

# Komparasi Karakter Morfologi Sapi Madura Sonok dan Madura Pedaging (Morphological Characters Comparison of Sonok and Madura Cattle)

Siti Lutvanyah, Dyah Perwitasari-Farajallah\*, Achmad Farajallah

(Diterima Juni 2016/Disetujui Maret 2017)

## ABSTRAK

Sapi Madura diseleksi oleh masyarakat Madura menjadi tiga jenis berdasarkan budaya mereka, yaitu sapi karapan, sonok, dan pedaging. Seleksi ini didasarkan pada penampilan sapi dan silsilah tetuanya. Sapi sonok dan pedaging belum dilaporkan memiliki perbedaan pada karakter morfologinya. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakter morfologi pada kedua jenis sapi, apakah terdapat perbedaan seperti perilakunya. Penelitian dilakukan pada bulan Januari–April 2016 di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan, Madura. Penelitian awal dilakukan melalui wawancara, pengamatan awal, dan studi literatur untuk memperoleh karakter yang akan diamati pada saat pengambilan data. Delapan belas karakter diamati pada sapi sonok dan pedaging. Data kualitatif digunakan sebagai input dalam analisis frekuensi dan *principal component analysis* (PCA) menggunakan *software* Minitab 16. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh sampel mengelompok dalam dua kelompok besar sesuai jenis sapi yang diamati. Hal ini menunjukkan bahwa sapi sonok dan pedaging memiliki perbedaan pada warna daerah lingkaran mata, keberadaan garis punggung, arah lengkungan tanduk, dan keberadaan punuk. Meski demikian, penelitian ini perlu dilanjutkan untuk menemukan karakter yang menjadi pembeda antara sapi sonok dengan sapi pedaging dalam seleksi sapi sonok.

**Kata kunci:** karakter morfologi, sapi madura, tipe sonok dan tipe pedaging

## ABSTRACT

Madura cattle was selected into three groups by Madura people, there are karapan, sonok, and beef cattle. This selection based on morphological characters and pedigree. The differences of morphological characters in Sonok and beef cattle have not been reported. This research aimed to analyze morphological characters of both types, such as the differences in behaviors. This research was conducted from January–April 2016 at Sumenep and Pamekasan region, Madura Island. Preliminary was conducted with interviews, observation, and literature studies to obtain some characters which will be observed. Eighteen characters were observed in forty-two sonok cattle and fifty beef cattle. Qualitative data was analyzed by frequency analysis and use as input for principal component analysis (PCA) in Minitab 16 Statistical Software. The result shows that all of the observed cattle are divided into two groups. It indicates that sonok and beef cattle have different color around the eye area, the existence of back line, horn direction, and the existence of hump. However, further, observation is needed to find a robust character which can distinguish sonok and beef cattle for sonok selection.

**Keywords:** madura cattle, morphological characteristic, sonok and beef type

## PENDAHULUAN

Sapi Madura merupakan salah satu rumpun sapi lokal Indonesia. Sapi ini memiliki beberapa ciri seperti warna tubuh coklat muda sampai coklat tua, kuku dan moncong berwarna hitam, memiliki rambut-rambut halus di sekitar mulut, dan kaki yang cukup panjang (Payne & Rollinson 1976; Setiadi & Diwyanto 1997). Selain itu, lebih tahan terhadap iklim panas Madura, dapat hidup dengan kondisi pakan yang terbatas, resisten terhadap serangan parasit, dan memiliki kualitas daging yang baik (Payne & Hodges 1997). Sapi madura merupakan hasil persilangan antara banteng (*Bos javanicus*) dengan sapi ongole (*B. indicus*) (Nijman *et al.* 2003; Ugгла 2008; Febriana

*et al.* 2015). Awal persilangan ini terjadi saat orang-orang dari *sub-continent* India sampai di Indonesia sekitar 1.500 tahun yang lalu (Payne & Rollinson 1976). Sapi Madura mulanya berkembang di Pulau Sepudi lalu masuk ke Pulau Madura dan hanya ditemukan di Pulau Madura, kemudian menyebar ke Pulau Jawa bagian timur dan Kalimantan (Firdhausi 2010).

Sapi Madura diseleksi oleh masyarakat Madura menjadi tiga jenis berdasarkan budaya mereka, yaitu sapi karapan, sonok (Kutsiyah 2012), dan pedaging. Sapi karapan merupakan sapi jantan yang mampu berlari cepat, gesit, memiliki kerja keras otot kerangka, dan emosional (Kosim 2007; Febriana *et al.* 2015). Sapi sonok merupakan sapi betina yang jinak, penurut, dan berpenampilan cantik (Kutsiyah 2012). Sapi sonok dipilih berdasarkan silsilah induk betina yang unggul. Sapi sonok memiliki ciri utama, yaitu berperilaku jinak dan tenang selama dipajang atau berada dalam kerumunan banyak orang. Selain itu,

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

\* Penulis Korespondensi: E-mail: [witafar@ipb.ac.id](mailto:witafar@ipb.ac.id)

sapi sonok harus berpenampilan cantik yang ditunjukkan oleh warna rambut, warna bola mata, dan bentuk tanduk. Sapi yang tidak termasuk kedua kriteria tersebut akan dipelihara sebagai sapi pedaging.

Sapi sonok dan pedaging merupakan dua jenis sapi berbeda dalam budaya masyarakat Madura. Kedua jenis sapi ini belum dapat dibedakan secara langsung berdasarkan ciri morfologi. Informasi mengenai karakteristik morfologi kedua tipe sapi Madura ini belum dilaporkan, sehingga diperlukan penelitian dengan tujuan untuk membandingkan kedua jenis sapi tersebut berdasarkan karakter morfologinya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari–April 2016. Pengamatan pertama dilakukan pada bulan Januari dan Februari 2016 di Kecamatan Lenteng dan Batang-Batang, Kabupaten Sumenep, Madura. Pengamatan kedua dilakukan pada bulan April 2016 di Kecamatan Kaduara, Kabupaten Pamekasan, Madura. Pengamatan dilakukan terhadap 42 ekor sapi sonok dan 50 ekor sapi pedaging. Pengamatan dilakukan dengan bantuan pemilik sapi ataupun orang yang ahli menangani sapi.

Wawancara dilakukan terhadap pemilik, penggiat, dan juri sapi sonok pada awal penelitian. Hasil wawancara kemudian dinarasikan kembali untuk menguraikan penampilan dan formulasi karakter sapi sonok. Hasil ini bersama literatur dan pengamatan awal digunakan untuk menentukan karakter yang akan diamati pada tahap penelitian berikutnya. Karakter yang diamati sebanyak 18 karakter, 11 karakter

pokok berasal dari hasil wawancara (Tabel 1). Pengamatan karakter sapi dilakukan dengan *checklist* “ada/tidak ada”. Data *checklist* digunakan sebagai data untuk analisis frekuensi dan pengelompokan hasil pengamatan dengan *principal component analysis* (PCA) menggunakan *software* Minitab 16 (Dytham 1999). Pengamatan ini juga dilakukan terhadap sapi pedaging sebagai *base line*.

Dua puluh orang pemilik, dua orang penggiat, dan satu orang juri sapi sonok telah diwawancarai untuk memperoleh informasi mengenai karakter sapi sonok. Karakter yang diperoleh melalui wawancara kemudian dicocokkan dengan studi literatur dan pengamatan awal (Tabel 1). Beberapa karakter dalam Tabel 1 masih terlalu umum, artinya karakter tersebut dapat dijadikan lebih khusus berdasarkan pengamatan awal dan studi literatur. Karakter tersebut adalah warna tubuh rata, tanduk melengkung, dan rambut mata lentik. Berdasarkan pengamatan awal, karakter warna tubuh rata dapat dijadikan dua karakter yang lebih khusus, yaitu warna daerah lingkaran mata lebih terang atau lebih gelap. Karakter tanduk melengkung dapat dibedakan menjadi tanduk melengkung ke atas dan ke arah luar. Rambut mata lentik juga dapat dibedakan menjadi rambut mata lentik ke atas dan ke bawah. Selain itu, pada pengamatan awal ditemukan adanya sapi yang memiliki daun telinga berambut sedang hingga lebat dan tulang dahi menonjol di bagian tengah kedua tanduknya. Berdasarkan studi literatur, ditemukan adanya pusaran rambut pada sapi yang letaknya di bagian kepala (Grandin *et al.* 1995). Pada saat pengamatan awal juga ditemukan sapi yang memiliki pusaran rambut di punggung. Berdasarkan kombinasi hasil wawancara, studi literatur, dan

Tabel 1 Karakter sapi sonok yang diperoleh berdasarkan wawancara, pengamatan awal, dan studi literatur

Karakter	Singkatan	Pemilik	%	Penggiat	%	Juri	%	Total (orang)
Warna tubuh rata		14	70	2	100	1	100	17
a. Daerah lingkaran mata gelap <sup>1)</sup>	DLMG							
b. Daerah lingkaran mata terang <sup>1)</sup>	DLMT							
c. Tungkal coklat kombinasi putih <sup>1)</sup>	TBCKP							
Memiliki garis punggung	MGP	2	10	1	50	1	100	20
Tanduk melengkung		7	35	1	50	0	0	8
a. Memiliki tanduk <sup>1)</sup>	MT							
b. Tanduk melengkung ke atas <sup>1)</sup>	TMKA							
c. Tanduk melengkung ke luar <sup>1)</sup>	TMKL							
Tanduk berwarna hitam	TBH	11	55	2	100	1	100	14
Leher berpuncuk	LBP	7	35	1	50	0	0	8
Dada bergelambir	DBG	10	50	0	0	0	0	10
Rambut mata lentik		5	25	1	50	1	100	7
a. Lentik ke atas <sup>1)</sup>	RMLA							
b. Lentik ke bawah <sup>1)</sup>	RMLB							
Bagian di atas teracak berwarna putih	BATBP	5	25	1	50	1	100	7
Telinga tegak		5	25	1	50	1	100	7
a. Daun telinga berambut lebat <sup>1)</sup>	DTBL							
b. Daun telinga berambut sedang <sup>1)</sup>	DTBS							
Tulang dahi menonjol <sup>2)</sup>	TDM							
Memiliki pusaran rambut <sup>2)</sup>								
a. Pusaran rambut di kepala	MPRK							
b. Pusaran rambut di punggung	MPRP							

Keterangan: <sup>1)</sup> Hasil pengamatan awal

<sup>2)</sup> Hasil studi literatur

pengamatan awal ditetapkan 18 karakter yang diamati.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemeliharaan Sapi di Madura

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa terdapat beberapa karakteristik sapi sonok dan pedaging yang berbeda. Selain perbedaan, juga terdapat persamaan karakteristik terutama dalam sistem pemeliharaan dan tipe kandang. Perbedaan tersebut disampaikan dalam Tabel 2.

Berdasarkan kategori pemeliharaannya, sapi di Madura terbagi menjadi lima, sesuai informasi yang diperoleh dari responden, yaitu untuk niaga, hobi, pejantan, indukan, dan peliharaan. Tidak jarang seorang pemilik sapi memiliki lebih dari satu kategori pemeliharaan, sehingga perawatan yang diberikan terhadap sapi berbeda-beda. Selain kategori pemeliharaan, masyarakat Madura memiliki tujuan pemeliharaan sapi untuk mengikuti kontes (20 orang) dan sebagai tabungan jangka panjang (29 orang). Sapi sama halnya dengan tabungan di bank serta investasi untuk masa-masa sulit bagi masyarakat Madura (de Jonge 1990). Selain itu, memelihara sapi juga mampu menaikkan status sosial seseorang dan memenuhi hobinya (Widi *et al.* 2014).

### Sifat Kualitatif Sapi Madura

Pengamatan dilakukan terhadap 18 karakter morfologi pada 42 ekor sapi sonok dan 50 ekor sapi pedaging (Tabel 1). Seluruh karakter tersebut ditemukan pada sapi sonok maupun pedaging, meskipun tidak seluruh individu memiliki setiap karakter yang telah disebutkan. Hasil analisis frekuensi menunjukkan frekuensi kemunculan masing-masing karakter pada setiap kelompok sapi beragam (Tabel 3). Hasil analisis menunjukkan beberapa karakter yang hanya ditemukan pada salah satu kelompok sapi. Karakter tanduk melengkung ke atas (TMKA) dan (leher berpuncuk) LBP hanya ditemukan pada kelompok sapi sonok (Tabel 3). Kedua karakter ini penting untuk menunjang penampilan sapi saat perlombaan. Karakter tanduk melengkung keluar (TMKL) dan memiliki pusaran rambut di kepala (MPRK) hanya ditemukan pada kelompok sapi pedaging. Pemilik sapi pedaging tidak mengendalikan arah pertumbuhan tanduk, sehingga tanduk dapat tumbuh ke arah luar (TMKL) secara alami. Selain analisis frekuensi, analisis data juga dilakukan dengan PCA untuk mengetahui pengelompokan seluruh sampel (Gambar 1).

Berdasarkan hasil PCA, seluruh sampel terpisah menjadi dua kelompok besar sesuai dengan peruntukannya (Gambar 1). Pengelompokan ini juga melibatkan pengaruh dari beberapa karakter yang ada pada kedua kelompok sapi (Gambar 2). Pengelom-

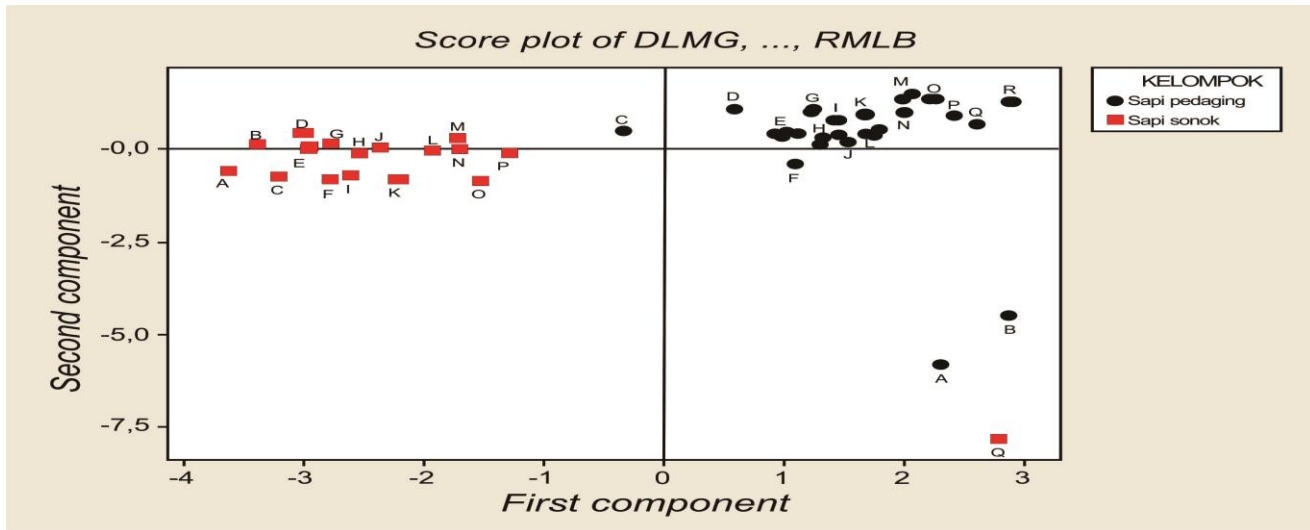
Tabel 2 Kategori dan tujuan pemeliharaan sapi sonok dan pedaging

Jenis sapi	Kategori pemeliharaan	Jumlah peternak	Tujuan pemeliharaan	Jumlah peternak
Sapi pedaging	Niaga	29 Orang	Tabungan jangka panjang	29 orang
	Peliharaan	29 orang		
	Indukan	15 orang		
	Pejantan	12 orang		
Sapi sonok	Hobi	20 orang	Mengikuti kontes sapi sonok	20 orang
	Peliharaan	20 orang		

Tabel 3 Hasil analisis frekuensi sifat kualitatif sapi sonok dan pedaging

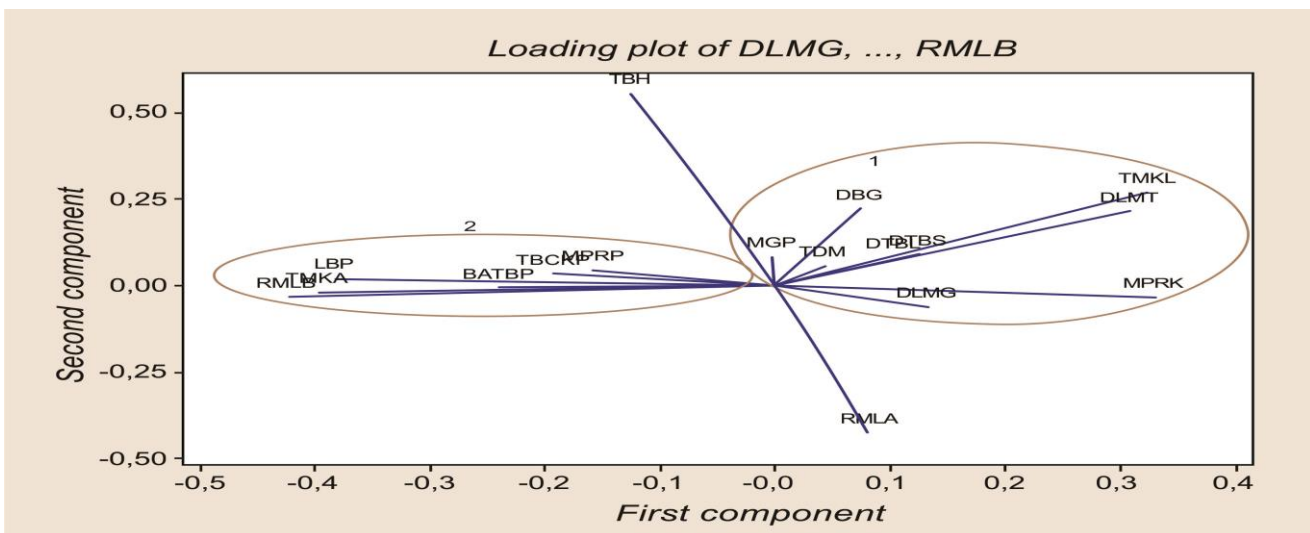
Tipe sapi	Sapi sonok <sup>1)</sup>			Sapi pedaging <sup>2)</sup>		KKL
	Karakter kualitatif	Ada (%)	Tidak ada (%)	Total	Ada (%)	
DLMG	100	0	100	36	64	100
DLMT	0	100	100	64	36	100
MT	100	0	100	100	0	100
TMKA <sup>3)</sup>	95,2	0	95,2	16	84	100
TMKL <sup>3)</sup>	0	95,2	95,2	78	22	100
TBH	100	0	100	100	0	100
LBP	95,3	4,7	100	20	80	100
DBG	85,7	14,3	100	94	6	100
MGP	7,1	92,9	100	6	94	100
MPRK	16,7	83,3	100	76	24	100
MPRP	28,6	71,4	100	8	92	100
TBCKP	9,5	90,5	100	18	82	100
BATBP	57,1	42,9	100	6	94	100
DTBS	0	100	100	14	86	100
DTBL	0	100	100	10	90	100
TDM	0	100	100	2	98	100
RMLA	4,8	95,2	100	0	100	100
RMLB	95,2	4,8	100	100	0	100

Keterangan: <sup>1)</sup> jumlah sampel 42 ekor; <sup>2)</sup> jumlah sampel 50 ekor; <sup>3)</sup> arah lengkung tanduk tidak dapat ditentukan pada 2 ekor sapi sonok.



Gambar 1 Pengelompokan sapi berdasarkan hasil PCA.

Keterangan: Nomor sapi pedaging A (9 & 10); B (1); C (12 & 13); D (20); E (3, 7, 8, 14, 19, 23, & 47); F (11); G (25, 35, 37, 39, & 49); H (24, 26, 29, & 40); I (46); J (28 & 31); K (4, 32, & 36); L (18, 43, & 48); M (5, 15, 16, 21, 22, & 50); N(2); O (6 & 41); P (17); Q (27, 30, 42, 44, & 45); R (33, 34, & 38). Nomor sapi sonok: A (54); B (57); C (63); D (59); E (55, 69, 82, 88, & 92); F (78); G (62, 83, 84, & 86); H (51, 61, 77, 79, & 85); I (80); J (66, 67, 68, 71, 73, 74, 81, & 87); K (75); L (72); M (58, 60, 64, 89, & 90); N(65); O(70); P(56, 76, & 91); Q(52 & 53).



Gambar 2 Sebaran karakter morfologi sapi sonok dan pedaging berdasarkan hasil PCA.

pokan ini menunjukkan bahwa sapi sonok dan Madura berbeda. Berdasarkan hasil analisis, 18 karakter yang telah disebutkan terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok karakter yang pertama terdiri dari memiliki garis punggung (MGP), tulang dahi menonjol (TDM), dada bergelambir (DBG), daun telinga berambut lebat (DTBL), daun telinga berambut sedang (DTBS), tanduk melengkung keluar (TMKL), daerah lingkaran mata terang (DLMT), memiliki pusaran rambut di kepala (MPRK), dan daerah lingkaran mata gelap (DLMG). Kelompok karakter kedua terdiri dari rambut mata lentik ke bawah (RMLB), tanduk melengkung kearah atas (TMKA), leher berpuncuk (LBP), bagian atas teracak berwarna putih (BATBP), tungkai berwarna coklat kombinasi putih (TBCKP), dan memiliki pusaran rambut di punggung (MPRP). Tiga karakter yang lain tidak termasuk dalam pengelom-

pokan, hal ini diduga karena pengaruhnya terhadap pengelompokan individu tidak besar.

Secara umum, sapi sonok dan pedaging memiliki fenotipe yang sama. Akan tetapi ada beberapa karakter yang membedakan keduanya. Sapi sonok merupakan sapi betina yang dipilih berdasarkan performansi eksteriornya (Widi *et al.* 2010). Hasil analisis menunjukkan bahwa tanduk mengarah ke atas, leher berpuncuk, bagian atas teracak berwarna putih, tungkai bawah coklat kombinasi putih, dan pusaran rambut di punggung ditemukan pada kelompok sapi sonok. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ribud 2016 (Komunikasi pribadi) bahwa kecantikan sapi sonok dapat dilihat dari warna rambut, bentuk tanduk, dan tenangnya saat di keramaian. Tanduk mengarah ke atas merupakan fenotipe yang diunggulkan dalam kelompok sapi sonok, sehingga tidak jarang pemilik

sapi sonok sengaja membentuk arah tanduk sejak sapi berusia beberapa bulan (Subagyo 2016, Komunikasi pribadi). Keberadaan punuk pada leher sapi sonok sangat dibutuhkan sebagai perlambangan bahwa sapi cantik namun tetap berdiri tegak selama kontes membawa *pangonong* (Rahman 2016, Komunikasi pribadi). Keberadaan punuk akan membantu sapi menahan *pangonong* selama kontes berlangsung, sehingga sapi tidak akan menundukkan kepalanya. Hasil analisis menunjukkan bahwa sapi pedaging memiliki garis punggung, tulang dahi menonjol, dada bergelambir, daun telinga berambut sedang-lebat, tanduk mengarah ke luar, daerah lingkaran mata lebih terang atau gelap dari daerah wajahnya, dan memiliki pusaran rambut di kepala. Keberadaan pusaran rambut di kepala pada kelompok sapi pedaging sesuai dengan perilaku yang lebih agresif dibandingkan dengan sapi sonok. Grandin *et al.* (1995) menyatakan bahwa pusaran rambut yang berada di atas mata menunjukkan sifat sapi lebih agresif daripada sapi dengan pusaran rambut lebih rendah dari mata. Karakter-karakter ini ditemukan pada sapi pedaging, apabila ditemukan pada sapi sonok maka akan mengurangi kecantikan dari sapi sonok sendiri. Selain pengamatan fenotipe, juga dilakukan pengamatan perilaku pada sapi sonok dan pedaging. Pengamatan perilaku dapat dilakukan pada seluruh individu sapi pedaging, tapi hanya sebagian pada sapi sonok. Pada sapi pedaging data perilaku dapat direkam dengan baik, sedangkan pada sapi sonok, hanya terekam sebagian. Meski demikian terlihat perbedaan perilaku pada kedua jenis sapi tersebut. Pada saat pengamatan, setiap individu sapi sonok yang diamati selalu tenang sejak sebelum, saat, bahkan setelah pengamatan dilakukan. Sapi sonok tetap tenang meski berada dikerumunan penonton pada saat kontes, juga tetap tenang meskipun dipajang di pinggir jalan yang ramai kendaraan. Hal ini menunjukkan bahwa sapi sonok memang memiliki perilaku yang tenang dan lebih mengendalikan emosi daripada sapi karapan (Kutsiyah 2012; Febriana *et al.* 2015). Perilaku pada sapi pedaging menunjukkan hal yang berbeda. Hampir seluruh individu sapi pedaging menunjukkan perubahan sikap pada sebelum, saat, dan sesudah pengamatan. Sebagian besar sapi pedaging berubah menjadi tidak tenang, berusaha menyerang pengamat, dan berusaha keluar dari kandang saat pengamatan dilakukan. Hal ini sangat berbeda dengan perilaku yang ditunjukkan oleh sapi sonok. Selain itu, sapi pedaging juga menunjukkan perilaku agresif saat pengamat memasuki kandang tanpa didampingi pemilik sapi. Perbedaan perilaku ini perlu diteliti lebih lanjut, apakah hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan atau timbul karena pengaruh genetik.

Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa interaksi antara pemilik sapi sonok dan pedaging sangat jauh berbeda. Interaksi pemilik sapi sonok dengan sapi terjadi antara 1–3 jam setiap hari, sedangkan interaksi pemilik sapi pedaging dengan sapi bahkan tidak sampai 1 jam dalam sehari. Beberapa pemilik sapi pedaging hanya melakukan

interaksi tidak langsung dengan sapi mereka selama beberapa hari sekali. Interaksi tidak langsung ini meliputi memberi pakan dan membersihkan kandang. Para pemilik sapi sonok melakukan interaksi langsung dengan sapi mereka secara rutin setiap hari, seperti membersihkan kandang, memberi makan, menggosok tanduk, mengelap tubuh sapi, dan mengeluarkan sapi dari kandang untuk dipajang. Frekuensi interaksi ini mungkin berpengaruh terhadap tingkat agresivitas sapi dengan pengaruh faktor lingkungan atau genetik.

## KESIMPULAN

Sapi sonok dan pedaging memiliki perbedaan pada warna daerah lingkaran mata, keberadaan garis punggung, arah lengkungan tanduk, dan keberadaan punuk. Sapi sonok memiliki tanduk melengkung ke atas, rambut mata lentik ke bawah, dan leher berpunuk. Karakter-karakter ini mendukung penampilan sapi sonok yang dikenal cantik dan jinak. Sapi pedaging memiliki garis punggung, bergelambir, dan daun telinga berambut.

## DAFTAR PUSTAKA

- de Jonge H. 1990. Of bulls and men: the Madurese aduan sapi. *Journal of Humanities and Social Sciences of Southeast Asia*. 146(4): 423–447.
- Dytham C. 1999. *Choosing and Statistics: A Biologist's Guide*. Oxford (GB): Blackwell Science Ltd.
- Febriana A, Farajallah A, Perwitasari D. 2015. Kejadian indel simultan pada intron 7 gen *Branched-Chain  $\alpha$ -Ketoacid Dehydrogenase E1a* (BCKDHA) pada sapi Madura. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 20(2): 97–102.
- Firdhausi NF. 2010. Asal usul sapi Madura berdasarkan penanda DNA mitokondria. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Grandin T, Deesing MJ, Struthers JJ, Swinker AM. 1995. Cattle with hair whorl pattern above the eyes are more behaviorally agitated during restraint. *Applied Animal Behaviour Science*. 46(1–2): 117–123. <http://doi.org/dh4b55>
- Kutsiyah F. 2012. Analisis pembibitan sapi potong di pulau Madura. *Wartazoa*. 22(3): 113–126.
- Nijman IJ, Otsen M, Verkaar ELC, de Ruijter C, Hanekamp E, Ochieng JW, Rege JEO, Hanotte O, Barwegen MW, Sulawati T, Lenstra JA. 2003. Hybridization of banteng (*Bos javanicus*) and zebu (*Bos indicus*) revealed by mitochondrial DNA, satellite DNA, AFLP and microsatellites. *Heredity*. 90(1): 10–16. <http://doi.org/c2grht>

- Payne WJA, Hodges J. 1997. *Tropical Cattle: Origins, Breed, and Breeding Policies*. Oxford (GB): Blackwell Science Ltd.
- Payne WJA, Rollinson DHL. 1976. Madura cattle. *Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol.* 93: 89–100.
- Setiadi B, Diwyanto K. 1997. Karakterisasi Morfologis Sapi Madura. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner.* 2(4): 218–224.
- Uggla CM. 2008. Investigating genetic variability within specific indigenous Indonesia cattle breed. [Disertasi]. Swedia (SE): Swedish University of Agricultural Science.
- Widi TSM, Hartatik T, Udo HMJ. 2010. Traditional art contest of *sonok* as an alternative selection for Madura cattle. [Internet]. [diunduh 2016 Mei 5]. Tersedia pada: <http://www.researchgate.net/publication/266852024>.
- Widi TSM, Udo HMJ, Oldenbroek K, Budiastria IGS, Baliarti E, van der Zijpp AJ. 2014. Unique cultural values of Madura cattle: is cross-breeding a threat?. *Animal Genetic Resource.* 54: 141–152.