

## **Penilaian Kamouflase Cecak Rumah *Hemidactylus frenatus* Duméril & Bibron, 1836**

### **Hemidactylus frenatus Duméril's House Gecko Camouflage Assessment & Bibron, 1836**

**R.M. Farchan Fathoni dan Susilohadi**

Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Corresponding Author : susilo-hadi@ugm.ac.id

#### **Abstract**

*Hemidactylus frenatus* has 2 color morph, those are dark morph and light morph. This gecko also has the ability to change its body color from one morph to another. This ability is usually associated with thermoregulation effort or camouflage for defense. This research attempts to assess the camouflage of the house gecko on various habitat type (building and garden) that exist on UGM campus. By employing CBIR method, it is found that this gecko has high similarity with its surrounding, either on the light background (building) or dark background (garden). This is shown by the Euclidean distance value at 0.36 on the gecko that lives on the buildings, and 0.13 on the gecko that lives on the garden. According to the observation and literature study, it is found that the rapid color change ability on this gecko is not related to thermoregulation but more likely associated with camouflage. The type of camouflage strategy employed by *Hemidactylus frenatus* is background matching.

Key Words : *Quantification, Camouflage, House gecko, Hemidactylus frenatus, Content Based Image Retrieval (CBIR), UGM*

#### **Abstrak**

Cecak *Hemidactylus frenatus* memiliki dua morph warna yaitu morph gelap dan morph terang. Cecak ini juga memiliki kemampuan untuk merubah warna dari satu morph warna ke morph lain. Kemampuan ini umumnya dikaitkan dengan upaya termoregulasi atau kamouflase sebagai pertahanan diri. Pada penelitian ini, dilakukan upaya untuk mengkuantifikasi kamouflase cecak rumah pada berbagai tipe habitat (pemukiman dan taman) yang ada di wilayah kampus UGM. Dengan menggunakan metode CBIR, didapatkan bahwa cecak ini memiliki tingkat kemiripan yang cukup tinggi dengan lingkungannya, baik pada latar belakang cerah (pemukiman) dan latar belakang gelap (taman). Hal ini dibuktikan dengan nilai *Euclidean distance* yang mencapai 0.36 pada cecak yang ditemukan di pemukiman, dan 0.13 pada cecak yang ditemukan di taman. Berdasarkan pengamatan dan studi literatur, ditemukan bahwa kemampuan perubahan warna pada cecak ini tidak terkait dengan usaha termoregulasi namun berkaitan dengan usaha kamouflase. jenis strategi kamouflase yang digunakan oleh *Hemidactylus frenatus* adalah *background matching*

Kata Kunci : *Penilaian, Kamouflase, Cecak, Hemidactylus frenatus, Content Based Image Retrieval (CBIR), UGM*

#### **PENDAHULUAN**

*Hemidactylus frenatus* merupakan salah satu spesies cecak rumah yang umum ditemukan di Indonesia. Spesies ini memiliki jangkauan persebaran yang luas mencakup India, Asia Tenggara, hingga ke Australia. Keberhasilan persebaran spesies ini disebabkan karena campur tangan manusia, serta tingginya kemampuan adaptasi spesies ini baik dari sisi fisiologi seperti dinamika makanan, waktu reproduksi, serta kamouflase yang memungkinkan spesies ini menyesuaikan dengan lingkungannya dan menghindari predator (Das, et al., 2014; McKay, 2006).

Penelitian yang dilakukan oleh Das *et al* pada tahun 2014 menunjukkan bahwa cecak dari genus *Hemidactylus* memiliki variasi warna yang bergantung pada habitat cecak tersebut. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa cecak yang hidup di daerah dengan cahaya yang minim memiliki warna tubuh yang relatif gelap sementara cecak yang hidup di daerah dengan cahaya yang banyak memiliki warna tubuh yang lebih pucat. Variasi warna ini diduga merupakan satu strategi yang dimiliki cecak rumah untuk beradaptasi dengan lingkungannya dan menghindari predator.

Penelitian Das *et al* pada tahun 2014 hanya mendeskripsikan karakter kualitatif yang berupa variasi warna dan pola yang ada pada genus

*Hemidactylus*. Sementara Troscianko *et al* mengemukakan dalam penelitiannya pada tahun 2017, bahwa mengkuantifikasi kemampuan hewan untuk menghindari deteksi pada suatu lingkungan merupakan kunci untuk mempelajari hipotesis ekologi dan evolusi dalam jangkauan yang lebih luas lagi meliputi *animal signalling* dan *survival*. Selain itu manusia juga dapat menggunakan pengetahuan ini untuk mendesain pola kamufase yang efektif untuk kepentingan militer.

CBIR adalah salah satu metode yang umum digunakan dalam bidang informatika untuk mendapatkan informasi dari input data berupa gambar. Informasi yang didapatkan dari gambar tersebut bisa berwujud intensitas UV, histogram warna RGB, intensitas warna, ciri tekstur, bentuk, ukuran, serta geometri. Teknik yang dapat digunakan pada metode CBIR ini adalah analisis menggunakan histogram warna RGB (*Color histogram*), serta GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*). Teknik ini telah terbukti memiliki akurasi yang tinggi dalam berbagai penelitian dan telah teruji untuk beberapa aplikasi seperti pengklasifikasian tingkat kematangan tomat, jenis apel, serta pola pada tubuh sapi dengan akurasi mencapai 92% untuk GLCM dan 100% untuk RGB untuk beberapa penelitian (Aisyah, et al., 2015; Ciputra, et al., 2018; Irawan, et al., 2018).

Keberhasilan spesies *Hemidactylus frenatus* dalam beradaptasi yang dibuktikan dengan luasnya persebaran spesies ini membuat penulis tertarik untuk meneliti mengenai strategi kamufase spesies ini. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kamufase cecak rumah *Hemidactylus frenatus* pada 2 jenis habitat (alami dan urban) dan juga memahami strategi kamufase yang digunakan oleh spesies ini untuk beradaptasi dengan lingkungannya.

## METODE PENELITIAN

**Sampling** Sampling cecak di lapangan menggunakan metode *Visual Encounter Survey* yang dipadukan dengan *Time Constrained Search*. Sampling dilakukan dengan menyusuri area sampling selama waktu yang ditentukan ( $\pm 1$  jam). Cecak yang ada ditangkap, untuk kemudian dicatat jenis substratnya.

**Pengambilan gambar** Pengambilan gambar dilakukan tepat setelah sampling. Cecak diletakkan pada substrat yang sama dengan lokasi penemuannya. Setiap specimen kemudian diambil gambarnya menggunakan kamera DSLR (Canon EOS 700D dan 1200D). Format gambar yang digunakan adalah RAW. Pengambilan gambar

dilakukan di dalam mini studio box. Pengaturan pada kamera dibuat seragam pada setiap pengambilan gambar. Pada penelitian ini, pengaturan kamera yang digunakan adalah ISO: 800, *shutter speed* : 1/80, dan aperture: 5.6. X-Rite *Color checker passport* difoto pada setting dan pencahayaan yang sama dengan specimen untuk tujuan kalibrasi gambar.

**Kalibrasi gambar** Gambar yang digunakan adalah gambar yang mencakup specimen dan latar belakangnya. Gambar yang didapat diseleksi terlebih dulu. Foto *color checker* di-import di Adobe Lightroom dalam format DNG untuk dijadikan profil gambar pada Adobe Lightroom. Profil yang dihasilkan akan menyesuaikan dengan warna yang sebenarnya pada *color checker* yang sudah terstandarisasi sehingga warna gambar yang dihasilkan pada kondisi pemotretan yang serupa akan terkalibrasi mengikuti profil yang dibuat. Profil yang sudah dibuat kemudian dijadikan sebagai standar untuk foto yang diambil pada kondisi yang serupa. Foto yang sudah dikalibrasi dengan profil *color checker* yang bersangkutan kemudian di-export ke dalam format baru yaitu TIFF agar dapat diolah lebih lanjut menggunakan software ImageJ.

## Kuantifikasi RGB gambar specimen

Foto yang sudah dikalibrasi di-import di ImageJ. Foto hasil *import* yang masih berupa gambar 16bit kemudian di ubah menjadi gambar RGB. Kemudian dibuat 15 plot masing-masing berukuran 80x80 pixel pada tubuh cecak kemudian dianalisis unsur RGB. Setelah itu dibuat 15 plot masing-masing berukuran 80x80 pixel pada latar belakang untuk kemudian dianalisis unsur RGBnya. Nilai RGB hasil analisis kemudian dimasukkan ke dalam MS Excel untuk kemudian dibandingkan nilai RGB rata-ratanya. Setelah didapat nilai rata-ratanya kemudian nilai *Euclidian distance* dihitung. Nilai masing-masing warna kemudian digunakan untuk mencari nilai D (*Euclidian distance*) menggunakan bantuan Ms. Excel untuk mengetahui kemiripan antara specimen dengan lingkungannya dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Perhitungan nilai RGB} = \frac{(X_i - X_j)}{255}$$

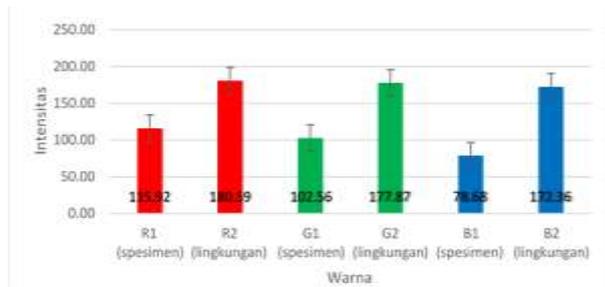
$X_i$  = Nilai R/G/B pada cecak

$X_j$  = Nilai R/G/B pada lingkungan cecak

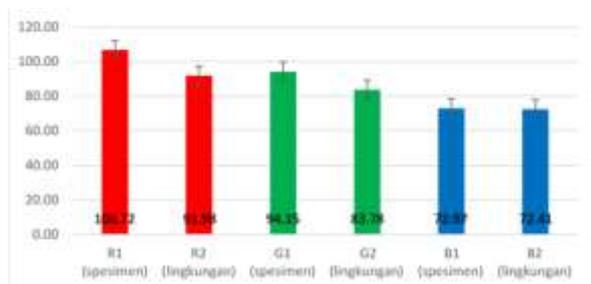
$$Euclidean\ distance\ (D) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (X_{ik} - X_{ij})^2}$$

Nilai *Euclidean distance* yang didapat kemudian dirata-rata untuk mengetahui tingkat kemiripan rata-rata cecak pada masing-masing habitat.

### HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Perbandingan nilai RGB cecak yang ditemukan di daerah pemukiman dengan latar belakangnya.



Gambar 2. Perbandingan nilai RGB cecak yang ditemukan di taman (berbagai substrat)

Tabel 1: Nilai *Euclidean distance* (D) pada data dan Standar Deviasi (SD) pada data

	Nilai <i>Euclidean distance</i> (D)	Standar Deviasi
Cecak pemukiman	0.36	0.12
Cecak taman (dengan latar belakang bervariasi)	0.13	0.11
Cecak taman (pohon)	0.12	0.07
Cecak taman (baru)	0.15	0.17
Cecak taman (tiang listrik)	0.12	0.03

Catatan: Nilai D = 0 menunjukkan bahwa organisme memiliki tingkat kemiripan 100% dengan habitatnya, sementara nilai D = 1 menunjukkan bahwa organisme memiliki tingkat kemiripan 0% dengan habitatnya.

Tabel 1 menunjukkan bahwa cecak yang didapatkan dari jenis habitat yang berbeda memiliki tingkat kemiripan dengan latar belakang yang berbeda pula ditunjukkan dengan perbedaan nilai *Euclidean distance*. Cecak yang ditemukan di daerah pemukiman memiliki nilai D paling besar yaitu 0.36 dengan tingkat kemiripan mencapai 64%. Sementara itu penyusun menemukan bahwa selama proses *sampling* di daerah taman, individu cecak terdapat di substrat yang beragam di lingkungan, seperti tembok, pepohonan, dan juga tiang listrik. Substrat dengan wujud dan tekstur yang berbeda-beda ini menyebabkan nilai *Euclidean distance* cecak pada daerah outdoor juga bervariasi pada setiap substrat. Rata-rata nilai D pada cecak yang ditemukan di taman mencapai 0.13 atau dengan kata lain tingkat kemiripan cecak dengan lingkungannya mencapai 87%. Namun jika perhitungan hanya melibatkan cecak yang ditemukan di pepohonan, maka rata-rata nilai *Euclidean distance* mengalami perubahan menjadi 0.12, nilai yang sama seperti pada cecak yang ditemukan di substrat tiang listrik. Sementara cecak yang ditemukan di bebatuan memiliki nilai D sebesar 0.15.

Cecak rumah *Hemidactylus frenatus* merupakan hewan yang tergolong sebagai hewan nokturnal. Cecak ini teramat paling aktif pada waktu-waktu tertentu dalam satu hari, yaitu dalam 6 jam awal setelah matahari terbenam, kemudian aktivitas cecak ini mengalami penurunan pada tengah malam hingga pagi, kemudian mengalami sedikit peningkatan pada siang hari, sampai kembali lagi pada jam puncak aktivitasnya yaitu pada malam hari (Bustard, 1970). Pada umumnya, hewan-hewan yang bersifat nokturnal bersifat tidak aktif atau beristirahat pada siang hari. Untuk menghindari deteksi predator pada siang hari, maka terdapat beberapa strategi yang digunakan hewan nokturnal seperti melakukan kamuflase atau bersembunyi di tempat yang aman. Kang, et al. pada tahun 2012 menemukan bahwa ngengat nokturnal memilih secara aktif lokasi hinggapnya untuk mengoptimalkan kamuflasinya. Pada cecak, strategi yang digunakan sedikit berbeda, yaitu cecak dapat melakukan perubahan warna secara cepat untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya.



Gambar 3. Cecak morph terang dengan background terang (kiri), disejajarkan dengan cecak morph gelap dengan background kulit pohon (kanan). Sumber: Dokumentasi Pribadi

Hal yang menarik pada penelitian ini adalah masing-masing individu cecak memiliki kemampuan yang sama dalam perubahan warna tubuhnya. Cecak dengan morph cerah mampu merubah warna menjadi morph gelap, begitu pula sebaliknya, dengan range warna yang serupa. Plastisitas warna pada makhluk hidup telah teramati pada berbagai taksa, mulai dari avertebrata hingga vertebrata. Kemampuan ini berperan penting dalam termoregulasi suhu pada beberapa hewan, dan juga berfungsi dalam pertahanan diri pada beberapa hewan terutama berupa crypsis Namun plastisitas warna pada vertebrata terhitung tidak umum sebagaimana plastisitas warna pada avertebrata. (Duarte, et al., 2016; Rosenblum, 2005). Pada reptil terutama, kemampuan untuk mengubah warna tubuh umumnya diasosiasikan dengan termoregulasi. Hal ini disebabkan karena individu dengan warna tubuh yang lebih gelap mampu mencapai suhu tubuh yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan individu dengan warna tubuh yang lebih terang. Selain itu individu yang berada pada habitat yang bersuhu rendah cenderung memiliki warna tubuh yang lebih gelap jika dibandingkan dengan individu yang berada pada habitat yang bersuhu lebih tinggi (Smith, et al., 2016).

Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa tidak semua mekanisme plastisitas warna pada reptil berasosiasi dengan termoregulasi. Kemampuan perubahan warna pada kadal yang bersifat diurnal berasosiasi dengan termoregulasi, sementara hal ini tidak berlaku untuk kadal yang bersifat nokturnal. Sumber panas utama bagi kadal yang bersifat nokturnal seperti anggota familia Gekkonidae adalah substrat tempat hidup mereka, hal ini disebabkan karena kadal ini bersifat

thigmotactic sehingga bagian ventral tubuhnya selalu melekat kuat pada substrat. (Marcellini, 1976). Pada beberapa spesies cecak dari familia Gekkonidae seperti *Tarentola mauritanica* dan *Hemidactylus turcicus*, tidak ditemukan korelasi khusus mengenai perubahan suhu dengan perubahan warna pada cecak ini. Sebaliknya, warna latar belakang lingkungan lah yang mempengaruhi warna tubuh bagian dorsal hewan uji. (Vroonen, et al., 2012).

Menurut pengamatan, suhu lingkungan selama sampling tidak berpengaruh secara signifikan terhadap frekuensi penemuan cecak morph cerah maupun terang. Hal ini ditunjukkan dengan fakta bahwa suhu lingkungan pada pengambilan data tidak mempengaruhi kemungkinan penemuan cecak dengan morph cerah dan gelap selama sampling. Hal ini disebabkan karena *Hemidactylus frenatus* memiliki range suhu aktif yang luas berkisar dari suhu 19-34.3°C dengan rata-rata suhu 27.2± 3.19°C sehingga tidak terdapat perbedaan aktivitas yang mencolok antar cecak yang hidup di daerah pemukiman dengan taman. (Marcellini, 1976), Sebaliknya, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Vroonen, et al (2012) , morph warna cecak *H.frenatus* yang di temukan berkorelasi positif dengan warna latar belakang lingkungannya. Cecak berwarna gelap lebih mudah ditemukan pada latar belakang dengan warna gelap seperti batang pohon, tiang listrik warna hitam, dan beton. Sementara cecak berwarna cerah lebih mudah ditemukan di dinding rumah dengan warna cerah. Nilai *Euclidian distance* (D) pada cecak yang hidup di daerah taman berkisar pada angka 0,12-0,15 sehingga menunjukkan tingkat kemiripan yang tinggi jika

dibandingkan dengan cecak yang hidup di daerah pemukiman dengan nilai  $D = 0,36$ , hal ini menyebabkan terdapat perbedaan pada perilaku pada cecak yang hidup di habitat yang berbeda ini. Cecak yang hidup di daerah taman tidak melakukan perilaku pertahanan diri tambahan seperti hinggap di daerah yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan cecak yang hidup di pemukiman. Cecak taman baru melarikan diri ke ketinggian jika mendapatkan gangguan yang cukup berarti. Preferensi cecak yang hidup di pemukiman untuk hinggap di tempat yang lebih tinggi, selain untuk mengamankan diri dari predator, juga disebabkan karena cecak-cecak ini juga mendekati lampu rumah yang mampu menarik serangga yang merupakan makanan bagi cecak ini (Bustard, 1970)

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan maka dapat disimpulkan bahwa cecak *Hemidactylus frenatus* memiliki tingkat kemiripan yang cukup tinggi dengan lingkungannya, baik pada latar belakang cerah (pemukiman) dan latar belakang gelap (outdoor). Hal ini dibuktikan dengan nilai *Euclidean distance* yang mencapai 0.36 pada latar belakang cerah, dan 0.11 pada latar belakang gelap. Jenis strategi kamuflase yang digunakan oleh *Hemidactylus frenatus* adalah *background matching*

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada rekan-rekan penulis yang telah memberikan berbagai bentuk dukungan kepada penulis selama pengambilan data serta penulisan naskah. Terima kasih penulis ucapkan kepada pak Rury Eprilurahman yang telah bersedia menyediakan ministudio untuk pengambilan gambar.

### DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, E. S. N. et al., 2015. Analisis Kemiripan Pola Citra Digital Menggunakan Metode Euclidean. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015*.

Bustard, H. R., 1970. Activity Cycle of the Tropical House Gecko, *Hemidactylus frenatus*. *Copeia*, 1970(1), pp. 173-176.

Ciputra, A., Setiadi, D. R. I. M., Rachmawanto, E. H. & Susanto, A., 2018. Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Apel Manalagi Dengan Algoritma Naive Bayes dan Ekstraksi Fitur Citra Digital. *Jurnal SIMETRIS*, 9(1), pp. 465-472.

Das, M., Bhattacharjee, P., Bhiswa, B. & Purkayastha, J., 2014. Effect of light and dark phase on dorsum colour and pattern in *Hemidactylus* sp. of Assam. *Northeast Journal of Contemporary Research*, May, Volume 1, pp. 1-7.

Duarte, R., Flores, A. & Stevens, M., 2016. Camouflage through colour change: mechanisms, adaptive value and ecological significance. *Philosophical Transactions B*.

Irawan, C. et al., 2018. CBIR for Herbs Root using Color Histogram and GLCM based on K-Nearest Neighbor. *2018 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic)*, pp. 509-514.

Kang, C., Moon, J., Lee, S. & Jablonski, P., 2012. Camouflage through an active choice of a resting and body orientation in moths. *Journal of Evolutionary Biology*, Issue 25, pp. 1695-1702.

Marcellini, D. L., 1976. Some Aspects of the Thermal Ecology of the Gecko *Hemidactylus frenatus*. *Herpetologica*, Volume 32, pp. 341-345.

McKay, J. L., 2006. *A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of Bali*. Malabar, Florida: Krieger Publishing Company.

Rosenblum, E., 2005. The Role of Phenotypic Plasticity in Color Variation of Tularosa Basin Lizards. *Copeia*, Volume 3, pp. 586-596.

Smith, K. et al., 2016. Colour change on different body regions provides thermal and signalling advantages in bearded dragon lizards. *Proceeding Royal Society B*.

Vroonen, J. et al., 2012. Physiological colour change in the Moorish gecko, *Tarentola mauritanica* (Squamata: Gekkonidae): effects of background, light, and temperature. *Biological Journal of the Linnean Society*, Issue 107, pp. 182-191