

Morfogenetik Kucing Rumah (*Felis domesticus*) sebagai Sarana Pemuliaan Predator Alami Hewan Pengerat

*Morphogenetic Traits of Cats (*Felis domesticus*) for Selective Breeding as Rodent's Predator*

Anggi Nidia Putri*, Isnawati

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: angginindia.18041@mhs.unesa.ac.id

Abstrak. Kucing rumah (*Felis domesticus*) adalah kucing yang telah didomestikasi sejak zaman Mesir Kuno sebagai hewan peliharaan dan penjaga lumbung dari tikus. Namun, tidak semua jenis kucing cocok untuk tugas ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keberagaman genetik kucing sebagai sarana pemuliaan *Anti Rodent* berdasarkan karakter morfogenetika 10 lokus, yaitu $A\sim a$, $B\sim b\sim b^1$, $C\sim c^b\sim c^s\sim c^a\sim c$, $D\sim d$, $I\sim i$, $L\sim l$, $S\sim s$, $T\sim T^a\sim t^b$, $W\sim w$, dan $O\sim o$. Pengambilan data gambar dilakukan dengan metode *road sampling* dan dianalisis dengan metode *square root* dan *maximum likelihood*. Hasil keberagaman genetik dapat dilihat berdasarkan nilai heterozigositas dan heterozigositas rata-rata. Hasil penelitian didapatkan sampel sejumlah 69 ekor kucing yang berada di Ketintang Surabaya. Sebagian tipe liar mempunyai frekuensi alel lebih tinggi daripada tipe mutan dengan lokus $S\sim s$ yang memiliki nilai heterozigositas tertinggi, yakni $0,5034\pm 0,0167$ yang berarti bahwa alel ini telah tersebar luas dan terjadi *gene flow* melalui perkawinan acak. Dari hasil penelitian, dapat diperkirakan bahwa kucing yang memiliki lokus $O\sim o$, alel s , lokus $T\sim T^a\sim t^b$, dan alel A cocok untuk upaya pemuliaan kucing sebagai predator hewan pengerat karena kucing dengan gabungan lokus tersebut cenderung aktif, penuh rasa penasaran, agresif terhadap mangsa, dan lebih tenang ketika berinteraksi dengan manusia sehingga tidak akan membahayakan.

Kata kunci: morfogenetik; frekuensi alel; heterozigositas

Abstract. Domestic cat (*Felis domesticus*) is a cat that has been domesticated since Ancient Egypt as pets or barn guards. However, not all cat breeds are suitable for this task. This research aimed to analyze genetic diversity for cats breeding as natural predators of rodent based on morphogenetical characters expressed by 10 loci ($A\sim a$, $B\sim b\sim b^1$, $C\sim c^b\sim c^s\sim c^a\sim c$, $D\sim d$, $I\sim i$, $L\sim l$, $S\sim s$, $T\sim T^a\sim t^b$, $W\sim w$, and $O\sim o$). Photo data was collected by road sampling method and measured using square root and maximum likelihood method. Cats diversity were represented by the value of heterozygosity and average heterozygosity. A total of 69 samples was found around Ketintang. Most of the wild type has higher frequency than the mutant type. Locus $S\sim s$ has the highest value of heterozygosity ($0,5034\pm 0,0167$). According to the research that has been carried out, it can be estimated that cats with $O\sim o$ locus, s allele, A allele, and $T\sim T^a\sim t^b$ locus are suitable for breeding cats as natural predator of rodents because cats with a combination of these loci tend to be more active, full of curiosity, aggressive towards its prey. Nevertheless, they act calm towards human so they will not cause any harm.

Keywords: morphogenetic; allele frequency; heterozygosity

PENDAHULUAN

Kucing adalah hewan liar yang hidup nokturnal (Ario, 2010). Namun, banyaknya peradaban manusia yang tumbuh sejak 4.000 SM, membuat kucing liar dari spesies *Felis silvestris catus* dan *Felis lybica* yang ada pada zaman tersebut mengalami domestikasi menjadi kucing rumah (*Felis domesticus*) (Suwed & Napitupulu, 2011). Proses domestikasi ini terjadi karena para kucing tersebut lama hidup berdampingan dengan manusia dari generasi ke generasi, menyesuaikan diri dengan peradaban dan saling kawin. Mereka dimanfaatkan oleh manusia untuk menjaga toko dan gudang makanan sebagai predator alami tikus (Suwed & Napitupulu, 2011). Selain sebagai peliharaan dan pemangsa tikus, kucing sangat populer karena kelucuan dan kecantikannya yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, terlebih lagi bagi para *breeder* dan pecinta kucing. Memelihara kucing memiliki pengaruh positif terhadap *psychological well-being* manusia (Hafizhah & Hamdan, 2021). Karena banyaknya kelebihan

yang dimiliki oleh kucing, maka banyak dari mereka yang sengaja dibudidayakan (Mariandayani, 2012).

Kucing masuk dalam famili Felidae. Hewan ini memiliki panjang tubuh sekitar 50-60 cm, tinggi 25-28 cm, berat tubuh jantan sekitar 3-6 kg dan betina 2-4,5 kg, serta memiliki rentang hidup sekitar 10-20 tahun (Permadi *et al.*, 2018).

Morfogenetika merupakan karakter morfologi yang dapat digunakan melihat genotip dan informasi mengenai keragaman serta perubahan frekuensi alel tertentu dalam sebuah populasi (Permadi *et al.*, 2018). Pemuliaan kucing sebagai predator alami hewan pengerat berdasarkan karakter morfogenetik dapat membantu manusia terutama yang berada di perkotaan dengan populasi tikus besar agar tidak merusak dan memakan barang-barang yang ada di rumah. Tikus adalah salah satu hewan pembawa penyakit yang berbahaya seperti pes, Leptospirosis, tularemia, trichinosis dan lain-lain (Kusumajaya *et al.*, 2020).

Menurut Wilhelmy *et al.*, (2016) karakter pola warna pada kucing berpengaruh terhadap sifat dan kebiasaan kucing secara genetik. Selain itu, penelitian terkait pola ekspresi alel dan pengaruhnya terhadap sifat dan kebiasaan kucing sebagai sarana pemuliaan masih jarang dilakukan. Padahal, menurut Nofisulastri (2018) data konkrit yang didapatkan akan membantu pelaku *breeder* kucing untuk menghasilkan pola, warna dan sifat sesuai dengan yang diinginkan, seperti contohnya kucing berpola warna *siamse* lebih cenderung berperilaku tenang dan bersahabat dengan manusia (Stelow *et al.*, 2016). Tentu saja para *breeder* harus memilih indukan dari kucing lokal dan non-lokal untuk meningkatkan kemungkinan keberhasilan saat *breeding* karena beberapa alel dan sifat-sifat yang diinginkan ada pada kucing lokal (peliharaan maupun liar/*rescue*). Dengan penelitian ini, bisa didapatkan data mengenai pola warna kucing sehingga dapat dilakukan seleksi indukan yang sesuai untuk pemuliaan kucing dengan sifat yang diinginkan, yaitu agresif terhadap mangsa namun tenang jika berada dekat dengan manusia.

Kajian morfogenetik pada kucing dapat dilakukan berdasarkan pola dan warna rambutnya. Genotip rambut *F. domesticus* memiliki tiga lokus utama, yaitu gen penyandi warna, penyandi ekspresi warna, dan pola warna. Gen penyandi warna ada lokus $D \sim d$ (warna penuh), lokus $B \sim b \sim b^1$ (warna solid), dan lokus $O \sim o$ (gen warna oranye). Gen pengatur ekspresi warna di antaranya ada lokus $I \sim i$ (inhibitor atau warna perak), lokus $W \sim w$ (warna putih dominan), dan lokus $S \sim s$ (gen *white spotting*) (Firdausi, 2015). Gen pengatur pola warna ada lokus $T \sim T^a \sim t^b$ (gen *Tabby*), lokus $C \sim c^b \sim c^s \sim c^a \sim c$ (warna albino), dan lokus $A \sim a$ (gen *agouti*). Selain gen-gen diatas, ada juga gen penyandi panjang rambut kucing, yaitu lokus $L \sim l$. Gen-gen utama tersebut saling mempengaruhi satu sama lain (Endrawati *et al.*, 2013).

Gen-gen pengatur ekspresi rambut kucing ada yang terletak di autosom, ada pula yang ada di gonosom. Gen yang ada pada autosom dan memiliki hubungan dominan (D) resesif (R) antara lain lokus $A \sim a$, $B \sim b \sim b^1$, $C \sim c^b \sim c^s \sim c^a \sim c$, $D \sim d$, $I \sim i$, $L \sim l$, $S \sim s$, $T \sim T^a \sim t^b$, $W \sim w$ (Audesirk *et al.*, 2001). Sedangkan, untuk gen yang berada di kromosom seks adalah lokus $O \sim o$, dengan OO (oranye), Oo (*Tortoiseshell*), dan oo (bukan oranye) yang terpaut dengan kromosom X (Audesirk *et al.*, 2001). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keragaman 10 lokus kucing (*Felis domesticus*) berdasarkan perhitungan morfogenetika melalui alel-alel pola warna dan ekspresi warna rambut kucing yang ada pada 10 lokus yang dianalisa untuk mencari nilai heterozigositas (h) dan menyeleksi jenis alel yang dapat dimanfaatkan untuk pemuliaan hewan sebagai predator hewan pengerat, namun cenderung tenang ketika berada di dekat manusia. Hasil penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan untuk memperbanyak frekuensi alel tertentu sesuai keinginan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada empat titik pengambilan data, yaitu Jl. Ketintang, Jl. Ketintang Baru, Jl. Ketintang Madya dan Jl. Ketintang Wiyata. Penelitian dilakukan dengan metode *road sampling*, yaitu pengambilan sampel yang dilakukan dengan cara berjalan kaki mengelilingi dan melihat di setiap rumah yang ada pada lokasi yang telah ditentukan untuk mendapatkan data (Nofisulastri & Supriadi, 2021). Pengambilan gambar sampel kucing dilakukan menggunakan kamera SLR Nikon D3000. Waktu pengambilan data dilakukan sekitar pukul 10.00 WIB dan 16.00 - 19.00 WIB ketika kucing sedang aktif beraktivitas dikarenakan telah mengalami domestikasi sehingga menyesuaikan dengan kegiatan manusia. Pengambilan data dilakukan pada bulan Oktober 2021. Kucing yang telah difoto akan ditandai dengan spidol warna biru pada bagian punggung agar mudah terlihat dan tidak terjadi kesalahan saat pengambilan data. Kemudian data yang telah didapat akan dikonversikan ke dalam alel-alel menurut tabel Wright & Walters (1980) (Tabel 1) dan analisis

berdasarkan Nozawa *et al.*, (2004) dengan metode *Square root* dan *maximum likelihood*. Perhitungan nilai frekuensi alel dapat ditentukan dengan metode *square root* sebagai berikut :

$$\text{Frekuensi alel resesif } (q_x) = \sqrt{R/n}$$

$$\text{Frekuensi alel dominan } (p_x) = 1 - q_x$$

$$\text{Standart Error (SE)} = \sqrt{(1 - q_x)^2 / 4n}$$

Keterangan:

n = jumlah individu

R = individu resesif

Nilai heterozigositas (h) dan heterozigositas rata-rata (H) yang dibutuhkan untuk mengetahui keragaman alel pada suatu lokus dalam sebuah populasi dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$h_1 = 2n(1 - \sum x_a^2)(2n - 1)$$

$$H = \sum h / n_b$$

$$SE = \left(\frac{2[2(2n-2)(\sum x_a^3 - (\sum x_a^2)^2) + (\sum x_a^2 - (\sum x_a^2)^2)]}{2n(2n-1)} \right)^{0.5}$$

Keterangan:

h_a = heterozigositas lokus a

X_a = frekuensi alel lokus a

n_b = jumlah lokus

Tabel 1. Lokus gen pada kucing domestik (Wright & Walters, 1980)

Tipe Liar			Tipe Mutan		
Simbol	Nama	Karakter	Simbol	Nama	Karakter
A	Agouti	Pola Agouti	a	Non-Agouti	Bukan Agouti
B	Black	Hitam	b	Brown	Coklat
C	Full color	Pigmentasi penuh	b ¹	Light brown	Cinnamon
			c ^b	Burmese	Coklat <i>sepia</i> gelap
			c ^s	Siamese	Coklat <i>sepia</i> terang; iris biru
			c ^a	Blue-eyes	Putih dengan iris biru
			c	Albino	Putih
D	Dense	Pigmentasi pekat	d	Dilute	Pigmentasi pudar
i	Normal pigmentation	Pigmentasi normal	I	Inhibitor*	Warna perak/silver
L	Normal hair	Rambut pendek	l	Long hair	Rambut panjang
o	Normal colour	Bukan oranye	O	Orange	Oranye
s	Normal colour	Tanpa spot putih	S	Piebald*	Dengan spot putih
T	Mackarel	Tabby garis	T ^a	Abyssinian	Tabby Abyssinian
w	Normal colour	Warna putih tidak mendominasi	t ^b	Blotched	Tabby klasik
			W	Dominant white	Warna putih yang mendominasi;iris biru

*) Gen tersebut dominan terhadap tipe liar

HASIL

Hasil penelitian didapatkan sampel sebanyak 69 ekor kucing di wilayah Ketintang Surabaya. Data yang diperoleh telah dihitung nilai heterozigositas (h) dan heterozigositas rata-rata (H) (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai frekuensi alel dan heterozigositas (h) 10 lokus gen kucing (*F. domesticus*) dari pengambilan sampel di wilayah Ketintang Surabaya.

Lokus	n	Alel	Frekuensi Alel	Heterozigositas (h)
A~a*	69	A	0,24±0,045	0,3675±0,382
		a	0,76±0,014	
B~b~b ¹	52	B	0,95±0,0034	0,097±0,0277
		b	0,02±0,0679	
		b ¹	0,03±0,067	
C~c ^b ~c ^s ~c ^a ~c	69	C	0,96±0,0024	0,078±0,0315
		c ^b	0,016±0,059	
		c ^s	0,016±0,059	
		c ^a	-	
		c	0,008±0,059	

D~d	69	D	0,54±0,027	0,5004±0,009
		d	0,46±0,033	
I~i	69	I	0,03±0,058	0,0587±0,027
		i	0,97±0,002	
O~o	69	O	0,24±0,045	0,3675±0,382
		o	0,76±0,014	
S~s	69	S	0,45±0,033	0,5034±0,0167
		s	0,51±0,029	
T~T ^a ~t ^b	29	T	0,70±0,0278	0,456±0,06127
		T ^a	0,24±0,07	
		t ^b	0,06±0,087	
W~w	69	W	0,01±0,059	0,0199±0,0165
		w	0,99±0,0006	
L~l	69	L	0,71±0,017	0,4148±0,325
		l	0,29±0,042	
Heterozigositas rataan (H)				0,2863

*Notasi ~ adalah kata sambung untuk menyatakan variasi alel yang ada (A~a = pada lokus A terdapat alel A dan a)

Lokus A~a (Gambar 1) yang mengendalikan ekspresi pola warna *agouti* pada tipe liar (alel A) memiliki nilai frekuensi alel sebesar 0,24. Sedangkan, untuk tipe mutan atau tidak berpola *agouti* (alel a) memiliki tingkat frekuensi alel lebih besar daripada jenis *agouti* (alel A), yaitu sebesar 0,76 dengan nilai total Heterozigositas sebesar 0,3675±0,382.



Gambar 1. Kucing yang memiliki genotipe A₋, O O, C₋, D₋, ii, T₋, ww, LL, SS (A) dan aa, B₋, C₋, D₋, ii, LL, ss, oo, ww (B)

Lokus B~b~b¹ (Gambar 2) memiliki tipe liar B yang menghasilkan warna rambut hitam, gen b mengekspresikan warna rambut coklat, dan b¹ yang menghasilkan warna rambut *cinnamon* masing-masing memiliki nilai frekuensi alel sebesar 0,95; 0,02; dan 0,03 dengan nilai Heterozigositas sebanyak 0,097±0,0277.



Gambar 2. Kucing dengan ekspresi genotipe aa, B₋, C₋, D₋, ii, LL, ss, oo, ww (A), aa, bb, c^bc^b, dd, ii, LL, ss, oo, ww (B), dan A₋, b¹b¹, C₋, D₋, ii, LL, S₋, ww, oo, T^a₋ (C)

Lokus C~c^b~c^s~c^a~c (Gambar 3) adalah lokus yang mempunyai banyak variasi, yaitu C atau tipe liar yang menghasilkan ekspresi gen pigmentasi penuh dengan frekuensi alel yang mendominasi yakni 0,96; c^b dengan ekspresi warna *Burmese* sebesar 0,016; alel c^s mengekspresikan warna *Siamese* dengan frekuensi alel 0,016; kemudian alel c atau albino dengan frekuensi terkecil yakni 0,008. Alel c^a tidak ditemukan di wilayah Ketintang Surabaya.

Lokus D~d (Gambar 4) adalah lokus yang mempunyai 2 tipe, yaitu tipe liar (D) yang mengekspresikan pigmentasi padat atau *dense* dan tipe mutan (d) dengan ekspresi gen pigmentasi

pudar. Masing-masing memiliki nilai frekuensi alel sebanyak 0,54 dan 0,46 dengan nilai Heterozigositas sebanyak $0,5004 \pm 0,009$.



Gambar 3. Kucing yang memiliki genotipe $aa, C_-, D_-, ii, LL, OO, ww, S_-$ (A), $aa, bb, c^{bc^b}, dd, ii, LL, ww, ss, oo$ (B), $aa, b^{b^1}, c^{sc^s}, D_-, ll, ii, S_-, ww, oo$ (C), dan $aa, cc, ii, ll, WW, S_-, oo$ (D)



Gambar 4. Kucing genotipe $A_-, C_-, D_-, ii, LL, OO, ww, t^{bt^b}, S_-$ (A) dan $A_-, C_-, dd, ii, LL, OO, ww, T^a, S_-$ (B)

Lokus I-i (Gambar 5) memiliki 2 alel, yaitu alel I yang mengekspresikan warna perak dengan nilai frekuensi alel 0,03 dan alel i (bukan warna perak) dengan jumlah frekuensi alel 0,97. Locus ini mempunyai nilai heterozigositas sebesar $0,0587 \pm 0,027$.



Gambar 5. Kucing yang memiliki genotipe $A_-, B_-, C_-, D_-, II, T^a, LL, ww, S_-, oo$ (A) dan $A_-, B_-, C_-, dd, ii, LL, T_-, ww, Oo, S_-$ (B)

Lokus O~o (Gambar 6) adalah locus warna terpaut kromosom X yang menghasilkan 3 ekspresi gen, yakni OO (warna oranye), Oo (*tortoiseshell*), dan oo (bukan warna oranye). Masing-masing alel ini memiliki nilai frekuensi alel sebesar 0,24 untuk alel O_- dan 0,76 untuk oo . Locus ini mempunyai heterozigositas sejumlah $0,3675 \pm 0,382$.



Gambar 6. Kucing yang memiliki gen $A_-, C_-, D_-, ii, LL, OO, ww, S_-, T_-$ (A), $aa, B_-, C_-, D_-, ii, LL, Oo, ww, S_-$ (B), dan $aa, B_-, C_-, D_-, ii, LL, S_-, oo, ww$

Lokus S~s (Gambar 7) mempunyai 2 jenis alel, yaitu S (*white spot*) dengan nilai frekuensi alel sejumlah 0,45 dan s (tanpa *white spot*) dengan frekuensi alel senilai 0,51. Locus ini memiliki nilai Heterozigositas sebanyak $0,5034 \pm 0,0167$.

Lokus $T \sim T^a \sim t^b$ (Gambar 8) memiliki 3 variasi alel, yaitu T (*tabby mackerel*), T^a (*tabby absynian*), dan t^b (*tabby classic*). Masing-masing genotip ini memiliki nilai frekuensi alel sebesar 0,70; 0,24; dan 0,06 dengan Heterozigositas sejumlah $0,456 \pm 0,06127$.

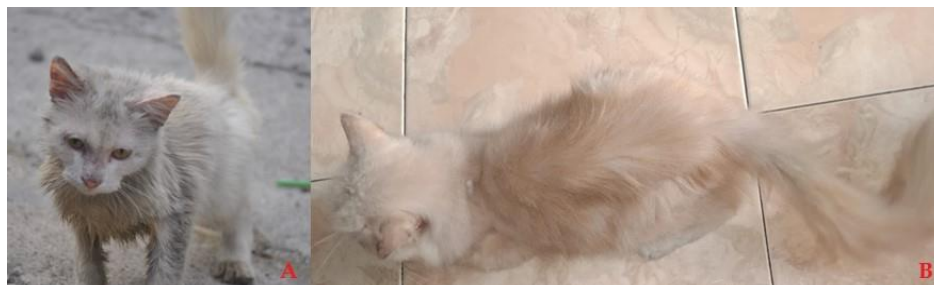


Gambar 7. Kucing dengan genotipe $aa, B_, C_, D_, ii, LL, S_, ww, oo$ (A) dan $aa, B_, C_, D_, ii, LL, oo, ss, ww$ (B)



Gambar 8. Kucing dengan genotipe $A_, B_, C_, D_, II, LL, ww, oo, T_, S_$ (A), $A_, C_, D_, ii, LL, ww, OO, T^a_, S_$ (B), dan $A_, C_, D_, ii, LL, ww, OO, t^b t^b, S_$ (C)

Lokus $W \sim w$ (Gambar 9) memiliki alel yang menghasilkan 2 ekspresi fenotip, yaitu *solid white* (W) dan normal atau bukan putih polos (w) yang mempunyai nilai frekuensi alel berturut-turut 0,01 dan 0,99. Kucing dengan warna *solid white* sangat jarang ditemukan di daerah Ketintang Surabaya. Nilai Heterozigositas lokus ini adalah $0,0199 \pm 0,0165$.



Gambar 9. Kucing dengan genotipe $aa, cc, ii, LL, WW, oo, S_$ (A) dan $aa, C_, dd, ii, ll, ww, OO, S_$ (B)

Lokus $L \sim l$ (Gambar 10) adalah lokus yang mengatur panjang rambut kucing. Jika alel L menjadikan kucing memiliki rambut pendek, maka alel l berlaku sebaliknya. Nilai frekuensi alel berturut-turut adalah 0,71 dan 0,29 dengan Heterozigositas sebesar $0,4148 \pm 0,325$.



Gambar 10. Kucing yang memiliki gen $aa, C_, D_, ii, LL, ww, OO, T^a_, S_$ (A) dan $aa, B_, C_, D_, ii, ll, ww, oo, S_$ (B)

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai frekuensi alel yang sangat beragam. Jumlah frekuensi alel pada tipe liar lokus $B \sim b \sim b^1$, $S \sim s$, $T \sim T^a \sim t^b$, $C \sim c^b \sim c^s \sim c^a \sim c$, dan $D \sim d$ memiliki persentase lebih besar daripada tipe mutan. Sebaliknya, pada tipe mutan lokus $A \sim a$, $I \sim i$, dan $W \sim w$ lebih mendominasi daripada tipe liar (lihat Tabel 2). Nilai frekuensi alel yang lebih tinggi ini terjadi karena penyebaran kucing yang memiliki alel tersebut sangat luas di daerah sekitar Ketintang Surabaya. Tipe mutan lokus $S \sim s$ memang lebih banyak ditemui di seluruh dunia (Lesmana, 2008). Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian morfogenetika kucing dari Lesmana (2008), Anzila *et al.*, (2017) dan Mariandayani (2012) yang menyatakan bahwa tipe mutan lokus $A \sim a$, $I \sim i$, dan $W \sim w$ lebih banyak dijumpai di Indonesia.

Frekuensi alel B dari lokus $B \sim b \sim b^1$ memiliki nilai yang lebih besar daripada kedua alel lainnya karena alel B bersifat dominan terhadap alel b dan b^1 (Vella *et al.*, 1999). Hal tersebut juga terjadi pada lokus $C \sim c^b \sim c^s \sim c^a \sim c$ dimana alel C memiliki frekuensi tertinggi yaitu sebesar 0,96. Variasi alel yang didominasi oleh alel C ini menunjukkan bahwa lokus gen tersebut telah terpisahkan mengikuti hukum Mendel (Nofisulastri, 2018). Lokus $C \sim c^b \sim c^s \sim c^a \sim c$ memiliki lebih banyak variasi alel daripada lokus yang lainnya. Beberapa alel lokus ini adalah ciri khas pada kucing di negara-negara tertentu (Lesmana, 2008). Seperti alel c^s dan c^b yang banyak dijumpai di Thailand, alel c^a dan c di Eropa dan Amerika (Nozawa *et al.*, 2004). Frekuensi alel pada lokus $O \sim o$ lebih didominasi oleh alel o. Namun, hal ini tidak sesuai dengan pernyataan Nozawa *et al.*, (2004) yang menyatakan bahwa di Asia Tenggara dan Asia Timur, frekuensi alel O lebih besar daripada alel o. Hasil ini sesuai dengan penelitian Anzila *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa frekuensi alel O lebih rendah daripada alel o. Hal ini bisa terjadi karena adanya *gene flow* atau aliran gen dari setiap daerah berbeda dengan daerah lain. Selain itu, perkawinan acak juga salah satu penyebab perbedaan hasil di tiap daerah.

Kucing dengan alel w yang terdapat pada lokus $W \sim w$ mempunyai tingkat frekuensi alel paling tinggi dari seluruh lokus yang diteliti, yakni 0,99. Sebaliknya, alel W sangat jarang ditemukan karena merupakan karakter kucing Eropa (Nozawa *et al.*, 2004). Keberadaan kucing dengan alel W di Indonesia disebabkan oleh perkawinan silang antara kucing lokal dan non-lokal. Hal ini dapat terjadi karena migrasi alel W yang dimiliki oleh kucing non-lokal dari berbagai negara di luar Indonesia, seperti Eropa, Jepang, dan Asia Tenggara (Nozawa *et al.*, 2004). Selain gen W, ada juga gen warna d, I, dan l yang merupakan alel dari kucing non-lokal yang masing-masing berasal dari Eropa, Jepang, Persia, dan Amerika (Vella *et al.*, 1999). Karena itulah, di wilayah Ketintang Surabaya masih jarang ditemukan kucing dengan alel-alel tersebut. Frekuensi alel T di Ketintang berbeda jauh dengan alel T^a dan t^b . Hal tersebut terjadi karena alel tipe liar (T) lebih mendominasi (Wright & Walters, 1980). Kemunculan alel t^b juga merupakan hasil migrasi alel non-lokal karena alel ini banyak dijumpai di Eropa (Garcia *et al.*, 2005).

Wilhelmy *et al.*, (2016) menyatakan bahwa hasil penelitiannya menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada perilaku dan tingkah laku kucing terhadap pola warna, warna rambut, dan jenis *breed* kucing tersebut. Selain itu, studi Kukekova *et al.*, (2011) menyatakan bahwa tingkah laku dan penampilan (dalam hal ini pola dan warna rambut kucing) berhubungan secara genetik. Menurut Wilhelmy *et al.*, (2016), kucing yang memiliki gen *agouti* atau alel A cenderung lebih aktif dan memiliki tingkat keliharaan yang lebih tinggi daripada *non-agouti* (alel a). Sedangkan, hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi alel a lebih tinggi daripada alel A. Hal ini dapat dijadikan perhatian saat kita akan mengawinkan kucing untuk memilih kucing yang berpola *agouti*. Hewan dengan warna perak (alel I pada lokus $I \sim i$) cenderung memiliki tingkat penasaran yang tinggi (Brunberg *et al.*, 2013). Mamalia yang memiliki *white spot* (alel S) lebih cenderung mempunyai tingkat agresif yang rendah dan tidak takut ketika berinteraksi dengan manusia (Trut *et al.*, 2004). Kucing berwarna *cream* (gabungan antara alel O dan d) dan pola *tabby* (lokus $T \sim T^a \sim t^b$) cenderung memiliki sifat pendiam daripada kucing dengan lokus warna lain. Selain itu, kucing oranye (alel OO) juga cenderung memiliki sifat lebih *fearless* atau tanpa takut daripada kucing yang memiliki gen warna lain (Wilhelmy *et al.*, 2016). Menurut Stelow *et al.*, (2016) kucing dengan pola *tortoiseshell* (alel Oo), warna hitam-putih (alel B dan S dalam satu individu), dan abu-abu (alel I) memiliki sifat lebih agresif terhadap manusia. Delgado *et al.*, (2012) juga menyatakan bahwa kucing *tortoiseshell* memiliki kombinasi sifat keras kepala, kebebasan, dan tidak bisa ditebak atau yang disebut sebagai *tortitude*. Kucing *Siamese* (alel c^s) cenderung lebih patuh dan tenang jika berhadapan dengan manusia daripada jenis kucing lain (Stelow *et al.*, 2016).

Dari hasil data dan analisa diatas, dapat diperkirakan kucing dengan lokus yang bisa dipilih untuk pemuliaan kucing sebagai predator alami hewan pengerat dan juga memiliki sifat bersahabat

dengan manusia, antara lain adalah kucing yang memiliki lokus O~o, alel s, lokus T~T^a~t^b, dan alel A. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu para pelaku *breeder* sebagai agen penting yang melakukan *selective breeding* sesuai dengan keinginan, kebutuhan, dan tentunya dapat bermanfaat untuk kehidupan manusia.

SIMPULAN

Populasi kucing di Ketintang Surabaya memiliki frekuensi alel yang beragam dengan hasil heterozigositas rata-rata (H) sebanyak 0,2863. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kucing yang dapat dipilih untuk pemuliaan sebagai predator hewan pengerat adalah kucing dengan lokus O~o, alel s, lokus T~T^a~t^b, dan alel A.

DAFTAR PUSTAKA

- Anzila F, Nopiyanti N, Febrianti Y, 2017. Morfogenetik Kucing (*Felis domesticus*) di Kecamatan Lubuklinggau Utara II Kota Lubuklinggau. *Jurnal MIPA Publisher*.
- Ario A, 2010. *Panduan Lapangan Kucing-Kucing Liar di Indonesia*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Audesirk T, Gerald A, Bruce EB, 2001. *Biology : Life on Earth. 6th Ed*. New Jersey : Prentice Hall Inc.
- Brunberg E, Gille S, Mikko S, Lindgren G, Keeling LJ, 2013. Icelandic Horses with the Silver Coat Colour Show Altered Behavior in a Fear Reaction Test. *Journal of Applied Animal Behavior. Sci.* 146, 72-78.
- Delgado MM, Munera JD, Reevy GM, 2012. Human Perceptions of Coat Color as an Indicator of Domestic Cat Personality. *Anthrozoös* 25, 427-440.
- Endrawati D, Supriadi HR, Siswandi R, & Agungpriyono S, 2013. Studi Identifikasi Golongan Darah dan Kemungkinan Hubungannya dengan Warna Rambut pada Kucing Kampung (*Felis familiaris*). *Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 7(1): 61-64.
- Firdausi NF, 2015. Keanekaragaman Morfogenetik Kucing Domestik (*Felis domesticus*) di Wilayah Lingkup Kampus IAIN Ambon. *Biosel: Biology Science and Education*, Vol 4(2): 58-68.
- Garcia MR, Alvarez D, Shostell JM, 2005. Population Genetic Analysis of Cats Populations From Mexico, Colombia, Bolivia, and the Dominican Republic: Identification of Different Gene Pools in Latin America. *J Genet* 84: 147-171.
- Hafizhah DN & Hamdan SR, 2021. Hubungan Pet Attachment dengan Psychological Well-Being pada Pemelihara Kucing Kota Bandung. *Prosiding Psikologi [http://dx. doi. org](http://dx.doi.org)*. Vol 7(1): 73-76.
- Kukekova AV, Trut LN, Chase K, Kharlamova AV, Johnson JL, Temnykh SV, Lark KG, 2011. Mapping loci for fox domestication: Deconstruction/reconstruction of a behavioral phenotype. *Behavior Genetics*, 41: 593-606.
- Kusumajaya A, Utomo B, & Hikmandari H, 2020. Tikus Pada Daerah Kasus Leptospirosis (Studi tentang Tikus dan Lingkungan pada Daerah Kasus Leprospirosis di Kabupaten Banyumas). *Buletin Keslingmas*, 39(3): 111-120.
- Lesmana T, 2008. *Morfogenetika Kucing (Felis domesticus) di Jakarta Timur*. Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Alam Institut Pertanian Bogor. Hal 1.
- Mariandayani HN, 2012. Keragaman Kucing Domestik (*Felis domesticus*) Berdasarkan Morfogenetik. *Jurnal peternakan sriwijaya*. Vol 1(1): 10, 11, 3.
- Nofisulastri, 2018. Studi Karakter Morfologi Kucing Peranakan Anggora Hasil Perkawinan Silang Alami. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(2): 138-144.
- Nofisulastri N, & Supriadi S, 2021. Keragaman Ekspresi Locus Gen Kucing Peranakan Anggora Hasil Perkawinan Silang Alami. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 179-188.
- Nozawa K, Masangkay JS, Namikawa T, Kawamoto Y, Tanaka H, 2004. Morphogenetic Traits and Gene Frequencies of The Feral Cats in The Philippines. *Rep Soc Res Native Livestock* 21: 275-295.
- Permadi B, Jayati RD, & Febrianti Y, 2018. Morfogenetik Kucing (*Felis domesticus*) di Kecamatan Lubuklinggau Utara II Kota Lubuklinggau. *Portal MIPA Publisher*.
- Stelow EA, Bain MJ, & Kass PH, 2016. The Relationship Between Coat Color and Aggressive Behaviors in the Domestic Cat. *Journal of applied animal welfare science*, 19(1): 1-15.
- Suwed MA, & Napitupulu RM, 2011. *Panduan Lengkap Kucing*. Penebar Swadaya Grup.
- Trut LN, Plyusnina IZ, Oskina IN, 2004. An Experiment on Fox Domestication and Debatable Issues of Evolution of The Dog. *Russ. J. Genet.* 40: 644-655.

Vella CM, Shelton LM, McGonagle JJ, Stanglein TW, 1999. *Robinson's Genetics for Cats Breeders and Veterinarians Ed ke-4*. London : Reed Educational and Profesional Publishing Ltd.

Wilhelmy J, Serpell J, Brown D, & Siracusa C, 2016. Behavioral Associations with Breed, Coat Type, and Eye Color in Single-breed Cats. *Journal of Veterinary Behavior*, 13: 80-87.

Wright M, Walters S, 1980. *The Book of The Cat*. London. Pan Book Ltd.

Available Online: 31 Januari 2022

Published: 31 Januari 2022

Authors:

Anggi Nidia Putri, Universitas Negeri Surabaya, Jurusan Biologi FMIPA, Jln. Ketintang, Gayungan Surabaya, 60231, Indonesia
e-mail: angginindia.18041@mhs.unesa.ac.id

Isnawati, Universitas Negeri Surabaya, Jurusan Biologi FMIPA, Jln. Ketintang, Gayungan Surabaya, 60231, Indonesia, e-mail:
isnawati@unesa.ac.id

How to cite this article:

Putri AN, Isnawati, 2022. Morfogenetik Kucing (*Felis domesticus*) sebagai Sarana Pemuliaan Predator Alami Hewan Pengerat. *LenteraBio*; 11(1): 217-225