

Variasi Ciri Morfometrik Tikus *Bunomys chrysocomus* di Sulawesi Dengan Metode PCA (*Principal Component Analysis*)

RISDAYANTI ADI PURBA¹, ANANG SETIAWAN ACHMADI², ST. AISYAH SIJID³

¹Jurusan Biologi, Fakultas Sains & Teknologi, UIN Alauddin Makassar
Jl. H.M Yasin Limpo No. 36 Gowa, Indonesia. 92113
Email: 60300116043@uin-alauddin.ac.id

²Museum Zoologicum Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46 Cibinong, Indonesia. 16911
Email: gudelly@gmail.com

³Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar
Jl. H.M Yasin Limpo No. 36 Gowa, Indonesia. 92113
Email: aisyahsijid@uin-alauddin.ac.id

ABSTRACT

Bunomys chrysocomus is a yellow-haired hill rat endemic to the island of Sulawesi. Although rats are widespread in Indonesia, especially Sulawesi, research on *B. chrysocomus* rats has not been widely carried out. The purpose of this study was to determine the variation of the morphometric characteristics of *B. chrysocomus* rats in Sulawesi using the PCA (*Principal Component Analysis*) method. The results showed that there were two new variables from the measurement results of the rats skull that were able to explain the total variance of 85.913%. Two new variables formed by PCA analysis are skull measurement 1 and skull measurement 2. These two new variables are the main characters, namely BBP, BFM, BMF, M1W, M2W, M3W and BZP which have strong characters in the morphometric variations of the skull part of *B. chrysocomus* rats in Sulawesi.

Keywords: *Bunomys chrysocomus*; morphometrics; PCA (*Principal Component Analysis*); rats; Sulawesi

INTISARI

Bunomys chrysocomus merupakan tikus bukit berambut kuning yang endemik di pulau Sulawesi. Meskipun tikus tersebar luas di Indonesia khususnya Sulawesi, namun penelitian tentang tikus *B. chrysocomus* masih belum banyak dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi ciri morfometrik dari tikus *B. chrysocomus* di Sulawesi dengan metode PCA (*Principal Component Analysis*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua variabel baru dari hasil pengukuran bagian tengkorak tikus mampu menjelaskan total varian sebesar 85,913%. Dua variabel baru yang dibentuk dengan analisa PCA ialah pengukuran tengkorak 1 dan pengukuran tengkorak 2. Kedua variabel baru ini menjadi karakter utama yaitu BBP, BFM, BMF, M1W, M2W, M3W dan BZP yang memiliki karakter kuat dalam variasi morfometrik bagian tengkorak dari tikus *B. chrysocomus* yang ada di Sulawesi.

Kata kunci: *Bunomys chrysocomus*; morfometrik; PCA (*Principal Component Analysis*); Sulawesi; tikus

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki keanekaragaman mamalia yang sangat tinggi. Di antara jenis mamalia, tikus merupakan binatang yang tersebar luas di Indonesia, salah satunya yaitu tikus *Bunomys chrysocomus*. Spesies tikus *B. chrysocomus* ini adalah hewan pengerat dari Keluarga Muridae. *B. chrysocomus* merupakan salah satu spesies tikus yang endemik di Pulau Sulawesi.

Sulawesi merupakan pulau terbesar dan tertua di zona Wallacea, terletak pada pertemuan dari tiga lempeng utama. Akibat evolusi tektonik, topografi dan kondisi alam di area tersebut yang memengaruhi

keanekaragaman fauna di dalamnya, sehingga Pulau Sulawesi dihuni kombinasi elemen fauna dari tiga area berbeda, yaitu Sahul (Australia dan New Guinea), Sunda (Kalimantan, Jawa dan Sumatera) dan Filipina. Hal tersebut sangat berdampak besar pada tingkat biodiversitas dan endemisitas dari mamalia nonterbang yang terdistribusi di Pulau Sulawesi ini, sehingga menjadi salah satu lokasi dengan tingkat endemisitas tertinggi di dunia hingga lebih dari 90%, mayoritas jenis berasal dari suku Muridae (tikus) (Ardanto *et al.*, 2018).

Pulau Sulawesi kaya akan spesies mamalia dan juga tingkat endemisitas yang

tinggi. Dapat dilihat dari persentase tikus (Muridae) yaitu sekitar 55% dari 720 spesies mamalia (LIPI, 2014). Dilihat dari endemisitas tikus dari 16 pulau yang terdapat di Indonesia memperlihatkan bahwa, Sulawesi merupakan pulau yang tertinggi dari tingkat endemisitasnya yakni sebesar 75,7% (Mubarok, 2014).

B. chrysocomus merupakan tikus yang sering disebut sebagai tikus bukit berambut kuning yang endemik di Sulawesi. Memiliki rambut yang panjang, tebal, sangat lembut dan halus. Bagian punggung berwarna abu-abu gelap kekuningan, bagian bawah tubuh kuning pucat (Hoffman, 1887). Tikus tersebut banyak ditemukan umumnya pada ketinggian 200 sampai 1.500 m (Musser & Carleton, 2005). Habitat dan ekologi dari *B. chrysocomus* yaitu di hutan hujan primer, umumnya tikus ini terdapat di sepanjang jurang (Cassola, 2016).

PCA (*Principal Component Analysis*) yaitu salah satu fitur ekstraksi (reduksi) variabel yang banyak sekali digunakan. Bisa dikatakan PCA sebagai teknik statistika *multivariate* yang paling terkenal dan juga bisa disebut sebagai analisa tertua (Jolliffe, 2002). PCA merupakan suatu teknik handal yang dapat mengekstraksi struktur dari suatu set data yang ada dengan dimensi yang cukup banyak (Santosa, 2007). Apabila peneliti memiliki tujuan untuk meringkas data dengan jumlah variabel yang lebih kecil, maka metode PCA yang lebih tepat untuk digunakan (Ilmaniati & Putro, 2019).

PCA sebagai suatu teknik statistika yang dapat mengubah sebagian besar variabel asli yang digunakan dan saling berkorelasi satu dengan yang lainnya menjadi satu set variabel baru yang lebih kecil dan tidak berkorelasi lagi (saling bebas) (Delsen *et al.*, 2017). Tujuan dari PCA yaitu untuk menjelaskan bagian dari variasi di dalam kumpulan variabel yang diamati atas dasar beberapa dimensi (ukuran). Dari variabel yang sangat banyak akan diubah menjadi variabel yang lebih sedikit

(Tabachnick & Fidell, 2001). Variabel hasil dari reduksi disebut juga sebagai komponen utama (*principal component*) atau dapat dikatakan sebagai faktor. Sifat dari variabel baru yang telah terbentuk dari analisa PCA, akan memiliki jumlah variabel yang lebih sedikit dan menghilangkan korelasi antar variabel yang terbentuk (Martono *et al.*, 2012).

Meskipun tikus tersebar luas di Indonesia (khususnya di Sulawesi) namun penelitian tentang tikus *B. chrysocomus* yang endemik di pulau Sulawesi masih belum banyak dilakukan sehingga masih sedikit sekali informasi yang didapatkan. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui variasi ciri morfometrik dari tikus *B. chrysocomus* di Sulawesi dengan metode PCA (*Principal Component Analysis*).

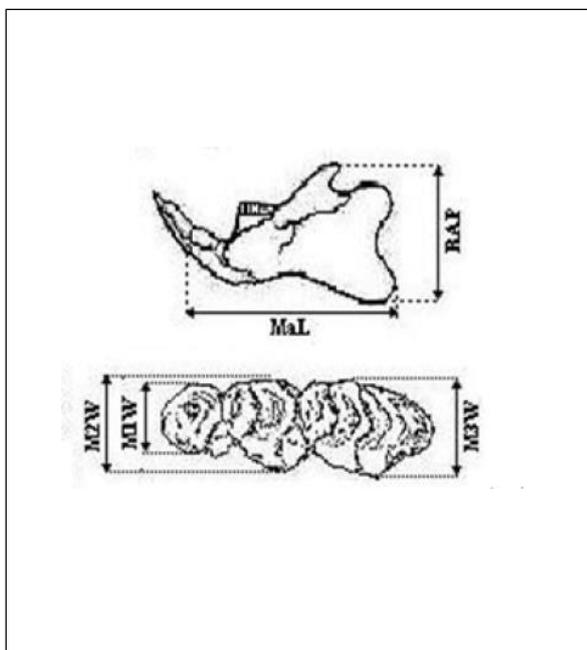
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2020 di Laboratorium Biosistemika Mamalia, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Cibinong, Jawa Barat. Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa pengukuran pada spesimen *B. chrysocomus* di Sulawesi dari koleksi Museum Zoologi Bogor, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Jumlah spesimen tengkorak *B. chrysocomus* yang diukur sebanyak 25 spesimen dari pulau Sulawesi, masing-masing telah mewakili lokasi seperti Gorontalo, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah dan Sulawesi Tenggara. Alat penelitian yang digunakan adalah jangka sorong dengan ketelitian 0,01 cm.

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini merupakan data kuantitatif yang berasal dari 23 bagian ukuran tengkorak dari *B. chrysocomus*. Dimensi dan batas diilustrasikan pada Gambar 1 dan Gambar 2 didefinisikan dalam Musser (2014) dan Maryanto (2003). Bagian tengkorak tikus yang diukur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bagian tengkorak *Bunomys chrysocomus* yang menjadi objek pengukuran

No	Singkatan	Ke panjang
1	GSL	<i>Greater Skull Length</i> (panjang tengkorak)
2	ZB	<i>Zygomatic Breadth</i> (lebar antar tulang zigomatik)
3	IB	<i>Interorbital Breadth</i> (lebar antar orbit)
4	LR	<i>Length of Rostrum</i> (panjang tulang hidung)
5	BR	<i>Breadth of Rostrum</i> (lebar tulang hidung)
6	BBC	<i>Breadth Brain Case</i> (lebar tengkorak)
7	HBC	<i>Height Brain Case</i> (tinggi tengkorak)
8	BZP	<i>Breadth of Zygomatic Palate</i> (lebar tulang zigomatik)
9	LD	<i>Length of Diastema</i> (panjang tulang diastema)
10	PPL	<i>Post Palatal Length</i> (panjang tulang palatum belakang)
11	LBP	<i>Length of Bony Palate</i> (panjang tulang palatum)
12	BBP	<i>Breadth of Bony Palate at first molar</i> (lebar lempengan tulang pada molar pertama)
13	LIF	<i>Length of Incisive Foramina</i> (panjang incisiv foramina)
14	BIF	<i>Breadth across Incisive Foramina</i> (lebar incisiv foramina)
15	BMF	<i>Breadth of Mesopterygoid Fossa</i> (lebar mesopterygoid fossa)
16	LB	<i>Length of auditory bulla</i> (panjang bulla)
17	BFM	<i>Breadth of First upper Molar</i> (lebar molar atas pertama)
18	CLM1-3	<i>Crown Length of Molars I-III</i> (panjang deretan geraham 1 sampai 3)
19	M1W	<i>Molar 1 Width</i> (Lebar Molar 1)
20	M2W	<i>Molar 2 Width</i> (Lebar Molar 2)
21	M3W	<i>Molar 3 Width</i> (Lebar Molar 3)
22	MaL	<i>Length of Mandible</i> (Panjang mandibula)
23	RAP	<i>Ramus Angular Process</i> (Ramus Proses Angular)



Gambar 2. Bagian tengkorak dan gigi geraham yang diukur

Data pengukuran dimasukkan dan dinormalisasi ke dalam komputer melalui software *Microsoft Excel 2010*. Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis PCA (*Principal Component Analysis*). Perangkat lunak pengolahan data menggunakan PAST3.

Langkah pertama yang dilakukan dalam

penggunaan aplikasi tersebut yakni memasukkan seluruh data pengukuran ke dalam tabel data. Selanjutnya dilakukan analisis PCA (*Principal Component Analysis*) pada PAST3. Analisis PCA (*Principal Component Analysis*) pada PAST3 dilakukan dengan langkah sebagai berikut: (1) Memblok semua data (ctrl+A) dan pilih *multivariate* pada menu bar; (2) Pilih *Ordination - PCA*, selanjutnya akan muncul jendela PCA; (3) Ada dua opsi yang perlu dipilih pada jendela *summary*, yaitu *Matrix - Correlation* dan *Group - Within group*, kemudian klik *Recompute*; (4) Kemudian akan terlihat *eigenvalue* dan % *variance* pada jendela *summary*. Lalu pilih *Loadings plot* yaitu *Values - Correlations*. Kemudian klik *Scree Plot*, selanjutnya klik *Broken Stick*, untuk melihat gambar dari *Scree Plot*. *Custom* lainnya dapat dipilih pada menu *Graph Setting*. Pilih *Loadings* untuk melihat nilai *Loading*.

Untuk menentukan jumlah komponen utama (*principal component*) yang akan digunakan untuk analisa selanjutnya yaitu ada tiga cara. Pertama, melihat dari total variansi yang dapat dijelaskan $\geq 80\%$. Kedua, melihat

nilai eigen ≥ 1 dan ketiga, mengamati *scree plot* yakni dengan cara melihat patahan siku dari *scree plot* (Johnson & Wichern, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran bagian tengkorak tikus *B. chrysocomus* diperoleh hasil pengukuran sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran bagian tengkorak tikus

No	LOC	GSL	ZB	IB	LR	BR	BBC	HBC	BZP	LD	PPL	LBP	BBP	LIF	BIF	BMF	LB	BFM	CLM 1-3	M ₁ W	M ₂ W	M ₃ W	MaL	RAP
1	Gorontalo	39.3	18.2	6.1	13.5	6.2	15.2	11.6	3.3	11.5	13.5	7.1	3.6	6.2	2.3	2.5	6.6	2	6.2	2	1.8	1.3	18.1	10.5
2	Gorontalo	36.7	17.2	6	12.5	5.8	14.8	10.6	2.9	10.6	12.1	7	3.2	5.3	2	2	6.2	1.9	6.3	1.9	1.8	1.4	16.3	9.6
3	Gorontalo	42	19.5	6.4	14	6.4	15.7	11.6	3.4	12.1	13.6	7.7	4	6.4	2.2	2.4	6.8	2.1	6.5	2.1	2	1.4	18.1	11.4
4	Gorontalo	41.1	18.7	6.5	14.2	6.3	16.1	11.4	2.9	12.1	13.9	7.4	3.2	6.7	2.3	2.4	7.3	2	6.8	2	1.9	1.5	19	10.9
5	Gorontalo	39.3	18.2	6.1	13.9	5.8	15.2	11	3	11.9	13.6	7.1	4	6.2	2.1	2.6	6.6	1.9	6.2	1.9	1.8	1.3	18.1	10.5
6	Sul-Utara	41.5	20.1	6.3	15	7.1	16.2	10.8	3.8	12.9	16	8.2	4	6.6	2.3	2.7	6.8	2.1	6.7	2.1	2	1.3	19.9	12.1
7	Sul-Utara	41.6	20	6.1	15.5	6.6	16.1	11.3	3.7	12.9	14.8	8.4	3.8	6.3	2.2	2.9	6.7	2.1	6.6	2.1	2	1.4	20.7	12.4
8	Sul-Utara	40.4	20.6	6.3	14.5	6.6	16	11	3.3	12.8	14.4	7.7	3.7	5.9	2.2	2.5	6.8	2.1	6.6	2.1	2	1.4	19	11.6
9	Sul-Utara	36.3	16.9	6.2	13.1	5.6	15.1	10.6	2.6	10.5	12	7.2	3.2	5.6	2	2.3	6.6	2	6.1	2	1.9	1.3	16.6	9.6
10	Sul-Utara	39.9	19.3	6.3	14.1	6.7	16	10.8	3.2	12.6	13.7	7.6	3.9	6.1	2.2	2.4	6.8	2.1	6.1	2.1	2	1.3	18.2	11
11	Sul-Selatan	40.5	18.6	6.4	15.3	6.7	16	11.4	3.2	12.6	13.8	7.5	4	6.8	2.2	2.5	7	2.3	6.5	2.3	2.2	1.6	19.1	10.8
12	Sul-Selatan	38.8	19.3	6.5	14.5	6.6	15	10.6	3.2	12.4	14.3	7.1	3.9	6.6	2.2	2.3	7	2	6.1	2	2	1.6	18.9	10.2
13	Sul-Selatan	38.9	19	6.1	14	6.6	15.6	10.6	3.1	12.2	13.5	7.4	3.8	6.2	1.9	2.5	7	2	6.1	2	2	1.6	18.7	10.1
14	Sul-Selatan	41	19.5	6.8	14.9	7	15.7	11.3	3.3	13.1	14.1	7.7	4.5	7.3	2.2	2.7	6.8	2.3	6.5	2.3	2	1.6	19.9	11.1
15	Sul-Selatan	38	17.4	6.1	13.8	6.6	14.7	10.6	3.3	11.1	13.1	7.7	3.2	6.1	2.3	2.6	7	2	6.2	2	2	1.3	18.2	10
16	Sul-Tengah	38.5	19.1	6.6	14.5	7.4	15.5	11.2	3.3	11.6	13.8	7.2	3.7	5.7	1.9	2.4	6.4	1.9	6	1.9	1.8	1.4	18.1	10.8
17	Sul-Tengah	36.1	17.2	6.6	12.8	6.6	14.7	10.2	3.1	10.8	12.6	6.9	3.7	5.7	1.8	2.6	6.1	2.2	6.1	2.2	2	1.6	16	9
18	Sul-Tengah	38.9	17.8	6.4	14.4	6.6	15.1	10.8	3.3	11.8	12.4	7.8	3.3	6.4	2.3	2.4	6.3	2.1	6.2	2.1	2	1.6	17.5	9.7
19	Sul-Tengah	38	18.4	6.6	13.8	6.6	15.5	11	3.5	11.4	13.2	7.1	3.7	6.1	2.2	2.3	6.3	2	6.1	2	1.8	1.4	18	11
20	Sul-Tengah	38	18.5	6.6	13.3	6.7	15.9	11.2	3.4	11.1	13.1	7.2	3.5	5.5	2	2.1	6.2	2	6	2	1.8	1.3	18	11
21	Sul-Tenggara	42.2	21	6.2	17.1	7.4	15.7	11.1	3.5	12.8	14.8	7.7	4	7.8	2.7	3	6.6	2.2	7.3	2.2	2	1.5	20	12
22	Sul-Tenggara	39	16.7	6.1	13.4	5.9	15.6	11.4	2.7	11.5	12.8	7.3	3.1	6.1	2	2.4	6.6	2	6.1	2	1.7	1.3	17	9.4
23	Sul-Tenggara	40	18.9	6.7	14.8	7.2	16	11.1	3.2	11.4	13.2	7.8	3.2	7.1	2.7	3	6.5	2.1	7.2	2.1	2	1.6	18.7	10.8
24	Sul-Tenggara	39.5	18	6.4	14.1	5.8	15.6	11.1	2.7	12.4	13.2	7.6	3.8	6.7	1.9	2.5	6.7	2	6.1	2	1.8	1.7	17.6	10
25	Sul-Tenggara	39.5	18.3	6.4	14.4	6.4	15.5	11	3	12.3	13.1	7.5	3.4	6.6	1.6	2.3	6.7	2	6.1	2	1.8	1.3	17.4	10.4

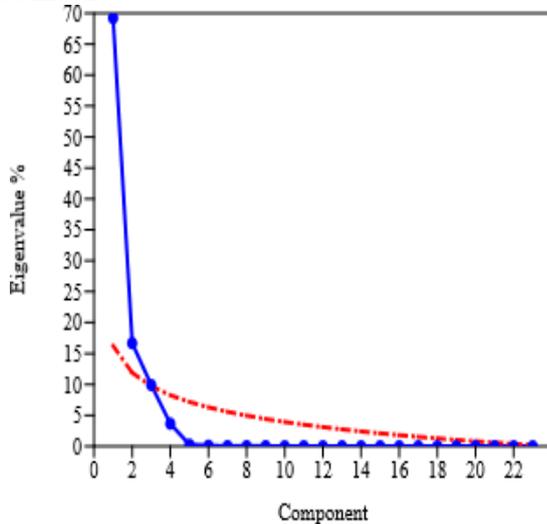
Hasil data dari pengukuran bagian tengkorak tikus *B. chrysocomus* selanjutnya akan di analisis dengan metode PCA. Hasil dari perhitungan nilai eigen dan varian dari

pengukuran bagian tengkorak tikus *B. chrysocomus* di Sulawesi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai eigen hasil analisa komponen utama (PCA)

Component	Initial Eigen		
	Total	% of Variance	Cumulative (%)
1	4.97161	69.244	69.244
2	1.19677	16.669	85.913
3	0.711026	9.9031	95.8161
4	0.262112	3.6507	99.4668
5	0.0192725	0.26842	99.7352
6	0.00730819	0.10179	99.83701
7	0.00288553	0.040189	99.877199
8	0.00260396	0.036268	99.913467
9	0.00181308	0.025252	99.938719
10	0.00123815	0.017245	99.955964
11	0.00102173	0.014231	99.970195
12	0.000648341	0.00903	99.979225
13	0.000478089	0.0066588	99.9858838
14	0.000294616	0.0041034	99.9899872
15	0.000276627	0.0038528	99.99384
16	0.000156956	0.0021861	99.9960261
17	0.000124585	0.0017352	99.9977613
18	0.000104485	0.0014553	99.99879
19	4.82601E-05	0.00067216	99.9992166
20	2.80559E-05	0.00039076	99.999462
21	9.60976E-06	0.00013384	99.9998526
22	1.03382E-06	1.4399E-05	99.9999856
23	8.05433E-37	1.1218E-35	100

Selain menggunakan tabel tersebut, terdapat grafik yang mampu menjelaskan hasil dari penentuan jumlah faktor, sebagaimana ditunjukkan pada grafik *Scree Plot* pada Gambar 3.



Gambar 3. *Scree Plot*

Pada Gambar 3 terlihat bahwa ada dua komponen saja yang memiliki nilai eigen ≥ 1 , yakni pada komponen utama pertama yaitu dengan nilai eigen 4.97161 dan komponen utama kedua dengan nilai eigen 1.19677, hal ini ditandai dengan terbentuknya garis patah-patah yang menunjukkan banyaknya faktor. Dilihat dari grafik menunjukkan bahwa, di atas garis patah-patah hanya terdapat 2 komponen yaitu komponen utama pertama dan komponen utama kedua, yang artinya hanya terdapat 2 faktor saja sedangkan komponen utama ketiga sampai komponen utama kedua puluh tiga di bawah garis patah-patah hal ini terjadi karena nilai eigennya ≤ 1 .

Untuk menentukan variabel apa saja yang termasuk dalam dua variabel baru (*principal component*) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai *loadings* hasil analisa komponen utama (PCA)

	<i>Principal Component (PC)</i>	
	1	2
GSL	0.062934	0.014781
ZB	0.14649	0.19432
IB	0.41922	-0.30224
LR	0.10083	0.11307
BR	0.42056	0.04433
BBC	0.11133	-0.080416
HBC	-0.1072	-0.2633
BZP	0.054816	0.53246
LD	-0.049601	-0.025292
PPL	0.31112	0.20239
LBP	-0.088027	0.35389
BBP	0.74163	-0.054544
LIF	0.3881	0.016245
BIF	-0.25814	0.42849
BMF	0.73335	0.23608
LB	-0.34254	0.44077
BFM	0.90918	0.003873
CLM1-3	0.48231	-0.068851
M₁W	0.90918	0.003873
M₂W	0.74557	0.26507
M₃W	0.68902	-0.099213
MaL	0.11817	0.068761
RAP	0.31097	-0.0092796

Tabel 4 menjelaskan hubungan (korelasi) antara variabel asli dengan variabel baru (*principal component*) yang dibentuk dengan menggunakan PCA yang disebut sebagai nilai loading. Nilai loading yang

dipilih yaitu nilai loading di atas 0,5 sedangkan nilai loading di bawah 0,5 dianggap tidak atau kurang berpengaruh. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa variabel-variabel yang berperan penting dalam PC1 yaitu BBP

(0.74163), BFM (0.90918), BMF (0.73335), M₁W (0.90918), M₂W (0.74557) dan M₃W (0.68902) sedangkan variabel yang berperan penting dalam PC2 yaitu BZP (0.53246). Dengan menggunakan dua variabel baru

(*principal component*) yang terbentuk telah mewakili 23 variabel pada data asli. Ringkasan analisa komponen utama (PCA) pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan analisa komponen utama (PCA) dari pengukuran bagian tengkorak tikus *Bunomys chrysocomus* di Sulawesi

<i>Principal Component</i> (PC)	Nama Variabel	Faktor Loading	Varian yang dijelaskan
PC 1: Pengukuran Tengkorak 1	BBP BFM BMF M ₁ W M ₂ W M ₃ W	0.74163	69.244
		0.90918	
		0.73335	
		0.90918	
		0.74557	
		0.68902	
PC 2: Pengukuran Tengkorak 2	BZP	0.53246	16.669

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa *principal component* pertama memiliki nilai persentase varian sebesar 69.244%. Berdasarkan nilai *loadingnya*, variabel yang membentuk *principal component* pertama adalah BBP (*loading* 0.74163), BFM (*loading* 0.90918), BMF (*loading* 0.73335), M₁W (*loading* 0.90918), M₂W (*loading* 0.74557) dan M₃W (*loading* 0.68902). Variabel baru ini diberi nama pengukuran tengkorak 1. *Principal component* kedua memiliki nilai persentase 16.669%. Berdasarkan nilai *loadingnya*, variabel yang membentuk *principal component* kedua adalah BZP (*loading* 0.53246). Variabel baru ini diberi nama pengukuran tengkorak; 2. Pemberian nama dari variabel baru tersebut bersifat subjektif dan tidak ada ketentuan untuk pemberian nama tersebut.

Hasil yang diperoleh dari 23 variabel yang ada pada data dapat diketahui setelah dilakukan analisis dengan menggunakan metode PCA diperoleh dua variabel baru yang menentukan variasi morfometrik dari tikus *B. chrysocomus* di Sulawesi. Dari dua variabel yang terbentuk mampu menjelaskan total varian sebesar 85.913%. Dua variabel baru yang dibentuk dengan analisa PCA adalah pengukuran tengkorak 1 dan pengukuran tengkorak 2. Kedua variabel baru ini menjadi karakter utama yaitu BBP, BFM, BMF, M₁W, M₂W, M₃W dan BZP yang memiliki karakter kuat dalam variasi morfometrik bagian tengkorak dari tikus *Bunomys chrysocomus* yang ada di Sulawesi.

M₂W, M₃W dan BZP yang memiliki karakter kuat dalam variasi morfometrik bagian tengkorak dari tikus *B. chrysocomus* yang ada di Sulawesi.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang didapatkan oleh Musser (2014), karena hasil yang diperoleh yaitu total varian sebesar 80,5% atau total variannya $\geq 80\%$. Musser (2014) menganalisis variasi morfometrik dari semua spesies *Bunomys* yang berasal dari Sulawesi, variasi morfometrik yang diperoleh yaitu sebesar 80,5%. Beberapa karakter penting yang diperoleh Musser seperti ONL, ZB, LR, BR, BBC, HBC, LD, PPL, LBP, BMF, LIF, BIF, CLM1-3, M₁W dan BZP.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan metode PCA (*Principial Component Analysis*) diperoleh dua variabel baru hasil pengukuran bagian tengkorak tikus yang mampu menjelaskan total varian sebesar 85,913%. Dua variabel baru yang dibentuk dengan analisis PCA ialah pengukuran tengkorak 1 dan pengukuran tengkorak 2. Kedua variabel baru ini menjadi karakter utama yaitu BBP, BFM, BMF, M₁W, M₂W, M₃W dan BZP yang memiliki karakter kuat dalam variasi morfometrik bagian tengkorak dari tikus *Bunomys chrysocomus* yang ada di Sulawesi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardanto A, Yuliadi B, Martiningsih I, Putro DB, Joharina AS dan Nurwidayati A. 2018. Leptospirosis pada tikus endemis Sulawesi (Rodentia: Muridae) potensi penularannya antar tikus dari Provinsi Sulawesi Selatan. *BALABA*. vol 14(2): 135-146. doi: <https://doi.org/10.22435/blb.v14i2.196>.
- Cassola F. 2016. *Bunomys chrysocomus*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Delsen MSNV, Wattimena AZ dan Saputri SD. 2017. Penggunaan Metode Analisis Komponen Utama untuk Mereduksi Faktor-Faktor Inflasi di Kota Ambon. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*. vol 11(2): 109-118.
- Martono GH, Adji TB, dan Setiawan NA. 2012. Penggunaan Metodologi Analisa Komponen Utama (PCA) Untuk Mereduksi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penyakit Jantung Koroner. *Seminar Nasional Science, Engineering and Technology*. Malang: Universitas Brawijaya, 22 Februari 2012.
- Hoffmann B. 1887. Ueber Saugthiere aus dem Ostindischen Archipel (Mause, Fledermause, Buffel). I. Bemerkungen zur systematik der Murinae, speciell ueber Ratten und Maese von Celebes: 1-24; II. Vn Herrn Dr. Schadenberg auf Su'd Mindanao (Philippinen) gesammelte Fledermause: 24-26. III. Der "Tamarao" oder wilde Buffel von Mindoro (Philippinen): 26-29. *Abhandlungen und Berichte des Ko'niglichen Zoologischen und Anthropologisch-Ethnographischen Museums zu Dresden* 1:3.
- Ilmaniati A dan Putro BE. 2019. Analisis komponen utama faktor-faktor pendahulu (*antecedents*) berbagi pengetahuan pada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di Indonesia. *Jurnal Teknologi*. vol 11(1): 67-78. doi: <https://dx.doi.org/10.24853/jurtek.11.1.67-78>.
- Jolliffe LT. 2002. *Principal Component Analysis*, Second Edition. New York: Springer-Verlag
- Johnson RA and Wichern DW. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Sixth Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- LIPI, Bappenas KLH. 2014. *Buku Kekinian Keanekaragaman Hayati*. Bogor: LIPI in Press.
- Maryanto I. 2003. Taxonomic status of the ricefield rat *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) (Rodentia) from Thailand, Malaysia and Indonesia based on morphological variation. *Records of the Western Australia Museum*. vol 22: 47-65. doi: <https://doi.org/10.18195/issn.0312-3162>.
- Mubarok H. 2014. Kariotipe Tikus (Rodentia, Muridae) dan Kelelawar Pemakan Buah (Megachiroptera, Pteropodidae) dari Gunung Bawakaraeng, Sulawesi Selatan. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Musser GG. 2014. A Systematic Review of Sulawesi *Bunomys* (Muridae, Murinae) with The Description of Two New Species. New York: American Museum of Natural History.
- Musser GG and Carleton MD. 2005. Superfamily Muroidea. In: D.E. Wilson and D.A. Reeder (eds), *Mammal Species of the World: A Geographic and Taxonomic Reference*. Baltimore: The John Hopkins University Press.
- Santosa B. 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Tabachnick B and Fidell LS. 2001. *Using Multivariate Statistics*, Fourth edition. Boston: Allyn and Bacon.