan mungkin terjadi sebagai hasil peningkatan sekresi LH, sedangkan Kooistra *et al.* (1999) berpendapat bahwa pada anjing harus dipikirkan bahwa peningkatan sirkulasi FSH merupakan kejadian penting untuk memulai terjadinya folikulogenesis dan akibatnya akan terjadi penghentian anestrus.

## Perubahan pada Vagina

Gambaran sitologik vagina pada saat anestrus relatif konstan. Epitel vagina dilapisi oleh sel parabasal dan sel intermediet. Kemungkinan juga ditemukan adanya neutrofil, akan tetapi tidak pernah ditemukan adanya sel darah merah.

### 2.9.3 Kebuntingan

#### 2.9.3.1 Lama Kebuntingan

Sulit menentukan secara tepat lama kebuntingan pada anjing, karena betina kawin kadang-kadang melebihi periode estrus dan terkadang pula kawin terjadi sebelum ovulasi (Christiansen,1984). Selang waktu perkawinan yang fertil sampai terjadinya proses kelahiran merupakan waktu lamanya kebuntingan. Lama kebuntingan pada anjing sangat bervariasi. Rata-rata lama kebuntingan adalah 62,1 hari dengan variasi dari 58-68 hari (Rijnberk,1997). Badinand *et al.* (1993) menyatakan bahwa lama waktu kebuntingan adalah 58-63 hari jika dihitung dari saat fertilisasi sampai kelahiran dan 56-60 hari jika dihitung dari satu hari setelah metestrus. Beberapa pengamatan menemukan adanya lama kebuntingan sampai 71 atau 72 hari setelah hari pertama perkawinan (Concanon,1986). Sulit menentukan secara tepat lama waktu kebuntingan pada anjing karena (1) betina kawin melebihi periode estrus dan kemungkinan perkawinan terjadi sebelum ovulasi,(2) ovulasi juga terjadi melebihi periode waktu yang biasa, (3) telur yang diovulasikan tidak langsung bisa dibuahi tetapi memerlukan waktu 2-5 hari untuk bisa dibuahi, (4) kemungkinan spermatozoa dapat bertahan hidup beberapa hari dalam saluran reproduksi betina

(Christiansen,1984). Oleh karena itu prediksi untuk kelahiran sangat memungkinkan apabila diketahuinya saat pertama betina menerima pejantan.

Tabel 2.3 Lama waktu kebuntingan pada beberapa trah anjing

TRAH	LAMA KEBUNTINGAN	
	Rata-rata	Kisaran
Boxer	63,5	56 - 71
Doberman	62,8	58 - 71
Great Dane	62,6	59 - 69
Fox terrier,wire haired	62,6	55 - 72
Dachshund	62,5	55 - 71
Scottish collie	62,4	56 - 72
Cocker spaniel	62,4	59 - 69
German,short-haired pointer	62,3	57 - 71
German,wire-haired pointer	62,2	56 - 71
Jack Russel (ratter)	62,1	55 - 70
Alsatian	62,1	54 - 74
Poodle,medium size	61,8	54 - 68
Poodle, miniatur	61,6	57 - 69
Poodle, large	61,5	54 - 70
Pekingese	61,4	54 - 72

(Christiansen, 1984)

### 2.9.3.2 Kejadian Saat Kebuntingan

Lama waktu kebuntingan relatif tetap yaitu  $65 \pm 1$  hari apabila dihitung dari konsentrasi puncak LH. Ini beralasan untuk mengetahui kebenaran kejadian saat kebuntingan, tetapi beberapa aspek kebuntingan pada anjing hanya dipelajari pada hubungan waktu perkawinan atau waktu estrus, termasuk implantasi, perkembangan

foetus, plasenta dan membrana foetus. Untuk kejadian ini estimasi harus didasari pada kenyataan bahwa perkawinan terjadi kira-kira satu hari setelah puncak LH dan satu hari sebelum ovulasi (Concanon,1986).

Pada pertengahan semester pertama lama kebuntingan sering terjadi perubahan perilaku, tetapi pertengahan waktu semester terakhir betina mungkin memperlihatkan gejala perut sakit dan nafsu makan bertambah. Selama pertengahan waktu semester kedua waktu kebuntingan akan terjadi pertumbuhan kelenjar susu. Puting susu membesar dan pada akhir kebuntingan akan keluar cairan yang bersifat serus. Perubahan pada kelenjar susu sangat nyata pada anjing yang primipara, sedangkan pada multipara tidak terdapat pembesaran kelenjar susu sampai hari ke 3-4. Pada primipara laktasi dimulai 24 jam mendahului terjadinya kelahiran, sedangkan pada multipara air susu nampak keluar beberapa hari sebelum kelahiran (Christiansen,1984).

Selama kebuntingan berat badan induk akan bertambah. Pertambahan berat badan saat estrus sampai kelahiran rata-rata 36% (kisaran 20-55%) dan peningkatan ini terutama selama waktu kebuntingan akhir.

### 2.9.3.2 1 Endokrinologi Kebuntingan

Selama kebuntingan, pola hormon pada plasma sangat mirip seperti yang digambarkan pada saat estrus, dengan perkecualian pada pola hormon saat akhir kebuntingan atau selama proses kelahiran. Konsentrasi estradiol mirip dengan pola

estradiol pada fase luteal, tetapi jumlah total yang disekresikan selama kebuntingan lebih tinggi (Rijnberk,1997).

Selama proestrus dan sebelum praovulasi, kadar hormon progesteron masih sangat rendah dan secara sporadis berfluktuasi antara 0,5 dan 1,0 ng/ml.

Kemungkinan hal ini sebagai hasil dari pengaruh sporadis LH pada folikel (Concanon,1986). Kadar progesteron meningkat cepat melebihi 1 ng/ml selama praovulasi dan melanjut meningkat sampai estrus.

Progesteron adalah hormon yang bertanggung jawab untuk menjaga kebuntingan pada anjing. Progesteron ini disekresikan oleh korpus luteum tetapi konsentrasi ini tidak secara nyata dipengaruhi oleh jumlah korpus luteum (Rijnberk,1997). Penurunan progesteron penting untuk proses kelahiran, tetapi keadaan ini berkorelasi negatif dengan perubahan kualitatif pada pola aktivitas uterus.

Selama terjadinya luteolisis pra lahir dan pada saat kelahiran akan terjadi peningkatan 13,14-dihydro-15-keto PGF<sub>2</sub>α (PGFM), yang berasal dari plasenta. PGFM ini merupakan hasil metabolisme dari PGF<sub>2</sub>α (Concannon *et al.*, 1989; Rijnberk,1997).

Kadar FSH menurun tetapi tidak secepat menurunnya LH. Hal ini disebabkan oleh waktu paruh hidup lebih lama dalam sirkulasi darah. Kadar LH berlanjut berfluktuasi mendekati ambang batas bawah sampai kebuntingan mengikuti implantasi. Kadar FSH lebih tinggi jika dibandingkan dengan anjing yang tidak

bunting dan kadar ini tampak sebagai penyebab peningkatan estrogen pada akhir kebuntingan.

Prolaktin nampak meningkat selama terjadinya penurunan progesteron yaitu setelah hari ke 35-40 umur kebuntingan. Prolaktin biasanya berkurang pada hari 1-2 setelah kelahiran kemudian meningkat lagi dan berfluktuasi selama laktasi sebagai akibat rangsangan menyusui anak. Prolaktin menurun secara perlahan selama pertengahan waktu kedua periode menyusui dan benar-benar menurun mengikuti periode penyapihan (Concanon,1986).

#### 2.9.3.2.2 Pra Implantasi

Kejadian-kejadian yang terjadi pada waktu pra dan pasca implantasi relatif tetap di antara anjing bila dipandang dari praovulasi dan ovulasi. Fertilisasi kemungkinan terjadi antara 2-3 hari setelah ovulasi. Hal ini didasari pada asumsi bahwa pemasakan oosit terjadi 2 hari setelah ovulasi dan oosit yang tidak difertilisasikan mengalami degenerasi pada hari ke-8. Perkiraan ini dikuatkan oleh laporan bahwa oosit anjing memerlukan waktu 48 jam untuk menjadi masak spontan secara *in vitro* (Concanon,1986).

Embrio berkumpul dalam fase morula pada bagian distal dari oviduk dan berkembang menjadi 32-64 sel blastosit. Pergerakan blastosit ke uterus dipermudah dengan membukanya hubungan tubauterina pada hari ke-10. Tiga hari setelah memasuki uterus, blastosit telah mencapai ukuran 1 mm. Dalam keadaan ini blastosit mengambang pada bagian *ipsi lateral* tanduk uterus dan 3 hari berikutnya blastosit

telah mencapai ukuran 2 mm. Pada saat ini blastosit telah mampu bergerak bebas dari satu tanduk ke tanduk lainnya pada uterus. Adanya pembesaran pada tempat implantasi pada hari ke-18 sebagai petanda pembentukan alur embrionik dan mulainya perkembangan plasenta.

### 2.9.3.2.3 Pasca Implantasi

Pembengkakan pada tempat implantasi pada uterus pada hari ke-20 telah mencapai ukuran 1 cm dan keadaan ini menggambarkan terjadinya odema pada uterus, perluasan membrana embrionik dan perkembangan plasenta. Plasenta anjing bila dilihat dari komposisinya termasuk ke dalam *endotheliochorial* dan bila dilihat dari morfologinya termasuk ke dalam *zonary* dan *circumferential*.

Nilai hematokrit perlahan menurun mengikuti waktu implantasi dan PCV nya 40%. Berat badan anjing kemungkinan bertambah 20-55%. Selama pertengahan waktu kebuntingan nampaknya terjadi penurunan Hb dan peningkatan sedimen. Plasma protein seperti fibrinogen meningkat sesuai dengan peningkatan masa kebuntingan. Fibrinogen meningkat cepat dan maksimal pada hari ke 30, selanjutnya menurun sampai kemudian meningkat saat kelahiran. Pada saat kebuntingan dilaporkan juga terjadi peningkatan vaskularisasi sistemik dan pulmonaris. Uterus anjing yang bunting memproduksi sejumlah besar prostacyclin yang beraksi sebagai *vasodepresor* pada sirkulasi. Anjing yang bunting memerlukan insulin dan karbohidrat yang lebih banyak. Anjing yang kekurangan karbohidrat selama kebuntingan akan menyebabkan anjing mengalami hypoglisemia pada 2 minggu

terakhir masa kebuntingan. Apabila hal ini terjadi akan mengakibatkan kematian anak dan peningkatan kelahiran abnormal (Concanon,1986).

#### 2.9.4 Kelahiran

Pada keadaan normal atau pada keadaan jumlah anak yang besar, proses kelahiran akan memerlukan waktu 4 jam atau 18 jam untuk penyelesaian. Pengeluaran anak pertama pada kelahiran normal terjadi pada 64-65 hari setelah kadar LH puncak atau 57-72 hari setelah kawin pertama pada perkawinan berulang atau 57-68 hari setelah perkawinan tunggal. Waktu kebuntingan dikatakan lebih lama pada jumlah anak yang dikandung lebih sedikit.

Perangsang kelahiran dan mekanismenya belum begitu jelas dimengerti pada anjing, tetapi kerja hormon yang diketahui tidak seperti apa yang terjadi pada spesies lain. Dua macam hormon yang berperan dalam proses kelahiran adalah progesteron dan estrogen. Pada anjing, 24-36 jam sebelum kelahiran akan terjadi penurunan progesteron dan peningkatan estrogen, tetapi estrogen akan turun kembali setelah kelahiran. Penurunan progesteron menimbulkan lisis korpus luteum, meskipun terkesan adanya pengaruh  $\text{PGF}_2\alpha$  dalam proses luteolisis ini, namun bukti langsung peran  $\text{PGF}_2\alpha$  pada anjing sangat kurang (Concanon,1986).

Konsentrasi kortikoid dalam plasma meningkat beberapa hari sebelum kelahiran kira-kira dari 23 ng/ml sampai 37 ng/ml, kemudian turun menjadi 15 ng/ml pada saat kelahiran. Konsentrasi kortisol pada serum berubah secara paralel dengan konsentrasi kortikoid dan meningkat dari  $23 \pm 1$  ng/ml sampai  $63 \pm 7$  ng/ml pada 8-24

jam sebelum lahir, kemudian menurun  $19 \pm 4$  ng/ml pada 8-12 jam setelah kelahiran (Christiansen,1984).

Prolaktin meningkat sampai kadar puncak saat sebelum kelahiran. Peningkatan ini sebagai akibat penurunan secara simultan progesteron. Kadar prolaktin rata-rata  $40 \pm 7$  ng/ml pada minggu terakhir kebuntingan dan meningkat pada 16 - 56 jam sebelum kelahiran, mencapai puncak dengan kadar  $117 \pm 24$  ng/ml pada 8 - 32 jam sebelum lahir. Konsentrasi ini akan menurun setelah lahir sampai  $37 \pm 8$  ng/ml dan meningkat lagi karena adanya rangsangan menyusui. Selama minggu pertama kelahiran konsentrasi meningkat menjadi  $86 \pm 19$  ng/ml diikuti dengan penurunan perlahan pada minggu ke-4 yaitu sampai  $43 \pm 6$  ng/ml dan mencapai kadar  $13 \pm 2$  ng/ml setelah penyapihan.

Sebelum kelahiran suhu rektum menurun dari  $38^{\circ}\text{C}$  menjadi  $37^{\circ}\text{C}$ , kira-kira 12 sampai 36 jam sebelum partus. Penyebab hal ini belum diketahui. Ada dugaan sebagai hasil penurunan aktivitas, berkurangnya pakan yang masuk dan juga penurunan progesteron. Hipotermia ini biasanya berlangsung dengan waktu yang singkat. Suhu badan segera meningkat setelah kelahiran dan keadaan ini berlangsung untuk beberapa hari (Concanon,1986).

#### 2.9.4.1 Tanda-Tanda Kelahiran

Beberapa tanda kelahiran dan perubahan perilaku anjing sangat nyata sebelum partus. Dua sampai tiga hari sebelum partus anjing biasanya gelisah, nafsu makan berkurang dan mencari tempat yang tersembunyi. Hal ini kemungkinan sebagai

akibat peningkatan prolaktin. Selama 12 sampai 24 jam sebelum kelahiran, ketika prolaktin mencapai kadar tertinggi anjing biasanya semakin gelisah, merasa kesakitan, menggaruk, mengunyah dan mencari sarang. Tanda-tanda yang disebut ini merupakan periode pertama kelahiran dan selama periode ini terjadi peningkatan kontraksi uterus (Concanon,1986). Lama dari periode ini yang dimulai dari terjadinya relaksasi dan dilatasi kira-kira 4 jam atau sampai 6-12 jam, bahkan sampai 36 jam pada anjing primipara. Anjing kelihatan gelisah, gemetar, muntah dan terengah-engah. Beberapa anjing memperlihatkan keinginan dekat dengan pemilik, sedang beberapa lagi senang menyendiri (Christiansen,1984).

Mulainya anjing menegang, terlihatnya cairan fetus dan anak pada vulva merupakan petanda pergantian periode pertama ke periode kedua (Allen,1992). Pada saat ini anjing nampak menegang. Khorioalantoisnya pecah dan cairan ini nampak pada vulva. Pada periode ini kepala fetus pertama nampak pada pelvis, kemudian dengan konsentrasi yang kuat kepala dan bahu nampak. Setelah satu atau dua usaha pergerakan maka anak keluar dengan mudah. Kebuntingan dengan jumlah fetus yang berbeda pada masing tanduk uterus (*equilateral*) nampak bahwa pergerakan fetus dimulai dari uterus yang mengandung fetus lebih banyak. Proses pengeluaran anak akan dicapai dalam 6 jam bahkan sampai 24 jam apabila tidak ada komplikasi.

Pengeluaran anak pertama dengan kedua biasanya memerlukan waktu 1-3 jam (Concanon,1986).

Secara normal anjing menjadi tenang pada fase ini tetapi beberapa kejadian terutama pada anjing yang bunting untuk pertama kali serta selama pengeluaran anak pertama, anjing kemungkinan menangis karena kesakitan (Christiansen,1984).

Lamanya periode kedua ini bervariasi di antara trah dan jumlah anak sekelahiran (Johnston,1986).

Periode terakhir proses kelahiran adalah periode ketiga. Pada periode ini terjadi pengeluaran membrana fetalis. Apabila plasenta tidak segera keluar tetapi masih berada di dalam vulva, anjing mungkin memegang dan mengeluarkannya (Christiansen,1984). Pada periode ini pengeluaran plasenta biasanya terjadi mengikuti pengeluaran setiap anak atau 2 anak (Johnston,1986). Dalam keadaan normal induk anjing akan memutuskan membrana fetalis, membersihkan anaknya dengan menjilat dan memakan plasenta (Concanon,1986).

#### **2.9.4.2 Jumlah Anak Sekelahiran**

Jumlah anak yang sekelahiran biasanya tidak sebanding dengan jumlah telur yang fertil sehingga tidak mungkin menghitung penampilan individu dengan melihat jumlah anak sekelahiran. Karena itu jumlah anak dihitung dari jumlah anak yang dilahirkan pertahun (Christiansen,1984). Jumlah anak sekelahiran yang paling tinggi yang pernah dilaporkan adalah 23 ekor dan jumlah anak sekelahiran yang kecil kemungkinan terjadi pada semua trah dengan variasi pada masing-masing trah.

Beberapa faktor yang dikatakan berperan terhadap jumlah anak sekelahiran adalah besar badan induk, umur induk dan pejantan, genetik dan pakan. Besar badan

induk berhubungan secara positif terhadap jumlah anak sekelahiran, tetapi berat total anak secara relatif tidak berhubungan karena pada jumlah anak sekelahiran yang kecil biasanya mempunyai berat yang lebih besar. Induk-induk yang lebih muda akan menghasilkan jumlah anak yang lebih banyak dan pejection yang melebihi umur 8 tahun menyebabkan penurunan jumlah anak. Pada beberapa keadaan yang sifatnya menurun yang terjadi pada pejection dan induk dapat mempengaruhi jumlah anak sekelahiran. Pakan yang baik dan lingkungan yang optimal menyebabkan kecenderungan peningkatan jumlah anak sekelahiran (Christiansen, 1984).

Beberapa penelitian menyatakan bahwa metode prosesing sperma dan deposisi sperma pada saat melakukan inseminasi buatan dapat menyebabkan perbedaan jumlah anak sekelahiran. Fontbonne dan Badinand (1993) melaporkan bahwa deposisi sperma pada intravagina menghasilkan jumlah anak sekelahiran 4,2 sedangkan dengan teknik *transservik* menghasilkan jumlah anak sekelahiran 5,5. Nothling *et al.* (1995) menyatakan bahwa penambahan cairan prostat pada semen setelah proses *thawing* menyebabkan peningkatan jumlah anak sekelahiran sebanyak 2,4 kali.

Tabel 2.4 Jumlah anak sekelahiran pada beberapa trah

Trah	Rata-rata	Trah	Rata-rata
Airedale	7,6	Hamilton stoever	5,7
Alsatian	8,0	Hungarian sheepdog	6,7
Appensellen sennerhunde	8,0	Hygen stoever	5,9
Australian terrier	5,0	Irish setter	7,2
Basenji	5,5	Irish terrier	6,1
Beagle	5,6	Karelian bear dog	5,3
Bedlington terrier	5,6	Kerry blue terrier	4,7
Bernese mountain dog	5,8	King Charles spaniel	3,0
Bloodhound	10,1	Labrador retriever	7,8
Boston terrier	3,6	Lakeland terrier	3,3
Boxer	6,4	Lapland dog	4,8
Breton	6,2	Luzern stoever	4,9
Bulldog	5,9	Manchester terrier	4,7
Bull terrier	6,2	Mastiff	7,7
Cairn terrier	3,6	Newfoundland	6,3
Chow	4,6	Norwegian buhund	5,1
Cocker spaniel	4,8	Norwegian elkhound, grey	6,0
Collie	7,9	Norwegian elkhound, black	4,8
Dachshund, smooth hair	4,8	Pappillion	5,0
Dachshund, longhair	3,1	Pekingese	10,0
Dachshund, wirehair	4,5	Pinscher, miniatur	3,4
Dalmatian	5,8	Pointer	6,7
Dandie Dinmont terrier	5,3	Pomeranian	2,0
Doberman	7,6	Poodle, miniatur	4,3
Drever retriever	5,2	Poodle, dwarf	4,8
Dunker stoever	6,9	Poodle standard	6,4
English foxhound	7,3	Puffin dog	2,8
English setter	6,3	Retriever	5,2
English springel spaniel	6,0	Rottweiler	7,5
English white terrier	4,4	Samoyed	6,0
Entlebucher sennerhunde	5,5	St. Bernard	8,5
Finnish stoever	5,9	Schiller stoever	5,7
Fox terrier, smooth hair	4,1	Schnauzer, giant	8,7
Fox terrier, wirehair	3,9	Schnauzer, miniatur	4,7
French bulldog	5,8	Schnauzer standard	5,1
German shorthair pointer	7,6	Scottish terrier	4,9
German wirehair pointer	8,1	Shetland sheepdog	4,0
Golden retriever	8,1	Shih Tzu	3,4
Gordon setter	7,5	Siberian husky	5,9
Greenland dog	5,1	Swiss running hound	5,4
Greyhound	6,8	Welsh corgi, pembroke	5,5
Griffon bruxellois	4,0	Welsh terrier	4,0
Grosse schweizer	7,9	West higland white terrier	3,7
Halden stoever	6,2	Whippet	4,4

(Christiansen, 1984)

## 2.10 Penggunaan Hormon Reproduksi Pada Anjing

Hormon-hormon reproduksi terutama hormon steroid umum digunakan pada anjing dalam usaha mengontrol reproduksi dan penyakit-penyakit patologik (England and Allen, 1988). Hormon mempengaruhi reproduksi melalui dua mekanisme utama yaitu (1) mempengaruhi perkembangan pola kehidupan awal yaitu mempengaruhi organ reproduksi, fisiologi dan tingkah laku, (2) adalah aktivasi atau motivasi dan pengaruh ini terjadi terutama pada masa pubertas dan dewasa (Leger, 1992).

Aktivitas reproduksi pada anjing berbeda dengan pola reproduksi pada spesies hewan yang polisiklik. Setiap anjing mempunyai periode anestrus yang lama (Arthur *et al.*, 1983). Sebagaimana diketahui bahwa anjing betina tergolong monoestrus yaitu mempunyai birahi tunggal selama musim kawin, walaupun perkawinan gagal menghasilkan pembuahan, birahi berikutnya tetap terjadi 6 bulan kemudian atau lebih. Kenyataan ini mengesankan adanya hambatan reproduksi dalam peningkatan populasi anjing.

Birahi pada anjing telah mampu dirangsang dengan menggunakan kombinasi gonadotropin eksogenus, estrogen maupun bahan lainnya, tetapi semua ini masih dikatakan mengalami kegagalan untuk membuat estrus yang fertil (Cain, 1992).

Gertak birahi yang dilakukan pada sekelompok hewan betina dewasa secara serentak dengan harapan agar terjadi ovulasi dalam waktu yang bersamaan dikenal dengan istilah sinkronisasi birahi. Keuntungan dari sinkronisasi ini adalah dapat mengurangi waktu untuk menemukan hewan birahi dan membatasi keseluruhan

periode kelahiran. Hal ini penting artinya di dalam pelaksanaan kawin buatan maupun transfer embrio.

### 2.10.1 Gonadotropin

Semua spesies hewan memproduksi gonadotropin dari kelenjar Pituitari.

*Luteinizing hormone* (LH) dan FSH merupakan salah satu contoh dari gonadotropin.

Kedua hormon ini merupakan glikoprotein yang mengandung karbohidrat yang berikatan secara kovalen dengan molekul protein membentuk oligosakarida. Setiap hormon gonadotropin mengandung alfa dan beta subunit yang tidak identik. Sub unit alfa sama di antara spesies dan identik pada LH maupun FSH. Subunit beta spesifik di antara spesies dan berbeda pada setiap gonadotropin serta berfungsi sebagai penyedia fungsi spesifik pada setiap hormon ini. Pada anjing, LH berperan dalam menyebabkan ovulasi, menjaga dan membentuk korpus luteum, kemungkinan juga bertanggung jawab dalam merangsang folikulogenesis, sedangkan peran FSH pada folikulogenesis pada anjing dan ovulasi tidak jelas meskipun secara klasik digambarkan bahwa FSH berperan dalam menyebabkan folikulogenesis (Cain,1992).

Selain gonadotropin yang berasal dari kelenjar pituitari, pada beberapa spesies plasenta dapat juga menghasilkan gonadotropin misalnya seperti HCG dan PMSG.

*Human Chorionic Gonadotrophin* (HCG) adalah hormon yang diekstraksi dari air kencing wanita hamil. Hormon ini terutama berperan seperti LH, akan tetapi secara kimia hormon ini berbeda dengan LH Pituitari (Jones *et al.*,1977). Peran HCG ini adalah sebagai penyebab ovulasi dan pembentukan korpus luteum pada betina dan

merangsang sel Leydig untuk mensekresi androgen pada jantan (England and Allen,1988). *Human Chorionic Gonadotrophin* (HCG) merupakan hormon glikoprotein dengan berat molekul 30.000 (Rang and Dale,1991; Smith and Raynard,1995). *Human Chorionic Gonadotrophin* (HCG) yang disekresikan oleh *syncytiotrophoblast* plasenta awal kehamilan atau satu minggu setelah ovulasi berperan dalam menjaga fase luteal dan menekan pengeluaran LH (Hardman,1996; Jacob,1996). Hormon ini mempunyai waktu paruh hidup selama 8-12 jam (Jones *et al.*,1977).

*Pregnant mare serum gonadotropin* (PMSG) atau disebut juga *equine chorionic gonadotropin* merupakan hormon glikoprotein dengan berat molekul 68.000 dengan waktu paruh hidupnya 26 jam dan dihasilkan oleh kuda pada saat bunting. *Pregnant mare serum gonadotropin* (PMSG) ini disekresikan oleh sel trofoblastik pada endometrium selama 40-150 hari masa kebuntingan pada kuda dan mencapai puncaknya pada hari ke-80 waktu kebuntingan (Jones *et al.*,1977). Peran utamanya adalah seperti FSH tetapi juga mempunyai aktifitas LH sehingga PMSG dapat merangsang pertumbuhan dan pendewasaan folikel pada hewan betina dan merangsang spermatogenesis pada hewan jantan (England and Allen,1988). *Pregnant mare serum gonadotropin* (PMSG) mempunyai aksi kerja yang lama karena tidak masuk saringan ginjal dan akan tetap berada dalam sirkulasi darah pada hewan yang diberi suntikan

Bidang kedokteran hewan telah banyak memanfaatkan peran PMSG dalam merangsang aktivitas ovarium yang tidak aktif pada hewan yang telah dewasa. Pada sapi birahi dan ovulasi akan terjadi 2-5 hari setelah penyuntikan dosis tunggal PMSG. Superovulasi mungkin juga terjadi pada pemberian dosis PMSG yang cukup akan tetapi PMSG tidak disarankan untuk digunakan untuk merangsang birahi hewan monoestrus yang mengovulasikan sel telur yang lebih dari satu (Jones *et al.*, 1977).

Pemberian PMSG dapat menimbulkan terbentuknya antibodi terhadap PMSG. Sehingga pemberian yang berulang akan mengakibatkan respon ovarium yang jelek serta dapat menimbulkan terjadinya *anaphylactics shock*.

### 2.10.2 Gertak Birahi dan Ovulasi

Anjing mempunyai suatu periode anestrus yang unik di antara siklus ovarium.

Penghentian anestrus dan mulainya siklus yang baru tidak diketahui dengan pasti.

Kadar FSH masih tinggi pada saat anestrus dan baru menurun menjelang proestrus.

Menjelang proestrus kadar LH meningkat. Kenyataan ini mengesankan bahwa penggunaan FSH dalam upaya merangsang birahi pada anjing kurang bermanfaat tetapi upaya untuk merangsang sekresi LH yang spontan kemungkinan akan bermanfaat dalam usaha gertak birahi pada anjing (Cain, 1992). Verstegen *et al.* (1997) telah berhasil menghentikan anestrus pada anjing dengan jalan merangsang fase folikuler normal dengan penyuntikan LH murni dari babi.

Martin (1989) menyatakan bahwa pada anjing yang normal dan tanpa mempunyai sejarah terkena penyakit reproduksi memungkinkan penggunaan FSH

yang diikuti HCG dalam merangsang estrus tetapi Cain (1992) berpendapat bahwa penggunaan gonadotropin dalam merangsang estrus secara umum dikatakan tidak berhasil. Hal ini disebabkan tidak adanya bukti-bukti yang mendukung bahwa gonadotropin berpotensi dalam perkembangan folikel pada anjing.

England dan Allen (1988) berpendapat bahwa penggunaan PMSG pada kejadian anestrus yang panjang memberikan hasil yang bervariasi. Jika ovulasi terjadi kemungkinan diikuti oleh fase luteal yang pendek. Untuk mendapatkan hasil yang baik dikatakan bahwa pemberian PMSG hendaknya berulang dan dilakukan pemberian HCG untuk mengontrol ovulasi.

Thun *et al.* (1977) telah pula berhasil membuktikan kemampuan PMSG dan HCG untuk merangsang estrus dan ovulasi pada anjing yang sedang fase anestrus.

Martin (1989) melaporkan bahwa pemberian dosis 50-200 IU PMSG untuk merangsang estrus yang diberikan secara subkutan selama 10 hari yang kemudian diikuti oleh pemberian HCG dengan dosis 100-200 IU/kg berat badan/hari dimulai pada hari ke 10 akan menghasilkan konsepsi yang baik (75%).

### 2.10.3 Prostaglandin Pada Reproduksi Anjing

Prostaglandin umum digunakan pada anjing untuk tujuan luteolitik dan mempengaruhi otot polos, sehingga menghasilkan pelebaran dan kontraksi uterus.

Pengaruh ini dimanfaatkan untuk menghancurkan korpus luteum dan aborsi.

Kegunaan yang populer dari prostaglandin saat ini adalah dalam penanganan pyometra (Nelson *et al.*, 1982; Lein, 1986).

Pada hewan besar seperti sapi, Prostaglandin sehari-hari digunakan dalam memperbaiki efisiensi reproduksinya (Cooper,1981). Sejak diketahuinya Prostaglandin efektif sebagai bahan luteolitik pada sapi maka Prostaglandin dikatakan sangat potensial dalam penanganan masalah reproduksi (Wenkoff,1975).

Prostaglandin dikelompokkan berdasarkan struktur kimia dan aktivitas farmakologiknya sehingga pada hewan hanya seri F yang direkomendasikan untuk digunakan (Cooper,1981). Terjadinya perubahan pada struktur Prostaglandin mengakibatkan perubahan pada potensi Prostaglandin ini.

Prostaglandin dipertimbangkan sebagai hormon lokal dengan prinsip kerjanya tidak mempengaruhi jaringan atau organ di mana Prostaglandin ini disintesis (Hardman *et al.*, 1996). Substansi yang mirip hormon (*Hormon like substance*) ini ditemukan untuk pertama kali pada sperma manusia tahun 1930-an. Pemberian nama Prostaglandin disebabkan karena penemunya yakin bahwa Prostaglandin berasal dari kelenjar prostat. Namun belakangan diketahui bahwa Prostaglandin juga ditemukan pada jaringan dan cairan lainnya seperti pada paru-paru marmut, cairan menstruasi wanita dan cairan amniotik pada saat wanita melahirkan (Wenkoff,1975).

Nampaknya Prostaglandin disintesis pada membrana sel hanya pada saat akan digunakan dan tidak untuk disimpan.

Aktivitas biologik Prostaglandin memberikan harapan pada pengendalian populasi, gertak birahi, pengobatan ulserasi lambung, asthma, dan hipertensi (Wenkoff,1975). Tersedianya Prostaglandin alami dan sintetik memberikan dorongan

baru untuk penyerentakkan birahi, karena berbagai kejadian yang timbul setelah pemberian prostaglandin ini mungkin sangat mirip dengan bagian proses luteolisis alami (Hunter,1995).

Pada sapi, prostaglandin sangat efektif dipakai sebagai perangsang birahi pada fase diestrus, sebab dalam fase ini terdapat korpus luteum di dalam ovariumnya. Pemberian prostaglandin terutama  $PGF_{2\alpha}$  menyebabkan korpus luteum akan mengalami regresi dan akan diikuti oleh pertumbuhan dan pemasakan folikel. Akibatnya akan terjadi estrus dan ovulasi (Cooper,1981). Rijnberk (1997) menyatakan bahwa  $PGF_{2\alpha}$  bukan merupakan faktor penyebab regresi korpus luteum pada anjing. Hal ini dibuktikan dengan penghilangan uterus sebagai penghasil  $PGF_{2\alpha}$ , ternyata keadaan ini tidak mempengaruhi panjang fase luteal. Lange *et al.* (1998) mengatakan bahwa penyuntikan  $PGF_{2\alpha}$ , dosis rendah tidak dapat mempengaruhi penurunan konsentrasi progesteron pada anjing yang sedang memasuki fase luteal. Akan tetapi  $PGF_{2\alpha}$  ini kemungkinan berperan pada luteolisis sebelum kelahiran atau pada saat melahirkan. Hal ini disebabkan adanya indikasi terjadi peningkatan 13,14-dihydro-15-keto  $PGF_{2\alpha}$  (FGFM) yaitu metabolit dari  $PGF_{2\alpha}$ .

Davis (1982); England and Allen (1988); Olson and Nett (1986) menyatakan bahwa  $PGF_{2\alpha}$  tidak berpengaruh terhadap korpus luteum anjing, oleh karena itu  $PGF_{2\alpha}$  tidak cocok dipakai menginduksi birahi pada anjing. Sedangkan Mulyati dkk.(1993) berpendapat bahwa pemberian  $PGF_{2\alpha}$  dan oestardiol benzoat dapat memberikan respon terhadap status reproduksi anjing. Ini terbukti dengan dimulainya

fase proestrus 2-3 hari setelah pemberian PGF<sub>2</sub> $\alpha$  pada anjing- anjing yang mengalami kista luteal.

## 2.11 EVOLUSI

Lebih dari satu abad, ahli evolusi mencoba menjelaskan peranan genetik, adaptasi dan evolusi terhadap variasi dari suatu spesies. Ahli evolusi mencoba mengartikan paradigma Darwin tentang seleksi alam dan evolusi (Koehn and Hilbish, 1987).

Darwin dalam bukunya *The Origin Of Spesies*, telah meletakkan dasar-dasar yang kuat tentang konsep evolusi sebagai suatu proses yang telah dan akan dialami semua bentuk kehidupan di dunia ini. Setiap kehidupan di muka bumi ini tidak lagi dianggap memiliki ciri yang tetap tetapi akan selalu mengalami perubahan yang berlangsung terus. Secara kontinyu spesies mengalami perubahan. Spesies yang baru akan muncul dan yang lama menghilang.

Evolusi diartikan sebagai suatu perubahan genetik pada populasi dalam jangka waktu yang lama. Evolusi tidak hanya mengacu pada perubahan yang terjadi pada individu tetapi perubahan yang terjadi pada karakteristik populasi (Solomon *et al.*, 1993).

Meskipun Darwin dikenal sebagai orang yang tidak bisa dilepaskan dengan kata evolusi, namun sebenarnya ide evolusi telah dipikirkan pada abad sebelum Darwin dilahirkan.

Teori evolusi yang dipertimbangkan paling terperinci sebelum Darwin, digambarkan oleh seorang filosof Perancis, De Lamarck dalam bukunya *Philosophie Zoologique* (1809). Seperti kebanyakan ahli biologi saat itu De Lamarck memikirkan bahwa semua kehidupan terjadi dari suatu yang kecil yang kemudian menjadi kehidupan yang lebih kompleks (Solomon *et al.*, 1993). Ia juga memikirkan bahwa organisme mampu menurunkan ciri-ciri yang dimiliki pada turunannya.

Mekanisme evolusi yang dikemukakan De Lamarck telah memberikan kontribusi yang penting terhadap perkembangan ilmu. Ia menjelaskan dasar-dasar perubahan organisme sebagai akibat gejala alam (*natural phenomenon*), dan dasar-dasar ini memberikan acuan pada penemuan Darwin tentang konsep evolusi karena seleksi alam. Darwin menyatakan seleksi alam merupakan kekuatan pendorong dalam evolusi (Gould, 1982).

Setiap organisme selalu ditandai dengan ciri-ciri yang unik. Begitu pula pada spesies. Sumber variasi dan mekanisme evolusi belum jelas dimengerti sampai konsep populasi post mendelian dikembangkan oleh Haldane, Fisher dan Wright. Pada konsep ini telah dipahami bahwa evolusi merupakan dasar perubahan dalam konstitusi genetik dalam populasi (Strickberger, 1976).

Variasi dalam individu disebabkan oleh frekuensi alela yang berbeda di dalam populasi. Seperti pada hukum Hardy-Weinberg, frekuensi alela akan tetap konstan dari generasi ke generasi berikutnya di bawah kondisi tertentu. Jika ini benar kenapa

frekuensi alela berubah dan populasi berkembang ?. Ini jelas sekali bahwa kondisi penting untuk tercapainya keseimbangan (Wallace,1992).

Ada banyak variasi pada ciri-ciri populasi. Namun faktor yang mempertahankan variasi dalam populasi ini masih sedikit dimengerti. Roff (1992) mengemukakan kemungkinan yang mempunyai peranan penting adalah *mutasi*, *heterosis*, *antagonistic pleiotropy*, *frequency-dependen selection* dan *environment heterogeneity*. Lieberman dan Vrba (1995) menyimpulkan bahwa proses seleksi dan sorting menjadi peranan yang penting dalam memberi bentuk keanekaragaman organisme.

Evolusi didefinisikan sebagai perubahan pada level genetik yaitu substitusi alela, dan perubahan pada level organisme yang tampak pada karakter (struktur atau fungsi) dan perubahan pada level supraorganisme (Hall,1992).

Pada akhir abad ke-20, setelah 100 tahun Darwin mengemukakan teorinya, pendekatan tentang evolusi mengarah pada pemahaman tentang waktu dan mekanisme evolusi, apakah evolusi berjalan secara gradual (bertingkat) dan konstan ataukah berlangsung secara melompat-lompat (*saltational*) dan jarang (Keller and Lyoyd,1992).

Penemuan dibidang biologi molekuler telah meletakkan dasar-dasar bagi pemahaman variasi genetik yaitu akan terjadi variasi pada tingkat DNA dalam kromosom dan *extranuclear mitochondria* dan variasi terjadi tidak hanya pada gen

struktural tetapi juga gen pengatur (*promotor, enhancer*). Variasi ini terjadi sebagai hasil substitusi pasangan basa, *frame shift*, delesi dan kalainan lainnya (Cupps,1991).

Awal mulanya Darwin tidak mampu mendeterminasikan penyebab variasi dan bagaimana hal ini diturunkan dari tetuanya?. Sekarang ini telah menjadi kenyataan bahwa gen menentukan fenotip dari organisme dan mutasi serta rekombinasi alela selama siklus reproduksi dapat menyebabkan munculnya variasi baru (Mader,1993).

Bukti terjadinya evolusi dapat dipelajari melalui pemahaman akan terjadinya kesamaan dan perbedaan sifat biokimia dan biologi molekuler dari organisme yang berbeda, distribusi binatang, paleontologi, dan embriologi perbandingan anatomi (Solomon *et al.*,1993).

## 2.12 Spesiasi Hewan

Dalam bahasa Latin spesies berarti jenis (*kind*) atau penampilan, rupa (*appearance*). Linnaeus penemu taksonomi modern mengungkapkan bahwa spesies lebih ditekankan pada bentuk fisik atau morfologi, dan konsep ini sampai sekarang masih digunakan oleh para ahli untuk memberikan ciri-ciri pada spesies. Spesies didefinisikan mengacu pada gambaran anatomis ini disebut juga morfospesies (Campbell,1987). Sedangkan konsep yang lain adalah *Biological spesies* yang diungkapkan pertama kali oleh Mayr pada tahun 1942. *Biological spesies* ini didasari pada kemampuan bereproduksi suatu kelompok (Campbell,1987; Mader,1993; Solomon *et al.*, 1993).

*Biological spesies* merupakan populasi atau grup populasi yang mempunyai kemampuan untuk mengadakan kawin sesamanya (*interbreeding*) di alam dan mampu menghasilkan turunan yang fertil, tetapi tidak akan dapat berhasil dengan melakukan *interbreeding* dengan anggota grup lainnya (Keller and Lloyd,1992). Dengan kata lain setiap spesies dibatasi oleh hambatan (*barrier*) reproduksi yang menyebabkan perlindungan terhadap integritas suatu spesies dengan mengelilingi pool gennya dan mencegah terjadinya aliran gen dari spesies lain (Campbell,1987).

Konsep *biological spesies* ini sulit diaplikasikan, karena itu banyak peneliti menggunakan prinsip-prinsip Linnaeus yaitu dengan menggunakan fenotip dari organisme untuk menjelaskan suatu spesies. Dalam praktek sering dimungkinkan untuk menguji apakah dua populasi memiliki gen pool yang sama. Namun demikian fenotip-fenotip yang bisa dihasilkan oleh pool gen suatu spesies terbatas, sehingga anggota-anggota spesies yang sama biasanya sangat mirip. Dua kelompok spesies dikatakan berbeda dan akan berkembang secara terpisah mungkin disebabkan oleh perbedaan ciri-ciri yang dimiliki oleh masing-masing kelompok seperti misalnya ukuran tengkorak kepala dan lebar gigi (Wayne and Gittleman,1995).

Problema yang lain dalam penggunaan konsep *biological spesies* adalah kurang cukupnya kriteria terhadap kelompok individu yang telah punah dari kehidupan (Campbell,1987; Solomon *et al.*,1993). Sehingga pengklasifikasian terhadap organisme yang telah punah didasari pada ciri-ciri morfologi yang dimiliki.

Seperti yang dilakukan oleh Bahn (1994) terhadap unta yang telah punah. Bahn memanfaatkan gigi-geligi yang masih tertinggal untuk mengidentifikasi unta ini.

Definisi yang lebih modern mengungkapkan bahwa spesies terdiri dari satu atau lebih populasi yang mempunyai pool gen yang sama. Definisi ini menekankan pada kontinuitas genetik individu-individu dan populasi yang ada hubungannya.

Aliran gen akan berjalan di antara spesies dalam suatu populasi, tetapi tidak akan terjadi aliran pada spesies yang berbeda dalam satu populasi (Mader, 1993). Hal ini menimbulkan konsekuensi terjadinya perbedaan spesies sebagai akibat hambatan reproduksi.

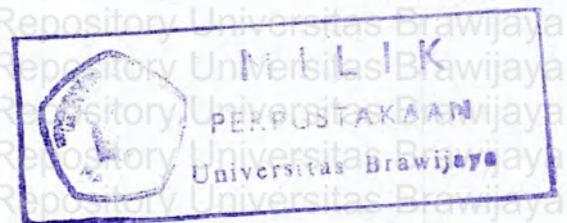
Kebanyakan spesies timbul sebagai akibat adanya hambatan geografis (*allopatric*, *allos* = beda, *patria* = tempat). Proses timbulnya spesies didasarkan adanya pemisahan menjadi sub grup yang lebih kecil, yang masing-masing grup mengikuti alur evolusinya masing-masing sehingga akhirnya terbentuk spesies yang berbeda, sedangkan dua spesies yang timbul pada tempat yang sama disebut *sympatric speciation*. Timbulnya spesies dengan cara ini jarang terjadi pada hewan karena di alam, populasi-populasi simpatrik yang berbeda spesies tidak mampu melakukan perkembangbiakan dengan lainnya. Hal disebabkan oleh setiap spesies mempunyai mekanisme reproduksi yang unik (Wallace, 1992). *Sympatric* ini terjadi apabila anggota suatu populasi berkembang dengan jalur genetik yang berbeda yang menghalangi aktivitas reproduksi tetuanya seperti adanya mutasi kromosom (Mader, 1993).

Proses geologik dapat menyebabkan populasi yang semula berupa *sympatric* menjadi *allopatric*. Adanya pegunungan, sungai dan bekuan es menyebabkan secara gradual terpisahnya populasi. Alternatifnya sekelompok kecil populasi akan terpisah secara geografis dengan lainnya (Campbell,1987).

Setiap spesies mempunyai berbagai macam mekanisme biologik dalam melindungi terjadinya *interbreeding* antara spesies yang berbeda dan perlindungan terhadap integritas pool gen suatu spesies dengan jalan mengelilingi pool gennya sehingga tidak akan terjadi kontaminasi oleh gen-gen dari spesies lain (Campbell,1987; Solomon *et al.*,1993).

Dikenal dua macam mekanisme isolasi reproduksi yaitu (1) Mekanisme isolasi pra kawin (*Premating isolation mechanisms*) yang merintangi perkawinan antar spesies atau merintangi aktivitas reproduksinya dan (2) Mekanisme isolasi Pasca kawin (*Postmating Isolation mechanisms*) merintangi zigota hibrida untuk berkembang lebih lanjut menjadi individu yang hidup (Mader,1993).

Penemuan yang luar biasa *double helical DNA* pada tahun 1953, telah membuat perubahan yang besar dalam biologi dan kimia. Perkembangan ini telah menyebabkan pemahaman tentang pengertian kehidupan telah berubah ke arah biologi molekuler dan evolusi molekuler. Pohon kekerabatan (*family trees*) organisme yang hidup mulai bakteri sampai primata yang awalnya dibangun berdasarkan kesamaan morfologi telah ditingkatkan pemahamannya sampai ke



tingkat protein, DNA, dan RNA. Meskipun demikian pendekatan anatomi masih dipakai sampai sekarang (Lowenstein,1985).

Lowenstein (1985) mengemukakan pendekatan *immunological analysis* terhadap protein dari organisme hidup atau yang telah mati untuk mengidentifikasi suatu spesies dan mengetahui hubungan dalam taksonominya. Pendekatan ini dipakai sebagai pendekatan lanjut untuk melengkapi kekurangan pendekatan morfometrik. Namikawa *et al.*(1982) telah menggunakan sebelumnya pendekatan ini untuk mengetahui kekerabatan sapi dan banteng di Indonesia, terutama perbedaan dalam enzim dan protein darahnya.

Mulai awal tahun 1970-an, pendekatan baru dan perubahan yang revolusioner di bidang kajian biologi dengan berkembangnya metodologi yang memberikan wawasan yang mendalam dari materi genetik dalam sel, telah menyediakan teknik di dalam memanipulasi gen (Harrison *et al.*,1992).

Pada dekade terakhir, konsep dasar yang digunakan oleh ahli genetik dan taksonomi dalam menjelaskan suatu spesies adalah dengan mengetahui suatu ciri yang khas yang tidak dimiliki oleh organisme yang kekerabatannya dekat yaitu dengan membedakan urutan nukleotida dalam gen (Wayne and Gittleman,1995).

Pemanfaatan teknologi rekombinan ini tidak hanya dapat menjelaskan pada hal-hal yang hidup tetapi juga dapat mengatasi masalah pada yang pernah hidup, seperti yang dilakukan Higuchi *et al.*(1984) yang telah dapat menganalisis

kekerabatan Quagga yaitu spesies yang mirip zebra yang telah punah pada tahun 1883, melalui analisa urutan DNANYa.

Beberapa peneliti menggunakan enzim *restriction endonuclease* untuk mengamati perbedaan dalam dan antara spesies pada mamalia (Ferris *et al.*,1983.; Steven *et al.*,1986.;Kocher *et al.*,1989.;Wayne *et al.*,1990.; Umenishi *et al.*,1993).

Enzim yang disebut *restriction endonuclease* ini berfungsi dalam menandai urutan nukleotida yang spesifik, yang dihasilkan dari pemotongan DNA ratai gandanya (Choinski,1992).

Gittleman dan Pimm (1991) telah memanfaatkan teknik sekuensing DNA dalam menentukan hubungan genetik antara Gray wolf dengan Coyote, sedangkan Wayne dan Jenk's (1991) mempelajari variasi genetik Red wolf (*Canis rufus*) dengan menggunakan kombinasi data morfometrik dan analisis mtDNA. Konstitusi gen yang ada pada mtDNA red wolf, gray wolf dan Coyote yang pernah diteliti oleh Wayne dan Gittleman (1995) ternyata bahwa perbandingan segmen mtDNA red wolf tidak berbeda dengan Coyote dan Gray wolf. Juga ditemukan bahwa urutan gen Coyote dan Gray wolf mempunyai ciri-ciri yang unik, sedang pada Red wolf tidak. Hasil penemuan ini dapat disimpulkan bahwa Red wolf merupakan hasil hibridisasi Coyote dan Gray wolf.

Pada anjing Jindo asli Korea, Umenishi *et al.*(1993) memanfaatkan kegunaan enzim *restriction endonuclease* untuk meneliti kekerabatan antara anjing Jindo dengan anjing mongrel yang ada di Jepang. Hasil penelitiannya disimpulkan bahwa

anjing Jindo mempunyai jarak genetik yang sama, karena itu terkesan bahwa kedua anjing ini mempunyai nenek moyang yang sama.

Belakangan ini konsep dasar yang digunakan oleh ahli genetik dan taksonomi dalam menjelaskan suatu spesies adalah dengan mengetahui suatu ciri yang unik yang tidak dimiliki oleh organisme yang kekerabatannya dekat yaitu perbedaan urutan nukleotida dalam gen.



### BAB 3

#### KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

Saat ini kurang lebih 350 trah anjing telah dikenal di dunia (Galibert *et al.*, 1998). Namun sejumlah trah ini tidak ada satupun anjing lokal Indonesia yang telah ditetapkan sebagai anjing trah, meskipun di Indonesia dikenal ada anjing lokal yang cukup menarik penampilannya seperti anjing Kintamani di Bali.

Anjing lokal jenis pegunungan yang ada di Bali yang lebih dikenal dengan anjing Kintamani memiliki penampilan yang indah, karakteristik yang sangat khas yang sangat berbeda dengan anjing Geladak yang ada di sekitarnya.

Usaha penetapan anjing Kintamani sebagai suatu trah sangat diperlukan mengingat anjing Kintamani berpotensi besar menjadi anjing trah. Kalau hal ini dapat diwujudkan dapatlah dibayangkan betapa besar artinya bagi perkembangan anjing di Indonesia serta manfaat yang didapat masyarakat. Hal ini tidak berlebihan jika ditinjau pada segi ekonomi, adanya kesenjangan nilai anjing trah dengan anjing yang bukan trah. Ini dapat dimaklumi karena anjing trah merupakan kelompok anjing sebagai hasil intervensi manusia dengan berbagai kepentingan dan proses seleksi yang panjang sehingga mempunyai suatu keunggulan dan ciri yang dapat dibedakan dengan anjing lainnya.

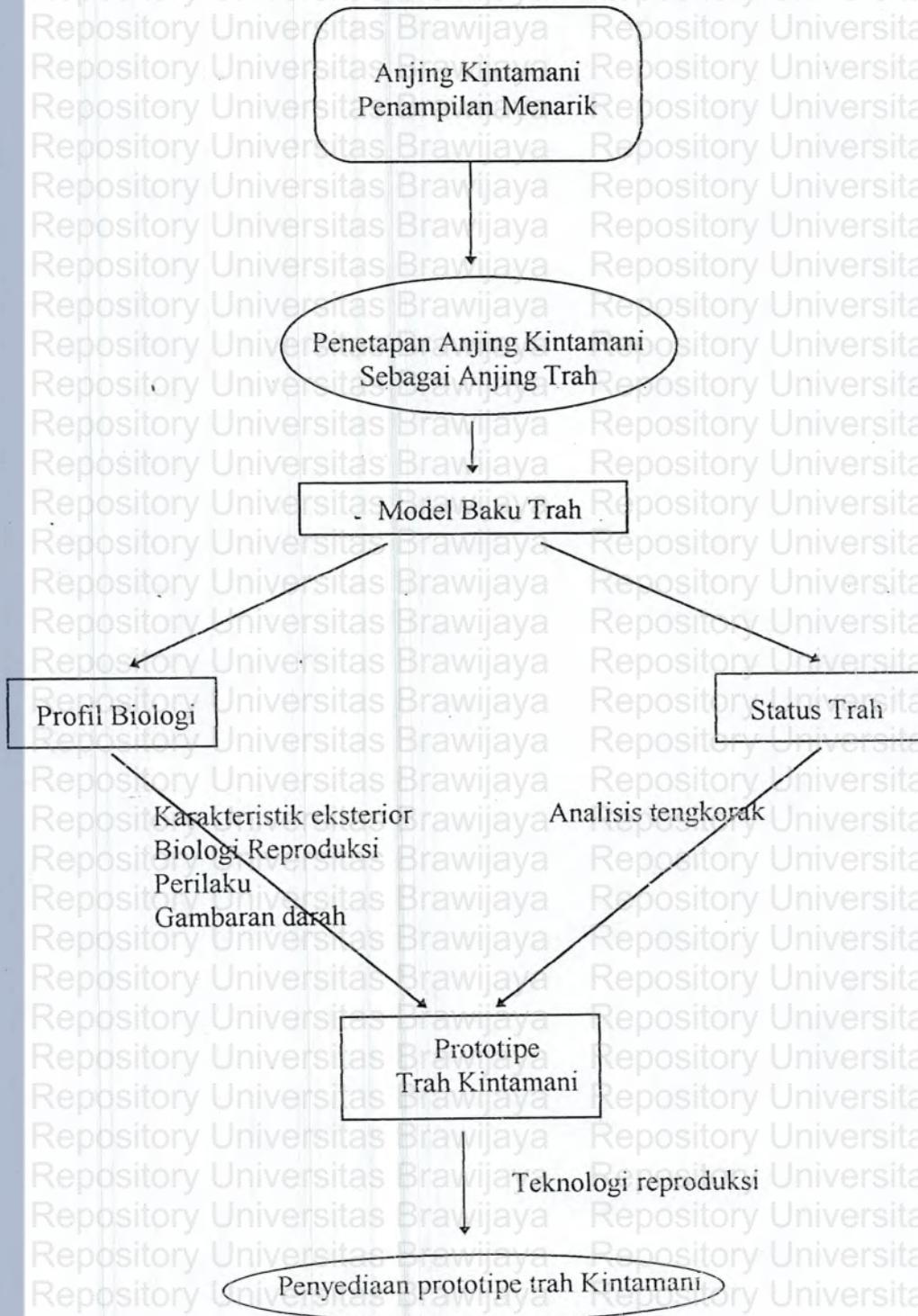
Sampai sekarang standar suatu trah tidak merupakan format umum, karena fakta menunjukkan adanya kekurangan-kekurangan pada beberapa hal. Seperti pada anjing Elkhound tidak mempunyai karakteristik gigi, demikian pula jenis Keeshond

tidak mempunyai karakteristik badan. Oleh karena itu disepakati bahwa standar trah lebih banyak dinilai pada penampilan umum, karakteristik dan temperamen. Format ini ternyata masih terdapat pembatasan seleksi terhadap beberapa ciri-ciri penting yang dimiliki oleh anjing. Oleh karena itu standar trah seharusnya menyangkut profil biologi anjing tersebut, yang dalam hal ini ditekankan pada pengaturan yang berhubungan dengan darah, perilaku, fertilitas, kekuatan badan dan bentuk tubuh.

Anjing merupakan hewan yang paling unik di antara binatang domestik, terutama mengenai reproduksinya. Pada anjing liar, betina birahi sekali dalam setahun sedangkan anjing domestik biasanya mempunyai dua kali masa birahi dalam setahun. Oleh karena itu penting sekali diperhatikan masalah birahi ini untuk suksesnya pengembangbiakan anjing.

### 3.1 Hipotesis

1. Ada perbedaan profil biologi anjing Kintamani dengan anjing Geladak terutama indeks tengkorak, tinggi tubuh dan berat badan.
2. Ada pengaruh penyuntikan  $\text{PGF}_2\alpha$  dan  $\text{PGF}_2\alpha$  yang diikuti oleh PMSG terhadap penampilan reproduksi anjing Kintamani fase diestrus.
3. Ada pengaruh penyuntikan PMSG yang diikuti HCG terhadap penampilan reproduksi anjing Kintamani fase anestrus.



Gambar 3.1 Bagan alur konsep penelitian.

## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 jenis penelitian yaitu penelitian observasional dan eksperimental.

Penelitian jenis pertama merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan *cross sectional study* ( Babbie, 1986 ).

Penggunaan penelitian observasional dan rancangan *cross sectional study* ini didasari pada penelitian yang dilakukan pada dimensi waktu tertentu, dengan mempertimbangkan tidak adanya perlakuan serta tidak diketahuinya faktor mana antara faktor bebas dan tergantung yang muncul terlebih dahulu.

Dalam tahap pertama ini dilakukan pengumpulan data dan analisis deskriptif profil biologi anjing Kintamani yang meliputi (1) karakteristik eksterior, (2) perilaku, (3) gambaran darah, (4) siklus reproduksi beserta profil (5) hormon progesteron dan (6) estradiol di samping itu dilakukan juga analisis kekerabatan antara anjing Kintamani dengan Geladak. Kegunaan pengungkapan profil biologi ini adalah untuk mendapatkan model ideal prototipe trah Kintamani. Pengungkapan profil biologi diutamakan pada anjing Kintamani sedangkan pada anjing Geladak hanya antropometri saja. Hal ini disebabkan adanya keragaman yang besar pad profil biologi anjing Geladak. Kegunaan analisis kekerabatan pada penelitian ini adalah untuk menentukan kekerabatan anjing Kintamani. Pendekatan yang digunakan dalam

penentuan kekerabatan adalah dengan menggunakan analisis morfometrik tengkorak. Data yang diperoleh dalam penelitian ini digunakan sebagai model ideal prototipe anjing trah Kintamani, sehingga jenis penelitian bagian pertama ini akan dapat dipakai dalam mendeskripsikan trah Kintamani.

Penelitian bagian kedua merupakan penelitian eksperimental semu (*Quasi Experimental*) dengan rancangan *The randomized group pretest posttest design*, dan penelitian eksperimental sungguhan (*True Experimental*) dengan rancangan *The pretest posttest control group design*.

Rancangan *The randomized group pretest posttest design* ini digunakan untuk mengetahui pengaruh  $\text{PGF}_2\alpha$  dan  $\text{PGF}_2\alpha$  diikuti dengan PMSG terhadap penampilan reproduksi anjing Kintamani pada saat fase diestrus yang meliputi waktu timbulnya birahi, lama birahi, lama kebuntingan dan jumlah anak sekelahiran yang dilahirkan.

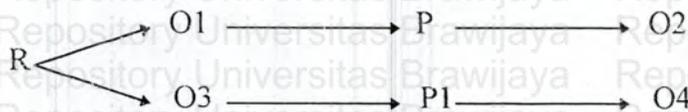
Rancangan *The pretest posttest control group design* digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian PMSG berulang dan HCG pada anjing yang sedang fase anestrus terhadap penampilan reproduksi.

Untuk mengetahui pengaruh induksi birahi dengan menggunakan  $\text{PGF}_2\alpha$  dan  $\text{PGF}_2\alpha$  dengan PMSG pada penelitian eksperimental semu ini maka sampel penelitian (12 ekor prototipe anjing trah Kintamani betina dalam fase diestrus) yang dipilih berdasarkan seleksi prototipe trah Kintamani dibagi menjadi 2 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor. Kelompok pertama (A) diberi  $\text{PGF}_2\alpha$  sebanyak 3 mg/anjing secara intramuskuler. Kelompok kedua (B) diberi



PGF<sub>2</sub> $\alpha$  sebanyak 3 mg/anjing dan pada hari ketiga diberi PMSG dengan dosis 500 IU/anjing.

Jika dibuat bagan model penelitian tersebut, maka dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.1 : Bagan model penelitian *The randomized group pretest posttest design* (R = randomisasi, O1 dan O2 = pemeriksaan sebelum perlakuan, P = perlakuan, O2 dan O4 = pemeriksaan setelah perlakuan)

Untuk mengetahui pengaruh induksi birahi dengan menggunakan PMSG dan HCG pada penelitian *The pretest posttest control group design* ini maka sampel penelitian (12 ekor prototipe anjing trah Kintamani betina dalam fase anestrus) yang dipilih berdasarkan seleksi prototipe trah Kintamani dibagi menjadi 2 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor. Kelompok pertama (C) diberi PMSG sebanyak 200 IU/anjing secara berturut-turut selama lima hari dan pada hari ke lima diberi HCG sebanyak 500 IU/anjing. Kelompok kedua (D) diberi plasebo.

Jika dibuat bagan model penelitian tersebut, maka dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.2 : Bagan model penelitian *The pretest posttest control group design*. (O1 dan O3 = pemeriksaan sebelum perlakuan, P = perlakuan, O2 dan O4 = pemeriksaan setelah perlakuan)



## 4. 2 Populasi Dan Sampel

### 4. 2. 1 Populasi

Populasi anjing Geladak dan Kintamani yang dipakai dalam penelitian ini adalah anjing-anjing Geladak yang berada di daerah pedesaan dan perkotaan di Bali, sedang untuk anjing Kintamani diambil dari habitat aslinya yaitu di desa Sukawana, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Propinsi Bali.

### 4. 2 .2 Sampel

#### 4.2.2.1 Pengambilan Sampel

Sampel penelitian pada penelitian jenis pertama untuk anjing Kintamani diambil dengan cara *purposive* atau *judgmental sampling* yaitu dengan mendatangi rumah-rumah penduduk untuk mencatat dan mengamati langsung semua anjing-anjing yang mungkin ditemukan di desa Sukawana, Kintamani Bangli dan untuk anjing Geladak diambil pada lokasi di luar desa Sukawana. Persyaratan sampel yang digunakan pada penelitian jenis pertama ini adalah anjing yang minimal berumur 12 bulan, karena pada umur ini telah mencapai dewasa tubuh, secara fisik dan klinis adalah sehat.

Pemilihan sampel penelitian jenis kedua juga dilakukan dengan *purposive* atau *judgmental sampling* yaitu dengan mempertimbangkan keadaan populasi dan karakteristik anjing Kintamani. Persyaratan sampel untuk penelitian tahap kedua ini adalah prototipe anjing Kintamani betina, telah pernah beranak, serta berat badan, pengalaman beranak, pakan dan lingkungan yang sama.

#### 4.2.2.2 Penentuan Besar Sampel

Besar sampel untuk penelitian jenis pertama adalah bervariasi untuk setiap parameter yang diamati, akan tetapi sedapat mungkin dilakukan pada semua anjing yang memenuhi syarat sebagai sampel yang ada di desa Sukawana. Bervariasinya besar sampel pada penelitian jenis pertama ini disebabkan oleh hambatan waktu pengamatan, kesulitan dalam pengamatan karena cara hidup anjing yang berkeliaran dan kesulitan dalam penanganan.

Besar sampel untuk penelitian jenis kedua adalah sebanyak 24 ekor. Penentuan besarnya sampel penelitian jenis kedua ini didasarkan pada kesulitan mencari anjing yang digunakan terutama yang sedang berada dalam fase diestrus.

### 4.3 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional Variabel

#### 4.3.1 Identifikasi Variabel

Variabel Bebas

Penelitian pertama : Anjing Geladak , anjing Kintamani.

Penelitian kedua :  $\text{PGF}_2\alpha$ ,  $\text{PGF}_2\alpha$  dengan PMSG dan PMSG dengan HCG.

Variabel Tergantung :

Data profil biologi

Data mengenai waktu timbulnya birahi, lama birahi, lama kebuntingan dan jumlah anak yang dilahirkan sebagai akibat penyuntikan  $\text{PGF}_2\alpha$ ,  $\text{PGF}_2\alpha$  diikuti oleh PMSG dan PMSG diikuti oleh HCG.

Variabel Kendali :

Umur anjing.

Variabel Pengganggu

Managemen pemeliharaan

#### 4. 3.2 Definisi Operasional Variabel

Anjing Geladak adalah anjing yang ditemukan di perkotaan dan pedesaan di Bali yang dengan pengamatan menampakkan ciri-ciri bulu pendek dan penampilan luar yang bervariasi atau campuran dengan asal-usul yang tidak diketahui secara pasti.

Anjing Kintamani adalah anjing yang ditemukan di pedalaman Kintamani atau tempat lain yang berasal dari pedalaman Kintamani yang dengan pengamatan menampakkan ciri-ciri bulu panjang dan penampilan luar yang homogen satu sama lainnya.

Induksi birahi adalah membirahikan anjing betina dewasa dengan memakai preparat  $\text{PGF}_2\alpha$ ,  $\text{PGF}_2\alpha$  dengan PMSG dan PMSG dengan HCG dengan harapan agar terjadi birahi dalam waktu yang ditentukan.

Data profil biologi anjing adalah penampilan biologi yang dapat diamati dan diukur pada seekor anjing terutama karakteristik eksterior, perilaku, gambaran darah, siklus reproduksi beserta profil hormon estradiol dan progesteron.

Karakteristik eksterior adalah ciri-ciri luar yang dimiliki oleh anjing Kintamani yang dapat dilihat atau diamati dari luar seperti bulu, ekor, moncong, mata, telinga, berat dan tinggi badan.

Perilaku agresif adalah suatu gerakan yang mempunyai tujuan baik mengusir, memakan ataupun menyebabkan larinya musuh dengan jalan melukai atau merangsang musuh untuk melarikan diri dengan jalan tanpa kontak langsung atau dengan ancaman.

Gambaran darah adalah data yang berhubungan dengan komposisi darah yaitu sel darah merah, sel darah putih, trombosit, hematokrit, Hb, dan harga absolut neutrofil, eosinofil, monosit dan limfosit anjing Kintamani.

Siklus reproduksi adalah data yang berhubungan dengan reproduksi pada anjing yang dimulai sejak munculnya pubertas, estrus, kebuntingan serta melahirkan, yang dapat diamati secara langsung pada induk betina.

Lebar tengkorak adalah jarak antara tulang *zygomatic* kanan dengan kiri yang dapat diukur dengan pita ukur pada tengkorak seekor anjing.

Panjang tengkorak adalah jarak antara tulang *occipital* bagian luar dengan bagian depan tulang *incisive*.

Ukuran Indeks Tengkorak adalah lebar tengkorak dikalikan 100 dan dibagi dengan panjang tengkorak.

Tinggi badan adalah jarak antara bagian bawah kaki depan anjing dengan titik tertinggi pada gumba (*withers*) seekor anjing dalam posisi berdiri.

Berat badan anjing adalah berat tubuh seekor anjing dalam kilogram sebagai hasil penimbangan dengan timbangan badan, dengan cara menimbang seseorang yang memegang anjing. Berat anjing didapat pada pengurangan berat total hasil penimbangan dengan berat orang.

Pubertas adalah umur pada saat birahi pertama terjadi pada seekor anjing atau waktu terjadi perubahan pada saat betina memasuki dewasa kelamin dan mampu bereproduksi.

Musim kawin diartikan sebagai aktivitas musiman seekor anjing dan pada saat ini anjing mengalami birahi.

Proestrus adalah sebagai saat permulaan terjadinya perdarahan pada vagina seekor anjing betina dan berakhir pada saat mau menerima pejantan.

Estrus diartikan sebagai waktu saat pertama dan terakhir seekor betina mau menerima pejantan untuk dikawini.

Lama kebuntingan adalah lama waktu seekor induk anjing bunting yang dihitung mulai perkawinan pertama sampai melahirkan anak.

Diestrus diartikan sebagai waktu yang dimulai saat penghentian penerimaan seekor betina terhadap pejantan dan berakhir pada saat terjadinya regresi korpus luteum dan ini dapat dilihat pada penurunan kadar progesteronnya.

Anestrus adalah fase berhentinya aktivitas ovarium seekor anjing betina dan lamanya anestrus dihitung sejak akhir diestrus sampai dimulainya fase proestrus berikutnya.

Jumlah anak sekelahiran adalah jumlah anak yang dilahirkan oleh seekor anjing betina dalam satu kali melahirkan.

#### 4. 4 Bahan Penelitian

Untuk analisis kekerabatan digunakan bahan sebagai berikut :

- Tengkorak anjing yang didapat pada anjing mati atau dibunuh.

Untuk pemeriksaan darah digunakan bahan-bahan sebagai berikut:

- Darah diambil vena safena dengan spuit berukuran 10 ml.
- Untuk pemeriksaan Hb digunakan larutan Drabkin's.
- Untuk pemeriksaan sel darah putih digunakan larutan HCL 1%, asam asetat 2% dan larutan Turk.
- Untuk pemeriksaan sel darah merah digunakan larutan Hayem.
- Untuk pemeriksaan trombosit digunakan larutan Rees-Ecker.

Untuk penelitian eksperimental digunakan materi sebagai berikut :

- Anjing prototipe trah Kintamani betina dewasa yang diambil pada penelitian observasional sebelumnya.
- PGF<sub>2</sub> $\alpha$  sintetik (Glandin N, produksi TAD Pharmazeutisches Werk GMBH) untuk sinkronisasi birahi.
- PMSG (Foligon, produksi Intervet) untuk menggertak pertumbuhan folikel.
- HCG(Chorulon,produksi Intervet) untuk menggertak ovulasi
- Kit RIA- progesteron (Coat-A-Count Progesteron), untuk pengukuran progesteron.
- Kit RIA-estradiol (Coat-A-Count Estradiol), untuk pengukuran estradiol.

#### 4.5 Alat Penelitian

Untuk mengukur panjang dan lebar tengkorak digunakan penggaris plastik dengan ketelitian 0,1 untuk tinggi tubuh digunakan pita pengukur merk Butterfly dengan ketelitian 0,1 dan berat badan ditimbang dengan timbangan badan merk Sayota, buatan Taiwan dengan ketelitian 0,5

Untuk pemeriksaan darah tepi dipergunakan alat-alat sebagai berikut :

- Pipet mikrohematokrit dengan panjang 7 cm dan diameter 1,0 mm dan *microhaematocrit reader*, digunakan untuk mengukur PCV.
- Spektrofotometer yang digunakan untuk mengukur kadar Hb.
- Hemositometer untuk penghitungan sel darah merah dan sel darah putih dan trombosit
- Objek glass untuk pembuatan hapusan darah.

Untuk pemeriksaan kadar hormon estradiol dan progesteron diperlukan peralatan sebagai berikut :

- Pengocok listrik vortex.
- Mikropipet.
- Gamma counter.
- Inkubator.
- Freezer.

#### 4.6 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dusun Paketan, Desa Sukawana, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Propinsi Bali, sekitar 14 Km di sebelah utara pusat Kecamatan Kintamani. Denah desa Sukawana dapat dilihat pada lampiran I.

Desa ini terletak di daerah dengan ketinggian 1620 m dari permukaan laut.

Luas seluruh desa adalah 3661 hektar. Suhu berkisar antara 18<sup>0</sup> C dan 25<sup>0</sup> C.

Dusun Sukawana adalah suatu desa di dataran tinggi Bali Tengah yang merupakan daerah perkebunan dan secara tipologi geografik tergolong daerah pegunungan.

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei tahun 1997 dan berakhir pada bulan September tahun 1998.

#### 4.7 Prosedur Pengambilan Data.

##### 4.7.1 Data Profil Biologi

1. Data berat badan didapat dengan cara menimbang seseorang yang memegang seekor anjing dengan timbangan badan. Berat badan anjing didapat dengan jalan mengurangi berat keseluruhan dengan berat orang.
2. Data tinggi tubuh diambil dengan mengukur tinggi tubuh seekor anjing dengan pita ukur, pada keadaan berdiri pada kaki depan sampai gumba (*withers*).
3. Data mengenai karakteristik bagian luar tubuh dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan.
4. Data perilaku agresif pada anjing Kintamani didapat pada pengamatan langsung perilaku yang ditunjukkan seekor induk yang sedang menyusui baik berupa

perilaku agresif maupun perilaku perhatian pada anak terhadap masuknya peneliti ke tempatnya. Skor (*rating*) perilaku induk dicatat pada setiap induk. Berdasarkan evaluasi langsung dapat ditentukan skor perilaku agresif pada induk anjing Kintamani (adaptasi dari Buddenberg *et al.*, 1986). Skor untuk perilaku agresif dinilai 1 sampai dengan 7. Deskripsi skor (*rating*) perilaku ini dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Skor (*rating*) perilaku pada anjing.

Skor	Deskripsi
1	Induk sangat agresif terhadap masuknya manusia
2	Lebih perhatian dalam memberi perlindungan terhadap anak
3	Ingin menyerang untuk melindungi anak
4	Kurang agresif, tetapi perhatian terhadap masuknya manusia
5	Induk perhatian tetapi tidak menunjukkan keinginan menyerang
6	Sedikit perhatian pada anak terhadap masuknya manusia
7	Tidak perhatian pada anak dan akrab dengan masuknya manusia

5. Data ukuran tengkorak kepala diambil dengan mengukur panjang dan lebar tengkorak dengan pita ukur. Panjang tengkorak adalah jarak antara penonjolan tulang *occipital* bagian luar dengan bagian depan tulang *incisive*. Lebar tengkorak adalah lebar jarak antara tulang *zygomatic* kanan dan kiri.

$$\text{Ukuran Indeks Tengkorak (Evan, 1993}^b) = \frac{\text{Lebar} \times 100}{\text{Panjang}}$$

6. Data mengenai kadar Hb didapat dengan metode pemeriksaan Sianomethemoglobin. Metode ini menggunakan Spektrofotometer. Pada metode

ini semua derivat hemoglobin dirubah oleh ferrisianida menjadi methemoglobin, selanjutnya oleh ion sianida dirubah menjadi komponen merah yang stabil.

#### 7. Penentuan nilai PCV

*Packed cell volume* (PCV) ditentukan dengan menggunakan metode Mikrohematokrit. Metode ini menggunakan pipet mikrohematokrit kapiler panjang 7 cm dengan diameter 1,0 mm. Pipet tersebut sudah dilengkapi dengan anti koagulan sehingga dapat langsung digunakan.

#### 8. Penghitungan sel darah merah dan sel darah putih (Benyamin,1978).

Prinsip penghitungan sel darah adalah pengenceran dan pengecatan dengan pelarut khusus yang menggunakan pipet khusus, kemudian dihitung pada kamar hitung.

#### 9. Penghitungan Trombosit

Trombosit dihitung dengan metode Rees Ecker. Pada metode ini penghitungan trombosit dilakukan secara langsung menggunakan hemositometer dengan pelarut khusus.

#### 10. Penghitungan jenis sel darah putih

Data mengenai hitung jenis sel darah putih didapat dengan penghitungan jenis sel darah putih pada pemeriksaan hapusan darah. Pembuatan hapusan darah dilakukan dengan metode slide.

#### 11. Data Siklus Reproduksi.

Data mengenai siklus reproduksi pada anjing Kintamani didapat dengan pengamatan anjing selama satu siklus yaitu dimulai saat melahirkan sampai melahirkan berikutnya.

#### 12. Data Hormon Progesteron dan Estradiol.

Data mengenai kadar hormon estradiol dan progesteron didapat dengan menggunakan tehnik RIA fase padat yaitu tehnik kompetatif antigen dengan antigen berlabel  $^{125}\text{I}$  untuk mengikatkan diri pada *antigen binding site* yang dimiliki oleh antibodi spesifik yang sudah dilekatkan pada dinding tabung polypropylen.

Untuk mendapatkan kesamaan pandangan pada penggunaan tehnik RIA ini perlu diadakan uji keabsahan untuk menguji bahan atau alat yang dapat dipakai sehingga suatu *assay* dapat dipercaya. Kepekaan (*sensitivity*) tehnik RIA ini adalah 0,24 nmol /L untuk progesteron dan 4,7 pmol/L untuk estradiol.

#### 4.7.2. Induksi Birahi.

Untuk mengetahui pengaruh induksi birahi pada anjing yang sedang dalam fase diestrus dipakai rancangan *The randomized group pretest posttest design* dengan dua macam perlakuan yaitu  $\text{PGF}_2\alpha$  dan  $\text{PGF}_2\alpha$  diikuti PMSG. Sebanyak 12 ekor anjing betina dipakai dalam penelitian ini dan dibagi menjadi 2 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 6 ekor anjing betina.

Kelompok pertama (A) : sebanyak 6 ekor anjing setelah diperiksa secara hormonal berada dalam fase diestrus lalu disuntik dengan 3 mg/anjing  $\text{PGF}_2\alpha$  secara intramuskuler. Apabila terlihat birahi, dikawinkan pada hari kedua hingga ketiga dengan pejantan. Dicatat waktu timbulnya birahi dan anak yang dilahirkan.

Kelompok ke dua (B) : sebanyak 6 ekor anjing diberi suntikan 3 mg  $\text{PGF}_2\alpha$ /anjing, pada hari ketiga diberi suntikan sebanyak 500 IU PMSG/anjing. Apabila timbul birahi dikawinkan pada hari kedua hingga hari ketiga dengan pejantan. Dicatat waktu timbulnya birahi dan anak yang dilahirkan.

Untuk mengetahui pengaruh induksi birahi pada anjing yang sedang dalam fase anestrus dipakai rancangan *The pretest posttest control group design*. Sebanyak 12 ekor anjing betina dipakai dalam penelitian ini dan dibagi menjadi 2 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 6 ekor anjing betina. Kelompok pertama (C) diberi suntikan 200 IU PMSG/anjing selama lima hari berturut-turut. Pada hari ke lima diberi suntikan 500 IU HCG/anjing secara intramuskuler. Kelompok ke dua (D) diberi plasebo. Apabila timbul birahi dikawinkan pada hari kedua hingga ketiga dengan pejantan. Dicatat waktu timbulnya birahi dengan anak yang dilahirkan.

#### 4.8 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan program SPSS For Windows Versi 6.0 dan program Systat For windows Versi 5. Analisis statistik yang dilakukan adalah :

1. Analisis Multivariat untuk menguji perbedaan rata-rata berat badan, tinggi badan, gambaran darah, dan ukuran tengkorak antara anjing Kintamani dan anjing Geladak (Sharma,1997)
2. Analisis Diskriminan (*Discriminant analysis*) digunakan untuk mengidentifikasi variabel morfometri tengkorak yang dapat membedakan antara anjing Kintamani dengan Geladak (Sharma,1997)
3. Untuk menentukan tingkat perbedaan anjing Kintamani dengan anjing Geladak dipergunakan analisis indeks tengkorak dengan pendekatan konsep Koefisien Perbedaan (*Coefficient of Difference*, Crowson, 1970). Konsep Koefisien Perbedaan untuk sifat yang dapat diukur menyatakan bahwa apabila perbedaan angka rata-rata dua populasi dibagi dengan jumlah simpangan baku keduanya lebih besar dengan 1,28 maka kedua populasi tersebut sudah dinyatakan berbeda dalam tingkat sub spesies (Crowson,1970).
4. Uji anava sama subjek digunakan untuk mengetahui pengaruh penyuntikan  $PGF_{2\alpha}$ ,  $PGF_{2\alpha}$  yang diikuti oleh PMSG dan PMSG berulang yang diikuti oleh HCG terhadap perubahan kadar hormon estrogen dan progesteron.
5. Untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh antara  $PGF_{2\alpha}$  dengan  $PGF_{2\alpha}$  yang diikuti oleh PMSG dan antara PMSG berulang yang diikuti oleh HCG dilakukan dengan uji t.

## BAB 5

### HASIL PENELITIAN

#### 5.1 Profil Biologi Anjing Kintamani

##### 5.1.1 Berat Badan

Hasil penimbangan berat badan 166 ekor anjing Kintamani betina di dusun Paketan desa Sukawana, Bangli dan 68 ekor anjing Kintamani jantan dapat dilihat pada lampiran ix.

Hasil penimbangan berat badan menunjukkan bahwa rata-rata berat badan anjing Kintamani betina adalah  $13,14 \pm 2,47$  Kg dan rata-rata berat badan anjing Kintamani jantan adalah  $15,90 \pm 1,49$  Kg. Hasil penimbangan menunjukkan bahwa berat badan 11 Kg (26%) merupakan berat badan yang paling banyak pada betina dan 15 Kg (20,6%) pada yang jantan (tabel 5.1). Berat badan 11 kg pada yang betina dan 15 kg pada yang jantan nampaknya merupakan berat ideal untuk anjing Kintamani

Tabel 5.1 Rata-rata berat badan anjing Kintamani dan Geladak menurut jenis kelamin (Kg)

Jenis Anjing	Besar Sampel (n)	Rata-rata berat badan ( $\bar{x}$ )	Simpangan baku (Sd)	Modus
Kintamani Betina	166	13,14	2,47	11 (26%)
Kintamani Jantan	68	15,90	1,49	15 (20,6%)
Geladak Betina	65	14,03	1,25	14 (20%)
Geladak Jantan	35	16,89	1,41	16 (29,2%)

Hasil analisis statistik dengan multivariat menunjukkan bahwa ada perbedaan ukuran antropometri yang sangat nyata di antara anjing betina dan anjing jantan Kintamani ( $Wilks'\lambda = 0,41$ ,  $p = 0,00$ , lampiran xxv) dan antara anjing Kintamani dengan Geladak ( $Wilks'\lambda=0,93$ ,  $p=0,00$ ). Analisis univariat juga menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara betina dengan jantan ( $p=0,00$ ).

### 5.1.2 Tinggi Badan

Hasil pengukuran tinggi badan 166 ekor anjing Kintamani betina dan 68 ekor anjing Kintamani jantan serta pengukuran tinggi badan anjing Geladak dapat dilihat pada lampiran ix dan lampiran x.

Hasil pengukuran tinggi badan diperoleh bahwa rata-rata tinggi badan anjing Kintamani betina adalah  $44,65 \pm 2,15$  cm dan rata-rata tinggi badan anjing Kintamani jantan adalah  $51,25 \pm 4,3$  cm. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tinggi badan 45 cm (16,3%) merupakan tinggi badan yang paling banyak pada betina dan 50 cm (16,2%) pada yang jantan (tabel 5.2). Tinggi badan 45 cm pada yang betina dan tinggi badan 50 cm pada yang jantan nampaknya merupakan tinggi badan yang ideal untuk anjing Kintamani. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa anjing Kintamani dimasukkan ke dalam katagori anjing yang berukuran kecil sampai sedang.

Tabel 5.2 Rata-rata tinggi badan anjing Kintamani dan Geladak menurut jenis kelamin(Cm)

Jenis Kelamin	Besar Sampel	Rata-rata tinggi badan	Simpangan baku	Modus
Kintamani Betina	166	44,65	2,15	45 (16,3%)
Kintamani Jantan	68	51,25	4,3	50 (16,2%)
Geladak Betina	65	45,91	1,61	45,50 (17,1%)
Geladak Jantan	35	52,17	1,78	54 (16,9)

Hasil analisis statistik dengan analisis multivariat menunjukkan bahwa ada perbedaan sangat nyata ukuran antropometri di antara anjing betina dan anjing jantan

Kintamani (Wilks' $\lambda$  = 0,41,  $p=0,00$ , lampiran xxv) dan antara anjing Kintamani dengan anjing Geladak (Wilks' $\lambda=0,9354$ ,  $p=0,00$ ). Analisis univariat juga menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara betina dengan jantan ( $p=0,00$ ).

### 5.1.3 Ukuran Tengkorak

Hasil pengukuran panjang dan lebar tengkorak kepala anjing Kintamani dan anjing Geladak dapat dilihat lampiran xiii.

Rata-rata hasil pengukuran panjang dan lebar kepala pada 15 spesimen tengkorak kepala anjing Kintamani dan Geladak terlihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil pengukuran tengkorak kepala anjing Kintamani dan anjing Geladak.

Parameter	Kintamani n = 15	Geladak n = 15
Panjang tengkorak(cm)	16,81 ± 0,52	20,36 ± 1,17
Lebar tengkorak (cm)	9,40 ± 0,30	9,93 ± 0,59
Indeks tengkorak	56,16 ± 1,15	48,82 ± 2,85

Hasil penghitungan indeks tengkorak kepala anjing Kintamani dan anjing Geladak berturut-turut adalah  $56,16 \pm 1,15$  dan  $48,82 \pm 2,85$ . Hasil analisis statistik dengan analisis multivariat menunjukkan bahwa hasil pengukuran panjang dan lebar menggambarkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara anjing Kintamani dan anjing Geladak (Wilks'  $\lambda = 0,001$ ,  $p=0,00$ , lampiran xxvii). Analisis diskriminan yang dilakukan untuk mengkaji perbedaan profil biologi di antara anjing Kintamani dan Geladak tampak bahwa nilai rata-rata variabel panjang dan lebar tengkorak populasi yang ada tidak sama besarnya ( $X^2 = 44,801$ ,  $p=0,00$ , lampiran xxix) ini berarti bahwa anjing Kintamani berbeda nyata dengan Geladak dalam hal ukuran tengkorak, dan jika diperhatikan persamaan diskriminannya tampak bahwa perbedaan utama (*discriminator variables*) antara anjing Kintamani dengan anjing Geladak ini adalah lebar tengkorak.

menyelaputi badan berkisar antara *bantle wavy* sampai *fine wavy*. Profil moncong adalah lurus.

### 5.1.5 Perilaku Anjing Kintamani

Hasil pengamatan tingkat agresivitas pada 116 ekor induk Kintamani yang sedang menyusui berkisar antara skor 3 sampai 7 (lampiran xi).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata dan standar deviasi dari skor induk selama menyusui adalah  $5,43 \pm 1,11$ . Skor ini menunjukkan bahwa anjing Kintamani bereaksi terhadap intervensi manusia akan tetapi tidak ada reaksi untuk menyerang. Hasil ini memberi indikasi bahwa anjing Kintamani tidak agresif.

Pada penelitian ini teramati pula tabiat lainnya selain perilaku agresif yaitu sering anjing Kintamani tidur tertelungkup dengan ke dua kaki belakang ke samping dan pada beberapa anjing yang dilatih kepatuhan ternyata mempunyai tingkat kemahiran menjalankan perintah terutama perintah naik turun tangga, meloncat ataupun bersalaman.

Tabel 5.4. Nilai rata-rata ( $\pm$  SD) parameter darah anjing Kintamani pada yang betina dan jantan.

	Betina (n = 40)	Jantan (n = 15)
Eritrosit (juta/ml)	6,85 $\pm$ 0,61	6.7 $\pm$ 0,60
Leukosit (/ml)	10.884 $\pm$ 1865,99	11536,66 $\pm$ 1609,06
PCV	44,07 $\pm$ 2,95	42,15 $\pm$ 2,5
HB (gram/dl)	14,37 $\pm$ 0,76	14,38 $\pm$ 0,88
Trombosit (ribu/ml)	352,10 $\pm$ 62,08	355 $\pm$ 71,04
Limfosit (/ml)	2514,13 $\pm$ 1837,31	2478 $\pm$ 962,1
Neutrofil (/ml)	77,47 $\pm$ 27,64	87 $\pm$ 27,53
Eosinofil (/ml)	534 $\pm$ 215,75	466 $\pm$ 138,53
Basofil (/ml)	-	-
Monosit (/ml)	637,48 $\pm$ 218,72	662,4 $\pm$ 244,85

Uji manova menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata di antara jenis kelamin terhadap gambaran darah (Wilks'  $\lambda$  = 0,86.  $p$  = 0,65, lampiran xxvi).

Analisis univariat untuk setiap jenis kelamin menampakkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada semua pengukuran gambaran darah pada yang jantan maupun betina ( $p > 0,01$ ), kecuali pada PCV ( $p = 0,29$ ). Anjing Kintamani betina mempunyai nilai PCV lebih tinggi dibandingkan dengan anjing Kintamani Jantan.

## 5.1.7 Penampilan Reproduksi Anjing Kintamani

### 5.1.7.1 Pubertas

Sebanyak 54 ekor anjing kintamani betina menunjukkan tanda-tanda birahi untuk pertama kali pada umur 6,5 sampai 9 bulan (lampiran xiv). Umur pubertas pada anjing Kintamani dicapai pada umur rata-rata  $7,5 \pm 0,66$  bulan. Tanda-tanda

birahi pada anjing yang sedang mencapai pubertas ini menunjukkan manifestasi seperti vagina yang membengkak, keluarnya darah dari vagina dan tanda yang paling jelas adalah siapnya betina melakukan kopulasi dengan pejantan.

### 5.1.7.2 Fase Proestrus

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa anjing Kintamani yang memasuki periode proestrus nampak diikuti oleh pejantan. Betina berusaha menaiki betina lainnya tetapi tidak mau dinaiki. Beberapa tanda proestrus pada anjing Kintamani dapat dilihat pada tabel 5.5

Tabel 5.5 Tingkah laku dan tanda-tanda proestrus pada anjing Kintamani

Tanda-Tanda	Jumlah Betina	Persentase dari Jumlah
Pembengkakan vulva	76	100 %
Kemerahan vulva	76	100%
Ketertarikan pada jantan	76	100 %
Keluar cairan mukus	76	100 %
Keluarnya cairan berdarah	69	90,7 %
Tidak tenang	76	100%
Nafsu makan turun	65	85,5 %

Dari 76 ekor betina yang diamati memperlihatkan lamanya tanda-tanda proestrus anjing Kintamani berkisar antara 9 sampai 13 hari dengan rata-rata  $10 \pm 0,13$  hari (lampiran xv).

### 5.1.7.3 Fase Estrus/Birahi

Tanda-tanda yang dapat diamati pada anjing Kintamani yang memasuki periode estrus hanyalah perilaku penerimaan terhadap pejantan. Lama waktu saat pertama betina kawin sampai perkawinan terakhir berkisar antara 9 sampai 13 hari dengan rata-rata  $10 \pm 1,46$  hari (lampiran xv).

### 5.1.7.4 Kebuntingan

Sebanyak 76 ekor anjing Kintamani yang diamati menunjukkan lama waktu kebuntingan yang bervariasi. Lama kebuntingan pada anjing Kintamani berkisar antara 60 sampai 65 hari dengan rata-rata  $63 \pm 0,13$  hari (lampiran xvi). Lama waktu kebuntingan ini diukur dari waktu perkawinan pertama sampai lahirnya anak.

### 5.1.7.5 Fase Diestrus

Penentuan lama fase diestrus berdasarkan hasil pemeriksaan hormon progesteron dalam serum darah. Lama diestrus dihitung mulai saat permulaan menerima pejantan sampai kadar progesteron dalam darah mencapai basal yaitu 3 nmol/l. Hasil penelitian pada 28 ekor anjing Kintamani menunjukkan bahwa lama fase diestrus pada anjing Kintamani berkisar antara 52 hari sampai 72 hari dengan rata-rata  $61,50 \pm 5,15$  hari (lampiran xv).

### 5.1.7.6 Fase Anestrus

Lama waktu fase anestrus yang diamati pada 81 ekor anjing Kintamani sangat bervariasi. Lama waktu anestrus berkisar dari 105 sampai 140 hari, dengan rata-rata

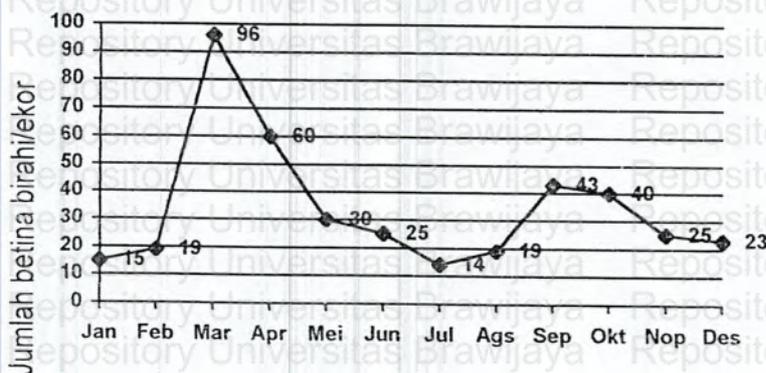
124,28 ± 7,016 hari (lampiran xv). Lama waktu ini dihitung mulai kelahiran sampai timbulnya estrus berikutnya.

#### 5.1.7.7 Jumlah Anak Sekelahiran (*Litter size*)

Hasil penelitian pada 258 ekor induk anjing Kintamani menunjukkan bahwa jumlah anak sekelahiran yang dilahirkan induk betina Kintamani dalam satu periode kelahiran berkisar antara 1 sampai 7 ekor. Rata-rata jumlah anak sekelahiran pada anjing Kintamani adalah  $4,1 \pm 1,02$  ekor (lampiran xvii).

#### 5.1.7.8 Musim Kawin

Hasil pengamatan pada 469 ekor anjing Kintamani menunjukkan bahwa birahi terjadi sepanjang tahun dan kelahiran terjadi sepanjang tahun pula (lampiran xviii). Hal ini dapat dikatakan bahwa anjing Kintamani tidak mempunyai musim kawin artinya perkawinan pada anjing Kintamani tidak bermusim. Hasil penelitian ini juga mendapatkan bahwa pada anjing Kintamani, estrus terjadi sepanjang tahun dengan terjadi peningkatan pada bulan Maret seperti terlihat pada gambar 5.6



Gambar 5. 5 Frekuensi waktu estrus pada anjing Kintamani.

### 5.1.7.9 Profil Hormon Estradiol dan Progesteron

Sebanyak 28 ekor anjing betina diambil darahnya pada setiap fase siklus estrus dengan interval pengambilan darah setiap 3 hari yang dimulai dari saat proestrus dan berakhir 3 hari setelah perkawinan terakhir dan selanjutnya diambil setiap seminggu sampai estrus berikutnya untuk diperiksa hormon Progesteron dan Estradiolnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar hormon Progesteron selama fase proestrus sangat rendah ( $<3$  nmol/l) dan meningkat pada saat anjing memasuki fase estrus. Kadar Progesteron mencapai 14 nmol/l pada saat hari ketiga fase estrus. Kadar ini terus meningkat hingga mencapai kadar tertinggi (62 nmol/l) pada fase diestrus. Konsentrasi ini perlahan turun hingga mencapai konsentrasi 3,67 nmol/l menjelang proses kelahiran. Kadar ini tetap sampai fase anestrus.

Konsentrasi Estradiol meningkat selama proestrus dan mencapai puncak sebelum memasuki fase estrus. Kadar Estradiol mencapai 125,42 pmol/l pada saat memasuki estrus dan kadar ini menurun sampai mencapai kadar 14,56 pmol/l pada saat memasuki fase diestrus. Selama fase diestrus kadar estradiol sangat rendah. Keadaan ini berlanjut sampai pada fase anestrus. Pada fase anestrus kadar Estradiol berfluktuasi. Kadar tertinggi pada fase ini mencapai 27 pmol/l dan kadar ini mulai meningkat pada saat proestrus.

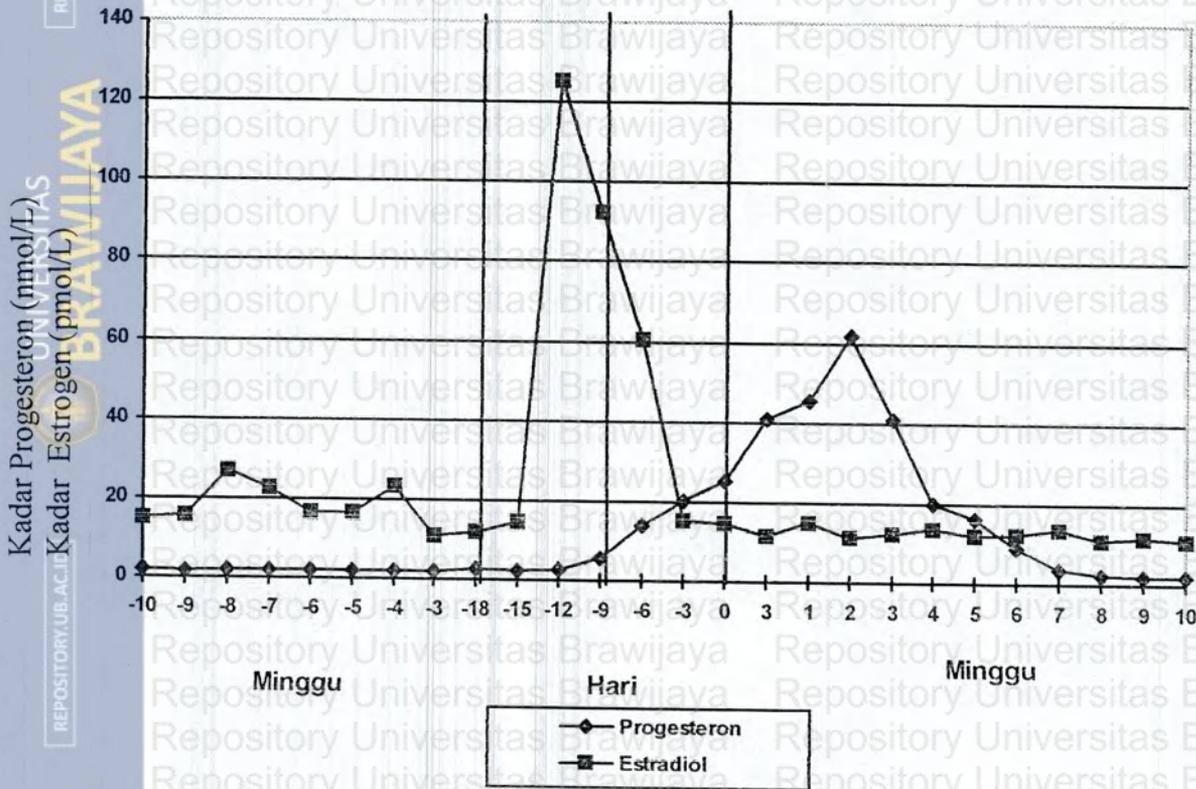
Tabel 5.6 Rata-rata kadar hormon progesteron dan estradiol anjing Kintamani dalam satu siklus birahi ( A= anestrus, P=Proestrus, E=estrus, D=diestrus, W=minggu, D=hari)

Parameter	Waktu Pengambilan Darah						
	A 10W	A 9W	A 8W	A 7W	A 6W	A 5W	A 4W
Progesteron	1,92	1,76	1,85	2,14	2,05	2,09	2,06
Estradiol	14,86	15,6	26,9	22,6	16,69	16,4	23,4

Parameter	Waktu Pengambilan Darah						
	A 3W	P 18D	P 15D	P 12D	E 9D	E 6D	E 3D
Progesteron	2,0	2,52	2,27	2,56	5,55	14,05	20,47
Estradiol	12,23	11,94	14,84	125,42	92,35	60,40	15,46

Parameter	Waktu Pengambilan Darah						
	D 0D	D 3D	D 1W	D 2W	D 3W	D 4W	D 5W
Progesteron	25,11	40,79	45,57	62,01	40,79	20,05	16,39
Estradiol	14,56	11,70	14,86	11,20	12,56	13,50	11,86

Parameter	Waktu Pengambilan Darah				
	D 6W	D 7W	D 8W	D 9W	D 10W
Progesteron	9,11	3,76	2,20	2,07	2,03
Estradiol	12,29	13,71	10,96	13,82	11,11



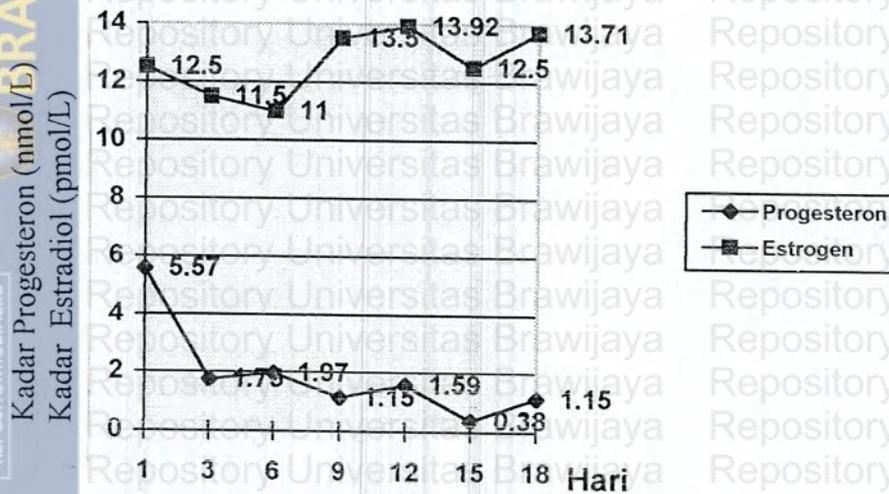
Gambar 5.6 Profil hormon progesteron dan estradiol anjing Kintamani dalam satu siklus estrus

## 5.2 Induksi Birahi Pada Anjing Kintamani

### 5.2.1 Induksi birahi pada fase diestrus

Hasil pengamatan penampilan reproduksi anjing Kintamani pada penelitian kelompok A, enam ekor anjing betina yang berada dalam fase diestrus diberi suntikan  $\text{PGF}_2\alpha$  sebanyak 3 mg /anjing dengan dosis tunggal. Selama 20 hari pengamatan keenam anjing Kintamani tidak menunjukkan gejala birahi. Kadar progesteron dalam

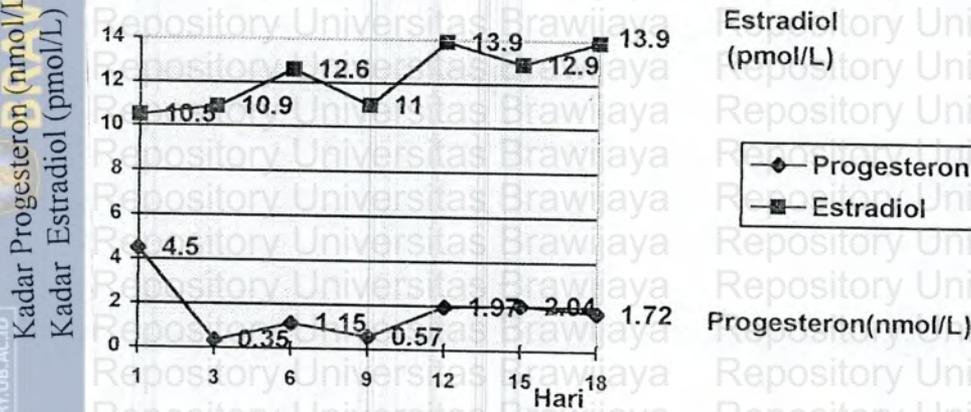
serum menurun dari kadar awal sebelum penyuntikan sebesar 5,57 nmol/l menjadi rata-rata 1,15 nmol/l. Dengan ANOVA Sama Subjek ternyata  $\text{PGF}_{2\alpha}$  menyebabkan terjadinya penurunan kadar Progesteron dan peningkatan kadar estradiol bermakna secara statistik ( $p=0.00$ , lampiran xxx).



Gambar 5.7 Konsentrasi progesteron dan estradiol pada plasma darah anjing Kintamani yang diberi  $\text{PGF}_{2\alpha}$ .

Pada penelitian kelompok B, enam ekor anjing Kintamani yang berada dalam fase diestrus disuntik dengan  $\text{PGF}_{2\alpha}$  dengan dosis 3 mg/anjing dan pada hari ketiga diberi PMSG sebanyak 200 IU/anjing dengan dosis tunggal. Selama 20 hari pengamatan keenam anjing tidak menunjukkan tanda-tanda birahi. Kadar Progesteron dalam serum menurun dari konsentrasi awal sebesar 4,5 nmol/l menjadi 0,35 nmol/l. Dengan ANOVA Sama Subjek ternyata  $\text{PGF}_{2\alpha}$  yang diikuti pemberian PMSG

menyebabkan terjadinya penurunan kadar progesteron dan peningkatan estradiol bermakna secara statistik ( $p=0.00$ , lampiran xxxi).



Gambar 5.8 Konsentrasi progesteron dan estradiol pada plasma anjing Kintamani yang diberi  $\text{PGF}_2\alpha$  dan PMSG.

Pada uji t tidak dijumpai perbedaan yang bermakna ( $p>0.01$ , lampiran xxxiv) pada penurunan progesteron dan peningkatan estradiol antara pemberian  $\text{PGF}_2\alpha$  dengan  $\text{PGF}_2\alpha$  yang diikuti PMSG. Dengan kata lain pemberian  $\text{PGF}_2\alpha$  dan  $\text{PGF}_2\alpha$  yang diikuti dengan pemberian PMSG tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda.

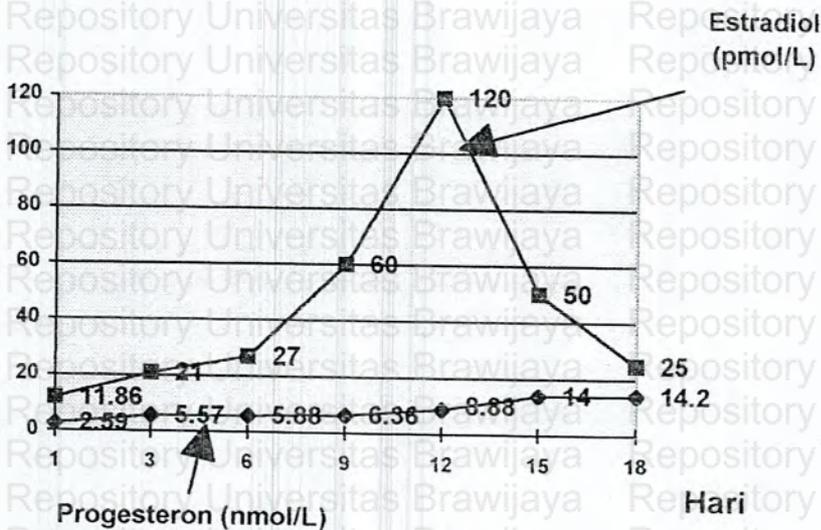
### 5.2.2 Induksi Birahi Pada Fase Anestrus

Hasil penelitian pada enam ekor anjing betina yang berada dalam fase anestrus diberi suntikan 200 IU PMSG/anjing secara berulang berturut-turut selama 5 hari dan 500 IU HCG/anjing pada hari ke-5. Empat ekor menunjukkan tanda-tanda

birahi. Proestrus terjadi pada hari ke-7 dan ke-8. Lama proestrus antara 4 sampai 5 hari. Estrus dimulai pada hari ke-11 sampai 13 dengan lama rata-rata 7 hari, sedangkan 6 ekor kontrol tidak menampakkan adanya perubahan pada penampilan reproduksi.

Kadar progesteron dalam serum meningkat dari 2,59 nmol/l pada hari pertama sampai 14,2 nmol/l pada hari ke 20. Empat ekor yang menampakkan tanda birahi hanya 2 ekor yang sampai melahirkan anak masing-masing 3 ekor, sedangkan 2 ekor menampakkan gejala abortus pada hari ke-30 dari saat pemberian pertama.

Kadar estradiol menunjukkan terjadi peningkatan dari 11,86 pmol/l pada hari pertama menjadi 120 pmol/l pada hari ke 12 dan menurun lagi sampai 14 pmol/l pada hari ke-21.



Gambar 5. 9 Konsentrasi progesteron dan estradiol pada plasma pada Anjing yang mendapatkan penyuntikan PMSG dan HCG.

Pemberian PMSG berulang yang diikuti HCG pada anjing yang sedang dalam fase anestrus menyebabkan terjadinya peningkatan kadar Progesteron yang diikuti perubahan estradiol jika dibandingkan dengan kelompok kontrol ( $p=0,00$ , lampiran xxxv). Dengan perkataan lain pemberian PMSG berulang yang diikuti HCG mampu memperpendek waktu birahi. Dengan mempertimbangkan bahwa saat anestrus pada anjing perlakuan adalah saat pertengahan anestrus maka pemberian PMSG berulang yang diikuti HCG mampu memperpendek waktu birahi menjadi kira-kira 50 hari. Akan tetapi waktu ini tidak merupakan waktu yang pasti mengingat tidak diketahuinya saat anestrus pada anjing dalam penelitian ini.

**BAB 6****PEMBAHASAN****6.1 Profil Biologi Anjing Kintamani****6.1.1 Berat Badan**

Hasil penimbangan berat badan pada anjing Kintamani didapatkan rata-rata berat badan anjing betina adalah  $13,14 \pm 2,47$  kg dan jantan  $15,90 \pm 1,49$  kg. Hasil pengukuran ini mengindikasikan bahwa berat ideal untuk anjing betina adalah 11 kg dan jantan adalah 15 kg. Berat ideal ini didasarkan pada frekuensi terbanyak berat badan pada populasi anjing Kintamani. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan berat badan pada jenis kelamin dan trah berbeda.

Berat badan anjing Kintamani lebih besar dibandingkan pada trah kecil seperti Chihuahua (berat Chihuahua kurang dari 1 kg) tetapi lebih kecil dibandingkan dengan trah besar seperti St. Bernard (berat St. Bernard mendekati 90 Kg) dan berat anjing Kintamani lebih kecil dibandingkan dengan anjing Geladak yang ada di Bali.

Perbedaan berat ini kemungkinan dipengaruhi trah, umur, jenis kelamin, pakan dan kegunaan anjing tersebut.

Kesamaan berat badan anjing pada setiap trah hendaknya tetap dipertahankan sedemikian rupa untuk tetap menandai kelebihan yang dimiliki oleh masing - masing trah. Hal ini sangat beralasan karena ukuran tubuh terutama berat badan merupakan salah satu unsur yang menandai suatu trah (Yamazaki and Kojima, 1995). Oleh karena

itu untuk anjing Kintamani berat ideal ini hendaknya harus dipertahankan untuk menandai trah Kintamani.

### 6.1.2 Tinggi Badan

Rata-rata hasil pengukuran tinggi badan anjing Kintamani betina adalah  $44,65 \pm 2,15$  cm dan jantan adalah  $51,25 \pm 4,3$  cm. Hasil pengukuran ini secara nyata menampakkan perbedaan antara kelamin betina dan kelamin jantan. Pengukuran tinggi badan ini dilakukan lazimnya seperti pengukuran tinggi badan anjing lainnya yaitu jarak antara tanah dengan punggung anjing yaitu pada titik tulang punggung pertama. Hasil pengukuran ini mengesankan bahwa tinggi badan ideal anjing Kintamani adalah 45 cm untuk betina dan 50 cm untuk anjing jantan. Hasil pengukuran biometrik pada hewan sangat bervariasi. Keragaman ini lebih banyak disebabkan oleh adanya perbedaan spesies dan trah atau tipe hewan tersebut. Berdasarkan hal ini maka beberapa hewan ditempatkan pada beberapa kategori yang berbeda. Hasil pengukuran pada penelitian ini menempatkan anjing Kintamani ke dalam kategori anjing berukuran kecil sampai sedang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan tinggi badan antara anjing Kintamani dan anjing Geladak disebabkan oleh adanya perbedaan jenis anjing.

Sebagai suatu standar trah, maka karakteristik tinggi maupun yang lainnya harus tetap disempurnakan dan tetap dipertahankan untuk meningkatkan kualitas trah tersebut. Demikian halnya dengan anjing Kintamani, tinggi badan yang ideal ini

hendaknya tetap dipertahankan sehingga anjing Kintamani bisa dimasukkan ke dalam kategori trah ukuran kecil sampai sedang.

### 6.1.3 Ukuran Tengkorak

Rata-rata hasil pengukuran pada 15 spesimen tengkorak kepala anjing Kintamani didapatkan bahwa panjang tengkorak adalah  $16,81 \pm 0,52$  cm dan lebar  $9,4 \pm 0,3$  cm sedangkan ukuran rata-rata untuk tengkorak kepala anjing Geladak panjang adalah  $20,36 \pm 1,17$  cm dan lebar  $9,93 \pm 0,59$  cm. Hasil penghitungan indeks tengkorak kepala anjing Kintamani dan anjing Geladak berturut-turut adalah  $56,16 \pm 1,15$  dan  $48,82 \pm 2,85$ . Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada ukuran tengkorak antara anjing Kintamani dengan anjing Geladak. Hasil ini menunjukkan bahwa anjing Kintamani berbeda dengan anjing Geladak. Dengan perhitungan Konsep Koefisien Perbedaan lebih memperjelas lagi jarak perbedaan antara anjing Kintamani dengan anjing Geladak. Hasil analisa ini menunjukkan bahwa perbedaan anjing Kintamani dengan anjing Geladak berada pada tingkat sub spesies. Untuk menghindari penggunaan sub spesies maka perbedaan anjing Kintamani dengan anjing Geladak harus dikatakan berbeda pada tingkat trah.

Hasil penghitungan indeks tengkorak ini memberi indikasi bahwa bentuk kepala anjing Kintamani adalah digolongkan ke dalam tipe *Mesaticepahlic* yang artinya anjing Kintamani mempunyai proporsi kepala yang sedang seperti yang dijumpai pada German Shpeherd dan Beagle. Adanya perbedaan bentuk kepala

anjing lebih disebabkan oleh adanya variasi pada panjang bagian muka (*facial region*). Pada tipe *Mesaticephalic* seperti pada anjing Kintamani ini mempunyai ukuran yang sangat harmonis antara panjang dan lebar kepala. Keragaman dalam ukuran dan bentuk kepala pada anjing sangat besar melebihi pada mamalia lainnya. Oleh karena itu tipe *Mesaticephalic* ini harus tetap dipertahankan untuk menandai trah Kintamani.

#### 6.1.4 Karakteristik Badan Bagian Luar

Hasil pengamatan penampilan badan bagian luar anjing Kintamani menunjukkan bahwa pada beberapa bagian badan terdapat berbagai macam variasi. Warna bulu, bentuk ekor, kedudukan telinga serta warna nostril bervariasi pada anjing Kintamani. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bulu warna putih atau hitam, kedudukan telinga yang tegak, ekor berbentuk bulan sabit (melengkung ke atas) serta nostril berwarna hitam menampakkan fenotip yang paling banyak. Hanya karakteristik mata, profil moncong, keadaan kulit serta tipe bulu yang menyelaputi tubuh yang mempunyai kesamaan satu sama lainnya. Semua anjing Kintamani mempunyai mata berbentuk bulat telur, kedudukan menyamping dan berwarna coklat muda serta profil moncong yang lurus dan tipe bulu adalah bergelombang (*wavy bristle hair*).

Adanya keragaman pada beberapa bagian tubuh anjing Kintamani menunjukkan bahwa belum nampak adanya intervensi kepentingan manusia dalam

bentuk seleksi yang ketat terhadap berbagai karakteristik bagian luar tubuh anjing Kintamani yang diinginkan.

Karakteristik bagian luar tubuh yang terdapat pada anjing Kintamani seperti telinga tegak, bentuk moncong lurus, mata berbentuk oval dengan kedudukan menyamping, bulu putih dan hitam, nostril hitam serta ekor berbentuk bulan sabit ini berpeluang besar menjadi model ideal prototipe anjing trah Kintamani. Hal ini mengingat dalam populasi anjing Kintamani, fenotip ini mempunyai frekuensi (modus) yang paling tinggi, sehingga apabila karakteristik ini dipilih untuk dimuliabiakan memungkinkan akan tercapainya trah murni dalam generasi yang tidak begitu lama. Disamping itu standar trah tidak merupakan format umum, karena fakta menunjukkan bahwa adanya kekurangan-kekurangan pada beberapa hal, seperti pada anjing jenis Elkhound tidak mempunyai karakteristik gigi, demikian pula pada jenis Keeshond tidak mempunyai karakteristik badan. Standar trah lebih banyak dinilai atau ditentukan pada penampilan secara umum, karakteristik dan temperamen (Stockman,1986). Oleh karena itu penampilan bagian luar tubuh ini dapat digunakan sebagai standar trah prototipe trah Kintamani. Sebagai suatu standar trah, karakteristik bagian luar tubuh anjing Kintamani maupun yang lainnya harus tetap disempurnakan dan tetap dipertahankan untuk meningkatkan kualitas trah tersebut.

### 6.1.5 Perilaku Anjing Kintamani

Rata-rata skor perilaku induk anjing Kintamani selama periode menyusui adalah  $5,43 \pm 1,11$ . Skor ini menunjukkan bahwa induk anjing Kintamani perhatian

pada orang yang mendekati tetapi tidak menggigit. Hasil penelitian ini memberi indikasi bahwa induk anjing Kintamani sedikit perhatian terhadap manusia yang memasuki teritorialnya.

Skor perilaku induk yang didapat pada penelitian ini tidak merupakan gambaran keseluruhan perilaku induk, tetapi hanya terbatas pada reaksi induk dalam menjaga anak-anaknya yang dihubungkan dengan intervensi manusia ke teritorialnya.

Perilaku agresif sulit didefinisikan. Suatu pendefinisian yang mungkin dapat memberikan gambaran menyeluruh terhadap perilaku agresif adalah suatu aksi yang mempunyai tujuan baik mengusir, memakan ataupun menyebabkan menghindarnya musuh dengan jalan melukai atau merangsang musuh untuk menghindar dengan jalan tanpa kontak langsung atau dengan ancaman (Oliver, 1993).

Dalam penelitian ini induk Kintamani tidak menampakkan perilaku agresif walaupun penelitian ini dilakukan pada induk yang mempunyai anak, hal ini kemungkinan sebagai akibat bahwa anjing Kintamani tidak menganggap masuknya manusia ke teritorialnya bukanlah merupakan suatu ancaman bagi turunannya atau secara genetik anjing Kintamani memang merupakan kelompok anjing yang tidak agresif, sehingga evaluasi adanya kesamaan dalam skor agresivitas terhadap intervensi manusia kemungkinan besar sebagai akibat pengaruh genetik.

Di samping perilaku yang ditunjukkan ini anjing Kintamani juga mempunyai suatu tabiat yang tidak dimiliki oleh anjing jenis lain. Pada waktu istirahat anjing Kintamani menelungkupkan badannya dengan kedua kaki belakangnya mengarah ke

samping. Tabiat ini sangat khas pada anjing Kintamani. Selain itu anjing Kintamani juga mempunyai tingkat kemahiran yang tinggi untuk menerima berbagai perintah.

Dari analisis perilaku yang ditunjukkan serta profil biologi yang dimiliki maka anjing Kintamani berpeluang dimasukkan ke dalam anjing golongan *Non sporting breeds*.

#### 6.1.6 Nilai Parameter Darah Anjing Kintamani

Nilai parameter darah yang didapat dalam penelitian ini masih berada dalam kisaran normal pada anjing meskipun penelitian ini dilakukan pada tempat dan trah yang berbeda.

Pada kebanyakan daerah, nilai normal untuk total sel darah merah, Hb dan PCV akan bervariasi mengikuti temperatur, kelembaban dan ketinggian tempat. Binatang-binatang yang hidupnya di daerah dataran tinggi biasanya mempunyai nilai total sel darah merah, Hb dan PCV yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan binatang yang hidup di daerah rendah (Coles, 1980).

Peningkatan absolut sel darah merah yang beredar dalam aliran darah umumnya merupakan fenomena yang jarang terjadi pada hewan domestik, akan tetapi *polycythaemia vera* sering terjadi pada anjing. Penyebab yang umum terjadinya peningkatan ini adalah dehidrasi.

Variasi trah nampaknya tidak terlalu mempengaruhi interpretasi total sel darah merah pada anjing kecuali pada kuda, akan tetapi umur dikatakan berperan terhadap jumlah total sel darah merah. Pada anjing nilai total sel darah merah, Hb dan PCV

secara progresif meningkat dengan peningkatan umur, tetapi akan tetap konstan pada saat anjing telah berumur 6 bulan (Coles, 1980).

Penulis lain menyatakan bahwa rata-rata nilai normal sel darah merah, Hb dan PCV adalah berturut-turut  $6,8 \times 10^6$ , 15 gram/dl dan 45 % volume (Coles, 1980). Nilai ini hanya merupakan nilai normal yang dipakai sebagai petunjuk untuk klinisi karena untuk interpretasi yang akurat terhadap parameter ini sangat perlu mempertimbangkan batasan-batasan dalam estimasi parameter ini seperti misalnya alat yang digunakan.

Dalam penelitian ini rata-rata nilai total sel darah merah, Hb dan PCV sedikit lebih rendah apabila dibandingkan dengan harga normal namun masih berada dalam batasan normal.

Nilai normal untuk sel darah putih dalam penelitian ini juga masih berada dalam kisaran normal, meskipun terdapat variasi yang cukup besar. Hal ini menunjukkan bahwa pengambilan sampel yang hanya sekali menyebabkan adanya perbedaan yang besar pada nilai normal sel darah putih.

## **6.1.7 Penampilan Reproduksi Anjing Kintamani**

### **6.1.7.1 Pubertas**

Aspek penting pemahaman penampilan reproduksi adalah dalam usaha meningkatkan efisiensi reproduksi melalui penyediaan informasi mengenai data-data yang memungkinkan untuk mengestimasi produksi dan penatalaksanaan reproduksi (Janzen, 1978).

Analisa hasil pencatatan penampilan reproduksi pada anjing Kintamani menunjukkan bahwa data-data yang didapat tidak berbeda dengan data-data pada anjing jenis lainnya.

Anjing Kintamani mencapai pubertas pada umur 6,5 - 9 bulan dengan rata-rata  $7,5 \pm 0,66$  bulan. Umur pubertas pada anjing Kintamani ini relatif pendek jika dibanding dengan umur pubertas anjing lainnya. Goodman (1992) dan Allen (1992) melaporkan bahwa anjing memasuki umur pubertas pada kisaran 6 - 24 bulan dan terjadi setelah anjing mencapai tinggi dan berat dewasa. Sedangkan Christiansen (1984) menyatakan bahwa anjing memasuki pubertas pada umur 7 -12 bulan. Secara alami didapatkan umur pubertas yang bervariasi bahkan pada beberapa trah pubertas dimulai pada umur 18 -24 tahun (Feldman and Nelson,1987). Arthur *et al.* (1983) mengatakan bahwa adanya variasi mulainya pubertas disebabkan karena adanya pengaruh pakan, musim, iklim dan penyakit. Feldman and Nelson (1987) mengatakan bahwa umur pubertas dipengaruhi secara nyata oleh trah dan anjing-anjing yang berkeliaran akan memasuki pubertas lebih awal jika dibandingkan dengan anjing yang dipelihara dalam kandang-kandang pemeliharaan. Hasil pengamatan pada anjing Kintamani ini menunjukkan mempunyai rata-rata pubertas yang lebih awal jika dibandingkan dengan anjing trah lainnya, kemungkinan ini disebabkan oleh karena anjing Kintamani yang diamati adalah anjing yang bebas berkeliaran (*free-roaming*).

### 6.1.7.2 Fase Proestrus

Pengamatan proestrus pada anjing Kintamani menunjukkan bahwa lamanya proestrus berlangsung antara 9 -13 hari dengan rata-rata  $10 \pm 0,13$  hari. Hasil ini lebih lama jika dibanding dengan rata-rata proestrus pada anjing lain yaitu 9 hari (Rijnberk,1997), tetapi tanda-tanda proestrus adalah sama dengan pendapat peneliti lain. Tanda-tanda proestrus pada anjing Kintamani meliputi keluarnya cairan dari vagina yang bersifat sanguinus, pembengkakan vulva dan berakhir pada saat mulai mau menerima pejantan.

### 6.1.7.3 Fase Estrus/Birahi

Estrus pada anjing ditandai dengan mulainya betina kawin dan berakhir sampai betina menolak untuk kawin. Selama estrus vagina menjadi lebih lembut. Rijnberk (1997) menyatakan bahwa lamanya estrus pada anjing adalah 9 hari dengan kisaran 3-21 hari. Pada anjing Kintamani lamanya fase estrus adalah rata-rata  $10 \pm 1,46$  hari dengan kisaran 9 -13 hari. Rata-rata ini nyata lebih lama jika dibandingkan dengan yang dikatakan Rijnberk (1997) serta mempunyai rentangan yang lebih pendek. Feldman and Nelson (1987) menyatakan bahwa lama waktu estrus secara dramatis bervariasi di antara anjing yang normal, akan tetapi fase ini akan konsisten dari siklus ke siklus berikutnya pada seekor anjing.

#### 6.1.7.4 Kebuntingan

Lama waktu kebuntingan pada anjing sangat bervariasi. Adanya variasi lama kebuntingan disebabkan oleh sulitnya mengukur waktu yang tepat lama kebuntingan.

Linde-Forsberg (1993) mengatakan bahwa lama kebuntingan berkisar antara 55-69

hari dan menurut Rijnberk (1997) adalah 62,1 hari pada beberapa trah dan 60 hari

pada anjing German Shepherd. Sedangkan Badinand *et al.* (1993) menyatakan bahwa

lama kebuntingan adalah 56-60 hari, jika dihitung dari saat pertama metestrus. Pada

anjing Kintamani didapatkan bahwa lama kebuntingan berkisar antara 60-65 hari,

dengan rata-rata  $63 \pm 0,13$  hari. Hasil ini didasarkan pada pengamatan saat pertama

mau menerima pejantan dan berakhir saat terjadi kelahiran. Hasil pengamatan pada

anjing Kintamani ini nyata lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata yang

dikatakan Rijnberk (1997). Adanya keragaman dalam penghitungan waktu lama

kebuntingan pada anjing disebabkan oleh karena kemungkinan betina melakukan

perkawinan beberapa hari serta kemungkinan perkawinan juga terjadi sebelum

ovulasi, ovulasi terjadi bervariasi, telur yang diovulasikan memerlukan beberapa

waktu lagi untuk siap difertilisasikan dan kemungkinan spermatozoa dapat hidup

beberapa hari di dalam saluran reproduksi betina (Christiansen, 1984). Hal ini

kemungkinan disebabkan juga oleh perbedaan trah (Rijnberk, 1997).

#### 5.1.7.5 Fase Diestrus

Diestrus pada anjing diartikan sebagai suatu fase yang dimulai dengan

penolakan betina terhadap pejantan dan berakhir dengan mulainya terjadi regresi

korpus luteum. Pada anjing, lama fase ini adalah 70 - 80 hari (Arthur *et al.*, 1983). Hasil pemeriksaan hormon pada anjing Kintamani menunjukkan bahwa diestrus berlangsung antara 52 sampai 72 hari dengan rata-rata  $61,5 \pm 5,15$  hari. Lama waktu diestrus ini diukur dari penolakan betina terhadap pejantan dan berakhir dengan terlihatnya kadar Progesteron mencapai basal. Hasil penelitian menampakkan bahwa 60 hari merupakan nilai normal lama diestrus pada anjing Kintamani.

#### 6.1.7.6 Fase Anestrus

Anestrus merupakan fase pada siklus reproduksi yang mengikuti fase diestrus. Fase anestrus dimulai pada saat beranak dan berakhir pada saat dimulainya proestrus (Feldman and Nelson, 1987). Pada anjing yang tidak bunting mulainya anestrus tidak secara nyata bisa diketahui karena tidak ada perubahan secara klinis yang bisa diamati pada saat berakhirnya diestrus.

Rata-rata lamanya anestrus pada anjing Kintamani adalah  $124,28 \pm 7,016$  hari dengan kisaran antara 105 sampai 140 hari. Penelitian ini menunjukkan hasil rata-rata yang hampir sama dengan yang dikemukakan England and Allen (1988), yaitu lamanya anestrus berkisar antara 15 sampai 265 hari dengan rata-rata 125 hari. Hasil penelitian pada anjing Kintamani ini menunjukkan bahwa terdapat variasi dalam lama anestrus. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karena sulitnya menghitung lama anestrus pada anjing yang tidak bunting.

#### 6.1.7.7 Jumlah Anak Sekelahiran (*Litter Size*)

Jumlah anak sekelahiran pada anjing tidak sebanding dengan jumlah sel telur yang diovulasikan. Karena itu jumlah anak sekelahiran juga sangat bervariasi pada setiap individu. Jumlah anak sekelahiran yang paling banyak pernah dilaporkan adalah 23 ekor (Christiansen,1984). Pada anjing Beagle dilaporkan bahwa rata-rata anak sekelahiran adalah 6,7 (Platz and Seager,1977). Brittain *et al.*(1995) menyatakan bahwa jumlah anak sekelahiran pada German Shepherd adalah 8,0. Pada anjing Kintamani jumlah anak sekelahiran adalah  $4,1 \pm 1,02$  ekor.

Christiansen (1984) menyatakan bahwa ukuran tubuh induk berhubungan dengan jumlah anak sekelahiran. Jumlah anak sekelahiran dapat ditingkatkan dengan penggunaan kawin buatan dengan variasi pada deposisi sperma (Wilson,1993; Linde-Forsberg and Forsberg,1993; Fontbonne and Badinand,1993, Nothling and Volkmann,1993). Rijnberk (1997) mengatakan bahwa lama waktu kebuntingan tidak berpengaruh pada jumlah anak sekelahiran. Umur induk saat melahirkan dan faktor genetik juga berpengaruh terhadap jumlah anak sekelahiran (Christiansen,1984).

Hasil penelitian pada anjing Kintamani menunjukkan adanya variasi yang besar apabila dibandingkan dengan berbagai macam trah, hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya pengaruh genetik.

#### 6.1.7.8 Musim Kawin

Secara umum dipercaya bahwa anjing-anjing mempunyai siklus estrus 2 kali dalam satu tahun dan anjing-anjing yang hidup pada empat musim menampakkan

estrus pada musim semi dan musim gugur, tetapi pada beberapa pengamatan ditemukan bahwa siklus estrus terjadi sepanjang tahun (Feldman and Nelson,1987).

Pengamatan pada anjing Kintamani menunjukkan bahwa musim kawin terjadi sepanjang tahun dengan terjadi peningkatan aktivitas musiman pada bulan Maret. Ini ditunjukkan pada kelahiran anak yang terjadi sepanjang tahun dan terjadi peningkatan kelahiran sekitar bulan Mei. Hasil ini berbeda dengan data musim kawin pada anjing Basenji yang mempunyai musim kawin sekali dalam setahun (Christiansen,1984). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh faktor genetik dan manajemen pemeliharaan. Adanya peningkatan aktivitas pada bulan Maret pada anjing Kintamani kemungkinan sebagai hasil pengaruh lingkungan yang mempengaruhi sumbu hipotalamus-pituitari-ovarium (*Hypothalamic-ovarium axis*)

#### 6.1.7.9 Profil Hormon Estradiol dan Progesteron

Anjing dalam fase proestrus berada di bawah pengaruh estrogen. Estrogen ini disintesis dan disekresikan oleh folikel-folikel ovarium. Estrogen ini membawa perubahan pada perilaku induk, keinginan pada pejantan dan perubahan pada vagina (Feldman and Nelson,1987). Konsentrasi estrogen pada proestrus secara dramatis berubah mengikuti perubahan sekresi folikel. Konsentrasi estradiol pada anjing Kintamani yang bersirkulasi pada fase proestrus awal adalah 11,94 pmol/l. Dan mencapai puncaknya menjelang estrus dengan konsentrasi 125,42 pmol/l. Tingginya kadar estradiol dalam darah menyebabkan terjadinya hiperemia dan pembengkakan pada vulva serta cairan berdarah dari vagina.

Estrogen mencapai puncaknya kira-kira 1-2 hari sebelum memasuki fase estrus.

Pada fase ini estrogen telah menurun (Goodman,1992). Penurunan ini sebagai cerminan dari berakhirnya proses pemasakan dari folikel (Feldman and Nelson,1987). Pada anjing Kintamani, konsentrasi estradiol terus menurun sampai pada fase anestrus, dengan kadar terendah mencapai 13,82 pmol/l. Pada anestrus, konsentrasi estradiol berfluktuasi mengikuti fase anestrus. Pada anestrus terjadi peningkatan estradiol. Sumber estrogen ini dipertimbangkan sebagai sekresi dari perkembangan folikel yang secara alami bersifat subklinis dan berumur pendek.

Konsentrasi progesteron pada proestrus mencapai konsentrasi basal dan nampak mulai peningkatan pada akhir fase proestrus. Pada awal-awal proestrus konsentrasi progesteron pada anjing Kintamani mencapai 2,55 nmol/l. Pada akhir proestrus dan dimulainya estrus konsentrasi progesteron meningkat mencapai 5,53 nmol/l. Peningkatan progesteron ini sebagai akibat terbentuknya korpus luteum. Dengan semakin berfungsinya korpus luteum maka konsentrasi progesteron terus meningkat sampai puncaknya pada fase diestrus. Pada anjing Kintamani konsentrasi puncak dari progesteron adalah 62,25 nmol/l. Pada saat menjelang kelahiran, konsentrasi progesteron menurun hingga mencapai kadar 2,19 nmol/l. Tingginya kadar progesteron pada saat fase metestrus diperlukan dalam memelihara kebuntingan, menunjang perkembangan endometrium dan plasenta serta menghambat kontraksi uterus (Goodman,1992). Pada fase anestrus, meskipun terjadi peningkatan estradiol sebagai indikasi adanya perkembangan folikel, akan tetapi

konsentrasi progesteron tetap rendah. Pada anjing Kintamani, konsentrasi progesteron mencapai 1,74 nmol/l. Rendahnya konsentrasi progesteron menjelang kelahiran sangat diperlukan dalam proses kelahiran karena progesteron berkorelasi secara negatif dengan kualitas pola aktivitas uterus (Rijnberk,1997). Penurunan konsentrasi progesteron ini disebabkan karena perkembangan folikel pada fase ini tidak pernah mencapai dewasa dan mengalami regresi setelah berfungsi dalam waktu yang singkat, dan sebelum pernah berkembang menjadi korpus luteum. Hanya saja sampai kini belum diketahui penyebab yang memulai proestrus dan mulainya siklus baru (Feldman and Nelson,1987).

## 6.2 Induksi Birahi Pada Anjing Kintamani

Estrus dan ovulasi pada anjing yang sedang mengalami fase anestrus dapat dirangsang dengan menggunakan PMSG berulang dan HCG, sedangkan penyuntikan  $\text{PGF}_2\alpha$  dan  $\text{PGF}_2\alpha$  yang walaupun dikombinasi dengan PMSG tidak dapat merangsang estrus pada anjing yang sedang dalam fase diestrus.

Penyuntikan  $\text{PGF}_2\alpha$  secara sendiri maupun yang dikombinasi dengan PMSG menyebabkan terjadinya penurunan kadar progesteron dalam darah. Penurunan kadar progesteron ini diduga sebagai akibat terjadinya regresi pada korpus luteum. Pada beberapa penelitian  $\text{PGF}_2\alpha$  dikatakan berpotensi sebagai bahan luteolisis pada anjing (Concanon and Hansel,1977). Akan tetapi sekarang peran  $\text{PGF}_2\alpha$  diragukan dalam meluteolisis korpus luteum. Rijnberk (1997) menjelaskan bahwa  $\text{PGF}_2\alpha$  pada anjing bukan merupakan faktor penyebab regresi korpus luteum layaknya seperti pada sapi

dan kambing. Hal ini ditunjukkan pada hasil penelitiannya bahwa *hysterektomi* ternyata tidak mempengaruhi panjang fase luteal, karena itu ia berpendapat bahwa  $PGF_2\alpha$  tidak berperan pada regresi korpus luteum anjing.

Pada kebanyakan ruminansia seperti sapi, domba atau kambing, terjadinya luteolisis akan diikuti oleh pertumbuhan dan perkembangan folikel pada ovarium, dan akibatnya akan timbul gejala birahi (Cooper, 1981).

Pada anjing, mekanisme kontrol secara fisiologik terhadap kejadian folikulogenesis sangat kompleks. Penyebab berhentinya anestrus dan mulai timbulnya proestrus belum jelas diketahui (Cain, 1992). Di samping itu mulainya fase proestrus kemungkinan sebagai akibat interaksi berbagai penyebab yang mampu mendikte peran FSH dan LH (Feeldman and Nelson, 1987). Pada penelitian ini anjing-anjing tidak menampakkan gejala birahi seperti kejadian pada sapi meskipun secara klasik dapat dijelaskan bahwa penurunan progesteron biasanya akan diikuti oleh peningkatan kadar FSH sehingga akan terjadi estrus. Pada anjing Kintamani yang diberi  $PGF_2\alpha$  meskipun terjadi penurunan progesteron tidak menampakkan estrus. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tidak berperannya  $PGF_2\alpha$  dalam mendikte peran FSH maupun LH.

Pada penelitian ini pertumbuhan folikel ternyata terangsang dengan pemberian PMSG yang berulang dan ovulasi terjadi dengan pemberian HCG dosis tunggal. Dosis 200 IU/ekor selama 5 hari berturut-turut dan 500 IU HCG dosis tunggal yang diberikan pada hari ke-5 dapat menyebabkan perkembangan folikel. Progesteron

mengalami peningkatan, akan tetapi sumber progesteron ini tidak dapat dideterminasikan secara jelas karena tidak dilakukan penelitian mengenai sumbernya.

Pemberian dosis PMSG dan HCG pada penelitian ini mampu merangsang timbulnya estrus (4 dari 6 ekor) anjing. Pola proestrus dan estrus nyata tidak identik dengan proestrus dan estrus alami. Proestrus secara normal berlangsung antara 9-13 hari, tetapi perangsangan dengan PMSG dan HCG menyebabkan lama proestrus menjadi lebih pendek yaitu berkisar antara 4-5 hari sedangkan estrus yang secara normal berlangsung antara 9-3 hari, pada perangsangan ini menjadi rata-rata 7 hari. Keadaan ini tidak dapat diterangkan secara pasti, akan tetapi kemungkinan hal ini disebabkan oleh karena berkaitan dengan waktu paruh PMSG.

Terangsangnya ovarium anjing Kintamani karena penyuntikkan PMSG berulang yang diikuti HCG ditunjukkan oleh adanya peningkatan konsentrasi estradiol dan progesteron dalam serum darah. Peningkatan estradiol ini selanjutnya menyebabkan perubahan dalam hal perilaku estrus dan pembengkakan vulva sehingga anjing nampak memperlihatkan gejala estrus.

Kegagalan pada 2 ekor anjing pada penelitian ini tidak dapat dijelaskan meskipun beberapa fenomena yang mungkin bisa menjelaskan seperti tidak diketahuinya dengan pasti waktu saat fase anestrus, di samping itu belum diketahuinya kerja PMSG dalam merangsang timbulnya birahi.

Beberapa ahli mengatakan bahwa PMSG dapat bekerja layaknya FSH dan sedikit LH, oleh karena itu PMSG akan memacu pertumbuhan folikel dan pemasakan

folikel (England and Allen,1988; Martin,1989). Cain (1992) menyatakan bahwa penggunaan gonadotropin dalam usaha merangsang estrus pada anjing umumnya kurang berhasil, mengingat tidak adanya bukti yang meyakinkan yang mampu menjelaskan potensi gonadotropin dalam merangsang perkembangan folikel. Di samping itu mekanisme fisiologik dalam mengontrol terjadinya folikulogenesis pada anjing sangat kompleks.

Peneliti lain telah melaporkan keberhasilan merangsang estrus dan ovulasi pada anjing. Thun *et al.* (1977) menggunakan PMSG dan HCG untuk merangsang estrus dan ovulasi. Thun *et al.* (1977) melaporkan bahwa timbulnya proestrus pada hari ke-7 dan ke-9 dari 25 ekor anjing yang digunakan dalam penelitiannya serta estrus pada hari ke-9 dan ke-10 setelah pemberian PMSG berturut-turut selama 10 hari dan pemberian HCG pada hari ke-10, sedangkan Verstegen *et al.*(1997) menggunakan hormon LH murni untuk menghentikan anestrus pada anjing dan memulai fase proestrus baru yaitu dengan jalan merangsang fase folikuler normal.

Hasil penelitian pada anjing Kintamani ini sesuai dengan hasil temuan Thun *et al.* (1977) yang menyatakan bahwa pemberian PMSG beberapa hari akan dapat merangsang pertumbuhan folikel, sekresi estrogen dan terjadinya estrus serta ovulasinya dapat terangsang dengan pemberian HCG dosis tunggal.

Kombinasi perlakuan ini dengan perkawinan alami yang dilakukan oleh pejantan telah menghasilkan kebuntingan 2 dari 4 ekor yang menampakkan tanda-tanda estrus dan melahirkan anak sedangkan 2 ekor anjing yang gagal tadi tampak



## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Mengkaji hasil penelitian beserta pembahasan maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut :

1. Profil biologi anjing Kintamani adalah sebagai berikut :

a. Karakteristik Bagian luar badan :

Anjing Kintamani berukuran kecil sampai sedang, tinggi badan rata-rata pada betina  $44, 65 \pm 2,15$  cm dan pada yang jantan  $51,25 \pm 4,3$  cm dengan berat badan masing-masing  $13,14 \pm 2,47$  kg pada betina dan  $15,90 \pm 1,49$  kg pada jantan. Anjing Kintamani mempunyai moncong lurus dengan nostril berwarna hitam, telinga tegak berbentuk segitiga, mata berwarna coklat muda dengan kedudukan menyamping. Tipe kepala adalah *Mesatichepalic*. Tubuh diselaputi oleh bulu berwarna putih atau hitam. Bentuk bulu bergelombang dan pada tempat tertentu seperti pada tengkuk, ekor dan belakang paha relatif panjang. Bentuk ekor adalah bulan sabit, *squirrel*, melingkar dan tegak.

b. Penampilan Reproduksi Anjing Kintamani :

Umur pubertas anjing Kintamani dicapai pada umur  $7,5 \pm 0,66$  bulan. Anjing Kintamani melakukan perkawinan sepanjang tahun dengan terjadi peningkatan aktivitas pada bulan Maret. Rata-rata lama proestrus adalah  $10 \pm 0,13$  hari,

estrusnya berlangsung selama  $10 \pm 1,46$  hari, diestrusnya  $61,50 \pm 5,15$  hari dan fase anestrus  $124,28 \pm 7,016$  hari. Lama waktu kebuntingan adalah rata-rata  $63 \pm 0,13$  hari dengan jumlah anak sekelahiran sebanyak  $4,1 \pm 1,02$  ekor. Profil hormon estradiol berfluktuasi selama fase anestrus dan meningkat mencapai puncak pada fase proestrus, selanjutnya menurun lagi pada fase estrus dan relatif tetap pada fase diestrus. Profil progesteronnya mendekati konsentrasi basal pada saat anestrus dan mulai meningkat pada akhir fase proestrus dan mencapai puncak pada fase diestrus yang selanjutnya menurun kembali mendekati basal saat mendekati waktu kelahiran.

c. Perilaku Anjing Kintamani :

Perilaku anjing Kintamani tidak galak. Pada saat istirahat badannya tertelungkup dengan kedua kaki belakang ke samping, mempunyai kemahiran menerima perintah. Sehingga anjing Kintamani dapat dikelompokkan ke dalam anjing golongan *Non sporting breeds*.

d. Gambaran Darah Anjing Kintamani :

Parameter darah anjing Kintamani berada pada nilai normal jika dibandingkan dengan parameter darah anjing trah lainnya.

2. Profil biologi berupa ukuran tengkorak, tinggi badan, berat badan, panjang

tengkorak dan lebar tengkorak sangat berbeda antara anjing Kintamani dengan anjing Geladak. Anjing Kintamani berbeda pada tingkat trah dengan anjing

Geladak dan pembeda utama anjing Kintamani dengan anjing Geladak adalah ukuran lebar tengkorak

3. Penyuntikan PMSG dengan dosis 200 IU/anjing secara berturut-turut selama 5 hari dan diikuti penyuntikan HCG dosis 500 IU/anjing pada hari kelima dosis tunggal dapat merangsang timbulnya birahi pada anjing Kintamani yang sedang dalam fase anestrus, sedangkan penyuntikan  $\text{PGF}_2\alpha$  dosis 3 mg /anjing dengan dosis tunggal dan penyuntikan  $\text{PGF}_2\alpha$  dosis 3 mg/anjing yang diikuti pada hari ketiga dengan penyuntikan sebanyak 500 IU PMSG/anjing tidak dapat merangsang timbulnya birahi pada anjing Kintamani.

## 7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disarankan beberapa hal yaitu :

1. Menggunakan profil biologi dengan modus (frekuensi yang paling banyak) sebagai model ideal prototipe trah Kintamani. Mengingat masih ditemukan berbagai macam variasi pada profil biologi anjing Kintamani maka diperlukan seleksi buatan yang ketat terhadap model ideal prototipe Trah Kintamani ini sehingga nantinya didapatkan trah Kintamani yang benar-benar murni.
2. Disarankan menggunakan gabungan PMSG dan HCG untuk mempercepat penyediaan prototipe trah Kintamani.
3. Adanya kesulitan untuk menjelaskan peran PMSG dan HCG dalam menggertak birahi dan ovulasi maka diperlukan kajian seluler maupun molekuler kejadian-

kejadian fisiologik pada ovarium yang berhubungan degan anjing Kintamani.

Sehingga kajian ini akan dapat suatu protokol baku untuk menginduksi birahi pada anjing.

REPOSITORY.UB.AC.ID

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



REPOSITORY.UB.AC.ID

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



REPOSITORY.UB.AC.ID

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR PUSTAKA

Al-Bagdadi F.1993. The Integument. in Evan HE.(ed). Miller's Anatomy of The Dog. 3<sup>rd</sup> Ed. W.B. Saunders Company. pp.98-122.

Allen WE. 1992. Fertility and Obstetrics in The Dog. Blackwell Scientific Publications. London.pp.1-71.

Arbeiter K.1993. An ovulatory ovarian cycles in dogs. J Reprod Fertil Suppl.47:453-456.

Arthur GH, Noakes DE and Pearson H. 1983. Veterinary Reproduction and Obstetrics. 6<sup>th</sup> Ed. Bailliere Tindall. London. pp.3-30.

Aspinal K. W. 1976. First Steps in Veterinary Science. Bailliere Tindal. London. pp. 84-85.

Babbie E 1986. The Practice of Social Research. 4 th Ed . Wadsworth Publishing . Co. pp. 80-81.

Bahn P. G 1994. Time for a change. Nature 367 : 511 - 512.

Badinand F, Fontbonne A, Maurel MC and Siliart B. 1993. Fertilization time in the bitch in relation to plasma concentration of oestradiol, progesteron and lutenizing hormon and vaginal smears. J Reprod Fertil Suppl.47:63-67.

Beaver BV.1994. Owner Complaints About Canine Behavior. JAVMA.204:1542-1544.

Bernardo LM, Gardner MJ and Amon N, 1998. Dog Bites in Children Admitted to Pennsylvania Trauma Centers. Int. J.Trauma .Nurs. 4:121-127.

Brittain D, Concannon PW, Flanders JA, Flahive WJ, Lewis BL, Meyer-Walllen V and Moise NS. 1995. Use of surgical intrauterine insemination to manage infertility in a colony of research German shepherd dogs. Lab Anim Sci.45:404-407.

Buddenberg BJ, Brown CJ, Johnson ZB and Honea RS. 1986. Maternal Behavior of Beef Cows at Parturition. J Anim Sci. 62:42-46.

Cain JL. 1992. The Use of Reproduction Hormones in Canine Reproduction. Probl Vet Med. 4:453-469.

Campbell DT and Stanley JC.1966. Experimental and Quasi Experimental Design For Research. Rana McNally College Publishing. Company. Chicago.



Campbell N. A. 1987. Biology. The Benjamin Cummings Publishing Company, INC. pp. 452 - 468.

Choinski J.S. 1992. Experimental cell and molecular biology. Wm. C. Brown Pub. pp. 125-129

Christiansen I. J. 1984. Reproduction in The Dog & Cat Bailliere Tindall .pp.3-168

Clutton-Brock J and Jewell P. 1993. Origin and Domestication of The Dog. in Evan HE. (Ed.) Miller's Anatomy of The Dog. 3<sup>rd</sup> Ed. W.B. Saunders Company. pp.21-31

Cole H.H. and Ronning M., 1974. Animal Agricultural :The Biology of Domestic Animal and Their Use by Man. WH Freeman and company ,San Francisco . 125-126, 335-339 .

Coles EH.1980. Veterinary Clinical Pathology. 3<sup>rd</sup> Ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia.London.Toronto.pp.15-122.

Concannon PW. 1986. Physiology Endocrinology of Canine Pregnancy. in Morrow DA (ed). Current Therapy in Theriogenology. W.B Saunders. Philadelphia.pp.491-497.

Concannon PW, McCann JP and Temple M. 1989. Biologi and Endocrinology of Ovulation, Pregnancy and Parturition in the Dog. J. Reprod.Fertil Suppl.39:3-25.

Concannon PW.1993. Biology of Gonadotrophin Secretion in Adult and Prepubertal Female dogs. J.Reprod.Fertil.Suppl.47:23-27.

Cooper M,1981. Prostaglandins in Veterinary Practice. In Practice.31-34.

Cupps P.T. 1991. Reproduction in domestic animal .4th edition . Academic Press, INC pp. 534-535,613-614.

Crosby M.1977. World Encyclopedia of Dogs. 1<sup>st</sup> Ed. Octopus Books Ltd. London. pp.17-48.

Crowson RA.1970. Classification and Biology. Heinemann Educational Books Ltd. London.

Davis LE. 1982. Therapeutic Use of Prostaglandin F<sub>2α</sub>. JAVMA.181 : 932- 934.

Doxey DL.1983. Clinical Pathology and Diagnostic Procedures. 2<sup>nd</sup> Ed. Bailliere Tindal. London.pp173-194.

Dyce KM, Sack WO and Wensing CJG. 1996. Textbook of Veterinary Anatomy. 2<sup>nd</sup> Ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia. pp.367-

Duncan JR and Prase KW. 1986. Veterinary Laboratory Medicine. Clinical Pathology, 2<sup>nd</sup> Ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa, pp.3-82.

England GC and Allen WE. 1988. Therapy Using Reproductive Hormones in the Dog and Bitch. In Practice. 215-224.

Evans H. E and de Lahunta A, 1988. Miller's Guide to the dissection of the dog. 3<sup>rd</sup> Ed. W. B. Saunders Company. pp 256 -314.

Evans H. E, 1993<sup>a</sup>. Introduction and Breeds. in Evan HE.(ed). Miller's Anatomy of the dog. 3<sup>rd</sup> Ed. W. B. Saunders Company. pp. 1 -15

Evan HE.1993<sup>b</sup>. The Skeleton. in Evan HE.(ed). Miller's Anatomy of The Dog. 3<sup>rd</sup> Ed. W.B. Saunders Company. pp.122-219.

Ewer R. F, 1973. The Carnivores . Comstck Publishing Associated . pp. 142 - 389.

Feddersen-Petersen D.1991. Behavior Disorders in Dogs- Study of Their Classification. DTW Disch Tierarztl Wochenschr. 98 : 15-19.

Feldman EC and Nelson RW. 1987. Canine and Feline Endocrinology and Reproduction. W.B. Saunders Company. Philadelphia. pp.399-413.

Ferris S. D., Sage R. D, Huang C. M, Nielsen J. T, Ritte U, and Wilson A. C, 1983. Flow of mitochondrial DNA across a species boundary . Proc. Natl. Acad. Sci. USA 80 : 2290 - 2294.

Fontbonne A and Badinand F.1993. Canine artificial insemination with frozen semen : comparison of intravaginal and intrauterine deposition of semen. J Reprod Fertil Suppl.47:325-327.

Fowler M. E. 1993. Zoo Wild Animal Medicine. : Current therapy . W. B. Saunders Company. pp. 68 - 73.

Galibert F, Andre C, Cheron JC, Hitte C, Jiang Z, Jouquand S, Priat C, Renier C and Vignaux F. 1998. The Importance of the Canine Model in Medical Genetics. Bull Acad Natl Med, 182 :811-821.

Gaspersz V. 1991. Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan . Penerbit Tarsito Bandung. pp. 66 - 111.

Gittleman J. L, and Pimm S. L. 1991. Crying wolf in North America. Nature 351 : 524 - 525

Goodman MF. 1992. Canine Ovulation Timing. *Probl Vet Med*.4:433-444.

Gould S. J.1992. Darwinism and the expansion of evolutionary theory. *Science* 216 : 380 - 387.

Hardman JG, Limbird LE, Molinoff PB, Ruddon and Gilman AG. 1996. Goodman & Gilman's *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 9<sup>th</sup>Ed. McGraw-Hill. New York. pp.942, 1374-1377.

Haggerty G. C , Thomassen R. W and Chengelis C. P. 1992. *The Dog* : Gad S. C. and Chelengis C. P. ( eds ) . *Animal Model in Toxicology* . Marcell Dekker , Inc . New York. pp.567-674.

Hall B. K., 1992. *Evolutionary developmental* . Chapman & Hall . pp.9

Hart BL and Hart LA.1985. Selecting Pet Dogs on The Basis of Cluster Analysis of Breed Profiles and Gender. *JAVMA* .186:1181-1185.

Heffner HE and Heffner RS.1992. *Auditory Perception* : Phillips C, Piggins D (Eds).*Farm Animal and The Environment*. pp. 240.

Hunter , R. H. F. ,1 995. *Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik*. Terjemahan oleh Harya Putra. ITB Bandung dan UNUD Denpasar, pp. 40 - 106.

Harrison J, Sampson J, and Harrison T.1992. Enhancing Understanding of recombinant DNA technology . *J.Biol Education* 26 : 300 - 306.

Higuchi R, Bowman B, Freiberger, Ryder O. A, and Wilson A. C. 1984. DNA Sequences from the quagga, an extinct member of the horse family. *Nature*.31-35.

Honore E. K. and Klopfer P. H. 1990. *A concise survey of animal behavior*. Academic Perss . Inc. Harcourt Brace Jovanovich , Pub. pp. 122 - 136.

Jacob LS. 1996. *Pharmacology*. 4<sup>th</sup>Ed. A Waverly Company. Hongkong. pp. 223-224.

Johnston SD. Parturition and Dystocia in The Bitch. in Morrow DA (ed). *Current Therapy in Theriogenology*. W.B Saunders. Philadelphia.pp.481-484.

Janzen E.1978. Some Observation on Reproduction Performance in Beef Cattle in Western Canada. *Can Vet J*.19 : 335-339.

Jeffcoate IA.1993. Endocrinology of Anoestrous Bitches. *J.Reprod.Fertil.Suppl*.47:69-76

Jones LM, Booth NH and McDonald LE. 1977. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 4<sup>th</sup>Ed. The Iowa State University Press. pp.395-424.

Keller E. V. and Lloyd E. A. 1992. Keywords in evolutionary biology. Harvard University Press. pp. 104 - 105.

Kincade PW., Gimble JM. 1993. B Lymphocytes : Paul WE. (Eds). Fundamental Immunology. 3<sup>rd</sup>. Ed. Raven Press Ltd. New York. pp. 43-66

Kocher T. D, Thomas W. K, Meyer A, Edwards S. V. Paabo S and Villablanca F. X. 1989. Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animal : Amplification and sequencing with conserved wuth primers. Proc. Natl. Acad. USA . 86 : 6198- 6200.

Koehn R. K and Hilbush T. J, 1987. The adaptive importance of genetic variation . Am . Sci. 75 : 134- 141.

Kooistra HS, Okkens AC, Bevers MM, Popp-Snijders C, Van Haaften B, Dieleman SJ, and Schoemaker J. 1999. Concurrent Pulsatile Secretion of Luteinizing Hormone and Follicle Stimulating Hormone During Different Phases of the Estrous Cycle and Anestrus in Beagle Bitches. Biol Reprod. 60 : 65-71.

Lange K, Gunzel-Apel AR, Hoppen HO, Mischke R and Nolte I. 1997. Effect of Low Doses of Prostaglandin F2 Alpha During the Early Luteal Phase before and After Implantation in beagle bitches. J Reprod Fertil Suppl. 51 : 251-257.

Langebaek R. 1998. Variation in Hair Coat and Skin Texture in Blue Dogs. Nord Vet Med 38 : 383-387.

Laukner A. 1998<sup>a</sup>. Coat Color in Dogs. 1 : Basics of Coat Color Genesis. Tierarztl Prax Ausg K Klientiere Heimtiere. 26 : 49-54.

Laukner A. 1998<sup>b</sup>. Coat Color in Dogs. 2 : Clinical Significance. Tierarztl Prax Ausg K Klientiere Heimtiere. 26 : 124-128.

Leger DW. 1992. Biological Foundations of Behavior An Integrative Approach. Harper Collins Publiser. pp. 220-231.

Lein DH. 1986. Reproductive Endocrinology and Physiology of The Bitch. in Morrow DA (ed). Current Therapy in Theriogenology. W.B Saunders. Philadelphia. pp. 481-484.

Lieberman B. S. and Vrba E. S, 1995 . Hierarchy Theory , selection , and sorting : a phylogenetic perspective . Bio. Sci. 445 : 394- 399.

Lowenstein J. M. 1985. Molecular Approaches to th identification of species . Am. Scien. 73 : 541 - 547.

Lynch JM and O'Sullivan WM. 1993. Cranial Form and Sexual Dimorphism in The Irish Otter *Lutra Lutra* L. Proceeding of The Royal Irish Academy. 93B: 97-105.

Maarschaalkerweerd RJ, Enderburg N, Kirpensteijn J and Knol BW. 1997. Influence of Orchiectomy on Canine Behaviour. Vet Rec. 140 : 617-619.

Madej A and Linde-Forsberg C. 1991. A rapid radioimmunoassay for determining plasma concentrations of LH in dogs. J Reprod Fertil. 91:463-468.

Mader S. S. 1983. Biology .4th edition . Wm. C. Brown Pub. pp. 289 - 351.

McCurnim DM. 1994. Clinical Textbook for Veterinary Technicians. 3<sup>rd</sup> Ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia. pp. 537-538.

Martin RJ. 1986. Small Animal Therapeutics. Wright. London. pp.205-217.

Mekosh-Rosenbaum V, Carr WJ, Goodwin JL, Thomas PL, D'Veer A and Wysocki CJ. 1994. Age-dependen Responses to Chemosensory Cues Mediating Kin Recognition in Dog (*Canis familiaris*). Physiol Behav. 55:495-499.

Mulyati S, Hamid IS and Utama S. 1993. Induksi Birahi Pada Anjing Gembala Jerman Yang Mengalami Anestrus. Media Kedokteran Hewan 10 : 54 - 59.

Namikawa T, Amano T, Pangetu B, and Natasamita S. 1992. Electrophoretic variation of bood protein and enzymes in Indonesian Cattle and Bantengs . The researech group of overseans scientific survey. pp. 35 42.

Nelson RW, Feldman Ec and Stanbenfeldt GH. 1982. Treatment of Canine Pyometra and Endometritis with Prostaglandin F<sub>2</sub>α. JAVMA. 181 : 899- 903.

Nothling JO and Volman DH. 1993. Effect of addition of autologous prostatic fluid on the fertility of frozen-thawed dogs semen after intravaginal insemination. J Reprod Fertil Suppl. 47:329-333.

Nothling JO, Gerstenberg C and Volkman DH. 1995. Succes with intravaginal insemination on frozen-thawed dog semen-a retrospective study. J S Afr Vet Assoc. 66:49-55.

O'Farrell V. 1986. Behavioural Problems in Dogs and Cats. In Practice. 91-100.

Oliver JE. 1993. Misderected Aggression. in Lorenz MD, Cornelius LM (ed). Small Animal Medical Diagnosis. 2<sup>nd</sup> Ed. J.B. Lippincott Company Philadelphia. pp.55-58.

Olson PN and Nett TM. 1986. Reproductive Endocrinology and Physiology of The Bitch. in Morrow DA (ed). Current Therapy in Theriogenology. W.B Saunders. Philadelphia. pp.453-457.

Onclin K and Verstegen JP. 1997. Secretion Patterns of Plasma Prolactin and Progesteron in Pregnant Compared with Nonpregnant Dioestrous Beagle Bitches. J.Reprod.Fertil Suppl.51:203-208.

Patterson M. and Williams D. : Blood Sampling in The dog and Cat. In Practice 10 :105-111.

Platz CC and Seager SW.1977. Succesfull Pregnancies With Concentrated Frozen Canine Semen. Lab Anim Sci 27 : 1013-1016.

Podberscek AL and Serpell JA.1997. Aggressive Behaviour in English Cocker Spaniels and the Pesonality of Their Owners. Vet Rec.141 : 73-76.

Rang HP and Dale MM, 1991. Pharmacology. 2<sup>nd</sup> Ed. Churchill Livingstone. London. pp.546-547.

Resiner IR. 1997. Assesment, Managemant, and Prognosis of Canine Dominance-Related Aggression. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 27 : 479-495.

Rijnberk A. 1997. Clinical Endocrinology of Dogs and Cats. Kluwer Academic Pub. Dordrech.at.Boston.London.pp.131-149.

Ruth M, 1982. Pustaka Alam Life : Evolusi, Tira Pustaka Jakarta. pp.86-87.

Roff D. A. 1992 The evolution of life histories : Theory and analisic. Capman & Hall. pp. 27- 34.

Sasimowski E. 1987. Animal Breeding and Production an Outline. PWN-Polish Scientific Pub. Warsawa. pp.30-113.

Schalm OW, Jain NC and Carrol EJ. 1975. Veterinary Hematology. 3<sup>rd</sup>Ed. Lea & Febiger. Philadelphia. pp.82-108.

Schuler EM (ed).1980. Simon & Schuster's Guide to Dogs. A Fireside Book. Published by Simon & Schuster's Inc. pp.9-51.

Schmidt-Nielsen K.1994. Animal Physiology : Adaptation and Environment. 4<sup>th</sup> Ed. Cambridge University Press. pp 70-71.

Sharma S.1996. Applied Multivariat Techniques. John Wiley & Sons, Inc.237-371

Silva LD, Onclin K and Verstegen JP. 1995. Cervical opening in relation to progesteron and oestradiol during heat in beagle bitches. *J Reprod Fertil.* 104:85-80.

Smith CM and Reynard AM. 1995. *Essentials of Pharmacology.* W.B. Saunders Company. Philadelphia. pp.551.

Solomon EP, Berg LR, Martin DW and Villee C. 1993. *Biology.* 3<sup>rd</sup>Ed. Saunders College Publishing. Philadelphia. pp.387-444.

Stricberger MW. 1976. *Genetics.* 2<sup>nd</sup>Ed. MacMillan Publishing Co.Inc. New York.828-839.

Stockman M. 1986. *The Kennel Club's Breed Standards.* Vet.Rec.349

Sujana. 1992. *Metoda Statistika.* Ed. Ke-5. Penerbit Tarsito, Bandung. pp.238-246

Thun R, Watson P and Jackson GL. 1977. Induction of Estrus and Ovulation in The Bitch, Using Exogenous Gonadotropins. *Am J Vet Res.* 38:483-486.

Umenishi F, Han BK and Ikemoto S. 1993. Mithochondrial DNA Polymorphism in Jindo Dogs. *J.Vet.Med.Sci.* 55 : 313-317.

Van Pinxteren RM and Westerbeek C. 1983. Problem behavior in Dogs. *Tijdschr Diergeneeskd.* 108 : 954-963.

Verstegen J, Onclin K, Silva L and Concanon P. 1997. Termination of Obligate Anoestrus and Induction of Fertile Ovarium Cycles in Dogs by Administration of Purified Pig LH. *J Reprod Fertil.* 111: 35-40.

Vila C, Savolainen P, Maldonado JE, Amorim IR, Rice JE, Honeycutt RL, Crandal KA, Lunderberg J and Wayne RK. 1997. Multiple and Ancient Origenes of the Domestic Dog. *Science* 276:1687-1689.

Wallace RA. 1992. *Bilogy, The World Of Life.* 6<sup>th</sup>Ed. Harper Collins Pub. pp.250-279.

Watts JR, Wright PJ and Lee CS. 1998. Endometrial Cytology of The Normal Bitch Throughout the Reproductive Cycle. *J Small Anim Pract* 39 : 2-9.

Wayne RK, Nash WG., and O'Brien SJ. 1987. Chromosomal Evolution of the Canidae. I. Spesies with High Diploid Numbers. *Citogenet.Cell Genet.* 44:134-141.

Wayne RK. 1993. Phylogenetic Relations of Canids to Other Carnivores. in Evan HE.(ed). *Miller's Anatomy of The Dog.* 3<sup>rd</sup>. Ed. W.B. Saunders Company. pp.15-21.

- Wayne RK and Gittleman JL. 1995. The Problematic Red Wolf. *Sci Am.* 26-37.
- Weissman IR and Cooper MD. 1993. How the Immune System Develops. *Sci Am.* 65-71.
- Wenkoff MS. 1975. The Use of Prostaglandins in Reproduction. *Can Vet J.* 16: 97-101.
- Wilson MS. 1993. Non-Surgical Intrauterine Artificial Insemination in Bitches Using Frozen Semen. *J Reprod Fertil Suppl.* 47:307-311.
- Wright JC. 1991. Canine Aggression Toward People. Bite Scenarios and Prevention. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 21:299-314.
- Wright PJ. 1991. Practical Aspects of the Estimation of the Time of Ovulation and of Insemination in the Bitch. *Aus. Vet. J.* 68:10-13.
- Yamazaki T and Kojima T. 1995. Legacy of The Dog. Chronicle Book. San Francisco. pp.5 - 32.
- Zutphen LFM, Baumans V and Beynen AC. 1993. Principle Laboratory Animal Science. Elsevier. Amsterdam. pp 47-50.

