



Karakteristik Morfologi Bulu Selama Perkembangan Puyuh (*Cortunix cortunix japonicus*)

Widya Sari¹, Riza Umami², Wati Oktavia², Aida Fithri¹, Rosnizar Rosnizar^{*1}

¹Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Syiah Kuala, Jl. Tgk Syech Abdurrauf No. 3 Darussalam, Banda Aceh 23111

²Program Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Syiah Kuala, Jl. Hasan Krueng Kalee, Darussalam, Banda Aceh 23111

INFO ARTIKEL

* Penulis koresponden
email: rosnizar@unsyiah.ac.id

Kata kunci:
Cortunix japonicus
bulu
pterylae
perkembangan

Keywords:
Cortunix japonicus
feather
pterylae
development

ABSTRAK

Bulu sebagai derivat kulit berperan penting bagi kelangsungan hidup burung puyuh. Pertumbuhan dan perkembangan bulu menjadi karakteristik anatomis, fisiologis dan perkembangan burung. Telah dilaksanakan observasi tumbuh kembang bulu pada berbagai tahap perkembangan burung puyuh setiap minggu hingga kemunculan bulu dewasa. Lokasi pelaksanaan penelitian pada Peternakan Sabena Unggas Banda Aceh. Bulu yang tumbuh di berbagai *pterylae* puyuh pada fase *starter*, *grower* dan *layer* diidentifikasi dan diklasifikasi. Data karakteristik morfologi bulu dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan tipe bulu yang tumbuh pada setiap tahap perkembangan puyuh. Terdapat perbedaan pertumbuhan bulu pada setiap *pterylae* puyuh spesifik mencapai 7,56 U/mg.

ABSTRACT

Feathers as skin derivatives play an important role for the survival of quails. The growth and development of feathers characterizes the anatomy, physiology and development of birds. Observations have been made on the growth and development of feathers at various stages of development of quail every week until the appearance of adult feathers. The location of the research implementation was at the Sabena Poultry Farm in Banda Aceh. Feathers growing on various quail *pterylae* in the starter, grower and layer phases were identified and classified. Feather morphological characteristic data were analyzed descriptively. The results showed that there were differences in the type of hair that grew at each stage of quail development. There are differences in the growth of hair on each quail *pterylae*.

1. PENDAHULUAN

Makhluk hidup mengalami proses pertumbuhan dan perkembangan, termasuk unggas atau Aves. Ciri-ciri morfologi yang khas dari unggas adalah memiliki bulu sebagai penutup tubuh yang berfungsi dalam pengaturan suhu tubuh dan juga berperan sebagai alat untuk terbang. Struktur bulu yang tumbuh pada unggas dapat menjadi salah satu karakteristik anatomis, fisiologis dan tahap tumbuh kembangnya (Lovette and Fitzpatrick, 2016; Murray *et al.*, 2017).

Perkembangan awal struktur embrio unggas berlangsung di dalam tubuh induk, saat embrio masih berada dalam tubuh induk. Perkembangan bulu sebagaimana organ lainnya pada sebagian besar unggas berlangsung setelah telur dierami induk. Pertumbuhan dan perkembangan organ

unggas mengalami berbagai mekanisme perkembangan (organogenesis) untuk menunjang proses kedewasaannya. Terdapat tiga periode perkembangan pada unggas yaitu periode baru menetas (periode *starter*), periode pertumbuhan (periode *grower*) dan periode dewasa (periode *layer*). Ketiga periode tersebut secara umum dikelompokkan untuk berbagai unggas ternak, namun berlangsung pada umur yang berbeda tergantung jenis unggas.

Bulu merupakan organ khas unggas yang menutupi hampir seluruh tubuh unggas. Bulu secara filogenetik berasal dari epidermal tubuh. Integumen dan modifikasi struktur turunannya penting untuk identifikasi filogenetik. Sistem integumen telah dipelajari terhadap berbagai spesies, termasuk pada Aves (Dove dan Koch, 2011 ; Soliman, 2020). Hal tersebut terkait gambaran morfologis bulu merupakan karakteristik yang membantu dalam filogenetik (Sumida dan

Brochu, 2000; Lovette dan Fitzpatrick, 2016). Struktur bulu yang barbu dan cabangnya merupakan karakteristik meliputi kunci yang dapat membedakan spesies aves (Feo *et al.*, 2015).

Bulu tak hanya bervariasi dari ukurannya, tetapi juga bentuknya, hal tersebut tergantung pada letak tumbuhnya, tahap perkembangan dan jenis kelamin unggas tersebut. Bobot bulu mencapai 4,9% dari total bobot tubuh, namun tergantung jenis, umur dan jenis kelamin dari ternak unggas. Bulu tidak tumbuh di semua permukaan kulit unggas, namun tumbuh secara teratur di daerah tertentu saja. Daerah tersebut disebut *feather tract* atau *pterylae*. Secara umum terdapat 10 *pterylae*, yaitu pada kepala, sayap, leher, perut, bahu, paha, dada, kaki, punggung dan ekor.

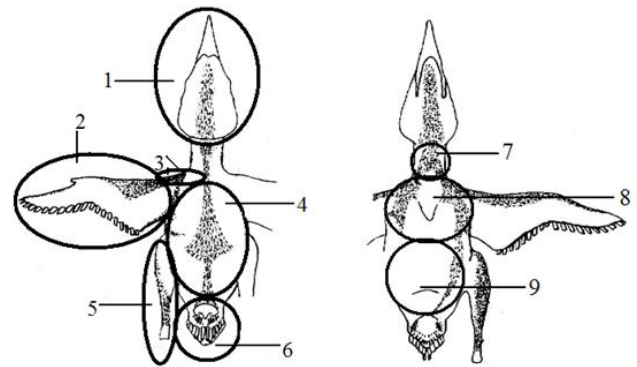
Secara embriologis bulu Aves bermula dari papil dermal yang tumbuh mencuat dari epidermis sehingga menutupinya dan terbentuklah bulu penutup tubuh (*plumae*). Perkembangan struktur sempurna bulu setiap spesies unggas sejak menetas sampai dewasa berbeda-beda. Unggas memiliki jumlah bulu yang bervariasi pada saat menetas, beberapa jenis diantaranya pada saat menetas tidak memiliki bulu. Burung merpati hanya memiliki beberapa deret bulu ketika menetas, sementara sebagian besar tubuh anak ayam tertutup oleh bulu ketika menetas. Bulu *natal plumage* (bulu saat menetas) tersebut akan rontok dan diganti bulu baru sejalan tahap tumbuh kembang unggas,

Spesies burung yang berbeda telah digunakan dalam berbagai penelitian, meliputi ayam, kalkun dan burung unta (Feo *et al.*, 2018; Nazer *et al.*, 2018; Taylor *et al.*, 2019). Meskipun demikian, burung puyuh sering digunakan sebagai model berguna dalam kajian-kajian laboratorium yang mencapai suatu posisi penting di bidang penelitian biologi (Ainsworth *et al.*, 2010).

Terdapat perbedaan struktur bulu burung terbang dan yang tidak terbang. Spesies puyuh domestikasi jarang yang terbang, sementara spesies burung puyuh liar merupakan burung penerbang. Oleh karena itu burung puyuh merupakan spesies burung yang menarik untuk dikaji struktur bulunya (DeMouthé, 2006). Penelitian ini bertujuan mengamati perkembangan pertumbuhan bulu burung puyuh domestik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian di Peternakan Sabena Unggas, Desa Limpok, Kecamatan Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh. Penelitian ini menggunakan metode observasi langsung (*direct observation*) terhadap sepuluh pasang puyuh jantan dan betina pada tahapan anakan 0 minggu *starter*, *grower*, dan *layer*. Beberapa tipe bulu pada setiap *pterylae* dicabut dengan pinset, dicatat ciri morfologinya kemudian diidentifikasi dan diklasifikasikan tipenya pada setiap minggu sampai kemunculan bulu dewasanya. Observasi morfologi bulu menggunakan kaca pembesar. Bagian-bagian yang diamati adalah kalamus, rakhis, rami, radi, radioli, veksilum, umbilicus inferior, dan umbilicus posterior bulu. Bulu-bulu yang telah diamati digolongkan ke dalam tipenya masing-masing. Pengamatan terhadap keberadaan 5 jenis bulu (down, *plumae*, bristel, *semiplumae*, dan *filoplumae*) pada berbagai *pterylae* masing-masing unggas pada berbagai periode pengamatan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi *pterylae* bulu pada unggas. (1) kepala, (2) sayap, (3) bahu, (4) punggung, (5) paha dan kaki, (6) ekor, (7) leher, (8) dada, dan (9) perut.

3. TEKNIK ANALISIS DATA

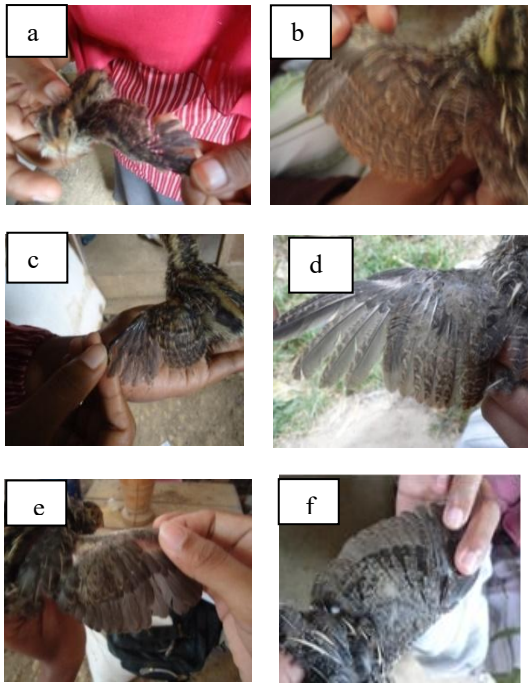
Data yang diperoleh dari penelitian akan dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif.

4. HASIL

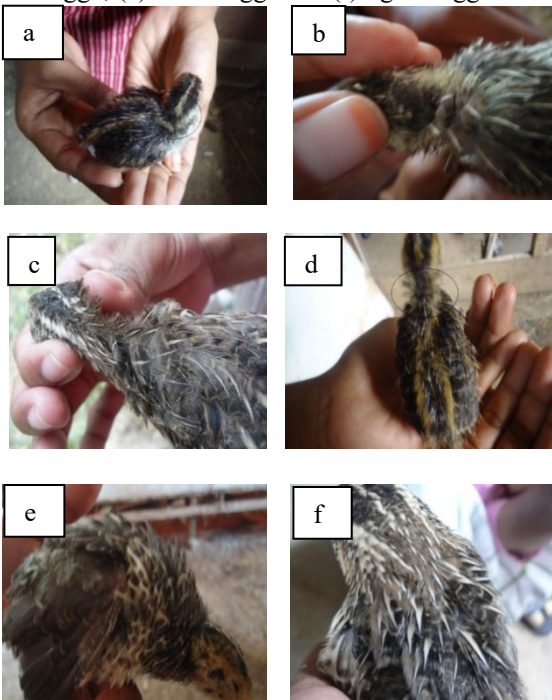
Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe bulu pada burung puyuh domestik adalah tipe down, *semiplumae* dan *plumae*. Anak-anak puyuh merupakan unggas yang memiliki bulu seperti kapas dan lebat sebagai penutup tubuh ketika ditetaskan. Perkembangan bulu pada puyuh berlangsung secara bertahap berdasarkan umur. Perkembangan bulu setelah menetas diawali dengan tipe bulu down natal dengan karakteristik memiliki barbs yang fleksibel dan barbu yang memanjang namun tidak erat di dasar kalamus dan bersifat rapuh, sebagaimana yang diklasifikasikan oleh Gill (2007). Bulu tipe ini selanjutnya digantikan oleh bulu down definitif yang berlangsung pada umur satu minggu. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Badyaev and Landee (2010) bahwa bulu down natal biasanya hanya bertahan paling lama satu hingga dua minggu. Bulu down ini berkembang selama diferensiasi folikel bulu yang baru dan akan menekan keluar bulu down natal.

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan perkembangan bulu antara puyuh jantan dan betina. Perkembangan bulu down definitif setelah bulu down natal pada burung puyuh terjadi selama satu minggu pertama setelah menetas, yang diawali pada *pterylae* punggung. Bulu yang berkembang pada umur satu minggu tersebut selanjutnya juga terjadi pada seluruh bagian *pterylae* lainnya.

Penggantian tipe bulu down definitif menjadi bulu tipe *plumae* juga terjadi dengan kecepatan berbeda antara *pterylae* berbeda. Bulu pada beberapa *pterylae* seperti sayap, punggung, leher, bahu, dada dan ekor. Bulu pada bagian kepala berkembang pada umur dua minggu, sementara pada bagian perut dan paha berkembang pada umur tiga minggu. Perbedaan kecepatan tumbuh bulu antara puyuh jantan dan betina hanya terjadi pada bagian dada. Bulu bagian ini lebih cepat berkembang pada puyuh betina. Bulu bagian dada anakan burung puyuh betina dapat diamati pada umur satu minggu, sedangkan pada puyuh jantan ditemukan pada umur tiga minggu. Perkembangan bulu puyuh pada berbagai *pterylae* dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini.



Gambar 2. Perkembangan bulu bagian sayap burung puyuh jantan pada umur (a) satu minggu, (b) dua minggu, (c) tiga minggu dan puyuh betina pada umur (d) satu minggu, (e) dua minggu dan (f) tiga minggu



Gambar 3. Perkembangan bulu burung puyuh jantan pada umur (a) satu minggu, bulu bagian leher puyuh jantan (b) dua minggu, (c) tiga minggu, bulu bagian leher puyuh betina pada umur (d) satu minggu, (e) dua minggu dan (f) tiga minggu.

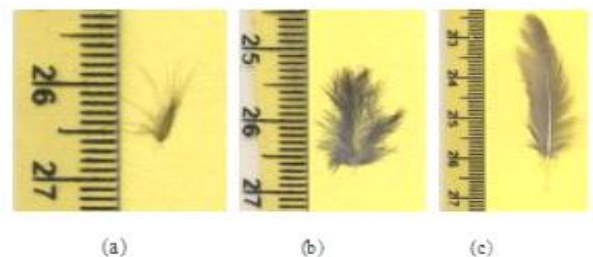
5. PEMBAHASAN

Berdasarkan observasi morfologi burung puyuh uji yang dapat dilihat pada gambar 1 – 7 di atas diketahui bahwa terdapat perbedaan kemunculan dan kecepatan pertumbuhan bulu pada *pterylae* berbeda. Hal tersebut sejalan dengan perbedaan laju pertumbuhan jaringan dan organ-organ tubuh yang lebih vital untuk hidup akan lebih awal mencapai

optimasi tumbuh kembangnya. Prum (1999) menyatakan bulu memiliki kegunaan yang berbeda tergantung *pterylae*nya, oleh karena bulu pada bagian kepala, tubuh dan sayap yang berfungsi untuk melindungi burung dari kelembaban dan suhu dingin lingkungan akan lebih awal muncul.

Terdapat keragaman ukuran, bentuk, susunan dan warna bulu yang tumbuh pada tiap individu. Ukuran bulu dengan tipe yang sama dapat berbeda tergantung *pterylae*. Bulu dengan tipe bulu yang sama berukuran lebih besar pada *pterylae* sayap dan ekor dibandingkan *pterylae* yang lain. Menurut Badyaev and Landee (2010) hal tersebut terkait dengan perbedaan ukuran diameter folikel bulu. Variasi diameter folikel bulu berdasarkan *pterylae* bulu.

Selain ukuran, tipe bulu yang tumbuh juga bervariasi antar *pterylae*. Perbedaan tipe bulu ini juga terkait perbedaan fungsinya bulu pada bagian tubuh dan fungsi masing-masing tipe bulu. Perbedaan tipe bulu pada setiap *pterylae* merupakan mekanisme ekspresi gen selama perkembangan kulit. Lovette and Fitzpatrick (2016) menyatakan bahwa bulu memiliki banyak fungsi. Spesifikasi fungsional bulu tergantung pada spesies burung, lokasi bulu dan tipe bulu. Misalnya terdapat bulu yang terlibat dalam sensasi sentuhan. Adapula bulu yang berfungsi anti air seperti yang terdapat pada itik merupakan fungsi spesifik bulu ekor itik terkait dengan kelenjar uropygial, serta bulu bubuk yang mengandung keratin. Tipe, struktur dan ukuran bulu-bulu pada sayap dan ekor unggas digunakan saat terbang. Sementara fungsi umum bulu adalah untuk menginsulasi dan melindungi burung terhadap kondisi endothermik. Murray *et al.* (2017) juga menyampaikan bahwa bulu menyediakan fungsi perlindungan terhadap stimulus lingkungan eksternal, seperti cahaya matahari dan angin. Bulu juga berperan dalam penyampaian sinyal dan komunikasi burung.



Gambar 4. Berbagai tipe bulu puyuh (a) Tipe down, (b) semiplumae, (c) plumae

Perkembangan bulu berlangsung sebagai rangkaian mekanisme metabolisme tubuh yang menghasilkan anatomis tubuh yang khas pada masing-masing tipe bulu, lokasi tumbuhnya maupun fungsinya sehingga dapat digunakan sebagai panduan untuk identifikasi filogenetik. Menurut Soliman (2020) morfologi barbules membedakan bulu pennaceous dan plumulaceous, terutama bentuk barbula selama perkembangannya. Pada bulu pennaceous, barbula awal berukuran besar dan memanjang atau berbentuk piriform, sedangkan bulu plumulaceous memiliki barbula awal yang kecil, tipis, dan memanjang. Barbula spinosus adalah ciri khas bulu pennaceous. Sifat histokimia bulu puyuh pennaceous dan plumulaceous, diduga dipengaruhi oleh distribusi dan sifat keratin selama perkembangan. Ciri-ciri morfologi unik bulu pennaceous dan plumulaceous dapat digunakan sebagai panduan untuk identifikasi filogenetik.

Pembentukan bulu ditandai dengan munculnya plakoda bulu pada Hari ke-8. Plakode epidermal mengembangkan bagian-bagian epidermal yang tersisa pada suatu interval waktu tertentu. Selanjutnya, papila bulu berkembang melalui pertumbuhan jaringan dermal. Pada hari ke-10 periode inkubasi embrio, bulu-bulu tersebut mengembangkan rigi-rigi Barb (Harris and Williamson, 2005; Soliman, 2020)

6. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan tipe bulu yang tumbuh pada berbagai tahap perkembangan burung puyuh.
2. Kecepatan perkembangan bulu pada burung puyuh berbeda antara *pterylae* yang satu dengan *pterylae* yang lain.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Alexander V. Badyaev dan Elizabeth A. Landee, 2010, *Developmental Evolution Of Sexual Ornamentation: Model And a Test Of Feather Growth And Pigmentation*, USA, Departement Of Ecology And Evolutionary Biology Universitas Of Arizona.
- Alibardi L dan Toni M., 2008. *Cytochemical And Molecular Characteristic Of The Process Of Cornification During Feather Morphogenesis*, Edisi 48 jilid I,
- Ainsworth, S.J. Stanley R.L., and Evans, D.J. 2010. Developmental stages of the Japanese quail. *J. Anat.*, 216: 3 -15.
- DeMouthe J. 2006. *Natural Materials*. London: Routledge.
- Dove C, and Koch S. 2011. Microscopy of feathers: a practical guide for forensic feather identification. *Microscope* 59: 51- 71.
- Frank B. Gill, 2007. *Ornithology Third Edition*, Freeman and Company; New York.
- Feo, T.J., Field DJ., Prum RO. 2015. Barb geometry of asymmetrical feathers reveals a transitional morphology in the evolution of avian flight. *Proc. Biol. Sci* vol 282.
- Feo HB., Biancalana A., Romer, Nakagaki W., Apaidea de Aro A., Gomes L., 2018. Morphological alterations and increased gelatinase activity in the superficial digital flexor tendon of chickens during growth and maturation. *Anat. Rec* (Hoboken) 302: 964-972.
- Harris, Matthew P, Scoot Williamson., 2005. *Molekular Evidence For An Activator-Inhibitor Mechanism In Development Of Embryonic Feather Branching* vol. 102,
- Lovette I.J. and Fitzpatrick J.W., 2016. *Handbook Of Bird Biology*. London: John Wiley & Sons.
- Murray T.G., Zeil J., Magrath R.D. 2017. Sounds of modified flight feathers reliably signal danger in a pigeon. *Curr. Biol.* 27; 3520 -3525.
- Nazer M.B., Campos R. Voll J. 2018. Systematization, description, and territory of the middle cerebral, rostral and cerebrothmoidal arteries on the surface of the brain of the ostrich (*Struthio camelus*). *Anat. Rec.* 302: 1187-1194.
- Prum, R.O., 1999. *Developmental And Evolutionary Origin Of Feather* Vol. 285.
- Soha Abdellateif Soliman, 2020. Morphological and histochemical description of quail feather development. *Anat Rec.*, 303:1865–1883.
- Sumida S.S., and Brochu C.A., 2000. Phylogenetic context for the origin of feathers. *Am. Zool.*, 40: 486 – 503.
- Taylor R.W., Mitchell G.K., Andrade J.L., Svoboda K.K., 2019. Expression of collagen types I, II, IX, and X in the mineralizing turkey gastrocnemius tendon. *Anat. Rec* (Hoboken).
- Yu M, Wu P., Wu D.Y., Mayer J.A., Medina M., Wideltz R.B., Jiang T.X., Chuong C.M., 2004. The developmental Biology Of Feather Follicle, *Int. J. Dev. Biol.* 48: