

OSTEOMORFOLOGI EKSTREMITAS KRANIAL PADA MUSANG LUWAK (*Paradoxurus hermaphroditus*)

Arvendi Rachma Jadi¹, Woro Danur Wendo¹, Hery Wijayanto¹, Dwi Liliek Kusindarta¹

¹Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
Email : arvendi@ugm.ac.id

Abstrak

Indonesia merupakan negara dengan jumlah spesies mamalia sekitar 12% dari seluruh spesies mamalia yang ada di dunia. Salah satu jenis mamalia tersebut adalah musang luwak. Osteomorfologi musang luwak masih belum banyak dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur anatomi secara makroskopis pada tulang musang luwak bagian ekstremitas kranial. Tiga ekor musang luwak dewasa berbeda jenis kelamin dengan rerata berat badan $2,13 \pm 0,15$ kg digunakan dalam studi osteomorfologi ekstremitas kranial ini. Tulang-tulang tersebut diproses sampai diperoleh tulangnya. Tulang-tulang pada ekstremitas cranial diobservasi morfologinya dan diukur. Pengukuran dilakukan pada sembilan parameter titik pengukuran dengan menggunakan jangka sorong (150mm/6"). *Os scapula* memiliki bagian akromion yang menonjol dan sedikit melebar, tampak *metacromion (processus hamatus)* dan *suprametacromion (processus suprahamatus)*. *Os humerus* tidak terdapat *tuberositas deltoideus*, memiliki *crista condyloidea lateralis* yang jelas, dan terdapat foramen *suprathroclear*. *Os radius* dan *os ulna* memiliki perlekatan yang terdiri jaringan fibrosa lembut di bagian ujung proksimal dan distal serta bagian tengah, sama-sama memiliki *processus styloideus* yang jelas. *Ossa carpi* memiliki bagian proksimal dan bagian distal yang terdiri dari beberapa tulang carpal. *Ossa metacarpal* terletak di antara *ossa carpi* dan *phalanges*. Bagian *manus* terdiri atas lima *digiti* dengan cakar di bagian ujungnya.

Kata kunci : Ekstremitas kranial; makroanatomi; musang luwak; osteomorfologi; tulang

Pendahuluan

Musang merupakan hewan karnivor yang tergolong keluarga *Viverridae* dan termasuk dalam IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) dengan kategori *Least concern* (LC). Populasi hewan ini tersebar di Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sabah, Serawak, Nusa Tenggara, Sulawesi, Asia Tenggara, Sri Langka dan India (Duckworth dkk., 2016). Musang memiliki nama lain *common palm civet*, *caereuh bulan*, dan *toddy cat*. Musang luwak memiliki tubuh panjang, gemuk, memiliki kaki pendek dan kuat. Musang memiliki rambut berwarna bervariasi dari coklat sampai abu-abu. Daerah sekitar tubuh berwarna lebih gelap termasuk kaki, ekor, dan wajah. Beberapa spesies musang memiliki garis longitudinal di sepanjang dorsal tubuh. Salah satu cara mengetahui keanekaragaman individu adalah dengan studi osteologi. Osteomorfologi dapat mendeskripsikan komponen tulang, perubahan evolusi, adaptasi fungsional, dan perkembangan anatomi suatu individu. Penelitian oleh Goswami dkk., (2010), menggunakan kranium untuk mengetahui evolusi beberapa spesies karnivora berdasarkan kemiripan bentuknya. Penelitian mengenai osteomorfologi pada ekstremitas kaudal musang sudah dilakukan oleh Sinha dkk., (2016) dengan memperhatikan bentukan menciri pada *femur*. Pengukuran tulang dilakukan dengan mengukur panjang dan lebar dari beberapa titik pengukuran dengan menggunakan jangka sorong

seperti yang dilakukan oleh Girgiri dkk., (2016) pada hewan *African Hedgehog*. Keterbatasan penelitian selama ini mengenai osteomorfologi pada ekstremitas kranial musang mendorong penulis untuk melakukan penelitian tentang struktur anatomi secara makroskopis bagian tersebut sehingga dapat sebagai referensi data anatomis.

Materi dan Metode

Penelitian ini telah memperoleh Surat Keterangan Kelaikan Etik dari Komisi *Ethical Clearance* FKH UGM dengan No.0016/EC-FKH/Int./2018. Penelitian dilakukan di laboratorium Makroanatomi FKH UGM dengan menggunakan sampel berupa ekstremitas kranial musang luwak. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sejumlah 3 ekor musang luwak dengan rerata berat badan $2,13 \pm 0,15$ kg, yang diperoleh dari Yogyakarta dan Lampung. Identifikasi terhadap musang sudah dilakukan oleh Laboratorium Sistematika Hewan Fakultas Biologi UGM dengan No: BI/SH/36/V/2018. Bahan kimia yang digunakan adalah *Paraformaldehid*, *Ketamine* 10% dan *Xylazine* 2%, NaCl 0,9% dan larutan *Sodium Hipoklorit* 5,25%. Peralatan yang dipakai antara lain skalpel, pinset, gunting, sarung tangan, kaca pembesar, jangka sorong (150mm/6") dan kamera digital.

Musang dianestesi menggunakan *Ketamine* dan *Xylazine*, dan kemudian dilakukan *perfusion*, mengeluarkan darah dan menggantinya dengan larutan fiksasi. Sampel lain dikoleksi, kemudian bagian ekstremitas kranial direbus mendidih dan dibersihkan dari kulit, otot, saraf, dan pembuluh darah dengan menggunakan pinset dan skalpel lalu diambil tulangnya. Sampel direndam dalam *Sodium Hipoklorit* 5,25% selama 24 jam hingga berwarna putih untuk memudahkan pencarian titik-titik pengukuran. Proses selanjutnya adalah pembilasan dengan air mengalir dan pengeringan. Supaya dapat mempercepat pengeringan sampel tulang dipanaskan di bawah sinar matahari.

Osteomorfologi dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap ekstremitas kranial dan parameter pengukuran berdasarkan metode Girgiri dkk., (2016). Pengamatan tersebut dilakukan untuk mengetahui bentukan menciri dari tulang-tulang musang. Kaca pembesar dapat digunakan dalam pengamatan untuk mempermudah mengamati bagian-bagian yang berukuran kecil dan hasil pengamatan disajikan secara deskriptif. Pengukuran tiap parameter dilakukan 3 kali dengan subyek yang berbeda. Hasil pengukuran disajikan dalam tabel menggunakan standar deviasi (SD) dengan Microsoft Excel 2016.

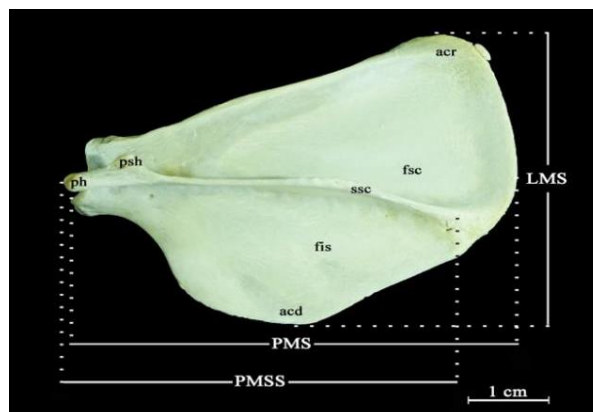
Adapun titik-titik pengukuran tersebut antara lain :

- PMS = Panjang maksimal *scapula*, jarak antara ujung dorsal dan ujung distal *tuberculum supraglenoidal* pada *scapula*
- LMS = Lebar maksimal *scapula*, jarak antara *angulus* kranial dan kaudal pada *scapula*

- PMSS = Panjang maksimal *spina scapula*, jarak antara ujung proksimal *spina scapula* dan distal dari *processus hamatus*
- PMH = Panjang maksimal *humerus*, jarak antara ujung proksimal humerus (*tuberculum majus*) dan ujung distal *condylus humeri*
- LMH = Lebar maksimal *humerus*, jarak antara *fascies* medialis dan lateralis pada tengah bagian humerus
- PMU = Panjang maksimal ulna, jarak antara *tuber olecranon* dan distal ulna (*processus styloideus ulnaris*)
- LMU = Lebar maksimal ulna, jarak antara *fascies* medialis dan lateralis ulna
- PMR = Panjang maksimal radius, jarak antara ujung proksimal (ekstremitas kranialis radii) dan distal radius (*processus styloideus medialis*)
- LMR = Lebar maksimal radius, jarak antara *fascies* medialis dan lateralis pada tengah bagian radius

Hasil dan Pembahasan

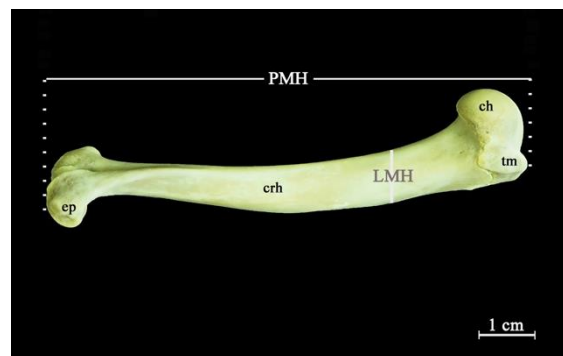
Os scapula memiliki bentukan segitiga yang khas (Gambar 1). *Spina scapula* menonjol dari ujung proksimal ke ujung distal. *Spina scapula* distal melebar dan membentuk *processus suprahamatus* dan *processus hamatus* yang jelas. *Fossa supraspinata* dan *fossa infraspinata* lebar. *Angulus* kranialis tumpul halus dengan bentuk yang agak menyudut, sedangkan *angulus* kaudalis lebih melengkung.



Gambar 1. *Os scapula sinister* tampak lateral. Acr: *angulus* kranial, fsc: *fossa supraspinata*, ssc: *spina scapula*, ph: *processus hamatus*, psh: *processus suprahamatus*, fis: *fossa infraspinata*, acd: *angulus* kaudalis, PMS: panjang maksimum *scapula*, PMSS: panjang maksimum *spina scapula*, LMS: lebar maksimum *scapula*.

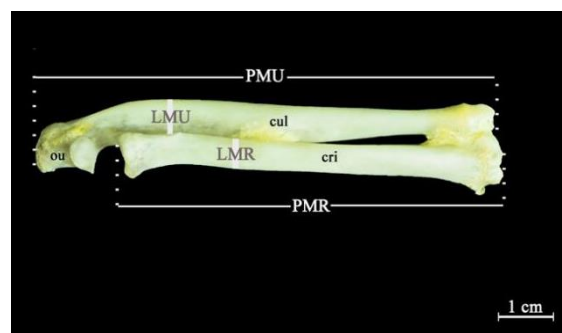
Bagian *os humerus* (Gambar 2) terdiri atas bagian proksimal dan distal. Bagian proksimal terdiri atas *caput humerus* yang menonjol, *tuberculum majus*, dan *tuberculum minor* yang

terpisahkan oleh *sulcus intertubercularis*. *Os* humerus tidak terdapat *tuberositas deltoideus*, memiliki *crista condiloidea lateralis* yang jelas, dan terdapat foramen *suprathroclear*.



Gambar 2. *Os* humerus sinister tampak kranial. Ch: *caput humeri*, tm: *tuberculum majus*, crh: *corpus humeri*, ep: *epicondylus*, PMH: panjang maksimum humerus, dan LMH: lebar maksimum humerus.

Bagian *os* radius dan *os* ulna (Gambar 3) merupakan tulang terpisah yang disatukan oleh jaringan fibrosa pada bagian tengah dari tulang-tulang tersebut. *Os* radius memiliki panjang yang lebih pendek daripada *os* ulna. *Processus styloideus* pada *os* radius dan *os* ulna bentuknya menonjol jelas tetapi pada *os* ulna memiliki ukuran yang lebih besar sementara pada *os* radialis lebih tajam.



Gambar 3. *Os* radius-ulna sinister tampak lateral. Ou: *olecranon ulnaris*, cul: *corpus ulnae*, cri: *corpus radii*, PMU: panjang maksimum ulna, PMR: panjang maksimum radius, LMU: lebar maksimum ulna, dan LMR: lebar maksimum radius.

Ossa carpi terdiri atas beberapa tulang kecil yang terbagi atas bagian proksimal dan distal. Bagian proksimal terdiri dari *os carpi*, *os carpi* radialis, dan *os carpi intermedial*. Bagian distal dari lateral ke medial adalah *os carpi* V, IV, III, II, dan I. *Ossa metacarpi* memiliki lengkap *ossa metacarpi* yang terletak antara *ossa carpi* dan *phalanges*. *Manus* mempunyai bagian yang terdiri dari lima *digiti* yang memiliki 3 ruas *phalanges* kecuali pada *digiti* I yang hanya memiliki 2 ruas *phalanges*. *Digiti* III memiliki ruang *phalanges* yang paling panjang, diikuti *digiti* IV, V, II, dan I (Gambar 4). Hasil pengukuran pada beberapa parameter pengukuran tulang terdapat pada Tabel 1.



Gambar 4. *Manus sinister* tampak dorsal (angka menunjukkan urutan *digiti*).

Tabel 1. Rerata berat badan dan rerata hasil pengukuran tulang ekstremitas kranial

Parameter (n=3)	<i>Dexter</i> (rerata±SD dalam mm)	<i>Sinister</i> (rerata±SD dalam mm)	Keseluruhan
Rerata berat badan	-	-	2,13±0,15 kg
PMS	58,78 ± 0,34	60,03 ± 0,72	59,41 ± 0,84
LMS	51,22 ± 2,10	50,04 ± 2,44	50,63 ± 2,29
PMSS	49,45 ± 0,67	50,21 ± 2,09	49,83 ± 1,55
PMH	86,69 ± 2,60	86,14 ± 2,64	86,41 ± 2,56
LMH	8,82 ± 0,70	8,60 ± 1,01	8,71 ± 0,85
PMU	87,64 ± 5,07	87,74 ± 4,50	87,69 ± 4,65
LMU	4,66 ± 0,45	4,47 ± 0,38	4,57 ± 0,42
PMR	73,20 ± 2,83	73,39 ± 2,43	73,30 ± 2,56
LMR	4,25 ± 0,23	4,47 ± 0,36	4,36 ± 0,32

Ekstremitas kranial terdiri dari *os humerus*, *os radius*, *os ulna*, *ossa carpi*, *ossa metacarpi*, dan *manus*. *Os scapula* memiliki bagian akromion yang terdiri dari *processus hamatus* dan *processus suprahamatus* yang menonjol dan menjadi ciri khas atau keunikan pada karnivor (Dyce, dkk., 2010). *Processus suprahamatus* dapat juga ditemukan pada kelinci (Ajayi dkk., 2012) dan landak mini (Girgiri dkk., 2016). Pada *os humerus* terdapat foramen *suprathroclear* yang berukuran besar dan jelas. Pada beberapa karnivor lainnya juga memiliki foramen *suprathroclear* seperti pada kucing, wombat (Saber, 2013), dan kelinci (Ajayi dkk., 2012). Foramen ini tidak ditemukan pada landak mini. *Os humerus* tidak terdapat *tuberositas deltoideus* dan memiliki *crista condyloidea lateralis* yang jelas. *Tuberositas deltoideus* yang lebih jelas terdapat pada sapi yang terlihat menciri di *corpus humeri* (Dyce dkk., 2010). Bagian *os radius* dan *os ulna* memiliki tautan berupa jaringan fibrosa lunak seperti pada anjing dan mamalia lainnya (Dyce dkk., 2010). *Ossa carpi* terdiri atas beberapa tulang kecil yang terbagi atas bagian proksimal dan distal. Bagian proksimal terdiri dari *os carpi*, *os carpi radialis*, dan *os carpi intermedium*. *Manus* mempunyai bagian yang terdiri dari lima *digiti* yang memiliki 3 ruas *phalanges* kecuali pada *digiti* I yang hanya memiliki 2 ruas *phalanges*

seperti pada kebanyakan mamalia lain. Perhitungan parameter pengukuran osteometri dilakukan dengan mengukur secara terpisah antara bagian *dexter sinister* dan kemudian memberikan rerata perhitungan keseluruhan. Perhitungan rerata titik-titik pengukuran pada bagian kanan dan kiri memang tidak jauh berbeda. Pengukuran hasil standar deviasi parameter pengukuran yang cukup besar dapat dipengaruhi oleh penggunaan jangka sorong atau titik pengukuran yang kurang sesuai.

Kesimpulan dan Saran

Struktur anatomi tulang-tulang ekstremitas kranial musang luwak memiliki ciri spesifik tertentu pada setiap bagiannya yang dapat digunakan sebagai pembeda dengan mamalia satu dan lainnya. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk melengkapi data anatomis yang sudah ada ditambah dengan bagian-bagian tulang lainnya dari musang luwak.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada BPPT-BH Fakultas Kedokteran Hewan UGM (Hibah Pengembangan Departemen Anatomi FKH UGM Tahun 2018), staf pengajar, tenaga kependidikan, asisten mahasiswa-mahasiswi Laboratorium Makroanatomi Departemen Anatomi FKH UGM.

Daftar Pustaka

- Ajayi, I.E., Shawulu, J.C., Zachariya, T.S., Ahmed, S., dan Adah, B.M.J. 2012. Osteomorphology of The Bones of Thigh, Crus, and Foot in The New Zealand White Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Italian J. Anat. Embryol.* 717(3):125-133.
- Dyce, K.M., Sack, W.O., dan Wensing, C.S.G. 2010. *Veterinary Anatomy 4th Edition*. W.B. Saunders Company. Philadelphia. 24-126.
- Duckworth, J.W., Timmins, R.J., Choudhury, A., Chutipong, W., Willcox, D.H.A., Mudappa, D., Rahman, H., Widmann, P., Wilting, A., dan Xu, W. 2016. *Paradoxurus hermaphroditus*. <https://www.iucnredlist.org/species/41693/45217835>. Diakses pada tanggal 28 Maret 2019.
- Girgiri, I.A, Yahaya A, Gambo, B.G., Majama, Y.B., dan Sule, A. 2016. Osteomorphology of the Appendicular Skeleton of Four-Toed African Hedgehogs (*Atelerix albiventris*) Part (1): Thoracic Limb. *Global Veterinaria*. 16(4): 349-354.
- Goswami, A, Nick, M., dan Stephen, W. 2010. Biting Through Constraints: Cranial Morphology, Disparity, and Convergence Across Living and Fossil Carnivorous Animal. *Proc. R. Soc. B* 278 (1). 1831–1839.
- Saber, A.S. 2013. Some Morphological Observation on The Thoracic Limb Bones of The Hairy-Nosed Wombat (*Lasiorhinus latiformis*, Owen). *J. Vet. Anat.* 6(2): 9-109.
- Sinha, S., Choudhury, K.B. Dev., Deka, A., Rajkhowa, J., dan Sarma, M. 2017. Osteomorphology of Femur of the Asian Palm Civet (*Paradoxurus hermaphroditus*). *Adv. Biores.* 8(2): 229-232.