

689
Sm.



LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA
TAHUN ANGGARAN 2004

**METODE UKUR SUDUT SEBAGAI
SALAH SATU CARA IDENTIFIKASI OS MANDIBULAE
DARI KAMBING JANTAN ATAU BETINA**

Peneliti :

**Drh. Rudy Sukamto Setiabudi , M. Sc.
Drh. Benjamin C. Tehupuring, M.Si.**

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai oleh Bagian Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi

DIP Nomor : 004/XIII/1/--/2004 Tanggal 23 Maret 2004

Kontrak Nomor : 108/P4T/DPPM/DM,SKM/III/2004

Ditjen Dikti, Depdiknas

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA

2004



**LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA
TAHUN ANGGARAN 2004**

**METODE UKUR SUDUT SEBAGAI
SALAH SATU CARA IDENTIFIKASI OS MANDIBULAE
DARI KAMBING JANTAN ATAU BETINA**

Peneliti :

**Drh. Rudy Sukamto Setiabudi , M. Sc.
Drh. Benjamin C. Tehupuring, M.Si.**

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai oleh Bagian Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
DIP Nomor : 004/XIII/1/--/2004 Tanggal 23 Maret 2004
Kontrak Nomor : 108/P4T/DPPM/DM,SKM/III/2004
Ditjen Dikti, Depdiknas

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2004

RINGKASAN

METODE UKUR SUDUT SEBAGAI SALAH SATU CARA IDENTIFIKASI OS MANDIBULAE DARI KAMBING JANTAN ATAU BETINA

(Rudy Sukanto Setiabudi dan Benjamin C. Tehupuring., 35 halaman)

Penentuan jenis kelamin melalui identifikasi kerangka dapat dilakukan pada hewan. Os mandibulae adalah bagian cranium yang berstruktur kompak diharapkan dapat dijadikan obyek identifikasi jenis kelamin hewan kambing melalui penelitian morfologi dan morfometrik

Bahan penelitian berupa 14 buah tulang mandibule kambing dewasa, terdiri dari 8 tulang kambing jantan dan 6 tulang kambing betina yang dikoleksi dari Laboratorium Anatomi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Penelitian ini menggunakan alat berupa kaliper geser, siku ukur, busur derajat, kertas, jangka, penggaris dan pensil.

Pengukuran pertama dilakukan terhadap Panjang, Tinggi dan panjang diagonal os mandibulae. Panjang diukur dari titik interincisivi menuju ke titik tonjolan ramus mandibulae. Tinggi, diukur dari titik tertinggi prosesus coronoideus tegak lurus ke garis singgung horizontal. Panjang diagonal diukur dari titik interincisivi ke titik terjauh prosesus coronoideus.

Pengukuran tiga buah sudut tulang dilakukan dengan cara memetakan tulang mandibulae pada sehelai kertas gambar., kemudian mengukur (1). Sudut A ditentukan dengan mengukur sudut depan yang dibentuk garis singgung horizontal os mandibulae dengan garis hubung dari titik terendah corpus mandibulae ke titik tonjolan ramus angulus mandibulae (2). Sudut B (Sudut cekung ramus mandibulae) ditentukan dengan mengukur sudut depan yang dibentuk oleh garis horizontal os mandibulae dengan garis singgung lengkungan cekung di ventral prosesus condylaris , (3) Sudut C (Sudut cembung ramus mandibulae) : ditentukan dengan mengukur sudut depan yang dibentuk oleh garis horizontal os mandibulae dengan garis singgung lengkungan cembung pada angulus ramus mandibulae.

Data hasil pengukuran dicatat kemudian ditabulasi. Selanjutnya dilakukan analisis data untuk mendapatkan perbedaan ukuran sebagai penetapan ukuran kambing

jantan dan betina. Uji statistik menggunakan analisis multivariate dengan menggunakan fasilitas program SPSS for Window versi 10.5.

Setelah dilakukan analisis, ukuran panjang, tinggi, panjang diagonal, ukuran sudut A maupun sudut C tidak menunjukkan perbedaan ukuran antara kambing jantan dengan kambing betina. Namun, perbedaan yang sangat jelas ($p < 0.001$) ditunjukkan pada ukuran sudut B. Besaran sudut tersebut adalah $108,500 \pm 3,250$ derajat pada kambing betina dan $98,5 \pm 5,16$ derajat pada kambing jantan.

Hasil analisis dari pengukuran sudut menunjukkan bahwa metode pengukuran sudut, khususnya sudut lengkungan di ventral procesus condylaris pada os mandibulae dapat dimanfaatkan untuk penentuan jenis kelamin sehingga dapat dikenali tulang asal hewan tersebut berjenis kelamin jantan atau betina.

(LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA, Kontrak Nomor :
108/P4T/DPPM/DM/SKM/III/2004)



UNIVERSITAS AIRLANGGA

LEMBAGA PENELITIAN

- | | | |
|--|---------------------------------------|--|
| 1. Puslit Pembangunan Regional | 5. Puslit Pengembangan Gizi (5995720) | 9. Puslit Kependudukan dan Pembangunan (5995719) |
| 2. Puslit Obat Tradisional | 6. Puslit/Studi Wanita (5995722) | 10. Puslit/ Kesehatan Reproduksi |
| 3. Puslit Pengembangan Hukum (5923584) | 7. Puslit Olah Raga | |
| 4. Puslit Lingkungan Hidup (5995718) | 8. Puslit Bioenergi | |

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax. (031) 5962066
E-mail : lpunair@rad.net.id - http://www.geocities.com/Athens/Olympus/6223

IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1.	a. Judul : . "Metode Ukur Sudut Sebagai Salah Satu Cara Identifikasi Os Mandibulae dari Kambing Jantan atau Betina	
	b. Bidang Ilmu	: Kesehatan
	c. Kategori Penelitian	: Kategori I
2.	Ketua Peneliti	
	a. Nama Lengkap dan Gelar	: Drh.Rudy Sukamto S., M. Sc.
	b. Jenis Kelamin	: Pria
	c. Golongan Pangkat dan NIP	: Penata Tk I /III-d/130 687 304
	d. Jabatan Fungsional .	: Lektor Madya
	e. Fakultas/Jurusan	: Kedokteran Hewan/Klinik Veteriner
3.	Jumlah Anggota Peneliti	: -
	a. Nama Anggota Peneliti	
4.	Lokasi Penelitian	: Lab.Anatomi Vet, Fakultas Kedokteran Hewan
5.	Kerjasama Dengan Institusi lain	: -
6.	Lama Penelitian	: 6 bulan
7.	Biaya yang Diperlukan	
	a. Sumber dari Depdiknas	: Rp. 6.000.000,-
	b. Sumber Lain	: -
	Jumlah	: Rp. 6.000.000,- (Enam Juta Rupiah)
8.	Seminar Hasil Penelitian	
	a. Dilaksanakan Tanggal	28 Oktober 2004
	b. Hasil Penilaian	() Amat Baik (<input checked="" type="checkbox"/>) Baik () Sedang () Kurang

Surabaya, 01 Nopember 2004

Mengetahui
Dekan
Fakultas Kedokteran Hewan

Prof. Dr. Ismudiono, Drh., M.S.
NIP. 130 687 297

Ketua Peneliti

Drh.Rudy Sukamto, M.Sc
NIP. 130 687 304

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Airlangga

Prof. Dr.H.Sarmanu, M.S.
NIP. 130 701 125

SUMMARY

ANGLE MEASUREMENT as A METHOD of IDENTIFICATION MANDIBLE BONE of MALE OR FEMALE GOAT (Rudy Sukamto Setiabudi and Benjamin C. Tehupuring, 35 pages)

Determination of animal sexing can be due by identification of the skeleton. Mandible bone is part of cranium can be used as an object to observation the morphologic and morphometric sexes differs.

A total of 14 mandible bone of adult animals consist of 8 bone of male and 6 of female goat, collected from Laboratory of Anatomy of Veterinary Medicine Faculty of Airlangga. University

This research used appliance in the form of caliper, elbow measure, paper, ruler and pencil

The following are the point between which osteometric measurements taken were: maximum length of mandible distance measured from interincisivi point to the most posterir of angle of mandible; the maximum height distance measured from the most superior point of the coronoid process to the lowest basal line of corpus mandible and the diagonal length measured from the distance of the interincisive point to the most posterior point of coronoid process.

The following angles form between the osteometric measurement point on the calculated were : Angle A, determined by measuring angle which shape from the basis horizontal line with the link line of the lowest point of the corpus mandible to the most posterior point of angulus mandible. Angle B determined by measuring angle which shape from the basis horizontal line and tangent line of concave curve below condylar process.

Angle C, determine by measuring the angle which shape from the basis horizontal line with tangent line of convex curve above of angular of mandible.

The data were recorded and tabulated, and than analyzed by multivariate using SPSS Program for Window Version 10.5.

The result of experiment showed that the length, height, diagonal length and angular value of A and C angle were not difference between male and female goat. However, the value of angle below the condylar process (Angle B) was significantly different ($p < 0.01$). The value were $108,500 \pm 3,250^\circ$ and $98,5 \pm 5,16^\circ$ in male and female goat resp.

The result indicate that the angle measurement method especially in angle curve below the condylar process of mandible can be used for sexes determination of goat.

(Research Institute of Airlangga University, No agreement : 108/P4T/DPPM /DM/SKM/III/2004)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan YME., akhirnya penyusunan laporan hasil penelitian dengan judul. “Metode Ukur Sudut Sebagai Salah Satu Cara Identifikasi Os Mandibulae dari Kambing Jantan atau Betina” dapat diselesaikan pada waktunya.

Penelitian ini pelaksanaannya dibiayai dari sumber dana DIP Bagian Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Dirbinlitabmas Ditjen Dikti, Depdiknas tahun anggaran 2004.

Dengan selesainya penyusunan laporan penelitian ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada.

1. Prof. Dr. Med. H. Puruhito, dr. selaku Rektor Universitas Airlangga yang telah menyetujui penelitian ini dilaksanakan.
2. Prof. Dr. H. Sarmanu, M.S. selaku Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga yang telah mengupayakan dana, sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
3. Semua pihak yang namanya tidak sempat penulis cantumkan satu per satu yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Untuk kesempurnaan buku laporan ini, penulis mengharapkan saran dari para pembaca dengan harapan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu khususnya bidang farmasi dan kesehatan.

Surabaya, 19 Oktober 2004

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB, I PENDAHULUAN	1
Latar Belakang Masalah	1
Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
Os Mandibulae.....	4
Tulang Sebagai Alat Identifikasi.....	6
Hubungan antara Analisis Statistik dengan Bidang Anatomi Morfometrik	8
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	11
Tujuan	11
Manfaat	11
BAB IV METERI DAN METODE	12
Tempat dan Waktu Penelitian	12
Bahan Penelitian	12
Alat Penelitian	12
Rancangan Penelitian	12
Prosedur Penelitian	13
Analisis Data	16

BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	17
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	21
	DAFTAR PUSTAKA	22
	LAMPIRAN	23

DAFTAR TABEL

No.	JUDUL	halaman
1	Ukuran Rata-rata Panjang dan Tinggi (Cm) beberapa Bagian Mandibulae Kambing Betina dan Jantan	17
2	Ukuran Rata-rata Sudut (derajad) beberapa Bagian Mandibulae Kambing Betina dan Jantan	18

DAFTAR GAMBAR

No.	JUDUL	halaman
1	Ossa Mandibulae	5
2	Titik Pengukuran Panjang dan Tinggi Os Mandibulae	14
3	Pengukuran Sudut Os Mandibulae	16

DAFTAR LAMPIRAN

No.	JUDUL	halaman
1	Analisis Statistik Pengukuran Panjang os Mandibulae	23
2	Analisis Statistik Pengukuran Sudut os Mandibulae	31

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Anatomi adalah ilmu struktur tubuh sehingga tak dapat dipungkiri bahwa ilmu ini berkaitan dengan semua pengetahuan yang berhubungan dengan kajian struktur tubuh. (Aswin, 1992).

. Ditinjau dari aspek kemungkinan pengembangannya, Anatomi bukanlah suatu ilmu yang statis, namun dapat merambah sebagai ilmu terapan. Sebagai ilmu terapan, Anatomi berupaya mengemukakan alternatif pemecahan masalah kehidupan manusia dengan memanfaatkan Anatomi sebagai ilmu dasar (Aswin, 1992)

Ilmu anatomi menekankan bahwa tulang merupakan struktur penting untuk menentukan karakter dan susunan tubuh. Menurut Regodon *et al.*, (1975), kepala (*cranium*) merupakan struktur yang berperan penting sebagai salah satu bagian tubuh mahluk hidup. Kepentingan yang dimaksud adalah dalam kaitan penentuan ras manusia atau mahluk hidup karena masing-masing ras memiliki standard proporsi ukuran *cranium* yang spesifik .

Penentuan jenis kelamin dari kerangka manusia atau bagian-bagiannya sering menimbulkan problem sehingga diperlukan kepastian secara akurat melalui penelitian pengukuran tulang (Sudibjo dkk., 1990).

Penentuan jenis kelamin melalui identifikasi kerangka juga dapat dilakukan pada hewan. Pada kerangka hewan yang masih lengkap, melakukan identifikasi mungkin saja dapat dilakukan dengan merangkai kembali potongan kerangka. Namun demikian pada kerangka yang masih lengkap tidaklah terlampau mudah menentukan jenis kelamin dari kerangka temuan tersebut. Kesulitan ini akan diperberat mengingat keragaman species hewan yang pada akhirnya akan menentukan pula keragaman proporsi ukuran masing-masing (Getty, 1974).

Temuan dalam bentuk bagian kerangka lepas juga menimbulkan kesulitan untuk proses identifikasi. Ketepatan identifikasi jenis kelamin pada manusia dapat berhasil 100% jika kerangka temuan masih utuh. Ketepatan menjadi 98 % jika bagian tulang temuan yang diidentifikasi adalah cranium dengan pelvis. Jika temuan tulang adalah pelvis atau cranium masing-masing dapat mendukung ketepatan identifikasi 95 dan 90%. (Sudibjo, dkk 1990)

Temuan tulang yang mungkin perlu diidentifikasi bisa saja berupa sepotong tulang rahang (*os Mandibulae*). *Os mandibulae* adalah bagian cranium yang berstruktur kompak sebagai kerangka rahang bawah (Getty, 1974). Tulang ini dapat dijadikan obyek identifikasi jenis kelamin hewan karnivora melalui penelitian morfologi dan morfometrik.

Penentuan jenis kelamin melalui rumusan ukur sudut os mandibulae sampai saat ini belum pernah dilakukan. Ukuran sudut juga dipertimbangkan mengingat besaran ini tak mudah dipengaruhi oleh proses pertumbuhan tulang. Pemilihan kambing sebagai hewan yang diteliti, adalah karena hewan ini memiliki segi ekonomis yang penting bagi kehidupan masyarakat Indonesia. Kambing juga banyak dimanfaatkan sebagai cadaver untuk mempelajari struktur anatomisnya. pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan beberapa Universitas lain di negeri ini

Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang, maka perumusan masalah yang diajukan untuk penelitian ini adalah : apakah metode ukur sudut terhadap os mandibulae dapat digunakan sebagai upaya identifikasi jenis kelamin kambing.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis Penelitian yang diajukan adalah, metode ukur sudut os mandibulae dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis kelamin kambing.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Os Mandibulae (May, 1974 , Getty, 1975)

Tulang tengkorak kepala terdiri dari dua bagian yakni tulang cranium (*Ossa Cranii*) dan tulang Fasciale (*Ossa Fasciei*).

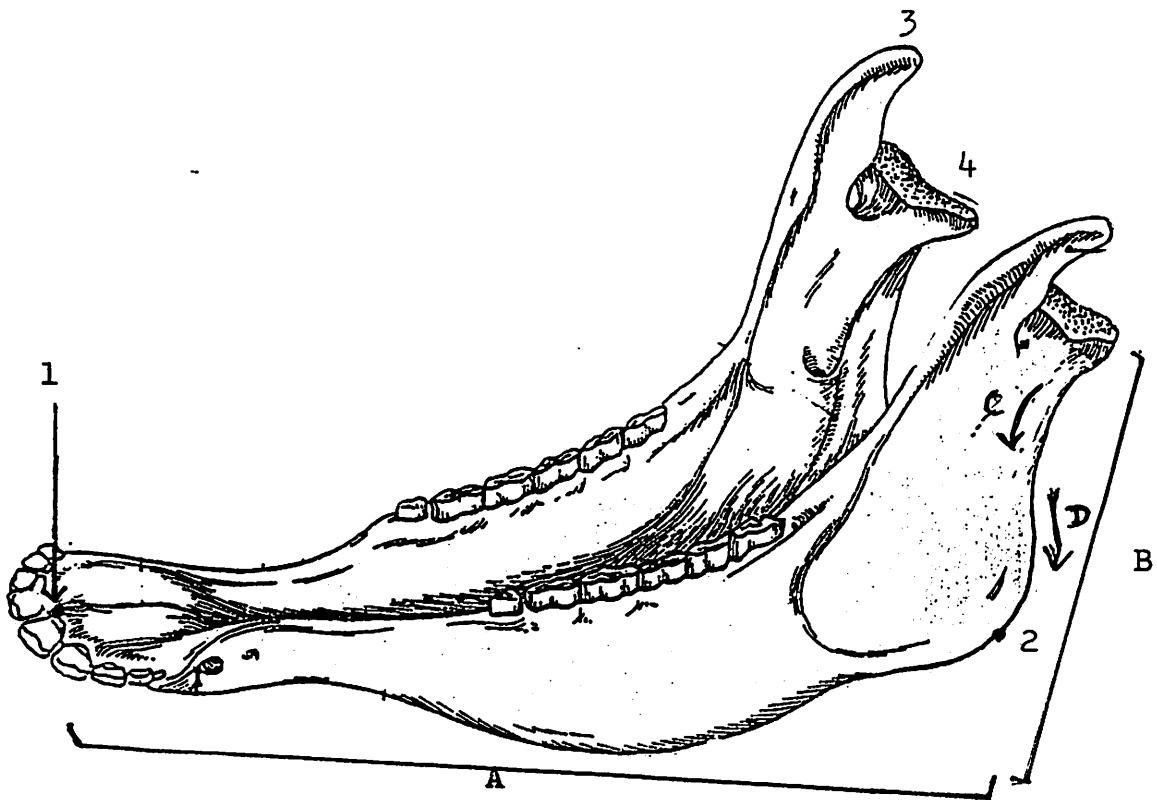
Tulang mandibulae merupakan salah satu dari 10 keping tulang Fasciale. Tulang ini membentuk rahang bawah dari hewan, terdiri atas sisi kiri dan kanan. Kedua sisi tersebut menyatu dibagian depan (*rostral*) tepat pada garis *median*.

Os mandibulae ditumbuhi gigi seri (*incisivus*) di bagian *alveoli rostralis* dan juga ditumbuhi oleh gigi geraham premolar dan molar di sepanjang alveoli ramus mandibulae. Keberadaan gigi seri ataupun geraham pada rahang bawah ini berkepentingan pada penentuan umur hewan yang sangat berguna baik secara anatomis maupun ekonomis.

Foramen mentale di bagian dagu merupakan lubang lokasi keluarnya pembuluh arteri, vena maupun nervus. Foramen ini merupakan tembusan dari *foramen mandibulae* yang berada di posisi medial ramus tepat di caudal dari gigi molar terakhir.

Mandibulae memiliki corpus yang kompak, terdiri dari ramus horizontal dan vertical. Permukaan luar ramus horizontal dan vertical agak cembung serta halus. Tepian ramus horizontal dan vertical bertemu membentuk sudut yang disebut *angulus mandibulae*. Pada bagian sudut ini corpus tulang tampak lebih tebal dan kasar. Pada

puncak ramus mandibulae yang vertical, terbentuk taju yang disebut *processus coronoideus* di bagian rostral. Di bagian caudal terbentuk taju condylus. *Processus coronoideus* tipis dan agak melengkung ke arah mediocaudal. *Processus condylaris* melebar transversal karena merupakan bidang persendian dengan *pars squamosa ossis Temporalis*. Gambar berikut ini adalah sketsa os Mandibulae



Gambar 1: Ossa mandibulae. A. Ramus Horizontal (corpus mandibulae) B. Ramus Vertical (Ramus mandibulae). C. Sudut ukur atas. D. Sudut ukur bawah 1. Interincisivi. 2. Angulus mandibula. 3. Processus coronoideus. 4. Processus condylaris

Pada Kambing tepian belakang ramus mandibulae tepat dibawah proses condylaris membentuk lengkungan cekung, yang pada penelitian ini digunakan sebagai penentuan sudut ukur A. Di ventralnya, tepian belakang tersebut membentuk lengkungan cembung atau tepatnya di lokasi angulus mandibulae. Lengkungan cembung ini pada penelitian ini digunakan sebagai lokasi sudut ukur B.

Interincisivi adalah garis batas antara tempat tumbuh incisivi kiri dengan yang kanan, atau tepatnya pada titik median.

Tulang sebagai Alat Identifikasi

Tulang secara anatomis menjadi kerangka penyangga tubuh Tulang sebagai komponen kerangka memiliki keragaman bentuk anatomis antar species atau bahkan keragaman dalam satu species tersebut. Keadaan ini merupakan tantangan pada upaya rekontruksi atau identifikasi mahluk hidup termasuk hewan asal tulang tersebut.

Pada studi lapangan, pengumpulan komponen tulang secara lengkap dan sempurna hampir tidak mungkin dilakukan. Tulang kadangkala didapati pada kondisi rapuh, rusak atau pecah yang terjadi secara alami ataupun teknis.

Menurut Glinka, (1991) hampir sebagian besar tulang tubuh pada manusia dapat digunakan untuk identifikasi membedakan jenis kelamin pada manusia.

Tulang atau bagian tulang merupakan alat yang sangat umum dimanfaatkan untuk memastikan jenis kelamin dari kerangka manusia dalam ilmu anthropologi

maupun kasus medis/hukum di kalangan masyarakat. Data-data ukuran tulang yang tersedia akan sangat berguna sebagai dasar pengembangan ilmu-ilmu lain. (Sudibyo, dkk., 1990)

Ketepatan penentuan jenis kelamin dari tulang sangat tergantung dari lengkap tidaknya tulang yang akan diidentifikasi. Semakin banyak jumlah tulang yang ditemukan pada suatu individu akan semakin mempermudah proses identifikasi. Sebaliknya akan lebih sulit jika yang diidentifikasi hanya berupa suatu potongan tulang atau bagian tulang (Sudibyo, dkk., 1990).

Selanjutnya Sudibyo dkk., (1990) mengutip bahwa ketepatan identifikasi dapat mencapai 100% jika tersedia tulang secara lengkap. Namun jika yang ditemukan hanya tulang cranium atau pelvis atau cranium dengan pelvis, atau tulang panjang saja atau tulang panjang dengan cranium, atau tulang panjang dengan pelvis saja, maka ketepatan identifikasi terhadap jenis kelamin akan mencapai angka berturut-turut 90, 95, 98, 80, 90-95 dan 95%. Persentasi ini tidak berlaku untuk tulang manusia yang belum dewasa. Identifikasi jenis kelamin berdasarkan tulang pelvis pada kuda telah dilaporkan Getty (1975). Hal yang sama juga dilakukan pada manusia seperti yang dilaporkan oleh Sudibyo dkk (1990) tersebut.

Penelitian tulang femur kambing, juga dilakukan oleh Soeharsono dkk (1993) dengan mengukur jarak *epicondylus lateralis* terhadap *medialis* dan jarak antara *caput* dengan *trochanter major* mendapati bahwa jarak-jarak tersebut pada kambing jantan ternyata lebih panjang dibandingkan pada yang betina.

Penelitian Regodon *et al* (1975) mencoba memadukan penggambaran radiografi dengan pengukuran sudut dan analisis statistik pada *os craniofaciale* sebagai upaya determinasi berbagai species anjing.

Metode pengukuran tulang pada morfometrik yang termudah menggunakan pengukuran panjang. Masalahnya ukuran panjang sulit menjadi patokan yang akurat karena keragaman antar individu dan perbedaan proses pertumbuhan sangat mudah menimbulkan bias. Keadaan tersebut seringkali diatasi melalui ukuran indeks yang dianggap lebih valid. Cara lain yang mungkin dapat diterapkan adalah melalui pengukuran sudut dengan pertimbangan bahwa sudut tidak dipengaruhi oleh panjang dari kedua sisi yang membentuk sudut tersebut. Dengan demikian ukuran sudut dianggap lebih stabil terhadap perubahan ukuran panjang yang dianggap kurang stabil.

Hubungan antara Analisis Statistik dengan Bidang Anatomi Morfometrik (Gcp og es qc adu Biology, 2000)

Penelitian Anatomi morfometrik kerap dimanfaatkan untuk mendapatkan gambaran dan ukuran anatomis dari suatu organ atau bagian organ. Penggambaran ini dapat membantu proses identifikasi pada suatu temuan organ atau bagian organ yang diperlukan untuk berbagai kepentingan.

Identifikasi dapat dilakukan secara morfologi ataupun morfometrik yaitu melalui pengamatan gambaran, ukuran serta melakukan perbandingan. Beberapa konsep penelitian morfometrik mengemukakan bahwa peran metodologi statistik

akan sangat membantu memecahkan masalah genetik, evolusi, ekologi maupun behaviour yang muncul di kalangan pengamat. Variabel-variabel pengukuran yang bisa dijangkau secara statistik meliputi ukuran panjang, ukuran sudut, ukuran koordinat, ukuran berat bahkan ukuran luas area. Setiap catatan ukuran tersebut selanjutnya merupakan data yang dapat di analisis secara statistik untuk menjawab berbagai problema morfometrik.

Analisis statistik semacam ini dapat menangani identifikasi populasi hewan yang berada di area padang liar, di lapangan ataupun untuk studi laboratorium. Analisis statistik untuk data morfometrik dapat digunakan untuk uji komparatif pada penentuan jenis kelamin berdasarkan perbedaan ukuran, kecepatan pertumbuhan, bentuk tubuh dan apa saja yang dapat diperbandingkan ukurannya. Variasi geografis, variasi populasi, lingkungan, temperatur, fauna ataupun vegetatif juga dapat diuji dengan cara ini. Kendala yang sering dialami adalah, banyaknya data ukuran zoologik seringkali tidak terdistribusi normal, sehingga perlu diatasi dengan menubah data dalam bentuk distribusi normal logaritmik.

Morfologi organisme dalam bentuk dimensi, tidak dapat dilukiskan dengan baik jika pengamat menggunakan alat pengukur konvensional seperti kaliper. Sebagai contoh, tulang cranium jika diukur dengan kaliper, tidak mungkin mampu menjangkau semua titik dan sudut. Padahal, ukuran morfologi yang diperoleh bisa berupa ukuran panjang/lebar/tinggi, ukuran sudut, luas ataupun volume yang sulit disetarakan satuan ukurannya. Keadaan ini menyulitkan pengamat untuk

memadukannya menjadi suatu rumusan morfometrik, kecuali jika dilakukan melalui metode statistik

Bentuk-bentuk dua dimensi pada foto, ataupun tiga dimensi dengan beberapa titik koordinat pada suatu ruang pernah dirumuskan pada dalil Pythagoras. Kita dapat melukiskan suatu bentuk dimensi ruang melalui penjabaran beberapa ukuran atau beberapa koordinat, kemudian menganalisis dan memanfaatkannya sebagai geometrik morfometrik. Pada keadaan inilah diperlukan statistik multivariat sebagai alat bantu analisis karena tidak mungkin dilakukan menggunakan kaliper yang konvensional. Data-data ukuran yang dikoleksi, dapat dianalisis kemudian diinterpretasikan untuk menyusun gambaran bentuk dua atau tiga dimensi yang diinginkan..

Statistik multivariat yang relevan untuk penelitian geometrik morfologik adalah PCA, Analisis faktor, Regresi multipel, analisis variate kanonik, analisis diskriminasi, Manova, korelasi kanonik dan parsial least square terhadap data-data koordinat.

BAB II

TUJUAN dan MANFAAT

Tujuan

Tujuan Penelitian ini adalah untuk memperoleh metode baru mengenai berapa ukuran sudut os mandibulae yang dapat dijadikan standard baku penentuan apakah tulang tersebut berasal dari kambing berjenis kelamin jantan atau betina.

Manfaat

Hasil Penelitian berupa rumusan ukuran sudut os mandibulae yang sangat akurat dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi jenis kelamin kambing dalam rangka rekonstruksi tulang dan pengembangan ilmu arkeologi, anatomi, genetik, peternakan dan ilmu dasar dan terapan lainnya yang terkait.

BAB IV

MATERI dan METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Anatomi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Proses penelitian hingga penyusunan laporan dikerjakan selama lima bulan mulai 12 Mei 2004 hingga 22 Oktober 2004.

Bahan Penelitian

Bahan penelitian berupa tulang mandibule kambing dewasa yang dikoleksi dari Laboratorium Anatomi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Jumlah tulang yang diamati terdiri dari 14 buah, delapan diantaranya adalah mandibula dari kambing jantan. Pada awalnya dilakukan penentuan jenis kelamin asal hewan didasarkan pada bentuk anatomis *cavum orbita* berdasarkan penelitian Getty (1975) dan Glinka (1990).

Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat berupa kaliper geser, siku ukur, busur derajat, kertas, jangka, penggaris dan pensil.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan membedakan kelompok jenis kelamin jantan 8 buah dan jenis kelamin betina 6 buah tulang.

Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Prosedur Penelitian diawali dengan melakukan koleksi terhadap sejumlah tulang cranium yang lengkap, kemudian menentukan jenis kelamin asal tulang berdasarkan ukuran cavum orbita. Selanjutnya dilakukan pemisahan tulang mandibulae dari cranium dan dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin.

2. Tahap Pengukuran Tulang

Proses berikutnya dilakukan pengukuran terhadap masing-masing tulang.

2.1. Pengukuran Panjang dan Tinggi Tulang

Tulang diletakkan pada posisi tegak lurus dengan menyangga mandibula pada siku-siku sedemikian rupa sehingga titik terluar ramus mandibulae (a) dengan sisi belakang processus condylaris membentuk garis singgung vertikal (v).

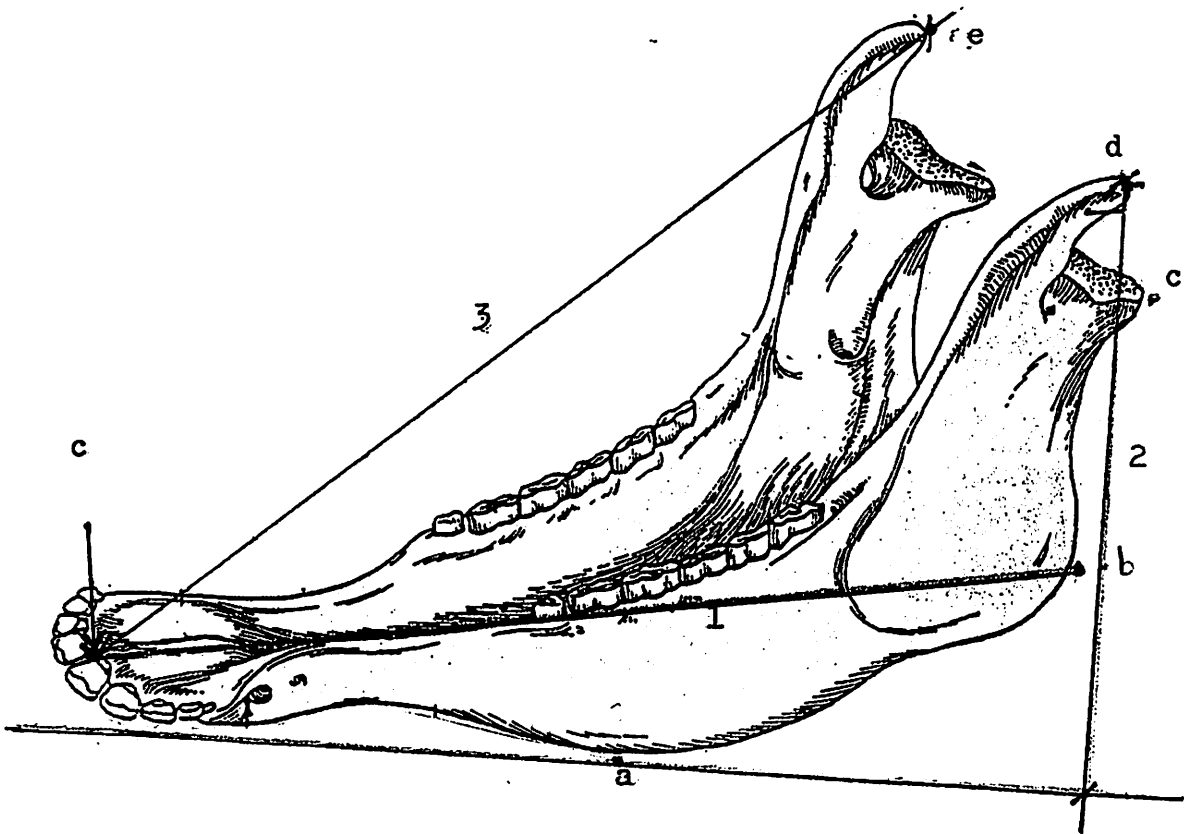
Selanjutnya dilakukan pergeseran sedemikian rupa sehingga titik terendah corpus mandibulae (b) membentuk garis singgung horizontal (h) yang tegak lurus pada garis singgung vertikal.

Pada posisi stabil tersebut, pertama-tama dilakukan pengukuran panjang dan tinggi tulang. Satuan ukuran menggunakan centimeter (Cm). Adapun pengukuran panjang dan tinggi mandibulae dilakukan berturut-turut :

- (1). panjang os mandibulae (garis a). yaitu garis proyeksi dari titik interincisivi (c) hingga titik tonjolan terluar ramus mandibulae (b)

(2) Pengukuran tinggi ramus mandibula (garis b) yaitu garis proyeksi dari ujung processus coronoideus (d) hingga garis lurus yang menyinggung titik terendah corpus mandibulae (a).

(3) Panjang diagonal mandibulae (garis 3) yang diukur dari titik interincisivi (c) hingga titik terluar prosesus coronoideus (e). Gambar Berikut ini adalah pengukuran Panjang dan tinggi tulang .

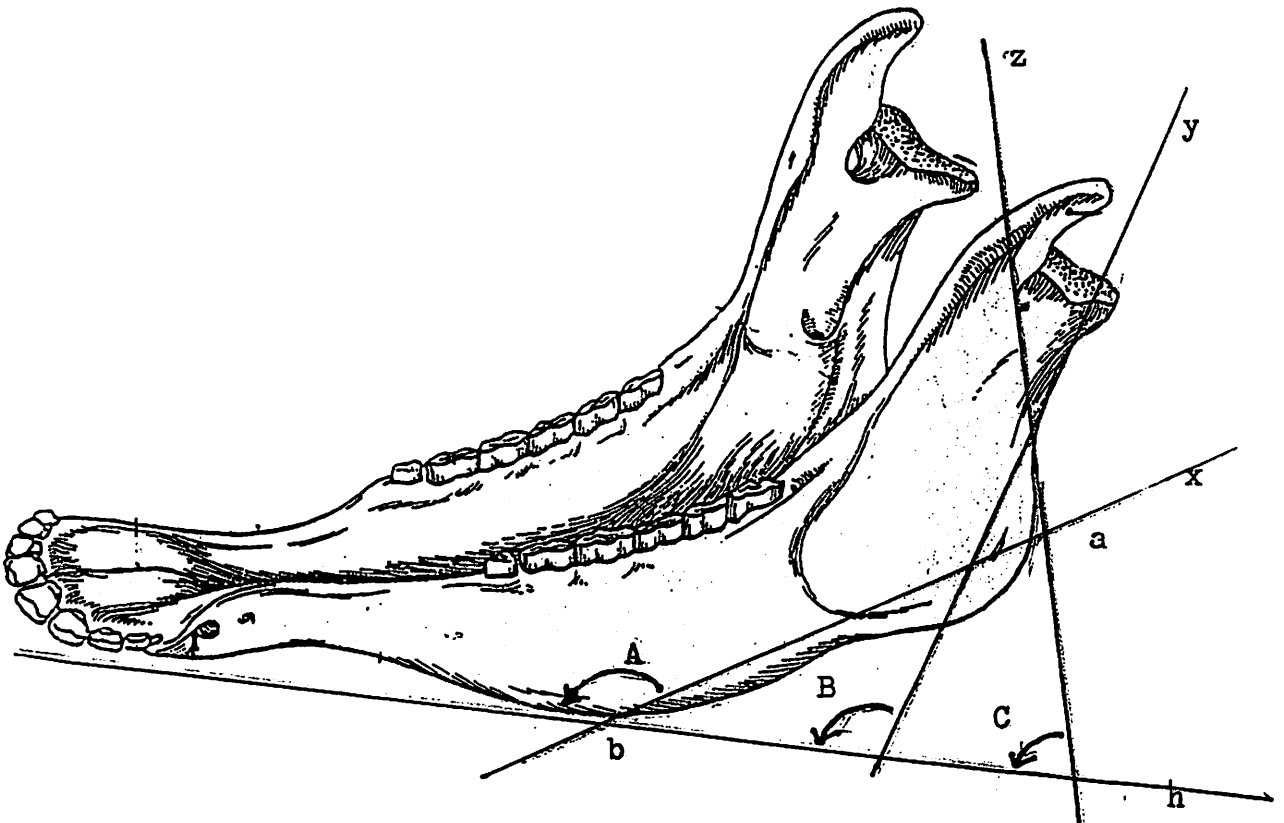


Gambar 2. Titik Pengukuran Panjang dan Tinggi os Mandibulae
titik terluar ramus mandibulae (a), titik terendah corpus mandibulae (b),
titik interincisivi (c), ujung processus coronoideus (d),
titik terluar procesus coronoideus (e).

2.2. Pengukuran sudut tulang

Pengukuran berikutnya berupa penentuan tiga buah sudut tulang yang dilakukan dengan cara memetakan tulang mandibulae pada sehelai kertas gambar., kemudian mengukur :

- (1). Sudut A : Pertama, dibuat garis hubung (x) dari titik terendah corpus mandibulae (b) ke titik tonjolan ramus angulus mandibulae (a). Sudut A ditentukan dengan mengukur sudut depan yang dibentuk garis x dengan garis singgung horizontal (h) os mandibulae.
- (2). Sudut B (Sudut cekung ramus mandibulae) : Ditarik garis singgung lengkungan cekung dibawah processus condylaris (y). Besaran Sudut B ditentukan dengan mengukur sudut depan yang dibentuk oleh garis y dengan garis horizontal (h) os mandibulae.
- (3) Sudut C (Sudut cembung ramus mandibulae) : Ditarik garis singgung lengkungan cembung pada angulus ramus mandibulae (z). Besaran sudut C ditentukan dengan mengukur sudut depan yang dibentuk oleh garis z dengan garis horizontal (h) os mandibulae.



Gambar 3: Pengukuran Sudut Tulang Mandibulae

Analisis Data

Data hasil pengukuran dicatat kemudian ditabulasi. Selanjutnya dilakukan analisis data untuk mendapatkan perbedaan ukuran sebagai penetapan ukuran kambing jantan dan betina. Uji statistik menggunakan analisis multivariate dengan menggunakan fasilitas program SPSS for Window versi 10.5.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis maka hasil pengamatan morfologi dan morfometrik terhadap os mandibulae kambing tampak beberapa hal berikut.

Pada pengukuran panjang dan tinggi ternyata panjang os mandibulae tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara kambing jantan dengan betina. Demikian juga pada ukuran tinggi dan panjang diagonal. Tabel di bawah ini menyajikan hasil selengkapnya.

Tabel 1. Ukuran Rata-rata Panjang dan tinggi (Cm) beberapa bagian mandibulae kambing jantan dan kambing betina

	Betina (n : 6 ekor)	Jantan (n : 8 ekor)	Total
Panjang (cm)	12.476±1.614	12.972±1.637	12.689±1.580
Tinggi (cm)	7.886±0.732	8.105±1.177	7.980±0.913
Pj Diagonal (cm)	13.762±1.642	13.828±1.865	13.791±1.670

Keterangan : Tidak terdapat perbedaan yang nyata pada semua ukuran

Pada pengukuran sudut, sudut A dan sudut C tidak menunjukkan perbedaan antara antara kambing jantan dengan kambing betina. Namun, perbedaan yang sangat jelas ($p < 0.001$) ditunjukkan pada ukuran sudut B.

Adapun sudut B adalah sudut depan yang dibentuk oleh garis singgung lengkungan cekung di ventral procesus condylaris dengan garis singgung ramus horizontal mandibulae.

Perbedaan morfologi antara jenis kelamin jantan dan betina ditunjukkan melalui lengkungan di ventral condylus mandibulae pada kambing betina hampir menyerupai huruf "C", sedangkan pada kambing jantan menyerupai huruf "L".

Hasil pengukuran selengkapnya dari besaran sudut tulang mandibula kambing, disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Ukuran Rata-rata Sudut (derajat) beberapa Bagian os Mandibulae Kambing Jantan dan Kambing Betina

	Betina (n : 6 ekor)	Jantan (n : 8 ekor)	Total
Sudut A	151.750±15.290	152.330±7.000	152.000±12.030
Sudut B	108.500±3.250 <i>a</i>	98.500±5.160 <i>b</i>	104.210±6.500
Sudut C	82.750±15.660	75.670±2.160	79.710±12.130

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda sangat nyata ($p < 0.001$)

Sudut A: Sudut yang dibentuk dari garis hubung antara titik terendah corpus mandibulae dengan titik tonjolan ramus mandibulae terhadap garis singgung horizontal ramus mandibulae

Sudut B : Sudut yang dibentuk dari garis singgung lengkungan cekung ramus dibawah procesus condylaris dengan garis singgung horizontal.

Sudut C ; Sudut yang dibentuk dari garis singgung lengkungan cembung ramus pada angulus mandibulae dengan garis singgung horizontal.

Perbedaan morfologi tersebut diperkuat oleh pengamatan secara morfometrik. Tampak bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0.001$) antara sudut luar atas ramus mandibulae kambing betina dengan kambing jantan. Besaran sudut tersebut adalah $108,500 \pm 3,250$ derajat pada kambing betina dan $98,5 \pm 5,16$ derajat pada kambing jantan.

Pengamatan secara morfologi terhadap bentuk anatomi bagian-bagian tubuh manusia sehubungan dengan jenis kelamin dilaporkan oleh Glinka (1990). Hasil temuan secara morfologi mempunyai arti mutlak bagi si pengamatnya sehingga interpretasi yang dikemukakan kemungkinan besar dapat berbeda antara pengamat satu dengan lainnya. Keadaan ini seringkali menimbulkan kerancuan dalam mendeskripsikan morfologi dari suatu temuan bentuk anatomis..

Tidak demikian halnya dengan pengamatan morfometrik. Hasil temuan akan lebih mudah disajikan secara akurat, karena dideskripsikan dalam bentuk angka. Hasil pengamatan morfometrik yang pernah dilaporkan misalnya, penentuan indeks cephalic pada anjing yang didasarkan pada jenis hewan, bentuk dan ukuran kepala. Pengukuran morfometrik dapat dijabarkan menjadi besaran ukuran panjang dan ukuran sudut. Penelitian yang dilakukan Regodon *et al* (1987) memanfaatkan metode pengukuran sudut ini terhadap cranium anjing.

Pada penelitian yang dilakukan terhadap mandibulae kambing ini, jelas bahwa ukuran panjang os mandibula tidak dapat digunakan sebagai cara identifikasi jenis kelamin, karena antara jenis kelamin jantan tidak ada bedanya dengan yang betina.

Berbeda dengan hasil analisis dari pengukuran sudut. Salah satu dari tiga pengukuran sudut yakni sudut yang dibentuk dari garis singgung lengkungan cekung ramus di bawah proses condylaris dengan garis singgung horizontal (Sudut B) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antara kambing jantan dengan betina. Hal ini menunjukkan bahwa metode pengukuran sudut, khususnya sudut B pada mandibulae dapat dimanfaatkan untuk penentuan jenis kelamin. Dengan demikian dapat dikenali tulang asal hewan tersebut berjenis kelamin jantan atau betina.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa secara morfometrik metode ukur sudut os mandibulae dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis kelamin kambing. Adapun sudut yang dapat dimanfaatkan untuk identifikasi adalah sudut pada lengkungan di ventral procesus condylaris mandibulae yang dibentuk oleh garis singgung lengkungan tersebut dengan garis singgung ramus horizontal mandibulae. Perbedaan besaran sudut tersebut adalah $108,500 \pm 3,250$ derajat pada kambing betina dan $98,5 \pm 5,16$ derajat pada kambing jantan.

Saran

Hasil besaran sudut yang diperoleh pada penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar penentuan jenis kelamin dari suatu temuan tulang dalam kaitan identifikasi anatomia, atau arkeologi di lapangan ataupun di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpak H.2004. Morphometry of Mandible of German Sheph (Alsatian) Pupies Using Computed Tomographic Israel Vet Med Assoc. Avciter. Vol (1).2003.. Departement of Anatomy, Fakulty of Vet Med.Univ.Istambul.
- Ashish Dhopatkar; Suren Bhatia and Peter Rock. 2000. An investigation inyo the relationship Between the cranial base Angle and Malocclution the Angle orthodontist Online. Vol. 72;No 5.pp 456-463.
- Aswin S. 1992. Pendidikan Anatomi Berorientasi Klinik, Pendekatan Antisipatif Inovasi Pendidikan Kedokteran. Panel Forum Pertemuan Ilmiah Nasional PAAI. Malang
- Gcp.og.es qe adu Biology/Foc-Stf/marcu/multisy/fient/home. 2000. Introduction to Multivariate Statistics and Geometric morphometrics.htm.
- Getty, R. 1975. Equine Osteology. In Sisson and Grossman's. R.Getty, The Anatomy of The Domestic Animals. 5th ed. The MacMillan Co of India Limited. Delhi.
- Glinka,J.1991. Antopometri and Antroposkopi.. Ed.3 FISIP. Universitas Airlangga.Surabaya
- Regodon,S.; J.V. Vivo; A.A.. Fronto: M.T. Gullen and A. Robina. 1987. Craniofacial in Dolico, Meso and Brachicephalic Dog Radiological Determination and Application Interest. Departement of Anatomy and Embryology. Faculty of Veterinary Medicine. University of Extremadura. Caccnico.Spain.
- Soeharsono; Sarmanu; T.Hartati; B.C. Tehupuring dan R.T.S. Adikara. 1993. Dimorfisme Seksual Kambing ditinjau dari Os Femuris. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Sudibjo; P.S. Irawati; M.W.A. Santoso dan B.S. Herijadi. 1990. Penentuan Jenis Kelamin Berdasarkan Ukuran Os Pubis dan Os Ischii. Majalah Biomorfologi. 30-34. Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Statistik Pengukuran Panjang os Mandibulae**Summarize****Case Processing Summary^a**

	Cases	
	Included	
	N	Percent
SATU * 1:betina, 2:jantan	14	70.0%
DUA * 1:betina, 2:jantan	14	70.0%
TIGA * 1:betina, 2:jantan	14	70.0%
PANJANG * 1:betina, 2:jantan	14	70.0%
TINGGI * 1:betina, 2:jantan	14	70.0%
PANDIA * 1:betina, 2:jantan	14	70.0%
LEBCON * 1:betina, 2:jantan	14	70.0%

Case Processing Summary^a

	Cases			
	Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent
SATU * 1:betina, 2:jantan	6	30.0%	20	100.0%
DUA * 1:betina, 2:jantan	6	30.0%	20	100.0%
TIGA * 1:betina, 2:jantan	6	30.0%	20	100.0%
PANJANG * 1:betina, 2:jantan	6	30.0%	20	100.0%
TINGGI * 1:betina, 2:jantan	6	30.0%	20	100.0%
PANDIA * 1:betina, 2:jantan	6	30.0%	20	100.0%
LEBCON * 1:betina, 2:jantan	6	30.0%	20	100.0%

a. Limited to first 100 cases.

Case Summaries^a

			SATU	DUA	TIGA	PANJANG	
1:betina, 2:jantan	1	1	160	103	85	10.66	
		2	160	109	110	12.17	
		3	155	107	78	13.85	
		4	160	106	60	14.90	
		5	160	113	77	13.47	
		6	153	108	78	11.20	
		7	151	112	100	10.46	
		8	115	110	74	13.10	
	2	Total	N	8	8	8	8
			Mean	151.75	108.50	82.75	12.4763
			Minimum	115	103	60	10.46
			Maximum	160	113	110	14.90
			Range	45	10	50	4.44
	Total	1	1	154	89	77	14.40
			2	155	101	75	14.17
			3	160	105	72	14.37
4			140	99	75	12.04	
5			156	100	78	12.50	
6			149	98	77	10.35	
2		Total	N	6	6	6	6
			Mean	152.33	98.50	75.67	12.9717
			Minimum	140	89	72	10.35
			Maximum	160	105	78	14.40
	Range	20	16	6	4.05		
Total	N		14	14	14	14	
			Mean	152.00	104.21	79.71	12.6886
			Minimum	115	89	60	10.35
			Maximum	160	113	110	14.90
			Range	45	24	50	4.55

Case Summaries^a

			TINGGI	PANDIA	LEBCON
1:betina, 2:jantan	1	1	6.95	11.55	1.46
		2	8.15	13.48	1.61
		3	8.28	14.30	1.94
		4	8.94	16.02	1.17
		5	8.58	15.37	1.80
		6	7.16	12.28	1.57
		7	7.16	12.20	1.64
		8	7.87	14.90	1.86
	Total	N	8	8	8
		Mean	7.8863	13.7625	1.6313
		Minimum	6.95	11.55	1.17
		Maximum	8.94	16.02	1.94
		Range	1.99	4.47	.77
	2	1	9.06	15.66	1.80
2		9.02	15.12	1.93	
3		9.04	15.60	2.00	
4		8.20	13.00	1.62	
5		6.45	12.16	1.50	
6		6.86	11.43	1.15	
Total		N	6	6	6
	Mean	8.1050	13.8283	1.6667	
	Minimum	6.45	11.43	1.15	
	Maximum	9.06	15.66	2.00	
	Range	2.61	4.23	.85	
Total	N	14	14	14	
	Mean	7.9800	13.7907	1.6464	
	Minimum	6.45	11.43	1.15	
	Maximum	9.06	16.02	2.00	
	Range	2.61	4.59	.85	

a. Limited to first 100 cases.

General Linear Model

Between-Subjects Factors

		N
1:betina,	1	8
2:jantan	2	6

Multivariate Tests^b

Effect		Value	F	Hypothesis df
Intercept	Pillai's Trace	.999	973.997 ^a	7.000
	Wilks' Lambda	.001	973.997 ^a	7.000
	Hotelling's Trace	1136.330	973.997 ^a	7.000
	Roy's Largest Root	1136.330	973.997 ^a	7.000
KELAMIN	Pillai's Trace	.679	1.812 ^a	7.000
	Wilks' Lambda	.321	1.812 ^a	7.000
	Hotelling's Trace	2.114	1.812 ^a	7.000
	Roy's Largest Root	2.114	1.812 ^a	7.000

Multivariate Tests^b

Effect		Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	6.000	.000
	Wilks' Lambda	6.000	.000
	Hotelling's Trace	6.000	.000
	Roy's Largest Root	6.000	.000
KELAMIN	Pillai's Trace	6.000	.243
	Wilks' Lambda	6.000	.243
	Hotelling's Trace	6.000	.243
	Roy's Largest Root	6.000	.243

a. Exact statistic

b. Design: Intercept+KELAMIN

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square
Corrected Model	SATU	1.167 ^a	1	1.167
	DUA	342.857 ^b	1	342.857
	TIGA	172.024 ^c	1	172.024
	PANJANG	.842 ^d	1	.842
	TINGGI	.164 ^e	1	.164
	PANDIA	1.486E-02 ^f	1	1.486E-02
	LEBCON	4.301E-03 ^g	1	4.301E-03
	Intercept	SATU	317028.595	1
DUA		146910.857	1	146910.857
TIGA		86042.881	1	86042.881
PANJANG		2220.331	1	2220.331
TINGGI		876.755	1	876.755
PANDIA		2610.014	1	2610.014
LEBCON		37.290	1	37.290
KELAMIN		SATU	1.167	1
	DUA	342.857	1	342.857
	TIGA	172.024	1	172.024
	PANJANG	.842	1	.842
	TINGGI	.164	1	.164
	PANDIA	1.486E-02	1	1.486E-02
	LEBCON	4.301E-03	1	4.301E-03
	Error	SATU	1880.833	12
DUA		207.000	12	17.250
TIGA		1740.833	12	145.069
PANJANG		31.620	12	2.635
TINGGI		10.670	12	.889
PANDIA		36.261	12	3.022
LEBCON		.918	12	7.647E-02
Total		SATU	325338.000	14
	DUA	152598.500	14	
	TIGA	90874.000	14	
	PANJANG	2286.459	14	
	TINGGI	902.359	14	
	PANDIA	2698.849	14	
	LEBCON	38.872	14	
	Corrected Total	SATU	1882.000	13
DUA		549.857	13	
TIGA		1912.857	13	
PANJANG		32.462	13	
TINGGI		10.834	13	
PANDIA		36.276	13	
LEBCON		.922	13	

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	F	Sig.
Corrected Model	SATU	.007	.933
	DUA	19.876	.001
	TIGA	1.186	.298
	PANJANG	.319	.582
	TINGGI	.185	.675
	PANDIA	.005	.945
	LEBCON	.056	.817
Intercept	SATU	2022.690	.000
	DUA	8516.571	.000
	TIGA	593.115	.000
	PANJANG	842.628	.000
	TINGGI	986.083	.000
	PANDIA	863.742	.000
	LEBCON	487.653	.000
KELAMIN	SATU	.007	.933
	DUA	19.876	.001
	TIGA	1.186	.298
	PANJANG	.319	.582
	TINGGI	.185	.675
	PANDIA	.005	.945
	LEBCON	.056	.817
Error	SATU		
	DUA		
	TIGA		
	PANJANG		
	TINGGI		
	PANDIA		
	LEBCON		
Total	SATU		
	DUA		
	TIGA		
	PANJANG		
	TINGGI		
	PANDIA		
	LEBCON		
Corrected Total	SATU		
	DUA		
	TIGA		
	PANJANG		
	TINGGI		
	PANDIA		
	LEBCON		

a. R Squared = .001 (Adjusted R Squared = -.083)

b. R Squared = .624 (Adjusted R Squared = .592)

Tests of Between-Subjects Effects

- c. R Squared = .090 (Adjusted R Squared = .014)
- d. R Squared = .026 (Adjusted R Squared = -.055)
- e. R Squared = .015 (Adjusted R Squared = -.067)
- f. R Squared = .000 (Adjusted R Squared = -.083)
- g. R Squared = .005 (Adjusted R Squared = -.078)

Lampiran 2 Analisis Statistik Pengukuran Sudut os Mandibulae**Summarize****Case Processing Summary^a**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
SATU * 1=betina; 2=jantan	19	95.0%	1	5.0%	20	100.0%
DUA * 1=betina; 2=jantan	19	95.0%	1	5.0%	20	100.0%
TIGA * 1=betina; 2=jantan	19	95.0%	1	5.0%	20	100.0%

a. Limited to first 100 cases.

Case Summaries^a

			SATU	DUA	TIGA
1=betina; 2=jantan	1	1	152.0	123.0	60.0
		2	160.0	103.0	85.0
		3	160.0	109.0	110.0
		4	155.0	107.0	78.0
		5	160.0	106.0	60.0
		6	160.0	113.0	77.0
		7	153.0	108.0	78.0
		8	151.0	112.0	100.0
		9	156.0	109.0	100.0
		10	115.0	110.0	74.0
	Total	N	10	10	10
		Mean	152.200	110.000	82.200
		Minimum	115.0	103.0	60.0
		Maximum	160.0	123.0	110.0
		Range	45.0	20.0	50.0
	2	1	154.0	89.0	77.0
		2	155.0	100.5	75.0
		3	160.0	104.5	72.0
		4	140.0	99.0	75.0
		5	156.0	100.0	78.0
		6	159.0	105.0	79.0
		7	155.0	104.0	85.0
		8	162.0	100.0	69.0
		9	149.0	98.0	77.0
	Total	N	9	9	9
		Mean	154.444	100.000	76.333
		Minimum	140.0	89.0	69.0
		Maximum	162.0	105.0	85.0
		Range	22.0	16.0	16.0
Total	N		19	19	19
	Mean		153.263	105.263	79.421
	Minimum		115.0	89.0	60.0
	Maximum		162.0	123.0	110.0
	Range		47.0	34.0	50.0

a. Limited to first 100 cases.

General Linear Model

Between-Subjects Factors

		N
1=betina;	1	10
2=jantan	2	9

Multivariate Tests^b

Effect		Value	F	Hypothesis df
Intercept	Pillai's Trace	.999	3853.759 ^a	3.000
	Wilks' Lambda	.001	3853.759 ^a	3.000
	Hotelling's Trace	770.752	3853.759 ^a	3.000
	Roy's Largest Root	770.752	3853.759 ^a	3.000
KELAMIN	Pillai's Trace	.561	6.386 ^a	3.000
	Wilks' Lambda	.439	6.386 ^a	3.000
	Hotelling's Trace	1.277	6.386 ^a	3.000
	Roy's Largest Root	1.277	6.386 ^a	3.000

Multivariate Tests^b

Effect	Error df	Sig.	
Intercept	Pillai's Trace	15.000	.000
	Wilks' Lambda	15.000	.000
	Hotelling's Trace	15.000	.000
	Roy's Largest Root	15.000	.000
KELAMIN	Pillai's Trace	15.000	.005
	Wilks' Lambda	15.000	.005
	Hotelling's Trace	15.000	.005
	Roy's Largest Root	15.000	.005

a. Exact statistic

b. Design: Intercept+KELAMIN

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square
Corrected Model	SATU	23.862 ^a	1	23.862
	DUA	473.684 ^b	1	473.684
	TIGA	163.032 ^c	1	163.032
Intercept	SATU	445409.125	1	445409.125
	DUA	208894.737	1	208894.737
	TIGA	119050.189	1	119050.189
KELAMIN	SATU	23.862	1	23.862
	DUA	473.684	1	473.684
	TIGA	163.032	1	163.032
Error	SATU	2001.822	17	117.754
	DUA	449.500	17	26.441
	TIGA	2691.600	17	158.329
Total	SATU	448328.000	19	
	DUA	211449.500	19	
	TIGA	122701.000	19	
Corrected Total	SATU	2025.684	18	
	DUA	923.184	18	
	TIGA	2854.632	18	

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	F	Sig.
Corrected Model	SATU	.203	.658
	DUA	17.915	.001
	TIGA	1.030	.324
Intercept	SATU	3782.531	.000
	DUA	7900.357	.000
	TIGA	751.915	.000
KELAMIN	SATU	.203	.658
	DUA	17.915	.001
	TIGA	1.030	.324
Error	SATU		
	DUA		
	TIGA		
Total	SATU		
	DUA		
	TIGA		
Corrected Total	SATU		
	DUA		
	TIGA		

a. R Squared = .012 (Adjusted R Squared = -.046)

b. R Squared = .513 (Adjusted R Squared = .484)

c. R Squared = .057 (Adjusted R Squared = .002)