

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Paok Jawa

Morfologi burung Paok Jawa jantan memiliki kepala hitam dengan alis mata kuning, leher berwarna putih menuju kuning semakin kebawah, tubuh bagian bawah berwarna biru tua dan kuning terkadang berwarna merah dengan warna biru diatas dada dan bagian atas berwarna cokelat medium dengan sayap bercorak warna putih. Burung Paok Jawa betina memiliki kepala warna coklat dengan palang samar cokelat dengan alis mata yang dibatasi, leher berwarna putih, tubuh bagian bawah berwarna cokelat terang dan kuning keruh menuju putih keruh dengan cokelat tua tipis bagian atas pita dada, sedangkan untuk tubuh bagian atas berwarna cokelat medium dengan tepi sayap berwarna putih (Rheindt dkk., 2010). Perbedaan mencolok antara burung Paok Jawa jantan dan betina adalah jantan memiliki bagian perut yang memiliki bercak biru yang tidak dimiliki oleh betina dan warnanya lebih gelap (Mackinnon, 1993).

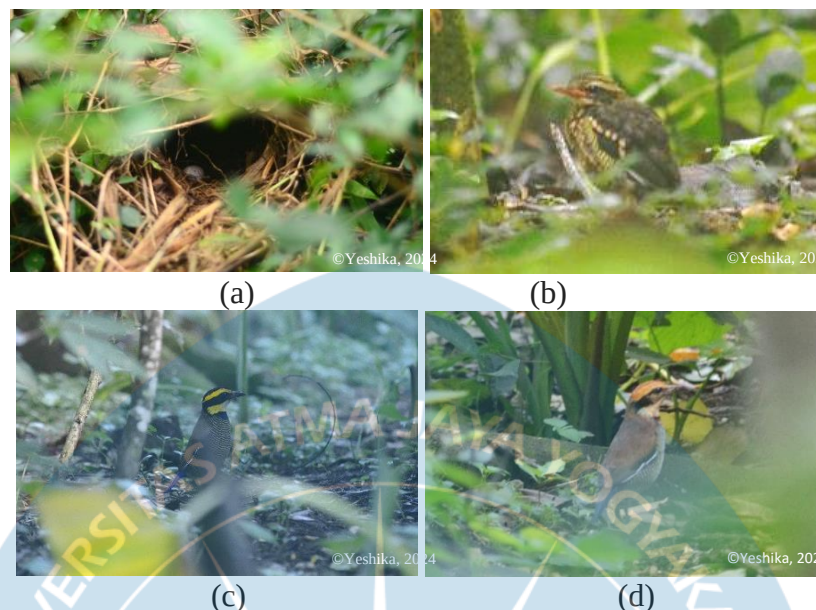
Burung Paok Jawa beristirahat pada vegetasi rendah hanya ketinggian 1-3 meter di atas permukaan tanah. Bentuk sarang bulat menyerupai bola dengan rongga yang dibangun pada vegetasi semak-semak dengan ketinggian 1-2 meter di atas permukaan tanah. Jumlah telur per sarang sebanyak tiga atau empat terkadang lima namun jarang dengan bentuk bulat berwarna keputih-putihan dengan corak bintik hitam (Mackinnon, 1993).

Burung Paok Jawa hidup pada hutan primer maupun sekunder yang rapat sehingga membentuk vegetasi yang terlindung di mana Paok Jawa melompat di

lantai hutan atau di batang-batang tumbuhan mati dan terkadang terlihat diantara semak-semak belukar pendek seperti salak dan rotan. Burung Paok Jawa beraktivitas sendiri-sendiri atau berpasangan dan termasuk burung yang pemalu. Burung Paok Jawa lebih mudah terdengar suaranya daripada terlihat karena terkadang melewati hutan dengan cepat (Mackinnon, 1993). Habitat dari burung Paok Jawa adalah di perkebunan dataran rendah sehingga mudah bagi pemburu untuk menjebak burung ini (Shepherd dkk., 2015). Paok Jawa merupakan spesies burung penetap (Erritzoe dan Kirwan, 2020).

Paok Jawa adalah burung endemik Jawa dan Bali yang termasuk dalam famili Pittidae (Shepherd dkk., 2015). Persebaran di Jawa dan Bali luas namun hanya di tempat tertentu atau tidak tersebar secara umum sampai ketinggian 1.500 meter (Mackinnon, 1993).

Masa kawin Paok Jawa berlangsung dari bulan Januari-Juni tetapi untuk telur terkumpul pada bulan Februari-April. Diameter sarang berukuran 19-14 cm yang tersusun oleh dedaunan lebar sebagai kerangkanya, daun bambu, ranting, rumput dan akar dan ijuk sebagai pengikat. Satu sarang biasanya berisi 2-5 butir telur berwarna putih kekusaman berbintik merah, coklat, lavender dan hitam dibagian bawah telur. Ukuran telur 24,6-20,5 mm x 18-26,1 mm dengan berat 6,7 gram (Erritzoe dan Kirwan, 2020). Paok Jawa merupakan burung insektivora yakni memakan kumbang, ulat bulu, rayap, semut, dan kecoa namun burung ini juga memakan siput, cacing tanah dan buah jeruk (Erritzoe dan Kirwan, 2020). Foto Paok Jawa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Paok Jawa: (a) Sarang dan Telur Paok Jawa (b) Anakan Paok Jawa; (c) Paok Jawa Jantan; (d) Paok Jawa Betina

B. Bioakustik

Bioakustik adalah suatu metode yang digunakan dalam riset ekologi salah satunya adalah identifikasi temporal serta spasial tingkah laku, ekologi dan komunikasi. Suara dapat direkam dan dianalisis untuk dapat mengenali komunikasi hewan. Pemantauan keanekaragaman dengan akustik menurunkan penggunaan teknik invasive dan mempermudah pemantauan populasi spesies hingga jangkauan lokasi terpencil dengan biaya yang terjangkau. Sinyal akustik yang didapat juga dapat memberikan informasi mengenai lingkungan sekitar, efek musim dan iklim terhadap spesies objek (Kvsn dkk., 2020).

Passive Acoustic Monitoring (PAM) menggunakan *Autonomous Recording Unit* (ARU) untuk merekam lanskap suara. ARU bersifat lebih mudah untuk digunakan dibandingkan metode pemantauan tradisional bahkan pada waktu yang lama dan daerah terpencil. Selain itu ARU mudah diprogram untuk

mengumpulkan data dalam jumlah besar baik dalam jangka waktu maupun spasial dan hemat biaya. Data akustik yang terkumpul dapat disimpan dan diteliti lagi di masa mendatang (Winiarska dkk., 2023).

Kekurangan dari metode PAM adalah belum ada standar jarak minimal alat dapat mendeteksi dengan baik di mana jarak ini seharusnya bersifat spesifik untuk setiap spesies dan dipengaruhi oleh habitat spesies tersebut. Selain itu jarak antar alat dalam mendeteksi suara perlu ditetapkan agar tidak terjadi *double counting* atau kesenjangan jarak ARU yang terlalu jauh atau bahkan terlalu dekat dan juga data suara dapat bias akibat pengaruh faktor biotik dan abiotik. Oleh karena itu, data akustik suatu spesies yang sama tidak dapat digunakan untuk penelitian spesies tersebut dengan tujuan yang berbeda karena informasi yang didapatkan hanya disesuaikan dengan prioritas penelitian sebelumnya (Winiarska dkk., 2023).

Jarak deteksi maksimal dapat memastikan terdeteksinya spesies yang dipantau dan memastikan bahwa ARU bersifat independent sehingga hanya merekam individu selain individu spesies yang dipantau. Radius deteksi efektif yaitu jarak di luar harus diperhatikan ketika jangkauan ARU akan ditentukan, di mana jumlah vokalisasi yang terdeteksi sebanyak vokalisasi yang tidak terdeteksi. Data probabilitas tentang deteksi spesies dibutuhkan sebanyak mungkin agar deteksi setiap spesies pada spesies yang berbeda di berbagai habitat dengan jarak yang lebih akurat untuk setiap spesies. Informasi ini dapat menjadi panduan mengenai penggunaan alat untuk merekam objek spesies yang diamati (Winiarska dkk., 2023).

Burung berkomunikasi dengan cara mengeluarkan suara. Suara yang dikeluarkan oleh burung berasal dari organ yang terdapat pada burung yaitu *syrinx* (Daring dkk., 2013). *Syrinx* adalah suatu organ instrumen ganda yang posisinya berada pada trakea yang terdiri atas dua buah bronkus. Sebagian dari *syrinx* terdapat pada seluruh bronkus dan setiap bagian tersebut dapat menghasilkan suara sehingga nada berbeda dapat dihasilkan burung ketika bernyanyi meskipun dalam waktu yang sama (Daring dkk., 2017),

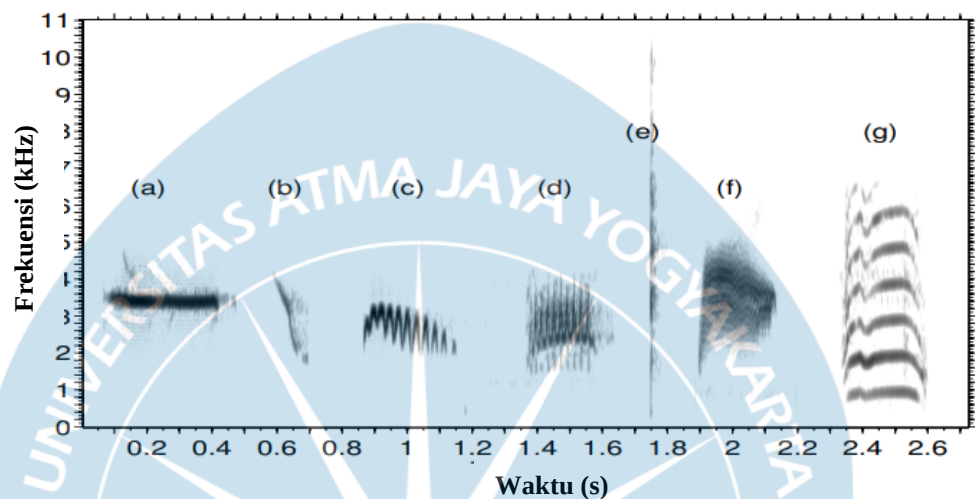
Suara burung secara umum terbagi menjadi dua yaitu suara sederhana (*call*) dan nyanyian (*song*). *Call* adalah tipe suara yang digunakan burung dalam komunikasi dengan sesamanya. *Song* adalah tipe suara yang digunakan burung dalam menandakan wilayah kekuasaan dan bagi burung jantan tipe suara nyanyian digunakan sebagai daya tarik bagi betina (Julita dkk., 2015).

Suara adalah sebuah sinyal yang dikeluarkan dan diterima oleh makhluk hidup untuk menjadi cara mengkomunikasikan informasi ketika terjadi keadaan berbahaya atau untuk menginformasikan adanya sumber makanan kepada individu atau kelompoknya. Nyanyian dikeluarkan pada saat musim kawin yaitu proses menarik perhatian lawan jenis hingga terjadi perkawinan. Selain menjadi penanda wilayah kekuasaan, tipe suara *call* juga digunakan burung sebagai *alarm call* yaitu untuk mengkomunikasikan ketika ada kondisi yang berbahaya misalnya kedatangan predator atau untuk mengkomunikasikan keberadaan sumber makanan (Julita dkk., 2015).

Variasi terdapat pada vokalisasi yang dihasilkan burung. Variasi ini tersusun atas suku kata (*syllabell*). Variasi vokal terbagi dalam berbagai kategori

variasi *syllabell* seperti *whistles*, *downslurred whistles*, *trill*, *buzzy sound*, *noisysound*, *noisysound*, *noisy buzz* dan *nasal sound* (O'Reilly dkk., 2016).

Variasi *syllabell* burung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Spektogram dari Masing-masing Tipe Silabel. (a) *Whistle*, (b) *Downslurred whistle*, (c) *Trill*, (d) *Buzzy sound*, (e) *Noisy sound*, (f) *Noisy buzz*, (g) *Nasal sound*

Whistles adalah tipe vokal dasar dan umum pada suara burung. *Whistles* memiliki karakteristik bentuk datar dan cenderung konstat. *Whistles* terjadi pada seri vokal yang konstan dimana terdapat tipe *whistle* yang *monotone* yaitu *upslurred whistle* yang merupakan *whistle* yang dipercepat, *downslurred whistle* yang merupakan *whistle* yang lambat kemudian menurun, dan *overslurred whistle* yang merupakan *whistle* yang awalnya naik kemudian menurun (O'Reilly dkk., 2016).

Trills adalah suku kata dengan karakter suara yang menurun atau jatuh. *Trills* apabila memiliki modulasi yang lebih cepat akan dapat dikategorikan sebagai suara '*buzzy*'. *Noise* adalah variasi yang tersusun atas potongan suara pendek yang kurang terdefinisi. Terdapat tipe lain dari *noise* yaitu *noise sound*,

yang merupakan variasi dengan suara ‘klik’ dengan karakter suara yang pendek dan menjulang tinggi dan tipe lainnya adalah *noise buzzy* yang bersuara seperti dengungan. *Nasal* atau *twitter (harmonic)* adalah suara dengan karakter bentuk menyerupai *whistle* namun memiliki pita-pita frekuensi (O'Reilly dkk., 2016). Faktor yang mempengaruhi tingkat keakuratan suara baik jenis *calls* maupun *songs* adalah frekuensi suara objek spesies, kondisi cuaca, jarak dan ketinggian pemasangan alat, dan tipe hutan. Deteksi lebih akurat untuk *calls* atau *songs* dengan frekuensi rendah daripada frekuensi tinggi. Kondisi cuaca yang mempengaruhi hasil deteksi suara adalah suhu dan kelembaban. Jarak pemasangan alat yang jauh dengan peletakkan yang tinggi memberikan hasil deteksi suara yang kurang akurat apabila dibandingkan dengan pemasangan alat dengan jarak yang tepat dan peletakkan yang lebih rendah, walaupun perbedaan tidak signifikan. Pemasangan alat pada hutan jenis konifera memberikan kemungkinan deteksi suara yang lebih tinggi daripada deteksi suara hasil pemasangan alat pada hutan jenis gugur (Winiarska dkk., 2023).

Perbedaan kemampuan deteksi suara tidak berdampak pada kemampuan deteksi suara secara general, hanya saja pemodelan jarak deteksi maksimum di jenis hutan konifera memiliki jarak yang lebih signifikan. Selama musim berlangsung, jenis hutan konifera memberikan probabilitas deteksi lebih tinggi secara umum untuk semua spesies burung, dengan pengecualian spesies burung besar. Alat dapat mendeteksi sebagian besar suara dengan ketinggian asal suara 6 m dan deteksi paling sedikit ditangkap oleh alat pada suara yang berasal dari ketinggian 9 m. Selain itu, hasil deteksi suara juga dipengaruhi oleh faktor

frekuensi puncak vokal yang merupakan faktor yang memberikan efek terbesar terhadap jarak deteksi maksimum di mana jarak deteksi maksimum akan meningkat untuk spesies dengan frekuensi puncak vokal rendah dan sangat rendah. Spesies yang jarang bersuara akan lebih mudah dideteksi suaranya dengan pemasangan alat dengan jarak yang lebih dekat, suara dapat dideteksi oleh jarak jauh pada hutan pinus dengan pemasangan alat yang lebih rendah (Winiarska dkk., 2023).

Frekuensi optimal dalam komunikasi di hutan berkisar pada 1,6-2,5 kHz, hal ini dikarenakan oleh jarak yang lebih pendek akan menyebabkan frekuensi yang lebih tinggi menjadi lebih lemah. Gema juga turut memberi efek pada frekuensi lebih dari 8 kHz (tinggi), sedangkan frekuensi kurang dari 2 kHz tidak terlalu terpengaruh. Tinggi frekuensi suara burung kecil berbanding terbalik dengan jarak deteksi suara. Semakin tinggi rentang frekuensi yang dikeluarkan oleh burung kecil, maka jarak deteksi akan semakin dekat. Oleh karena itu, survei PAM perlu direncanakan untuk menetapkan jarak minimum dan deteksi yang memungkinkan dalam kondisi lingkungan optimal sesuai dengan objek spesies yang diamati (Winiarska et al., 2023).

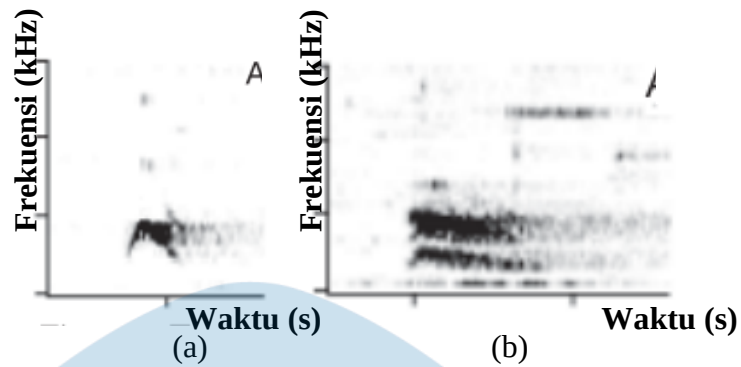
Perbedaan kemampuan deteksi bergantung pada jenis deteksi yang akan digunakan menjadi faktor dalam perencanaan PAM yang penting. Sebagian besar burung kecil masih terdeteksi hingga jarak 100 m, sedangkan kisaran jarak untuk spesies burung besar adalah 300-400 m dan masih dapat diperbesar lagi jaraknya. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh dua faktor yaitu jarak efektivitas alat perekam mengenai kemampuan mengumpulkan suara-suara dari kejauhan

yang tidak terlalu kuat untuk dimunculkan secara visual, dan penyamaran burung lain dikarenakan oleh durasi rekaman yang terlalu singkat (Winiarska dkk., 2023).

Penggunaan PAM di Indonesia salah satunya adalah untuk mengetahui tipe suara avifauna hingga diidentifikasi sampai tingkat spesies. Penelitian ini dilakukan oleh Haryandi, Y. (2020), dimana penelitian ini membandingkan metode PAM dengan *point counts* untuk survei biodiversitas avifauna di Hutan Kemuning, Temanggung, Jawa Tengah. Hasil perbandingan kedua metode tersebut adalah tipe suara avifauna yang teridentifikasi hingga tingkat spesies menggunakan metode PAM lebih banyak dibandingkan dengan metode *point counts*. Meskipun demikian, penggunaan PAM masih dikembangkan untuk mengetahui durasi perekaman seefektif mungkin untuk tujuan survei avifauna di pulau Jawa.

C. Karakteristik Suara Paok Jawa

Paok Jawa bersuara “pa-oh” dengan lantang, “piew” dengan nada tinggi atau “perrr” secara lembut lembut “parr” (Mackinnon, 1993). Berdasarkan penelitian Rheindt dan Eaton (2010), vokalisasi Paok Jawa dibagi menjadi dua tipe yaitu *territorial call* dan *alarm calls* yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tipe Suara Burung Paok Jawa : (a) *Territorial calls*; (b) *Alarm Calls*

Burung Paok Jawa tersebar di Semenanjung Malaya, Sumatera, Kalimantan, Jawa dan Bali (Mackinnon, 1993). Kelangsungan hidup burung didukung oleh beberapa syarat seperti kondisi habitat yang aman dan cocok serta jauh dari ancaman apapun. Keberadaan burung di suatu tempat mengindikasikan bahwa tempat tersebut layak untuk suatu organisme atau tidak karena adanya kecenderungan lingkungan dengan organisme saling bergantung dan berhubungan timbal balik (Iswandaru dkk., 2018).