

IR- PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Skripsi

**ANALISIS FOTOGRAMETRI JUMLAH DAN POLA
SISIK DORSAL KEPALA IGUANA HIJAU (*Iguana iguana*)**



Oleh :
BAGUS FAUZUL RAMADHANI
NIM 061611133244

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

IR- PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**ANALISIS FOTOGRAMETRI JUMLAH DAN POLA
SISIK DORSAL KEPALA IGUANA HIJAU (*Iguana iguana*)**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

BAGUS FAUZUL RAMADHANI

NIM 061611133244

Menyetujui
Komisi Pembimbing,



(Dr. M. Gandul Atik, drh., M.Kes.)
Pembimbing Utama



(Dr. Epy Muhammad Luqman, Drh., M.Si)
Pembimbing Serta

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul :

**ANALISIS FOTOGRAMETRI JUMLAH DAN POLA
SISIK DORSAL KEPALA IGUANA HIJAU (*Iguana iguana*)**

tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 31 Juli 2022



BAGUS FAUZUL RAMADHANI .
NIM. 061611133244

IR- PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian
Tanggal : 29 Juni 2022

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Prof. Dr. Pudji Srianto, drh., M.Kes.

Sekretaris : Dr. Yeni Dhamayangti, drh., M.Kes.

Anggota : Dr. Boedi Setiawan, drh., M.P.

Pembimbing Utama : Dr. M. Gandul Atik Yuliani, drh., M.Kes.

Pembimbing Serta : Dr. Epy Muhammad Luqman, drh., M.Si.

RINGKASAN

Bagus Fauzul Ramadhani. Penelitian dengan judul “**Analisis Fotogrametri Jumlah Dan Pola Sisik Dorsal Kepala Iguana Hijau (*Iguana Iguana*)**” dibawah bimbingan Dr. M. Gandul Atik Yuliani M.Kes., drh sebagai pembimbing utama dan Dr. Epy Muhammad Luqman, M.Si., drh., sebagai pembimbing serta

Masyarakat perkotaan di tiap rumah hampir setiap rumah tangganya memiliki hewan peliharaan. Perdagangan hewan peliharaan juga tidak lagi hanya berfokus pada hewan anjing dan kucing, namun hewan liar juga turut diperdagangkan untuk dijadikan sebagai hewan peliharaan. Reptil merupakan salah satu contoh kelompok hewan yang dijadikan hewan peliharaan di Indonesia. Masyarakat mulai menggemari memelihara reptil karena keunikannya, salah satunya adalah dari jenis kadal yaitu iguana hijau. Penampakan iguana hijau terkesan menyeramkan akan tetapi reptil ini termasuk herbivora, pemakan tumbuhan seperti sayuran dan buah-buahan. Keunikan tersebut yang membuat masyarakat menjadikan iguana hijau sebagai salah satu hewan peliharaannya (Putranto dkk., 2013).

Banyaknya pemelihara hewan ini sehingga diperlukan adanya pendataan identitas diri dari setiap individu hewan peliharaan guna memudahkan pengenalan dari hewan oleh pemilik yang bisa berupa penandaan. Beberapa penandaan secara tradisional yang umum seperti *tatto*, *earclipping*, dan *eartag* dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan rasa sakit pada hewan. Penandaan tersebut juga dapat mengubah penampilan dan perilaku hewan serta kelangsungan hidupnya karena seringkali invasif, melukai, dan berisiko infeksi (Cecilie *et al.*, 2011).

Teknik lain yang dapat digunakan dalam penandaan tersebut salah satunya adalah biometrik pada hewan. Biometrik hewan merupakan teknik yang dikembangkan untuk dapat memetakan hewan dalam data berupa foto atau rekam visual berdasarkan karakter fisik atau tanda dari hewan tersebut. Biometrik hewan merupakan metode non-invasif, sehingga tidak menyebabkan rasa sakit maupun mempengaruhi penampilan hewan tersebut.

Perkembangan dan penambahan berat badan dan ukuran iguana hijau akan membuat reptil ini mengalami pergantian sisik. Pada iguana hijau dewasa pergantian sisik terjadi 4-6 minggu sekali, pada umur yang lebih muda dibawah 3 tahun dapat lebih pendek sampai 2-3 minggu sekali (Kaplan, 2014). Identifikasi untuk biometrik sendiri tidak memiliki patokan umur, setiap umur dapat diidentifikasi selama tidak ada perubahan jumlah dan pola pada bagian yang diamati untuk pengenalannya (Kumar and Sanjay, 2016).

Penandaan melalui pengenalan karakter sisik dari iguana hijau perlu dikaji, dan identifikasi perkembangan dan perbedaan jumlah dan pola sisik dorsal pada kepala anakan iguana hijau. Identifikasi perkembangan dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya perubahan jumlah dan pola seiring waktu berdasarkan selang waktu pergantian sisik iguana hijau tiap 2 minggu sekali, serta melihat ada atau tidaknya perbedaan jumlah dan pola tiap individunya. Perbedaan jumlah dan pola tiap individunya akan menghasilkan identifikasi biometrik yang berguna untuk pengenalan individu.

IR- PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah anakan iguana hijau yang berada di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo, Surabaya. Penelitian dilakukan dengan pengambilan foto bagian dorsal kepala anakan iguana dengan sebelumnya dilakukan *handling*. *Handling* dilakukan dengan cara menjepit kaki depan anakan iguana hijau dengan tangan kemudian meletakkan bagian yang akan diambil gambarnya pada meja foto. Posisi kamera saat pengambilan gambar dilakukan tepat diatas kepala anakan iguana hijau dengan jarak 30 cm. Selama penelitian anakan iguana hijau diberi makanan kangkung dan kecambah secara *ad libitum*. Anakan iguana hijau diberikan waktu untuk berjemur dibawah sinar matahari pada pagi hari.

Penelitian ini merupakan penelitian dengan bentuk observasi dengan pengamatan langsung ke lokasi yang ditentukan *purposive sampling*. Pengambilan data dilakukan dengan mengambil gambar pada kepala anakan iguana hijau bagian dorsal dan dilakukan pengulangan pengambilan gambar setiap dua minggu sekali dari umur 12 minggu, 14 minggu, 16 minggu dan 18 minggu. Pengambilan gambar dilakukan dengan melakukan *handling* dan fiksasi pada anakan iguana hijau terlebih dahulu. Pengambilan gambar menggunakan kamera. Gambar yang sudah terkumpul diolah dengan perangkat lunak untuk mengetahui pola sisik kepala anakan iguana hijau.

Analisis data untuk mengetahui perbedaan pola sisik kepala anakan iguana hijau dengan menggunakan perangkat lunak *Interactive Individual Identification System*. Data-data yang diperoleh disajikan secara deskriptif. Perbedaan *skor* pola

pada setiap umur diuji dengan menggunakan uji *repeated measures anova* dengan perangkat lunak IBM SPSS 23.

Pada penelitian ini sisik yang dihitung merupakan sisik bagian dorsal dari kepala anakan iguana hijau. Penghitungan dilakukan dengan cara manual yaitu menghitung sisik iguana pada foto yang telah diambil. jumlah sisik pada kepala anakan iguana hijau 1 hingga 12. berturut-turut antara lain 47, 46, 52, 48, 45, 45, 47, 55, 51, 46, 47, 48. Rentangan jumlah sisik berkisar antara 45–55. Pada iguana 5 dan 6 memiliki jumlah sisik 45. Pada iguana 2 dan 10 memiliki jumlah sisik sebanyak 46. Pada iguana 1, 7 dan 11 memiliki jumlah sisik sebanyak 47. Pada iguana 4 dan 12 memiliki jumlah sisik sebanyak 48. Pada iguana 9 memiliki jumlah sisik sebanyak 51. Pada iguana 3 memiliki jumlah sisik sebanyak 52. Pada iguana 8 memiliki jumlah sisik sebanyak 55. Hasil penghitungan jumlah sisik pada tiap umurnya. Jumlah sisik pada umur 12 minggu hingga umur 18 minggu memiliki jumlah yang sama.

Jumlah sisik dorsal kepala iguana hijau tidak mengalami pertambahan seiring bertambahnya umur, akan tetapi mengalami pertambahan ukuran. Susunan dan jumlah sisik pada reptil bersifat spesifik dan stabil sehingga sering digunakan sebagai karakteristik untuk menentukan klasifikasi spesies (Cheng Chang *et al.*, 2009).

Analisis perbedaan pola sisik menggunakan uji *repeated measure anova*, diuji normalitasnya terlebih dahulu sebagai prasyarat, lalu jika memenuhi dilihat uji *sphericity* untuk menentukan diterima H₀ dan H_A. Data yang ada menunjukkan

normalitas setelah diuji dengan signifikansi 0,321, 0,261, dan 0,802 ($>0,05$) . Data yang diuji memenuhi *sphericity* sehingga dalam penentuan pilihan mengacu pada *sphericity assumed* yang bernilai signifikansi 0,125 ($<0,05$). Analisa menggunakan repeated measures ANOVA dengan terlebih dahulu dilakukan uji normalitas sebagai prasyarat didapatkan hasil yang menyatakan bahwa tidak ada perubahan sepanjang perubahan waktu pemotretan terhadap pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau. Hal ini bersesuaian dengan penelitian yang sama pada ular beludak eropa (*Vipera berus*) yaitu dengan mengamati dan mengidentifikasi pola sisik kepala dan diketahui tidak berubah setelah 2-3 tahun dilakukan identifikasi kembali (Bauwens *et al.*, 2018).

Jumlah sisik dorsal kepala anakan iguana hijau selalu sama pada setiap umurnya. Pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau tidak memiliki perbedaan yang signifikan disetiap pertumbuhan umur anakan iguana hijau tersebut serta dapat disimpulkan bahwa pola sisik tersebut cenderung sama pada setiap umurnya. Jumlah sisik dorsal anakan iguana hijau memiliki jumlah yang bervariasi, pada beberapa individu memiliki jumlah sisik dorsal yang sama dan dapat berbeda dengan anakan iguana hijau yang lainnya. Pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau memiliki perbedaan pada tiap individunya. Hasil yang ada menjadikan sisik kepala bagian dorsal iguana hijau dapat digunakan sebagai sarana identifikasi individu karena sisik kepala anakan iguana hijau cenderung stabil layaknya sidik jari pada manusia dan aplikasi I3S versi penyu dapat digunakan sebagai identifikasi pola sisik kepala bagian dorsal iguana hijau.

**PHOTOGRAMETRIC ANALYSIS OF GREEN IGUANA (*Iguana iguana*)
BASED ON THE NUMBER AND PATTERN OF DORSAL HEAD SCALE**

Bagus Fauzul Ramadhani

ABSTRACT

The aims of this study is to found and identification scales as individual photo-identification. Head dorsal Scales of green iguana was identified the number and pattern. Photo-identification was examined for 18 green iguana at 4 times from Faculty of Veterinary Medicine, Airlangga University, at 12 week old, 14 week old, 16, week old, and 18 week old. Photo was taken at studio set with focusing on head of lizard to get scale pattern correctly. Photo-identification was taken to found determinant of scale number, and pattern by analyzing on app I3S. The data from every week has been collated and analyzed to testing hypothesis using repeated measure anova analysis in IBM SPSS 23. The data shown that the number of scales of head dorsal is stagnant during 3 times photo taken and each individual could be same at the number of scales. Pattern of head dorsal scales has stagnant pattern each individual and each individual is different at scale patterns so, photo-identification as individual identification is posible.

Keywords : Iguana, Scales, Pattern, Biometric, Head

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dengan judul **“Analisis Fotogrametri Jumlah Dan Pola Sisik Dorsal Kepala Iguana Hijau (*Iguana Iguana*)”**.

Pada Kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada: Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya Prof. Dr. Mirni Lamid drh., M.P. atas kesempatan yang telah diberikan pada penulis untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Ibu Dr. M. Gandul Atik Yuliani drh., M. Kes. selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Epy Muhammad Luqman drh., M. Si. selaku pembimbing serta atas saran dan bimbingannya hingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Bapak Prof. Dr. Pudji Srianto drh., M.Kes. selaku ketua penguji, Ibu Dr. Yeni Dhamayanti drh., M.Kes. selaku sekretaris penguji dan Bapak Dr. Boedi Setiawan drh., M.P. selaku anggota penguji atas kesediaan waktunya untuk

IR- PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

menguji, menilai dan memberikan saran serta dukungannya dalam penulisan skripsi ini.

Prof. Dr. Lucia Tri Suwanti drh., M.P. selaku dosen wali penulis yang selalu mendukung penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Seluruh staff pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Orang tua tercinta Imam Mashuri dan Endang Yuni Purwanti yang telah membesarkan, mendidik, memberi dukungan moral dan materiil yang tidak ada habisnya, menyayangi dan penuh pengorbanan hingga penulis bisa menjadi seperti sekarang ini. Adik yang telah memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.

Bapak Slamet Raharjo drh., M.P. atas saran dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Nana Yudha, Charis Ageng, Alfa Zuma, Ahmad ilmul, Annisa Maya selaku tim penelitian atas kerjasama dan bantuan dalam penelitian ini.

Sahabat penulis Neissha, Nurul, Qurais, Nadia, Erlin, Almira, teman-teman kelas D angkatan 2016, dan teman-teman elephas yang selalu memberikan motivasi dan selalu memberikan dukungan kepada penulis.

Teman-teman Exotic FKH UNAIR yang telah memberikan ilmu dan dukungannya kepada penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

IR- PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Keluarga besar KMPV Unggas dan Burung yang selalu memberikan ilmu, motivasi, saran dan dukungan kepada penulis selama menjadi anggota KMPV Unggas dan Burung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari segala kesempurnaan yang disebabkan oleh keterbatasan ilmu, pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki penulis. Untuk itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk dijadikan koreksi demi memperbaiki penulisan skripsi ini.

Sidoarjo, 5 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN IDENTITAS	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT.....	x
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
1.5 Landasan Teori	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Iguana Hijau	8
2.2 Biometrik.....	11
2.3 Interactive Individual Identification System (I3S).....	13
BAB 3 MATERI DAN METODE.....	16

IR- PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

3.1 Rancangan Penelitian	16
3.2 Sampel dan Besar Sampel.....	16
3.3 Variabel yang diamati	16
3.3.1 Variabel Bebas	16
3.3.2 Variabel Terikat	16
3.3.3 Variabel Kendali	17
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.5 Definisi Operasional Variabel.....	17
3.6 Materi Penelitian	17
3.6.1 Hewan Coba.....	17
3.6.2 Alat Penelitian.....	18
3.7 Prosedur Penelitian.....	18
3.8 Diagram alir penelitian.....	19
3.9 Analisis Data	20
BAB 4 HASIL PENELITIAN	21
4.1 Jumlah Sisik Dorsal Kepala Anakan Iguana Hijau	21
4.2 Pola Sisik Dorsal Kepala Anakan Iguana Hijau	22
4.3 Pola Sisik Antar Individu	24
4.4 Perubahan Pola Sisik Dorsal Kepala Iguana	24
BAB 5 PEMBAHASAN	27
5.1 Jumlah Sisik Dorsal Kepala Anakan Iguana Hijau	27
5.2 Pola Sisik Dorsal Kepala Anakan Iguana Hijau	28
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	31
6.1 Kesimpulan	31
6.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32

LAMPIRAN..... 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Peta persebaran iguana hijau di Amerika Tengah dan Amerika Selatan.....	16
2.2 Iguana hijau jantan	17
2.3 Iguana hijau Betina	18
2.4 Analisis biometrik pada sisik ventral kadal <i>Lacerta bilineata</i> (Kiri) dan <i>Podarcis muralis</i> (Kanan) menggunakan aplikasi I3S.....	21
2.5 Hasil pengolahan penandaan di aplikasi I3S	22
3.1 Diagram alir penelitian	27
4.1 Sisik dorsal kepala anakan iguana hijau yang dihitung	30

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
4.1	Jumlah sisik dorsal kepala anakan iguana hijau dari umur 12 – 18 Minggu	29
4.2	<i>Skor</i> perbedaan pola individu yang didapat dari 2 foto berbeda dalam 1 individu yang sama.....	31
4.3	Data skor I3S Sisik dorsal kepala iguana tiap umur	33
4.4	Uji normalitas dan uji <i>repeated measures ANOVA</i>	33

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

%	= Persen
Cm	= Centimeter
Kg	= Kilogram
I3S	= <i>Interactive Individual Identification System</i>
IBM SPSS	= <i>International Bussiness Machine Statistical Package for the Social Sciences</i>

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat perkotaan di tiap rumah hampir setiap rumah tangganya memiliki hewan peliharaan. Perdagangan hewan peliharaan juga tidak lagi hanya berfokus pada hewan anjing dan kucing, namun hewan liar juga turut diperdagangkan untuk dijadikan sebagai hewan peliharaan. Reptil merupakan salah satu contoh kelompok hewan yang dijadikan hewan peliharaan di Indonesia. Masyarakat mulai menggemari memelihara reptil karena keunikannya, salah satunya adalah dari jenis kadal yaitu iguana hijau. Penampakan iguana hijau terkesan menyheramkan akan tetapi reptil ini termasuk herbivora, pemakan tumbuhan seperti sayuran dan buah-buahan. Keunikan tersebut yang membuat masyarakat menjadikan iguana hijau sebagai salah satu hewan peliharaannya (Putranto dkk., 2013).

Banyaknya pemelihara hewan ini sehingga diperlukan adanya pendataan identitas diri dari setiap individu hewan peliharaan guna memudahkan pengenalan dari hewan oleh pemilik yang bisa berupa penandaan. Beberapa penandaan secara tradisional yang umum seperti *tatto*, *earclipping*, dan *eartag* dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan rasa sakit pada hewan. Penandaan tersebut juga dapat mengubah penampilan dan perilaku hewan serta kelangsungan hidupnya karena seringkali invasif, melukai, dan berisiko infeksi (Cecilie *et al.*, 2011).

Teknik lain yang dapat digunakan dalam penandaan tersebut salah satunya adalah biometrik pada hewan. Biometrik hewan merupakan teknik yang dikembangkan untuk dapat memetakan hewan dalam data berupa foto atau rekam

visual berdasarkan karakter fisik atau tanda dari hewan tersebut. Biometrik hewan merupakan metode non-invasif, sehingga tidak menyebabkan rasa sakit maupun mempengaruhi penampilan hewan tersebut.

Pemetaan hewan dalam biometrik dapat dikembangkan ke pengenalan individu jika terdapat perbedaan yang signifikan tiap individunya. Metode ini minim perlakuan pada hewan dimana hanya memerlukan penangkapan dan pengambilan gambar (Cecilie *et al.*, 2011). Perbedaan karakter fisik dari tiap hewan peliharaan, menjadikan pemilik lebih tahu dalam membedakan hewan peliharaannya dengan hewan sejenisnya. Biometrik hewan ini sering diaplikasikan pada beberapa hewan mamalia, aves maupun reptil. Pengenalan biometrik didasarkan pada pola fisik yang unik setiap individunya dan tidak berubah sepanjang waktu seperti belang pada zebra dan harimau, totol pada hiu paus, pola sisik ventral pada beberapa reptil (Kumar *and* Sanjay, 2016).

Iguana hijau merupakan hewan yang populer dan jamak dipelihara di Indonesia (Putranto *dkk.*, 2013). Iguana hijau dipilih karena merupakan reptil yang jamak dipelihara di Indonesia, memiliki ukuran tubuh yang besar sehingga memudahkan identifikasi dan dapat mewakili jenis reptil lain sebagai patokan identifikasi biometrik.

Identifikasi biometrik pada spesies kadal *Diploglossus millepunctatus* dilakukan dengan melihat corak sisik di kepala (Jhonyet *al.*, 2016). Pola dan bentuk sisik reptil diketahui memiliki perbedaan tiap individunya seperti pada spesies *Lacerta bilineata* yang terdapat perbedaan pola sisik kepala tiap individunya (Fox, 1975). Biometrik untuk pengenalan pada reptil diharuskan diambil dari bagian

tubuh yang tidak mengalami perubahan seiring bertambahnya usia. Pada reptil famili colubridae identifikasi biometrik untuk pengenalan dilakukan pada sisik bagian dada, sedangkan reptil famili iguanidae dan famili viperidae pada sisik bagian kepala (Sacchi *et al.*, 2010). Iguana hijau termasuk jenis famili iguanidae, jadi pengambilan rekam visual untuk pengenalan biometrik menggunakan sisik bagian kepala dalam hal ini sisik dorsal kepala.

Perkembangan dan penambahan berat badan dan ukuran iguana hijau akan membuat reptil ini mengalami pergantian sisik. Pada iguana hijau dewasa pergantian sisik terjadi 4-6 minggu sekali, pada umur yang lebih muda dibawah 3 tahun dapat lebih pendek sampai 2-3 minggu sekali (Kaplan, 2014). Identifikasi untuk biometrik sendiri tidak memiliki patokan umur, setiap umur dapat diidentifikasi selama tidak ada perubahan jumlah dan pola pada bagian yang diamati untuk pengenalannya (Kumar and Sanjay, 2016).

Penandaan melalui pengenalan karakter sisik dari iguana hijau perlu dikaji, dan identifikasi perkembangan dan perbedaan jumlah dan pola sisik dorsal pada kepala anakan iguana hijau. Identifikasi perkembangan dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya perubahan jumlah dan pola seiring waktu berdasarkan selang waktu pergantian sisik iguana hijau tiap 2 minggu sekali, serta melihat ada atau tidaknya perbedaan jumlah dan pola tiap individunya. Perbedaan jumlah dan pola tiap individunya akan menghasilkan identifikasi biometrik yang berguna untuk pengenalan individu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan apa yang telah dipaparkan di latar belakang maka perumusan masalah adalah

1. Apakah jumlah dan pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau mengalami perubahan seiring bertambahnya umur?
2. Apakah jumlah dan pola sisik dorsal kepala tiap individu anakan iguana hijau berbeda untuk setiap individu?

1.3 Tujuan

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perubahan jumlah dan pola sisik dorsal pada kepala anakan iguana hijau seiring bertambahnya umur.
2. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui perbedaan jumlah dan pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau antar individu.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Penelitian bermanfaat sebagai acuan penelitian mengenai iguana dan kadal lainnya seperti golongan saurian dan opidhian, khususnya perihal biometrik dan anatomi sisik kepala
2. Mengetahui perbedaan jumlah dan pola perkembangan berdasarkan sisik dorsal kepala, dan memetakan tiap individu berdasarkan pola sisik dorsal kepala.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat penelitian ini memberikan ilmu pengetahuan praktis pada masyarakat, lembaga konservasi, dan praktisi budidaya untuk mengenali iguana hijau tiap individunya dan melakukan penandaan tanpa mengubah penampilan dari iguana hijau tersebut.

1.5 Landasan Teori

Iguana hijau memiliki ciri fisik pembeda dengan spesies lain yang cukup banyak mulai dari bentuk kepala yang memiliki *dewlap*, *spikes* yang membentang dari kepala sampai ekor, *subtympanic plate*, dan ciri-ciri lainnya. Sisik di kepala iguana hijau berukuran lebih besar dan lebih tidak teratur daripada sisik di seluruh tubuh lainnya, di bawah *tympanum* ada bentukan bulat besar yang disebut *subtympanic plate* terlihat menonjol bulat besar (De vosjoli, 2003).

Visual biometrik hewan adalah bidang penelitian yang mengembangkan metode kuantitatif dan teknik fotografi dalam representasi dan deteksi fitur visual, penampilan fenotip dari spesies yang berbeda, individu, karakteristik morfologi dan perilaku. Penampilan fenotip spesies didefinisikan sebagai karakteristik yang dikenali dari setiap organisme, mencakup pola gambar morfologi dari tiap spesies dan sifat biokimia atau fisiologisnya. Karakteristik morfologi termasuk penampilan visual, seperti struktur tubuh, bentuk, warna, pola (misalnya pola, sisik, pola titik spot), ukuran dan fitur struktural tertentu dari organisme. Teknik fotografi yang hasilnya diurutkan setiap fotonya digunakan secara objektif untuk mengetahui pola dan ciri-ciri untuk pengenalan fenotip tiap individunya. Pengenalan pola tiap individu diketahui dapat dilakukan pada pola titik di tubuh Penguin Afrika, pola

pada tubuh harimau, cheetah, dan juga hiu paus (Kumar *and* Sanjay, 2016). Pengenalan visual biometrik dapat juga dilakukan pada spesies *Diploglossus millepunctatus* dengan melihat corak sisik di kepala (Jhonyet *al.*, 2016). Spesies penyu *Chelonia mydas* juga didapatkan memiliki pola sisik kepala yang stabil sehingga dapat dilakukan pengenalan lewat metode identifikasi foto (Carpentieret *al.*, 2016)

Identifikasi fotografi digunakan sebagai teknik yang dengan mudah menandai dan mengukur amfibi dan reptil, karena minim kontak sehingga tidak berbahaya, murah, dan memungkinkan identifikasi untuk jangka waktu yang lama dari individu. Sisik yang menutupi seluruh permukaan pada tubuh reptil dapat digunakan sebagai identifikasi fotografi, jumlah dan bentuk sisik bervariasi antar individu, meskipun jumlah dan distribusi sisik pada daerah tubuh dapat diketahui pasti seperti sisik ventral pada kadal dan sisik kepala pada golongan saurian dan ophidian (Sacchi, *et.al.*,2010). Identifikasi biometrik dapat dilakukan di berbagai umur selama jumlah, pola, dan bentuk konsisten sepanjang waktunya sehingga dapat dilakukan identifikasi untuk pengenalan (Kumar and Sanjay, 2016).

Sisik pada reptil memiliki pola dan bentuk yang unik tiap individunya seperti pada spesies *Lacerta bilineata* yang memiliki perbedaan pola sisik kepala tiap individunya (Fox, 1975). Pengenalan pada reptil baiknya diambil dari bagian tubuh yang tidak mengalami perubahan seiring bertambahnya usia. Pada famili colubridae dapat dilakukan pengenalan pada sisik bagian dada, sedangkan iguanidae dan viperidae pada sisik bagian kepala. Pengambilan didasarkan atas

sisik dan bagian tubuh mana yang paling besar untuk memudahkan identifikasi (Sacchi *et al.*, 2010).

Iguana hijau akan mengalami pergantian sisik seiring bertambahnya ukuran dan berat. Pergantian sisik pada umur dewasa memiliki rentang waktu pergantian sisik 4-6 minggu sekali. Pergantian sisik dapat lebih sering hingga 2-3 minggu sekali pada umur muda dibawah 3 tahun (Kaplan, 2014).

1.6 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang diacu saya menyusun hipotesis sebagai berikut.

1. Tidak ada perubahan jumlah dan pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau seiring bertambahnya umur.
2. Terdapat perbedaan jumlah dan pola sisik dorsal kepala tiap individu anakan iguana hijau.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Iguana Hijau

Taksonomi iguana adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Sauropsida

Ordo : Squamata

Subordo : Iguania

Famili : Iguanidae

Genus : *Iguana*

Spesies : *Iguana iguana*

(Bock B., *et al.*, 2018)

Iguana hijau, reptil arboreal yang hidup dalam bentang alam amerika selatan. Arboreal berarti hidup dalam belantara pepohonan hutan. Iguana hijau ialah hewan yang memiliki diet utama tumbuh-tumbuhan, atau termasuk herbivora dengan memakan tanaman berdaun dan sesekali buah matang. Kebanyakan makanannya dicerna di colon dengan bantuan mikroflora (Frye, 1995). Bentang alam yang dihuni iguana hijau dalam hal ini spesies *Iguana iguana* mencakup bentang Amazon sampai Meksiko seperti terlihat digambar 2.1, peta berwarna merah merupakan daerah yang dihuni iguana hijau secara alami. Diluar peta persebaran, spesies *Iguana iguana* diketahui sudah diintroduksi di lebih dari 20 negara dan bersifat invasif di beberapa wilayah negara (Bock *et al.*, 2018).



Gambar 2.1 Peta persebaran iguana hijau di Amerika Tengah dan Amerika Selatan (Bock B., *et al.*, 2018)

Iguana hijau banyak diperdagangkan di Indonesia melihat dari penelitian Yuda (2016) dengan judul keanekaragaman reptil impor di Yogyakarta ditemukan ada sekitar 64 individu iguana hijau yang diperdagangkan di pasar hewan Yogyakarta merupakan jumlah terbanyak kedua setelah kura-kura Brazil, memberikan indikasi besarnya populasi iguana hijau yang dipelihara di Indonesia. Potret iguana hijau terlihat seperti dalam gambar 2.2.



Gambar 2.2 Iguana hijau jantan (Guillory, 2019) .

Iguana hijau memiliki angka harapan hidup hingga 20 tahun. Umur dewasa iguana hijau berada pada umur 3 tahun pada betina maupun jantan. Rata-rata panjang ukuran dewasa mencapai 175 cm dan rata-rata berat 7 kg (Frye, 1995). Spesies ini memiliki variasi warna yang diperlihatkan oleh pejantan, yang disebabkan oleh hormon steroid seks. Enam hingga delapan minggu sebelum dan selama masa kawin, pejantan akan berubah warna menjadi oranye terang atau emas, warna ini masih terkait dengan status dominasi. Betina dewasa tetap pada warna alami, mempertahankan warna hijau pada tubuh. Variasi warna lain disebabkan oleh perbedaan gen, dan warna normalnya tanpa adanya mutasi ialah hijau. Periode kawinnya ialah saat musim kemarau, 65 hari setelah kawin iguana akan bertelur dengan telur yang di inkubasi selama 90-120 hari (Frye, 1995).

Ciri pembeda lain dari spesies ini ialah adanya *dewlap* yang terjumbai di bawah tenggorokan, *dorsal crest* berupa duri kulit atau *spikes* yang membentang dari leher tengah ke pangkal ekor, sampai ujung ekor yang meruncing. *Dewlap*



Gambar 2.3 Iguana hijau betina (Guillory, 2019).

lebih berkembang pada pejantan daripada betina seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2 dan gambar 2.3. Sisik di kepala iguana berukuran lebih besar dan lebih tidak teratur daripada sisik di seluruh tubuh lainnya. Di bawah tympanum ada bentukan bulat besar yang disebut lempeng subtympanic terlihat menonjol bulat besar seperti pada gambar 2.2 dan gambar 2.3 (De vosjoli, 2003).

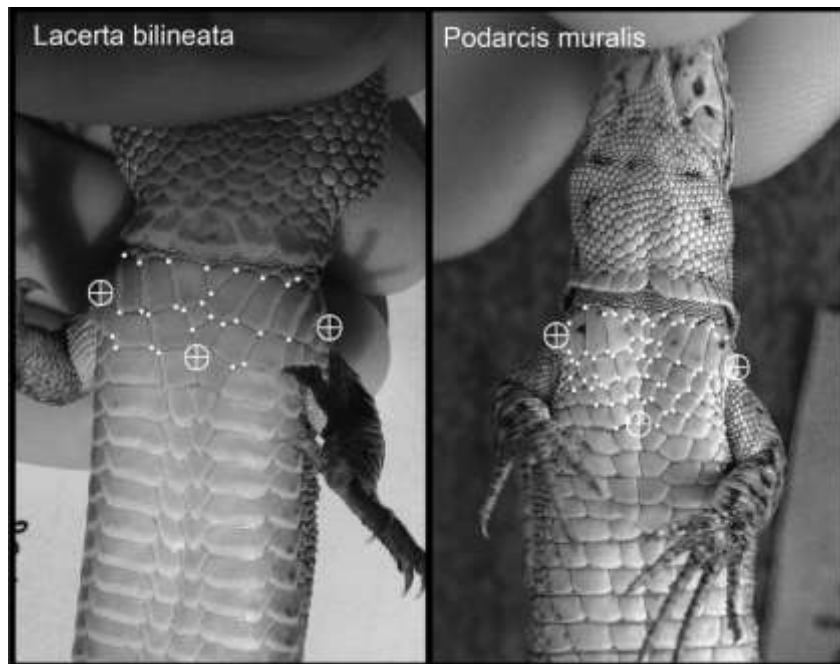
2.2 Biometrik

Biometrik berasal dari Bahasa Yunani *Bios* Yang berarti makhluk hidup dan *metron* yang berarti ukuran. Biometrik sering kali digunakan untuk pengukuran dan pencatatan data biologi suatu individu. Biometrik merupakan metode identifikasi non-invasif pada suatu individu. Biometrik hewan merupakan metode untuk mengamati penampilan fenotip yang ada dari spesies yang berbeda, individu, karakteristik morfologi dan perilaku. Karakteristik morfologi akan mencakup fisik secara visual, seperti struktur tubuh, bentuk, warna, pola (misalnya pola sisik, pola titik spot). Berbagai spesies diketahui memiliki pola pembeda dan unik di tubuhnya seperti pola titik di macan dan paus, pola gelombang suara pada kelelewar dan paus, serta belang di zebra dan harimau, dengan melakukan indeks setiap pola individu dan spesies pengenalan untuk tiap spesies bahkan individu bisa dilakukan (Kumar and Sanjay, 2016).

Metode tampilan komputer dan pengenalan pola merupakan metode yang sangat aplikatif untuk merepresentasikan, mendeteksi penampilan fenotip hewan dan menghasilkan analisis pada level terkecil untuk pemantauan dan pelacakan populasi hewan lintas ekologi. Biometrik hewan adalah sistem berbasis pengenalan pola. Sistem ini menerima data, mengambil fitur yang menonjol pada data,

kemudian membandingkan dengan data yang lain dan akan dihasilkan data biometrik berdasarkan perbandingan tersebut. Sumber pengambilan data adalah informasi yang dapat diukur yang ditampilkan karena adanya fitur yang paling membedakan dari anatomi tubuh, karakteristik morfologi dan perilaku individu. Aspek penampilan hewan, karakteristik perilaku dan suara biasanya digunakan sebagai entitas biometrik. Karakteristik biometrik yang sesuai untuk pengenalan merupakan hal yang tidak mudah ditentukan (Kumar and Sanjay, 2016). Karakteristik biometri juga berguna sebagai sarana *biomarker* lewat penandaan biometrik yang dilakukan sehingga kedepannya dapat digunakan sebagai alat yang efektif untuk biomonitoring lingkungan (Slaby *et al.*, 2016).

Penggunaan metode fotografi pada biometrik hewan sebagai teknik untuk menandai dan mengukur amfibi dan reptil. Teknik ini memiliki keunggulan berupa kontak yang minimal sehingga tidak berbahaya, murah, dan memungkinkan identifikasi waktu yang lama dari individu. Foto hewan yang diambil akan diidentifikasi mulai dari sisik yang menutupi seluruh permukaan pada tubuh reptil, mencakup jumlah dan bentuk sisik bervariasi antar individu, serta jumlah dan distribusi sisik pada daerah tubuh dapat dipastikan seperti sisik ventral pada kadal dan sisik kepala pada golongan saurian dan ophidian. Pola sisik, bentuk, dan jumlah dapat ditandai dan diidentifikasi dengan mudah lewat gambar yang diolah dengan aplikasi *Interactive Individual Identification System (I³S)* yang menandai sisik dengan titik melihat jumlah dan polanya lalu menyimpannya dalam data di aplikasi untuk diolah dengan mengindeks setiap jumlah, dan pola tiap individu. Gambaran



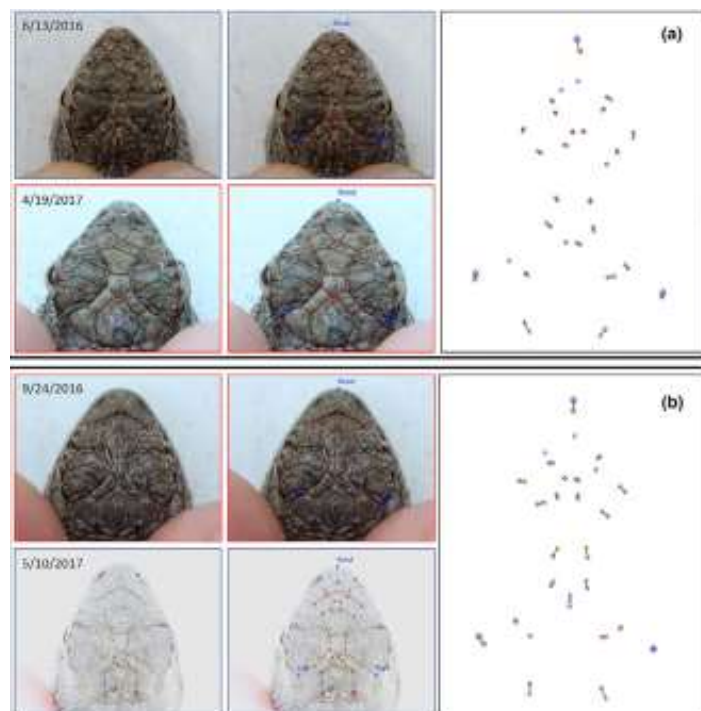
Gambar 2.4 Analisis biometrik pada sisik ventral kadal *Lacerta bilineata* (Kiri) dan *Podarcis muralis* (Kanan) menggunakan aplikasi I3S (Sacchi *et al.*, 2010)

proses pengolahan biometrik seperti pada gambar 2.4, dengan menandai secara manual tiap sisik yang ingin diidentifikasi (Sacchi *et al.*, 2010).

2.3 Interactive Individual Identification System (I3S)

Interactive Individual Identification System merupakan perangkat lunak gratis untuk identifikasi foto yang menggunakan kenampakan alami guna identifikasi individu hewan. Perangkat lunak dirancang sebagai alat bantu dalam identifikasi dengan menyimpan foto yang sudah diolah secara manual oleh peneliti dengan melakukan penandaan *landmark*. Foto yang telah diolah akan tersimpan dalam *database* dan tiap-tiap foto yang dicek akan akan dibandingkan dengan foto yang ada dalam *database* sehingga menciptakan skor kemiripan dengan semakin rendah skor berarti semakin tinggi kemiripan terjadi (I3S, 2020).

Perangkat lunak I3S memiliki banyak ragam dari mulai I3S classic, I3S Pattern, I3S Contour, dan I3S Spot. Masing-masing perangkat lunak memiliki keunggulan dan kegunaan yang berbeda. I3S classic diciptakan paling awal sebagai aplikasi pengenalan untuk corak titik di hiu yang membantu peneliti mengenali individu hiu secara cepat dengan jumlah titik pada awalnya 12-30 titik saja (Van Tienhoven et al., 2007). Pengenalan titik lebih sedikit dan lebih banyak dikembangkan pada perangkat lunak I3S spot dan I3S pattern. Objek tidak rata dan memiliki ragam permukaan dikembangkan dengan perangkat lunak I3S contour (I3S, 2020).



Gambar 2.5. Hasil pengolahan penandaan di aplikasi I3S (Tomke and Kellner, 2020).

Pengolahan foto dengan I3S dapat dipisahkan pola penandaan dengan gambar seperti terlihat pada **Gambar 2.5**. Penandaan ini yang disimpan dalam *database* aplikasi untuk dibandingkan dengan foto baru atau foto lainnya yang telah ditandai sebelumnya . Titik – titik penandaan ditampilkan membentuk pola dan dihitung jarak antar titiknya untuk dibandingkan dengan foto dalam *database*. Data foto di **Gambar 2.2** menunjukkan pola dikenali mirip setelah satu tahun berselang diamati kembali (Tomke and Kellner, 2020).

BAB 3 MATERI DAN METODE

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan bentuk observasi dengan pengamatan langsung ke lokasi yang ditentukan *purposive sampling*. Sampel dipilih berdasarkan tujuan penelitian.

3.2 Sampel dan Besar Sampel

Sampel yang diamati di penelitian ini ialah anakan iguana hijau yang dipelihara di kandang penangkaran eks situ di lingkungan kampus Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Sampel iguana hijau yang diambil sebanyak 12 ekor dengan induk yang sama. Anakan iguana hijau yang digunakan dalam penelitian ini berumur 12 hingga 18 minggu.

3.3 Variabel yang diamati

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas yang diamati dalam penelitian ini mencakup jumlah sisik dorsal kepala iguana hijau pada umur 12 minggu, 14 minggu, 16 minggu dan 18 minggu serta pola sisik dorsal kepala iguana hijau pada umur 12 minggu, 14 minggu, 16 minggu dan 18 minggu.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini ialah perbedaan jumlah dan pola sisik kepala tiap perkembangan umur dan perbedaan jumlah dan pola sisik kepala tiap individu.

3.3.3 Variabel Kendali

Variabel kendali dalam penelitian ini ialah mencakup manajemen pemeliharaan, spesies iguana, suhu lingkungan pemeliharaan, manajemen kesehatan, kamera yang digunakan, jarak pemotretan, pengaturan kamera, dan pencahayaan lokasi.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kandang penangkaran iguana Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Kampus C, Mulyorejo, Surabaya. Penelitian ini berlangsung pada Februari – Agustus 2020.

3.5 Definisi Operasional Variabel

1. Iguana hijau merupakan salah satu spesies iguana dengan nama spesies *iguana iguana* yang mencakup semua jenis *locality* yang ada.
2. Dorsal kepala meliputi batas antara moncong pada sisi cranial sampai nuchal pada bagian caudal. (Lampiran 1)
3. Jumlah sisik adalah banyaknya sisik pada bagian dorsal kepala anakan iguana hijau. (Lampiran 1)
4. Pola sisik adalah pola susunan sisik pada bagian dorsal kepala anakan iguana hijau. (Lampiran 1)

3.6 Materi Penelitian

3.6.1 Hewan Coba

Penelitian ini menggunakan hewan coba meliputi anakan iguana hijau berumur 12 minggu hingga 18 minggu yang diambil dari indukan yang sama di

IR- PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

kandang penangkaran eks situ di lingkungan kampus Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Kampus C, Mulyorejo, Surabaya.

3.6.2 Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat pengukuran yang meliputi kamera Sony α 50 dan lensa makro 90mm. Alat penunjang meliputi tripod, kain sebagai latar belakang foto, dan pencahayaan tambahan berupa lampu tambahan *flashlight*.

3.7 Prosedur Penelitian

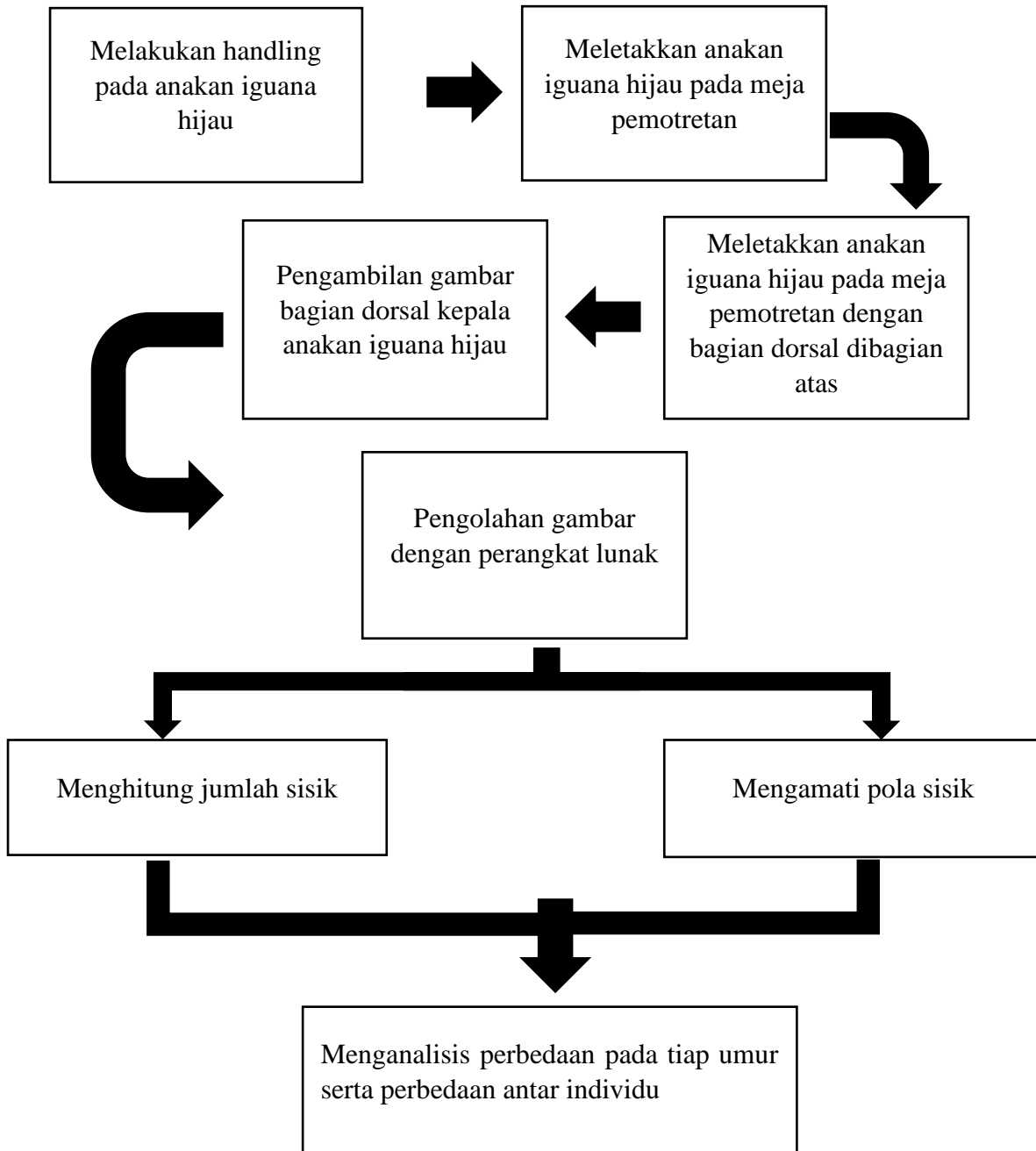
Pengambilan data dilakukan dengan mengambil gambar pada kepala anakan iguana hijau bagian dorsal dan dilakukan pengulangan pengambilan gambar setiap dua minggu sekali dari umur 12 minggu, 14 minggu, 16 minggu dan 18 minggu. Pengambilan gambar dilakukan dengan melakukan *handling* dan fiksasi pada anakan iguana hijau terlebih dahulu. Pengambilan gambar menggunakan kamera. Gambar yang sudah terkumpul diolah dengan perangkat lunak untuk mengetahui pola sisik kepala anakan iguana hijau.

Handling dilakukan dengan cara menjepit kaki depan anakan iguana hijau dengan tangan kemudian meletakkan bagian yang akan diambil gambarnya pada meja foto. Posisi kamera saat pengambilan gambar dilakukan tepat diatas kepala anakan iguana hijau dengan jarak 30 cm.

Selama penelitian anakan iguana hijau diberi makanan kangkung dan kecambah secara *ad libitum*. Anakan iguana hijau diberikan waktu untuk berjemur dibawah sinar matahari pada pagi hari.

3.8 Diagram alir penelitian

Berikut adalah diagram alir penelitian.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

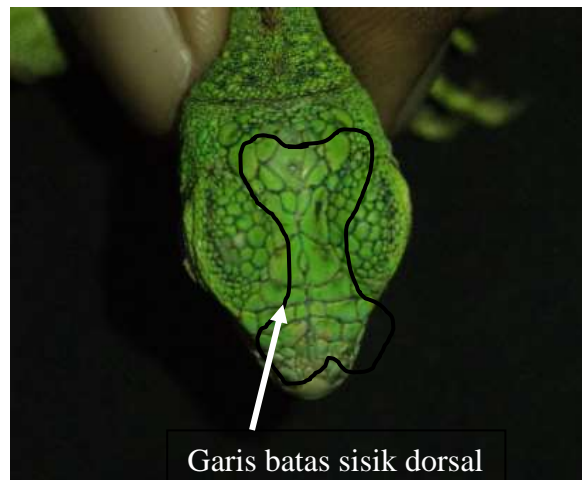
3.9 Analisis Data

Analisis data untuk mengetahui perbedaan pola sisik kepala anakan iguana hijau dengan menggunakan perangkat lunak *Interactive Individual Identification System*. Data-data yang diperoleh disajikan secara deskriptif. Perbedaan skor pola pada setiap umur diuji dengan menggunakan uji *repeated measures anova* dengan perangkat lunak IBM SPSS 23.

BAB 4 HASIL PENELITIAN**4.1 Jumlah Sisik Dorsal Kepala Anakan Iguana Hijau****Tabel 4.1** Jumlah sisik dorsal kepala anakan iguana hijau dari umur 12 – 18 minggu

	12 minggu	14 minggu	16 minggu	18 minggu
iguana 1	47	47	47	47
iguana 2	46	46	46	46
iguana 3	52	52	52	52
iguana 4	48	48	48	48
iguana 5	45	45	45	45
iguana 6	45	45	45	45
iguana 7	47	47	47	47
iguana 8	55	55	55	55
iguana 9	51	51	51	51
iguana 10	46	46	46	46
iguana 11	47	47	47	47
iguana 12	48	48	48	48

Pada penelitian ini sisik yang dihitung merupakan sisik bagian dorsal dari kepala anakan iguana hijau. Penghitungan dilakukan dengan cara manual yaitu menghitung sisik iguana pada foto yang telah diambil (Gambar 2.5). Dari tabel diatas didapatkan jumlah sisik pada kepala anakan iguana hijau 1 hingga 12



Gambar 4.1 Sisik dorsal kepala anakan iguana hijau yang dihitung.

berturut-turut antara lain 47, 46, 52, 48, 45, 45, 47, 55, 51, 46, 47, 48. Rentangan jumlah sisik berkisar antara 45–55. Pada iguana 5 dan 6 memiliki jumlah sisik 45. Pada iguana 2 dan 10 memiliki jumlah sisik sebanyak 46. Pada iguana 1, 7 dan 11 memiliki jumlah sisik sebanyak 47. Pada iguana 4 dan 12 memiliki jumlah sisik sebanyak 48. Pada iguana 9 memiliki jumlah sisik sebanyak 51. Pada iguana 3 memiliki jumlah sisik sebanyak 52. Pada iguana 8 memiliki jumlah sisik sebanyak 55. Pada tabel 4.1 juga didapatkan hasil penghitungan jumlah sisik pada tiap umurnya. Jumlah sisik pada umur 12 minggu hingga umur 18 minggu memiliki jumlah yang sama.

4.2 Pola Sisik Dorsal Kepala Anakan Iguana Hijau

Analisis pola pertama kali dilakukan dengan membandingkan 2 foto dari iguana yang sama, dalam hal ini bisa disebut sebagai foto iguana 1 dan foto iguana 1'. Cara tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat perbedaan skor dari kedua foto pada individu yang sama. Pada tabel 4.2 didapatkan data skor perbedaan

diperoleh menggunakan aplikasi dengan membandingkan pola pada individu yang sama dengan 2 foto yang berbeda. Didapatkan hasil skor perbedaan sekitar 1,05 -

Tabel 4.2 Skor perbedaan pola individu yang didapat dari 2 foto berbeda dalam 1 individu yang sama.

	Skor
Foto iguana 1 dan 1'	2.36
Foto iguana 2 dan 2'	1.43
Foto iguana 3 dan 3'	2.3
Foto iguana 4 dan 4'	1.8
Foto iguana 5 dan 5'	1.56
Foto iguana 6 dan 6'	1.05
Foto iguana 7 dan 7'	1.83
Foto iguana 8 dan 8'	9.13
Foto iguana 9 dan 9'	0.96
Foto iguana 10 dan 10'	1.69
Foto iguana 11 dan 11'	3.42
Foto iguana 12 dan 12'	1.82

9,13. Foto iguana 1 dibandingkan dengan foto iguana 1' didapatkan skor 2,36. Foto iguana 2 dibandingkan dengan foto iguana 2' didapatkan skor 1,43. Foto iguana 3 dibandingkan dengan foto iguana 3' didapatkan skor 2,3. Foto iguana 4 dibandingkan dengan foto iguana 4' didapatkan skor 1,8. Foto iguana 5 dibandingkan dengan foto iguana 5' didapatkan skor 1,56. Foto iguana 6 dibandingkan dengan foto iguana 6' didapatkan skor 1,05. Foto iguana 7

dibandingkan dengan foto iguana 7' didapatkan skor 1,83. Foto iguana 8 dibandingkan dengan foto iguana 8' didapatkan skor 9,13. Foto iguana 9 dibandingkan dengan foto iguana 9' didapatkan skor 0,96. Foto iguana 10 dibandingkan dengan foto iguana 10' didapatkan skor 1,69. Foto iguana 11 dibandingkan dengan foto iguana 11' didapatkan skor 3,42. Foto iguana 12 dibandingkan dengan foto iguana 12' juga didapatkan skor 1,82.

4.3 Pola Sisik Antar Individu

Identifikasi dilakukan dengan membandingkan foto iguana 1 dengan masing-masing foto iguana lainnya menggunakan perangkat lunak I3S dan didapatkan skor perbedaan. Skor yang muncul kemudian dicatat pada table skor perbedaan tiap individu pada lampiran 2. skor yang diperoleh menandakan pola sisik tiap individu memiliki perbedaan skor sekitar 10-37. Angka skor yang besar menandakan perbedaan pola yang besar tiap individunya. Angka selengkapnya terdapat pada lampiran 2. Pada lampiran 2 didapatkan skor 0, yang berarti merupakan individu yang sama atau memiliki kemiripan pola yang sama karena foto yang digunakan sama.

4.4 Perubahan Pola Sisik Dorsal Kepala Iguana

Foto dari iguana pada umur 12 hingga umur 18 dibandingkan dengan foto iguana pada umur 12 menggunakan perangkat lunak I3S. Skor yang didapatkan dari perangkat lunak I3S kemudian dicatat pada **Tabel 4.3**. Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan perangkat lunak SPSS IBM untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau berdasarkan penambahan umur.

Tabel 4.3 Data skor I3S Sisik dorsal kepala iguana hijau tiap umur

	Umur 12	Umur 14	Umur 16	Umur 18
iguana 1	0	19,04	19,03	10,04
iguana 2	0	15,37	9,46	19,67
iguana 3	0	16,88	18,87	19,14
iguana 4	0	14,67	8,43	25,7
iguana 5	0	11,43	22,54	20,87
iguana 6	0	1,76	21,5	25,99
iguana 7	0	1,88	22,23	29,77
iguana 8	0	9,23	10,4	25,44
iguana 9	0	10,06	13,24	22,49
iguana 10	0	20,89	19,38	18,42
iguana 11	0	22,29	15,54	16,94
iguana 12	0	18,45	14,07	21,22

Tabel 4.4 Uji normalitas dan uji *repeated measures ANOVA*

Normalitas nilai <i>Standardized Residual</i>	sig.
1	0.321
2	0.261
3	0.802
<i>Repeated measures ANOVA</i>	
	Sig.
Uji sphericity	0,318
Sphericity assumed	0,125

Dari tabel 4.3 diatas didapatkan hasil dari mengolah 4 foto dari masing-masing individu dari setiap satuan waktu yang berbeda. Sebelum melakukan uji *repeated measure anova*, diuji normalitasnya terlebih dahulu sebagai prasyarat, lalu jika memenuhi dilihat uji *sphericity* untuk menentukan diterima H0 dan HA. Data yang ada menunjukkan normalitas setelah diuji dengan signifikansi 0,321, 0,261, dan 0,802 ($>0,05$) . Data yang diuji memenuhi *sphericity* sehingga dalam penentuan pilihan mengacu pada *sphericity assumed* yang bernilai signifikansi 0,125 ($<0,05$) sehingga tidak terdapat perbedaan. Hasil lengkap dilampirkan dalam lampiran 3.

BAB 5 PEMBAHASAN

5.1 Jumlah Sisik Dorsal Kepala Anakan Iguana Hijau

Pada penelitian ini didapatkan bahwa jumlah sisik dorsal kepala anakan iguana hijau memiliki jumlah yang bermacam-macam. Pada indukan yang sama, jumlah sisik dorsal kepala anakan iguana tidak seragam. Jumlah sisik terkecil pada penelitian ini adalah 45 sebanyak 2 dari 12 ekor anakan iguana hijau. Jumlah sisik terbesar adalah 55 sebanyak 1 dari 12 ekor anakan iguana hijau. Perbedaan jumlah sisik tersebut tidak dipengaruhi oleh genetik dari indukan.

Perbedaan dari jumlah sisik dorsal kepala iguana diakibatkan adanya *asymmetric* bilateral dan fragmentasi dari sisik tersebut. *Asymmetric* bilateral merupakan kondisi jumlah sisik pada tiap sisi dari kepala anakan iguana berbeda, sedangkan fragmentasi kondisi dimana sisik tersebut terpecah menjadi beberapa bagian kecil. Asimetri tersebut umum pada reptile (Gregory *et al.*, 2017). Bentuk dan jumlah sisik yang berbeda tiap individu ini memberikan potensi bahwa tiap individu iguana hijau unik sehingga memiliki potensi bahwa sisik dorsal kepala dapat diamati sebagai patokan dalam pengenalan individu dan digunakan sebagai *fingerprint* di penelitian mendatang yang memerlukan identifikasi individu berdasarkan foto.

Jumlah sisik dorsal kepala iguana hijau tidak mengalami penambahan seiring bertambahnya umur, akan tetapi mengalami penambahan ukuran. Susunan dan jumlah sisik pada reptil bersifat spesifik dan stabil sehingga sering digunakan

sebagai karakteristik untuk menentukan klasifikasi spesies (Cheng Changet *al.*, 2009). Jumlah sisik yang tidak berubah seiring bertambah umur tentu memberikan pernyataan bahwa jumlah sisik konsisten di individu iguana hijau. Jumlah yang konsisten memberikan harapan bahwa pola yang dibentuk serta sisik pada dorsal kepala iguana hijau tidak akan banyak berubah sepanjang pertambahan usia. Hal ini tentu dapat berpotensi sebagai tanda pengenalan dalam identifikasi pola individu di sisik dorsal kepala iguana. Identifikasi pola individu akan dapat digunakan sebagai *fingerprint* dalam spesies iguana hijau yang akan mempermudah pengenalan individu secara spesifik.

5.2 Pola Sisik Dorsal Kepala Anakan Iguana Hijau

Pada penelitian ini didapatkan pola sisik dorsal kepala anak iguana hijau memiliki pola yang berbeda setiap individunya dengan dinyatakan dari perbedaan skor tiap individunya ketika pola sisik dorsal kepala diolah dengan algoritma aplikasi I3S. Hal ini bersesuaian dengan temuan pada European lizard (*Podarcis muralis*) yang diketahui pada sisik bagian pektoral dapat digunakan sarana identifikasi individu mirip dengan sidik jari. Pengambilan sisi pektoral pada European lizard (*Podarcis muralis*) karena sisi pektoral tidak banyak memiliki bentuk-bentuk unik seperti jantai atau gelambir dan mempertimbangkan kemudahan pengambilan foto yang stabil saat pengambilan (Sacchi *et al.*, 2010). Penggunaan aplikasi I3S diketahui dapat dengan mudah digunakan baik oleh individu berpengalaman maupun pemula, penggunaan I3S edisi kura-kura cocok digunakan untuk identifikasi pola sisik reptil yang unik (Treilibset *al.*, 2016).

Pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau yang diidentifikasi lewat foto yang kemudian diolah menggunakan aplikasi I3S diketahui memiliki perbedaan yang unik di tiap individu yang diidentifikasi. Temuan ini menunjukkan bahwa pola sisik dorsal kepala iguana hijau dapat digunakan sebagai sarana identifikasi individu yang mirip seperti sidik jari pada manusia. Penggunaan aplikasi I3S diketahui dapat digunakan sebagai pengolahan identifikasi yang baik dengan hasil yang didapatkan konsisten dengan melakukan perbandingan foto yang berbeda dari 1 individu didapatkan hasil *skor* yang sesuai atau memiliki kemiripan yang tinggi. Perbedaan foto 1 individu dengan foto individu yang sama dalam satuan waktu yang berbeda juga ditemukan memiliki perbedaan yang sedikit atau kecil sehingga dapat disimpulkan pola individu sama sepanjang satuan waktu pengamatan. Hal ini tentu dapat menjadi gambaran bahwa pola sisik dorsal kepala iguana hijau dapat dijadikan patokan dalam pengenalan individu di spesies iguana hijau.

Pola sisik dorsal kepala sebagai identifikasi didapatkan memiliki perbedaan yang spesifik tiap individu, selanjutnya perlu dilakukan analisa untuk mengetahui tiap perubahan waktu apakah terdapat perbedaan pola atau pola mengalami perkembangan hingga mengubah pola di sisik. Analisa menggunakan repeated measures ANOVA dengan terlebih dahulu dilakukan uji normalitas sebagai prasyarat didapatkan hasil yang menyatakan bahwa tidak ada perubahan sepanjang perubahan waktu pemotretan terhadap pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau. Hal ini bersesuaian dengan penelitian yang sama pada ular beludak eropa (*Vipera berus*) yaitu dengan mengamati dan mengidentifikasi pola sisik kepala dan

diketahui tidak berubah setelah 2-3 tahun dilakukan identifikasi kembali (Bauwens, *et al.*, 2018).

Pola sisik dorsal kepala iguana hijau yang sama sepanjang pergantian umur menjadikan hal ini dapat dijadikan sebagai patokan untuk identifikasi individu. Individu dapat dibedakan secara unik lewat pola sisik dorsal kepala dan menjadikan hal ini sebagai alternatif identifikasi yang minim kontak dan tidak invasif. Hal ini sejalan dengan yang diharapkan Tomke and Kellner (2020), bahwa sisik dorsal yang asimetris akan berpotensi digunakan sebagai alternatif *fingerprint* yang berguna sebagai identifikasi individu. Reptil dan kadal lain yang berpotensi digunakan bagian dorsal sebagai pengenalan antara lain phynosomatid, iguanas, liolaemids, lacertids, dan *whortltail lizards*.

Pengenalan individu secara non invasif ini sangat menguntungkan bagi peneliti yang memerlukan penandaan pada individu di pengamatan alam liar. Gardiner, *et al* (2014), melakukan penelitian pada kadal *eastern water dragon* dengan melihat pola sisik di bagian *ear hole*. Pengamatan yang dilakukan dapat mengidentifikasi tiap individu di suatu lingkungan sehingga peneliti dapat menentukan jarak yang ditempuh masing-masing individu kadal. Jarak yang ditempuh diamati untuk menentukan *home range* dari masing-masing individu. Penelitian tersebut dapat dilakukan dengan baik dan lancar dengan biaya yang murah dan tidak melukai objek penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa analisa biometrik sangat berguna dalam pengenalan individu guna menunjang penelitian yang memerlukan *biomarker* dan data individu secara spesifik.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Jumlah sisik dorsal kepala anakan iguana hijau selalu sama pada setiap umurnya. Pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau tidak memiliki perbedaan yang signifikan disetiap pertumbuhan umur anakan iguana hijau tersebut serta dapat disimpulkan bahwa pola sisik tersebut cenderung sama pada setiap umurnya.

Jumlah sisik dorsal anakan iguana hijau memiliki jumlah yang bervariasi, pada beberapa individu memiliki jumlah sisik dorsal yang sama dan dapat berbeda dengan anakan iguana hijau yang lainnya. Pola sisik dorsal kepala anakan iguana hijau memiliki perbedaan pada tiap individunya. Hasil yang ada menjadikan sisik kepala bagian dorsal iguana hijau dapat digunakan sebagai sarana identifikasi individu karena sisik kepala anakan iguana hijau cenderung stabil layaknya sidik jari pada manusia dan aplikasi I3S versi penyu dapat digunakan sebagai identifikasi pola sisik kepala bagian dorsal iguana hijau.

6.2 Saran

Penelitian lebih lanjut terhadap anakan iguana hijau yang telah dibudidayakan di Indonesia diperlukan sebagai pembanding serta pelengkap hasil yang didapat. Pengembangan penelitian dapat dilakukan dengan membedakan sisik berdasarkan regio pada tulang kepala anakan iguana hijau ataupun regio lainnya, serta digunakan untuk membedakan kelamin dari anakan iguana hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- APPA. 2020. Pet Industry Market Size. America Pet Product Association. // https://www.americanpetproducts.org/press_industrytrends.asp [diakses pada 1 Mei 2020]
- Bauwens, D., Katja C., Joachim M. 2018. Genotyping validates photo-identification by the head scale-pattern in a large population of the European adder (*Vipera berus*). *Ecology and Evolution* 8 : 5.
- Bock, B., C.L. Malone, C. Knapp, J. Aparicio, T.C.S. Avila-Pires, P. Cacciali, J.R. Caicedo, G. Chaves, D.F. Cisneros-Heredia, P. Gutiérrez-Cárdenas, W. Lamar, J. Moravec, P. Perez, L.W. Porras, G. Rivas, N. Scott, A. Solórzano and J. Sunyer. 2018. Iguana iguana. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T174481A1414646. // <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T174481A1414646.en>. [diakses pada 25 juni 2019]
- Brown, P. G., T. Madsen, S. Dubery, and R. Shine. 2017. The causes and ecological correlates of head scale asymmetry
- Cecilie, B., John B., Kari S.D., Tone B.E., Monika K., Andrius K., Marit M., Katja S., Susanne S., and Susanne V. 2011. Biometrik Methods of Animal Identification. Laboratory Animal Science at the Norwegian School of Veterinary Science.
- Cheng, C., P. Wu, R.E. Baker, P.K. Maini, L. Alibardi, and C.M. Chuong. 2009. Reptile scale paradigm: Evo-Devo, pattern formation and regeneration. *Int. J. Dev. Biol.* 53: 813-826
- De Vosjoli, P., R. Klingenberg, S. Donoghue and D. Blair. 2003. The Green Iguana Manual. Lakeside, California: Advanced Vivarium Systems.
- Fox, S. K. 1975. Natural selection on morphological phenotypes of the lizard *Uta stansburiana*. *Evolution* 29:95-107.
- Frye, F. L., 1995. Iguana Iguana, Guide for Successful Captive Care. Malabar, Florida: Krieger Publishing Company.
- Gardiner, R, Erik D., Kasha S., Luke C., and Celine H F. 2014. A Face in the Crowd: A Non-Invasive and Cost Effective Photo-Identification Methodology to Understand the Fine Scale Movement of Eastern Water Dragons. *PLoS ONE* 9(5):e96992. DOI:10.1371/journal.pone.0096992

- Guillory, P. 2019. Male green iguana at the Green Iguana Conservation Project in San Ignacio, Belize. The Reptile Database. // http://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Iguana&species=iguana&search_param=%28%28genus%3D%27iguana [diakses pada 3 Mei 2020]
- I3S. 2020. I3S about. Reijns I3S team ; jurgen den hartog ; rene reijns.
- Kaplan, M. 2014. Reptile skin shedding. Mellisa kaplan's Herp care collection. Anapsid.
- Kimmel, B. 2011. Distribution of *Iguana iguana* in the America's. Islands of the Caribbean not included (other map), only the countries are marked as an indication, not the exact national distribution. The Reptile Database. // http://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Iguana&species=iguana&search_param=%28%28genus%3D%27iguana [3 Mei 2020]
- Kumar, S., and Sanjay K.S. 2016. Visual Animal Biometrics: Survey. IET Biom., 2017, Vol. 6 Iss. 3, pp. 139-156.
- Putranto, D.I., Pramana Y. And Z. Felicia. 2013. Keanekaragaman Reptil Impor Di Yogyakarta. Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta: Yogyakarta.
- Sacchi, R., Stefano S., Daniele P.R., Fabio P., Augusto G., Serena T., Luca C., Veronica M., Paolo G., and Mauro F. 2010. Photographic Identification In Reptiles: a matter of scales. *Amphibia-Reptilia* 31 (2010): **489-502**
- Slaby, S., Hanotel, J., Bodart, J. F., Lemiere, S., Trinel, D., Leprêtre, A., Spriet, C., & Marin, M. 2016. Biometric Data Assessment on *Xenopus Laevis* Tadpoles. *Journal of xenobiotics*, 6(2), 6587. <https://doi.org/10.4081/xeno.2016.6587>
- Treilibs, C.E., Chris R.P., Mark H., and C. Michael B. 2016. Photographic identification of individual of a free-ranging, small terrestrial vertebrate. *Ecology and evolution* 6 (3). Conservation ecology of slater's skink, Central Australia.
- Van tienhoven, A.M., J.E Den Hartog, R.A Reijns, and V.M Peddemors. 2007. A computer aided program for pattern-matching of natural marks on the spotted raggedtooth shark *Carcharias taurus*. *Journal applied ecology* 2007 44. 273-280

LAMPIRAN

Lampiran 1. Sisik dorsal kepala anakan iguana hijau yang diteliti



Lampiran 2.Perbandingan skor tiap individu

	iguana 1	iguana 2	iguana 3	iguana 4	iguana 5	iguana 6	iguana 7	iguana 8	iguana 9	iguana 10	iguana 11	iguana 12
iguana 1	0	10.43	12.69	27.01	15.58	24.38	31.5	15.21	27.01	14.77	17.48	14
iguana 2	10.39	0	24.24	20.85	12.8	34.95	21.62	21.83	20.02	18.4	19.26	17.97
iguana 3	11.49	21.55	0	19.64	17.48	25.06	25.96	14.73	21.74	21.72	14.51	17.32
iguana 4	18.09	26.16	14.68	0	18.39	23.21	30.95	17.83	12.43	24.15	16.33	16.28
iguana 5	16.72	13.45	19.26	17.72	0	23.73	24.17	17.4	22.49	20.33	15.66	29.03
iguana 6	20.87	35.74	20.58	25.51	28.12	0	32.62	14.96	20.23	37.76	26.52	23.98
iguana 7	31.76	16.87	27.72	27.7	19.88	31.41	0	20.53	24.9	20.08	24.79	15.72
iguana 8	15.2	24.62	13.97	15.72	16.21	15.05	18.7	0	32.26	22.91	19.71	17.38
iguana 9	24.72	18.27	26.11	12.86	25.76	20.5	20.84	25.74	0	35.13	19.03	17.97

IR- PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

iguana 10	12.4	17.53	19.67	22.14	20.44	34.15	22.06	22.06	32.1	0	27.59	22.71
iguana 11	21.36	21.7	13.48	17.12	18.6	29.04	25.98	20.53	20.52	26.59	0	11.59
iguana 12	12.92	23.51	15.19	17.05	26.09	26.52	16.92	17.25	19.04	20.47	11.31	0

Lampiran 3. Hasil output pada SPSS**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for VAR00001	.152	12	.200 [*]	.924	12	.321
Standardized Residual for VAR00003	.199	12	.200 [*]	.917	12	.261
Standardized Residual for VAR00004	.122	12	.200 [*]	.961	12	.802

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: tumbuh

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse- Geisser	Huynh- Feldt	Lower- bound
Waktu	.795	2.291	2	.318	.830	.959	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: waktu

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tests of Within-Subjects Effects

Mbeasure: tumbuh

bSourceb		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
waktu	Sphericity Assumed	377.225	2	188.612	4.121	.125
	Greenhouse-Geisser	377.225	1.660	227.228	4.121	.130
	Huynh-Feldt	377.225	1.919	196.593	4.121	.135
	Lbbower-bound	377.225	1.000	377.225	4.121	.107
Error(waktu)	Sphericity Assumed	1006.941	22	45.770		
	Greenhouse-Geisser	1006.941	18.261	55.141		
	bHuynh-Feldt	1006.941	21.107	47.707		
	Lower-bound	1006.941	11.000	91.540		

Lampiran 4.Penggunaan aplikasi I3S