

Pemuliharaan dan Kajian Burung Enggang Kelingking di Sabak Bernam: Tinjauan Literatur Semasa

Conservation and Studies of Oriental Pied Hornbills in Sabak Bernam: A Review of Current Literature

FAID RAHMAN, AHMAD ISMAIL, NURUL HUDHA MOHD JAMIL & SAIFUL ARIF ABDULLAH

ABSTRAK

Malaysia sebagai salah sebuah daripada 17 buah negara di dunia mempunyai kepelbagaian biologi yang tinggi dan unik. Sebagai contoh, terdapat hampir 1000 spesies tumbuhan ubatan, 1000-2000 spesies orkid, lebih 700 spesies ikan, lebih 800 spesies burung serta banyak lagi. Namun begitu, keperluan pembangunan serta penerokaan habitat tabii yang berterusan menjadi antara halangan utama dalam memulihara ekosistem sedia ada di negara kita. Bagi mengenalpasti ketidakseimbangan yang berlaku, para saintis khususnya memantau keberadaaan serta tingkah laku hidupan liar yang terdapat di habitat-habitat berkenaan. Sebagai contoh, burung enggang merupakan antara ikon unik yang sesuai untuk dijadikan sebagai petunjuk biologi bagi kawasan hutan. Ini berdasarkan kepada ekologi dan tingkah lakunya yang mencakupi kawasan yang agak luas, selain amat sensitif terhadap sebarang perubahan di habitat asalnya. Sehubungan dengan itu, satu kajian literatur khusus melibatkan spesies Enggang Kelingking yang sinonim dengan masyarakat tempatan, terutama di perkampungan dan pinggir bandar telah dijalankan. Mengikut kronologi, terdapat laporan mengenai kehadiran sekumpulan Enggang Kelingking yang berhijrah ke kawasan perladangan serta dusun penduduk di kawasan Sungai Panjang, Sabak Bernam, Selangor. Populasi tersebut menunjukkan tingkah laku yang unik khususnya ketika musim mengawan dengan memilih untuk bersarang di dalam tempayan yang ditinggalkan. Secara amnya, kajian literatur ini bertujuan untuk mengetengahkan maklumat-maklumat semasa berkaitan ekologi serta adaptasi populasi enggang terbabat, di samping menarik minat saintis tempatan untuk bersama-sama fokus terhadap populasi burung enggang di Malaysia, khususnya Enggang Kelingking. Perbincangan melibatkan aktiviti bersarang serta konflik yang timbul turut dibuat bagi mencari solusi dan menjawab persoalan penting melibatkan populasi burung terbabat.

Kata kunci: Pemuliharaan kepelbagaian biologi; adaptasi dan tingkah laku; Burung Enggang Kelingking; Sungai Panjang; Semenanjung Tanah Melayu

ABSTRACT

Malaysia as one of the 17 megadiversity countries in the world, has a high and unique biodiversity. For example, there are almost 1000 species of medicinal plants, 1000-2000 species of orchids, over 700 species of fish, over 800 species of birds and many more. However, the need for continuous development and exploration of natural habitats are some of the main obstacles in conserving existing ecosystem in our country. In order to identify the imbalance that occurs, scientists in particular, monitor the existence and behavior of wildlife found in the habitats concerned. For example, the hornbill is one of the unique icons suitable to be used as a bio-indicator for forest areas. This is based on its ecology and behavior which covers a relatively wide area, besides being very sensitive to any changes in its original habitat. In conjunction with that, a specific literature study involving the species of Oriental Pied Hornbill that is synonymous with local livelihood, especially in villages and suburbs has been made. Chronologically, there are reports of the presence of a group of Oriental Pied Hornbills that entered the plantation area and residents' gardens in the Sungai Panjang area, Sabak Bernam, Selangor. The population shows a rather unique behavior especially during the mating season by choosing to nest in pots or jars left by the residents there. In general, this literature review aims to highlight new and updated information related to the ecology and adaptation of the hornbill population, as well as attracting the interest of new researchers to focus more on hornbills in Malaysia, especially the Oriental pied species. Discussions involving nesting and foraging activities, and the conflicts that arose were also addressed to find solutions as well as answering important questions involving the migration of the bird population involved.

Keywords: Biodiversity conservation; adaptation and behaviour; Oriental Pied Hornbill; Sungai Panjang; Malay Peninsula

PENGENALAN

Malaysia amat bertuah kerana mempunyai kepelbagaian biologi dan sumber asli yang tinggi sehinggakan diiktiraf sebagai salah sebuah daripada 17 buah negara megadiversiti di dunia. Ia merujuk kepada negara-negara yang memiliki majoriti spesies flora dan fauna di atas muka bumi ini yang telah di kenalpasti oleh Pusat Pemantauan Pemuliharaan Dunia, di bawah Program Alam Sekitar Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu. Mengikut Iberdola (2024), negara megakepelbagaian biologi mempunyai indeks kepelbagaian biologi terbesar, termasuk sejumlah besar spesies endemik, iaitu dengan hanya 10% daripada jumlah permukaan bumi, negara-negara tersebut menempatkan sekurang-kurangnya 70% daripada kepelbagaian biologi daratan, termasuk lebih dua pertiga daripada semua spesies vertebrata bukan ikan dan tiga perempat daripada semua spesies tumbuhan kelas tinggi. Maka, habitat tabii yang terdapat di negara-negara tersebut, khususnya hutan hujan tropika seperti di Malaysia, wajar dipelihara dan dijaga. Butler (2020) menyatakan, walaupun dengan liputan hanya sebanyak 12% daripada permukaan tanah bumi sedia ada, hutan-hutan ini dianggarkan menyimpan lebih 250 billion tan karbon dunia, dan aktiviti penebangan serta kemusnahan hutan ini oleh manusia, menyumbang kepada 10 peratus (anggaran kasar) pelepasan gas rumah hijau dunia. Di Malaysia sahaja, terdapat hampir 1000 spesies tumbuhan ubatan, 1000-2000

spesies orkid, lebih 700 spesies ikan, lebih 800 spesies burung (JASM 2006; Lepage 2024).

Burung adalah salah satu petunjuk biologi terbaik bagi mengetahui keadaan dan kesihatan ekosistem alam sekitar. Ini kerana burung liar memainkan peranan penting sebagai pemangsa teratas dalam rantai makanan, khususnya burung bersaiz besar. Burung juga sensitif terhadap sebarang perubahan yang berlaku dalam ekosistem, baik dari segi biologi, mahupun tingkah laku. Oleh kerana saiz yang jelas serta mudah dilihat, pergerakan serta tingkah laku populasi burung liar biasanya digunakan oleh para saintis sebagai tanda awal terhadap sebarang perubahan yang berlaku di habitat tersebut. Ini lebih jelas dilihat apabila terdapat spesies burung tertentu yang telah berevolusi bagi menyesuaikan diri dengan kondisi mikro-persekitarannya. Hasilnya spesies tersebut mempunyai keperluan yang khusus, iaitu sebarang gangguan atau ketidakseimbangan pada habitat tabiinya akan memberi impak yang negatif terhadap spesies terbabit. Antara spesies burung yang menjadi tumpuan kerana keindahan, sensitiviti, serta keperluan khusus adalah burung enggang. Di dunia, terdapat 62 spesies enggang yang hampir kesemuanya boleh dijumpai di negara-negara hutan hujan tropika di Asia, Australia dan Afrika (Poonswad et al. 2013). Di Malaysia, terdapat 10 spesies enggang di Semenanjung Tanah Melayu, dan lapan spesies di Borneo (Sabah dan Sarawak) (Jadual 1).

Seperti mana hidupan liar yang lain, burung

JADUAL 1. Senarai spesies, status dan taburan burung enggang di Malaysia.

	Nama Melayu	Nama English	Nama Sainifik	Status IUCN	Taburan
1.	Enggang Kelinking, Enggang Belulang	Oriental Pied Hornbill (Subspecies: Southern and Northern pied)	<i>Anthracoceros albirostris</i>	Sedikit Bimbang	Semenanjung & Borneo
2.	Enggang Hitam, Enggang Gatal Birah	Black Hornbill	<i>Anthracoceros malayanus</i>	Lemah Ancaman	Semenanjung & Borneo
3.	Enggang Jambul Putih/Panjang	White-crowned Hornbill	<i>Berenicornis comatus</i>	Terancam	Semenanjung & Borneo
4.	Enggang Belukar	Bushy-crested Hornbill	<i>Anorrhinus galeritus</i>	Hampir Terancam	Semenanjung & Borneo
5.	Enggang Kedut	Wrinkled Hornbill	<i>Rhyticeros corrugatus</i>	Hampir Terancam	Semenanjung & Borneo
6.	Enggang Gunung	Wreathed Hornbill	<i>Rhyticeros undulatus</i>	Lemah Ancaman	Semenanjung & Borneo
7.	Enggang Belantara/ Enggang Papua	Plain-pouched Hornbill	<i>Rhyticeros subruficollis</i>	Lemah Ancaman	Semenanjung sahaja
8.	Enggang Badak	Rhinoceros Hornbill	<i>Buceros rhinoceros</i>	Lemah Ancaman	Semenanjung & Borneo
9.	Enggang Papan	Great Hornbill	<i>Buceros bicornis</i>	Lemah Ancaman	Semenanjung sahaja
10.	Enggang Gading	Helmeted Hornbill	<i>Rhinoplax vigil</i>	Terancam Teruk	Semenanjung & Borneo

1 Status ancaman adalah menurut penilaian semasa Senarai Merah IUCN pada tahun 2020.

2 Mengikut kategori Senarai Merah IUCN 2024, tingkatan ancaman terhadap spesies daripada paling rendah kepada paling tinggi adalah: Sedikit Bimbang > Hampir Terancam > Lemah Ancaman > Terancam > Terancam Teruk > Pups hidupan liar.

3 Borneo hanya merujuk kepada Sabah dan Sarawak sahaja.

enggang juga merupakan antara ribuan haiwan yang diancam. Ini disebabkan aktiviti manusia yang berterusan seperti pembalakan yang berleluasa, pembangunan tidak terancang, pemburuan haram dan lain-lain. Di Malaysia, burung enggang adalah dilindungi di bawah Akta Pemuliharaan Hidupan Liar, 2010. Walau bagaimanapun, burung enggang masih diburu dan dipasarkan di sekitar Malaysia, Indonesia, Thailand, Vietnam, China dan lain-lain negara di Asia Tenggara (Jakarta Post 2012). Selain digunakan di dalam pembuatan ubat-ubatan tradisional, bahagian badan burung enggang khususnya paruh atau 'casque' juga digunakan untuk membuat perhiasan seperti cincin, gagang pedang atau parang dan lain-lain. Terdapat juga penyeludupan anak-anak burung enggang yang kemungkinannya dijual sebagai binatang peliharaan eksotik. Ini dapat dilihat melalui kes-kes tangkapan atau rampasan yang dilaporkan di Malaysia pada tahun 2019 dan 2021 (TRAFFIC 2021). Pengurangan habitat tabii turut memberi kesan terhadap populasi enggang. Burung enggang secara umumnya sangat bergantung kepada lubang atau rongga pada pokok-pokok yang terdapat di habitat semula jadi sebagai tapak untuk bersarang (Kemp 1995). Dengan kata lain, burung enggang adalah pengguna sekunder rongga di pokok, dan rongga-rongga tersebut amatlah penting bagi memastikan kelangsungan pembiakan dan kejayaan untuk bersarang (Datta dan Rawat 2004; Poonswad et al. 2013). Di samping itu, purata bilangan anak yang dihasilkan adalah agak rendah, iaitu satu anak bagi setiap musim mengawan yang berjaya dalam setahun. Kesemua faktor-faktor ini mengancam kemandirian dan kelangsungan enggang di serata dunia.

Dari segi pemakanan pula, burung enggang secara umumnya merupakan haiwan omnivor. Walaubagaimanapun, kebiasaan diet utama adalah terdiri daripada buah-buahan dan ia bergantung kepada keberadaan dan kualiti sumber makanan, di samping musim mengawan yang memerlukan lebih banyak sumber protein dan tenaga khususnya bagi burung betina yang bertelur dan ketika membesarkan anak. Enggang yang memakan buah merupakan sebagai ejen penyebar utama biji buah ara atau tin (*Ficus* sp.) serta pelbagai pokok hutan hujan dalam jarak yang luas dan besar. Hanya isi buah yang dicerna, meninggalkan biji benih tanpa rosak di dalam najisnya merentasi habitat tabii populasi terbabit. Atas sebab inilah mengapa burung enggang dikenali sebagai 'petani hutan' di dalam dunia saintifik. Ia juga menggambarkan kepentingan populasi tersebut

dalam menggalakkan pertumbuhan hutan primer dan hutan sekunder di sepanjang kawasan populasi tersebut dijumpai. Maka, kehilangan pokok buah-buahan tersebut sudah tentu akan mengakibatkan kemerosotan bilangan populasi burung enggang yang bergantung kepada buahnya. Enggang turut juga memakan pelbagai haiwan yang lebih kecil, termasuk serangga, ular, burung kecil dan kelawar (Parry and Cheema 2021). Enggang tidak hanya penting sebagai penyebar benih, tetapi juga menyumbang kepada sosio-ekonomi masyarakat setempat (Franco dan Minggu 2019). Ini dapat dilihat apabila kehadiran populasi enggang menarik minat ramai pemerhati burung serta pelancong lain untuk mengenal serta belajar tentang kehidupan serta ilmu dan kefahaman berkaitan enggang yang terdapat dalam kalangan penduduk tempatan.

Terdapat banyak kajian melibatkan burung enggang di habitat tabiinya. Hampir kesemuanya melibatkan sama ada kajian inventori, tingkah laku dan lain-lain aktiviti berkaitan semasa musim mengawan seperti aktiviti bersarang dan pemakanan. Bagaimanapun, baru-baru ini, terdapat kajian yang fokus terhadap adaptasi burung enggang khususnya Enggang Kelinking yang sering dilihat memasuki kawasan penempatan berhampiran luar bandar dan juga di bandar-bandar kecil. Kehadiran populasi enggang tersebut menjadi tanda tanya kerana ia dilihat mencari makan di luar kawasan tabiinya. Terdapat pelbagai teori berkaitan hal ini dan salah satunya adalah disebabkan pengurangan kawasan habitat tabii seperti yang dibincangkan sebelum ini. Selain daripada itu, kekurangan sumber makanan disebabkan persaingan daripada spesies enggang mahupun hidupan liar yang lain turut menjadi faktor pertimbangan para saintis. Sebagai contoh, kehadiran populasi Enggang Kelinking yang sekian lama di Singapura menyebabkan para pengkaji dan peminat burung di sana membina sarang tiruan bagi menggalakkan spesies tersebut untuk bersarang. Berdasarkan sejarah, burung Enggang Kelinking telah rekodkan di negara tersebut sejak 1855 lagi oleh seorang pengkaji alam terkenal, Alfred R. Wallace, namun tiada rekod bersarang atau mengawan pernah dilaporkan (Strange dan O'Dympsey 2022). Rekod pertama enggang mengawan adalah pada tahun 26 April 1997 di Pulau Ubin, Singapura dan dipercayai daripada sepasang Enggang Kelinking yang datang ke kawasan tersebut dari Malaysia (Wang dan Hails 2007; Lim 2009). Hasil kejayaan sarang tiruan dan pertambahan bilangan Enggang Kelinking di Singapura seterusnya menarik lebih banyak minat

dan sokongan terhadap pemuliharaan burung tersebut. Penglibatan rakyat tempatan sebagai saintis sukarelawan turut memainkan peranan dalam mengumpulkan maklumat-maklumat penting disamping meningkatkan kesedaran awam akan kepentingan memulihara populasi enggang terbabit.

Pelbagai kaedah telah dan sedang digunakan bagi mengkaji populasi enggang di serata dunia, dan ia adalah amat mudah dan mampu dilakukan oleh semua golongan masyarakat yang berminat. Antara kaedah-kaedah serta teknologi yang digunakan adalah termasuk: 1) pemerhatian secara langsung menggunakan binokular, 2) pemasangan video litar-tertutup, perangkap kamera dan seumpamanya di sarang-sarang, dan 3) penggunaan sarang tiruan daripada kayu dan besi juga telah dibuat bagi menggantikan pokok-pokok di habitat tabii yang kian mengecil dan menghilang. Kesemuanya digunapakai dan dimanipulasi bagi mendapatkan maklumat biologi serta ekologi burung enggang yang menjadi perhatian. Pemahaman berkaitan ilmu biologi dan ekologi amat diperlukan bagi memaksimumkan keberkesanan usaha pemuliharaan populasi burung enggang sama ada di habitat asal, mahupun habitat baru nanti.

Di Malaysia, penyelidikan dan pemantauan terhadap burung enggang masih kurang dan hanya melibatkan beberapa agensi kerajaan dan bukan kerajaan yang tertentu. Sehingga kini, pemuliharaan jangka panjang yang masih berlangsung adalah termasuk Projek Pemuliharaan Enggang di bawah Peratuan Pecinta Alam Malaysia (MNS) di Kompleks Belum-Temengor (Yeap et al. 2016), Projek Enggang Kinabatangan di Sabah (Ravinder and Ancrenaz 2016), serta projek yang dijalankan di bawah Perbadanan Hutan Sarawak (Borneo Post 2015). Kekurangan kajian berkaitan spesies penting ini maka terdapat suatu keperluan untuk menjalankan pemantauan dan kajian terhadap populasi burung enggang di Malaysia. Bagaimanapun, kesukaran untuk mengakses habitat-habitat tabii burung enggang khususnya di kawasan hutan simpan, disamping statusnya yang terlindung, menyebabkan hanya pihak tertentu sahaja yang berupaya untuk melakukan kerja tersebut.

Namun begitu, terdapat spesies enggang yang lebih mudah dijumpai dan didekati berhampiran penempatan manusia, sama ada di pedalaman ataupun bandar. Spesies tersebut adalah burung Enggang Kelingking yang sering dilihat mencari makan di dusun ataupun hutan sekunder berhampiran kawasan yang telah diterokai manusia. Lebih

menarik lagi, terdapat populasi Enggang Kelingking yang bergantung sepenuhnya kepada hasil tanaman serta penempatan manusia bagi kelangsungan serta kemandirian diri. Antara kawasan berlakunya fenomena unik ini dengan ketara adalah di Sungai Panjang, Sabak Bernam Selangor. Justeru itu, manuskrip ini akan dimulakan dengan pengenalan tentang status dan jenis-jenis burung enggang di Malaysia, keunikan serta ciri-ciri burung enggang Kelingking yang dijumpai di Sungai Panjang, Sabak Bernam, Selangor, kajian saintifik yang telah dijalankan terhadap populasi tersebut, isu-isu berkaitan pemuliharaan, serta perbincangan teori-teori berkaitan adaptasi yang ditunjukkan oleh populasi tersebut secara mendalam. Kajian literatur ini melibatkan pencarian makalah atau jurnal atas talian menggunakan enjin carian 'Google' secara amnya, merangkumi pangkalan data 'Google Scholar' dan 'Scopus'. Di samping itu, sebagai nilai tambah, lawatan ke Sungai Panjang telah dibuat secara berkala bermula awal bulan Julai 2023 sehingga awal Mac 2024 bagi mengemaskini status dan perkembangan semasa subjek kajian. Subjek yang menjadi fokus adalah populasi Enggang Kelingking yang sedang bersarang di kawasan tersebut. Manuskrip ini turut mengupas teori-teori disebalik keunikan adaptasi Enggang Kelingking tersebut dengan perbincangan bersama pakar yang telah melakukan kajian berkaitan. Cadangan serta tindakan yang perlu dilakukan bagi membantu aktiviti pemuliharaan populasi Enggang Kelingking dan habitat semasa turut dibincangkan. Diharap ia dapat menarik lebih ramai para pengkaji tempatan untuk terlibat dalam kajian-kajian yang bersesuaian, mengikut bidang masing-masing seterusnya menyumbang kepada kesinambungan pemuliharaan burung Enggang Kelingking khususnya, dan lain-lain spesies enggang di Malaysia secara amnya.

KEUNIKAN ENGGANG KELINGKING DI SUNGAI PANJANG, SABAK BERNAM, SELANGOR

Spesies Burung Enggang yang menjadi fokus di kawasan ini adalah Enggang Kelingking atau nama saintifiknya *Anthracoceros albiorostris convexus*. Ia merupakan subspecies kepada Enggang Belulang (*Anthracoceros albiorostris*) yang banyak terdapat di Asia (Del Hoyo et al. 2001) dan di kawasan selatan Semenanjung Tanah Melayu. Burung enggang termasuk di bawah Order Bucerotiformes, daripada keluarga Bucerotidae. Mengikut Hornbill Specialist

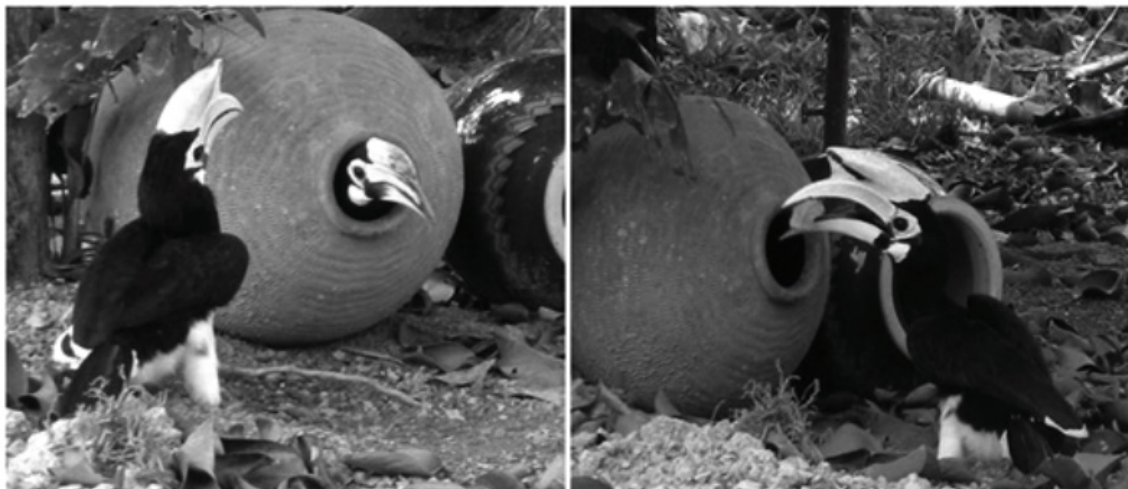
Group (2024), saiz Enggang Kelingking adalah agak sederhana; Saiz jantan adalah 70-85cm dengan berat 680-907g, manakala betina pula bersaiz 60-65cm dengan berat 500-879g. Bulunya berwarna hitam berkilat dengan warna putih di bahagian bawah badan, pada hujung ekor luar dan tepi sayap yang jelas terutama ketika terbang. Jantan mempunyai paruh besar berwarna krim dengan tompok hitam pada rahang bawah; dan unjuran atau lebih struktur di atas rahang atas yang digelar sebagai 'casque'. 'Casque' ini diselaputi lapisan nipis keratin yang juga dikenali sebagai 'rhamphotheca' (Koid et al 2021). Fungsi utama 'casque' telah banyak dibahaskan (Kemp, 1969; Alexander et al. 1994) dan ianya dikatakan mempunyai lebih daripada satu fungsi: digunakan oleh burung jantan ketika bertarung di udara (Kinnaird et al. 2003); sebagai organ resonans akustik yang meningkatkan bunyi sesetengah spesies (Alexander et al. 1994); dan juga berfungsi untuk menguatkan bahagian hujung rahang atas bagi memaksimumkan daya kekuatan paruh (Naish 2015). 'Casque' jantan kebiasaannya besar, berbentuk silinder dengan bahagian hujung anterior yang menonjol dan bertanda hitam. Paruh dan 'casque' betina pula lebih kecil, dan tanpa anterior yang menonjol seperti jantan; mandibula bawahnya berwarna merah gelap. Kedua-dua jantina mempunyai kulit biru pucat di sekeliling mata dan di bahagian tekak. Bagi anak pula, bulunya kurang hitam berkilat, dengan paruh yang lebih kecil serta warna pucat dengan 'casque' yang kecil atau belum matang.

Walaupun spesies burung enggang ini biasa dilihat di Laos, Vietnam, Siam dan Malaysia, populasinya diancam oleh beberapa perkara seperti penebangan hutan yang berleluasa (Poonswad 1995; Vyas 2002), pemburuan haram (Sethi & Howe 2009), serta pemerdagangan anak burung (Wells 1999). Namun begitu, spesies ini diketahui mempunyai rintangan yang tinggi terhadap perubahan habitat sekiranya sumber makanannya mencukupi serta pokok yang matang dan besar untuk bersarang masih ada (Chong 1998). Tambahan pula, populasi enggang ini juga pernah direkodkan mencari makanan dan bersarang di hutan balak atau habitat yang terganggu (Datta & Rawat 2004). Ini mungkin disebabkan oleh diet yang pelbagai dan mampu mengeksploitasi sumber makanan sedia ada berbanding spesies-spesies enggang yang lain (Kitamura et al. 2009). Oleh kerana rintangan serta

ketahanan populasi yang cukup tinggi ini, spesies Enggang Kelingking telah disenaraikan sebagai 'Sedikit Bimbang' di bawah Senarai Merah Spesies Terancam IUCN (BirdLife International 2024).

Terdapat kajian-kajian yang merekodkan keberadaaan serta aktiviti Enggang Kelingking khususnya di habitat yang separa terganggu. Namun begitu, aktiviti populasi tersebut khususnya di kawasan pertanian dan perladangan dilihat masih baru dan belum pernah dilaporkan. Ia mungkin disebabkan oleh kurangnya penampakan spesies tersebut di kawasan sedemikian sebelum ini. Mengikut Ismail et al. (2015), pada awal tahun 2008, sekumpulan burung Enggang Kelingking kerap dilaporkan memasuki dusun dan ladang kelapa sawit di sekitar Sungai Panjang untuk mencari makanan. Purata bilangan individu tertinggi yang direkodkan ketika itu adalah antara 24.7 ± 4.2 hingga 28.7 ± 3.1 individu (Jamil et al. 2015) dan ia merupakan suatu fenomena yang jarang dilihat dan berlaku dalam selangmasa yang pantas. Sehubungan dengan itu, satu usaha pemantauan telah dilakukan oleh sekumpulan penyelidik daripada universiti tempatan. Hasilnya, beberapa sarang Enggang Kelingking dijumpai di beberapa kawasan berdekatan perumahan penduduk di situ. Unikunya, burung-burung enggang tersebut tidak menggunakan rongga atau lubang pada pokok-pokok di kawasan berkenaan. Sebaliknya, burung-burung tersebut menggunakan tempayan-tempayan yang telah terbiar dan ditinggalkan di luar rumah. Secara umumnya, tempayan-tempayan tersebut mempunyai bentuk dan spesifikasi yang sama oleh kerana fungsinya yang popular sebagai takungan air atau penyimpan makanan yang dijeruk suatu ketika dahulu. Tempayan-tempayan tersebut mempunyai ukuran panjang 58 cm, lebar 39 cm serta bukaan yang berdiameter 12 cm (Rajah 1). Keunikan bersarang di dalam tempayan ini adalah tingkah laku yang baru di dalam dunia saintifik. Ini disebabkan sarang enggang secara amnya dibina tinggi daripada tanah bagi mengelakkan pemangsa mengesan atau mengganggu sarang dengan mudah. Oleh yang demikian, hampir kesemua enggang di dunia akan bersarang tinggi di atas pokok sebagai langkah keselamatan. Maka, dengan bersarang di dalam tempayan di atas tanah, Enggang Kelingking di Sungai Panjang telah mengambil suatu risiko yang besar.

Berdasarkan Ismail et al. (2015), setelah



RAJAH 1. Contoh tempayan yang digunakan oleh Enggang Kelingking untuk bersarang di Sungai Panjang (Sumber asal: Ismail et al. 2015).

memilih tempayan yang sesuai, kedua-dua jantan dan betina akan melapisi permukaan lantai sarang tersebut dengan tanah-tanah, dan batu-batuan kecil seperti kerikil (Rajah 2). Bagi menghasilkan lapisan penebat haba untuk kedua-dua ibu dan anak di kemudian hari. Tambahan lagi, menurut Rahman et al. (2019), lapisan tersebut juga digunakan untuk menutup sisa-sisa makanan serta najis-najis yang dibuang keluar melalui bukaan tempayan tersebut. Sisa-sisa yang masih jelas kelihatan dan tidak ditutup sepenuhnya akan dibuang oleh burung

jantan selepas selesai memberi makan kepada pasangannya. Ini merupakan suatu perlakuan baharu yang belum pernah dilaporkan di mana-mana penerbitan saintifik sebelum ini. Secara umumnya, enggang yang bersarang di tempat tinggi tidak perlu bertindak sedemikian kerana sisa-sisa makanan dan najisnya adalah jauh lebih rendah daripada bukaan sarang. Maka perlakuan yang ditunjukkan oleh Enggang Kelingking di Sungai Panjang merupakan suatu adaptasi yang amat unik sekali.



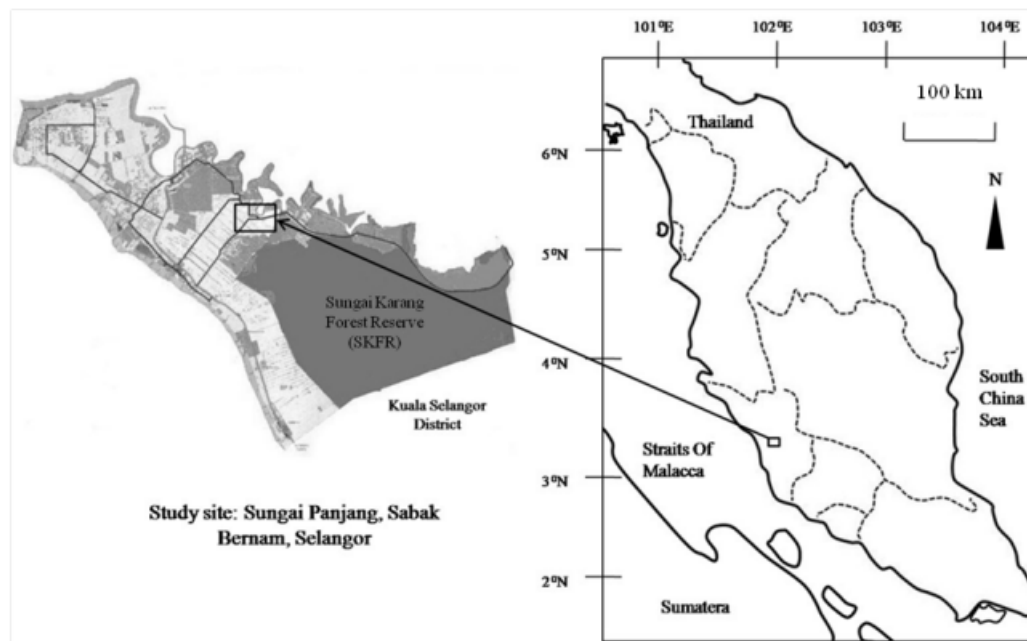
RAJAH 2. Tanah dan kerikil melapisi bahagian bawah sarang (Sumber asal: Ismail et al. 2015).

Selain daripada aktiviti bersarang, burung Enggang Kelingking di Sungai Panjang juga didapati sudah beradaptasi daripada segi pola atau pemilihan pemakanan. Enggang yang sedang mengawan banyak bergantung kepada aktiviti manusia di situ untuk sumber makanan sepanjang musim mengawan. Kajian oleh Rahman et al. (2019) menunjukkan sekurang-kurangnya 50% diet yang dibawa oleh burung jantan bersumber daripada ladang sawit, manakala 48% lagi didapati daripada dusun buah-buahan, manakala baki 2% lagi tidak dapat dikenalpasti. Adaptasi yang ditunjukkan oleh Enggang Kelingking di kawasan berkenaan adalah unik kerana ia merupakan kajian saintifik yang pertama kali dilaporkan di dunia. Kebanyakan kajian sedia-ada adalah di kawasan bandar atau berdekatan dengannya. Maka penggunaan pokok-pokok yang sudah tua atau mereput atau sarang-sarang tiruan yang dibina para pengkaji menjadi pilihan Enggang Kelingking di sana. Bagaimanapun, kesemua sarang-sarang tersebut berada di suatu ketinggian (sama ada pokok atau tiang) bagi mencontohi kelaziman sarang enggang di habitat tabii sedia ada. Ini penting bagi mengelakkan gangguan pemangsa tabii seperti harimau bintang, kera, ular dan lain-lain ketika enggang betina berada dalam keadaan paling terdedah dan lemah di dalam sarangnya. Maka, kesanggupan dan kesediaan Enggang Kelingking di Sungai Panjang untuk bersarang di dalam tempayan di atas tanah adalah suatu perkara yang cukup unik dan luar biasa berbanding spesies enggang yang lain. Tambahan pula, tempayan-tempayan tersebut adalah dalam keadaan terbiar dan kawasan sekelilingnya juga tidak terjaga. Satu subkajian bagi memperbaiki kemandirian populasi enggang di Kinabatangan dengan memasang sarang tiruan mendapati, hanya Enggang Kelingking berupaya beradaptasi dan

menggunakan sarang yang dipasang berbanding spesies enggang yang lain (Ravinder dan Ancrenaz 2016). Ini membuktikan bahawa rintangan serta kebolehan adaptasi spesies Enggang Kelingking adalah antara yang paling tinggi.

KONFLIK DAN ISU-ISU BERKAITAN ENGGANG KELINGKING DI SUNGAI PANJANG

Secara umumnya, adaptasi enggang ini telah menimbulkan dua kesan utama kepada masyarakat setempat. Pertama, konflik baru antara manusia dan enggang wujud melibatkan populasi enggang ini dikatakan banyak menimbulkan kerosakan kepada hasil-hasil utama pendapatan orang kampung di kawasan Sungai Panjang. Manakala kesan kedua pula dilihat membawa kesan positif pula iaitu aktiviti serta tingkah laku populasi enggang terbabit mampu dijadikan sebagai salah satu daya tarikan untuk aktiviti pelancongan di sekitar kawasan tersebut. Mukim Sungai Panjang, DUN Sabak Bernam adalah terletak di Selangor. Ia terdiri daripada 16 buah kampung yang aktif dengan aktiviti pertanian padi serta perladangan kelapa sawit. Terdapat juga kelompok-kelompok dusun buah-buahan dan hutan sekunder yang wujud di antara kedua-dua industri ekonomi di kawasan terbabit. Hutan primer yang terdekat adalah Hutan Simpan Kekal Sungai Karang (HSKSK). Ia dikenal pasti sebagai habitat asal Enggang Kelingking ini sebelum populasi burung ini berhijrah ke kawasan Sungai Panjang. Kawasan Parit 13, Sungai Panjang, khususnya telah dikenalpasti sebagai kawasan utama yang menjadi pilihan populasi Enggang Kelingking beradaptasi dalam keadaan persekitaran yang penuh dengan aktiviti manusia (Rajah 3).



RAJAH 3. Peta kawasan Sungai Panjang, Sabak Bernam, Selangor (Sumber asal: Rahman et al. 2019)

Hutan Simpan Kekal Sungai Karang (HSKSK) merupakan sebahagian daripada Hutan Paya Gambut Selangor Utara dengan keluasan 50,107 hektar. Di bawah Akta Pemuliharaan Hidupan Liar 2010, Akta 716 (Seksyen 35), Hutan Simpan Kekal Sungai Karang dikelaskan sebagai hutan perlindungan hidupan liar iaitu segala aktiviti pemburuan hidupan liar adalah dilarang sama sekali. Terdapat juga pusat pemerhatian bagi aktiviti pemuliharaan enggang dan burung-burung lain di hutan ini. Antara spesies enggang yang sinonim di kawasan ini adalah Enggang Badak, Enggang Gatal Birah, Enggang Belukar dan Enggang Kelingking. Namun begitu, tiada kajian spesifik terhadap kepelbagaian biologi dan ekologi hutan simpan ini yang boleh dijumpai. Usaha penyelidik tempatan amatlah di perlukan bagi mengumpul maklumat-maklumat penting berkaitan kepelbagaian biologi dan ekologi di hutan ini bagi tujuan pemuliharaan di masa hadapan.

Walaupun begitu, terdapat laporan yang mengatakan sebanyak 1,434 hektar kawasan Hutan Simpan Kekal Sungai Karang ini telah dicerobohi dan diterokai oleh pihak yang tidak bertanggungjawab (Dewan Negeri Selangor, 2024) sejak tahun 2000 lagi (Astroawani, 2021). Ini termasuk penebangan hutan untuk aktiviti pertanian dan pembalakan secara haram. Faktor ini mungkin memberi kesan kepada populasi hidupan liar khususnya burung enggang sehingga menyebabkan berlakunya penghijrahan keluar sepertimana yang dilihat pada populasi Enggang Kelingking di Kawasan Parit 13, Sungai Panjang, Sabak Bernam, Selangor. Jarak

antara kedua-dua kawasan dianggarkan kurang daripada lima kilometer, dan ini adalah dalam jarak penerbangan atau kawasan yang mampu dicapai dengan mudah oleh populasi burung enggang dari HSKSK.

Pelbagai usaha dilakukan oleh Kerajaan Negeri melalui Jabatan Perhutanan Negeri Selangor dan lain-lain agensi seperti merangka pelan tindakan bagi mencegah dan menghentikan kegiatan penerokaan tanpa kebenaran. Namun begitu, pemantauan serta penguatkuasaan berterusan adalah penting dan merupakan kunci utama dalam menyelesaikan isu ini. Seperti yang dinyatakan sebelum ini, terdapat beberapa kajian ekologi serta adaptasi burung enggang di Kampung Parit 13 bermula tahun 2008. Pemerhatian awal menunjukkan spesies burung Enggang Kelingking cuba untuk beradaptasi dengan bersarang di dalam tempayan terbiar di Kampung Parit 13. Bagaimanapun, gangguan berterusan daripada pihak yang tidak bertanggungjawab menyukarkan proses adaptasi populasi burung ini. Gambaran awal penduduk setempat menunjukkan burung enggang ini ditangkap oleh pihak tidak bertanggungjawab bagi mendapatkan paruh dan pelindung kepalanya (casque), bagi tujuan ubat-ubatan serta perhiasan seperti cincin dan gelang. Walaupun perkara ini tidak berlaku secara meluas, namun permintaan terhadap anggota badan haiwan eksotik dan hidupan liar seperti ini boleh meningkat pada bila-bila masa seterusnya mengancam populasi Enggang Kelingking di kawasan tersebut sekiranya tidak dibendung di peringkat awal. Tambahan lagi,

disebabkan terlalu lama burung ini berada di kawasan berpenduduk, burung enggang tersebut boleh dihipir pada jarak yang dekat dan kebiasaan ini memudahkan proses penangkapan burung tersebut.

Selain itu, adaptasi burung Enggang Kelingking ini dengan bersarang di dalam tempayan secara pilihan mempunyai nilai kajian yang menarik untuk dikaji dengan lebih mendalam. Laporan kajian dan pemerhatian di seluruh dunia menunjukkan burung enggang ini memilih lubang-lubang pada pokok tinggi di dalam hutan. Walaupun terdapat usaha pemuliharaan yang mengguna-pakai sarang tiruan, namun faktor ketinggian sarang sering diambil kira dalam pemuliharaan populasi burung enggang terbabit. Ini kerana ketinggian sarang berkait rapat dengan faktor keselamatan serta kemudahan melihat secara total keadaan di sekeliling sarang. Burung enggang yang bersarang di pokok yang tinggi sukar dicapai oleh pemangsa serta manusia. Kelebihan memberi makan oleh enggang jantan tanpa gangguan turut memberi kemudahan kepada pasangan yang sedang bersarang. Oleh yang demikian, adaptasi burung enggang di kampung Parit 13 dengan bersarang di dalam tempayan di atas tanah adalah suatu perkara baru dan unik.

Di samping itu, penghijrahan spesies burung Enggang Kelingking dari hutan berhampiran ke kawasan berpenduduk amat menarik untuk dibincangkan. Secara amnya, burung enggang merupakan komponen penting kepada kemampanan serta kemandirian ekosistem hutan yang sihat. Ini kerana burung enggang bertindak sebagai penyebar benih-benih buah-buahan serta pokok hutan yang penting. Disebabkan statusnya yang penting sebagai agen penyebaran benih pokok, burung enggang dikenali dengan jolokan 'petani hutan' oleh saintis. Perubahan tingkah laku burung enggang yang berhijrah ke Kampung Parit 13 menunjukkan ketidakstabilan ekosistem hutan di sekitar Sungai Panjang telah berlaku. Ini penting untuk dikaji secara kritikal dan menyeluruh kerana komponen penting hutan terbabit, Enggang Kelingking telah keluar dari habitat asalnya. Antara persoalan yang menarik untuk dikaji adalah; mengapakah populasi Enggang Kelingking meninggalkan habitatnya yang asal dan apakah kesan jangka masa panjang ekosistem hutan yang ditinggalkan agen penyebaran biji benihnya? Persoalan sebegini menggambarkan realiti kerapuhan pemeliharaan ekosistem hutan di negara tanpa dapat mengenalpasti punca-punca sebenar. Sekiranya tiada kajian segera bagi menjawab persoalan penting sebegini, trend atau corak perubahan yang

dilihat pada Enggang Kelingking di Kampung Parit 13 tidak mustahil berlaku di kawasan lain di negara kita dan mungkin juga mengakibatkan kepupusan spesies enggang dan hidupan liar yang lain yang lebih eksotik.

Hasil kajian sedia ada menunjukkan kemandirian spesies Enggang Kelingking yang sedang atau telah beradaptasi ini berkait rapat dengan sokongan masyarakat setempat di kawasan fenomena tersebut berlaku. Daripada lima kawasan kajian yang dijalankan selama lebih lapan tahun di Sungai Panjang, Sabak Bernam, penglibatan individu tempatan secara khusus dalam melindungi enggang yang bersarang di dalam tempayan berhampiran rumah mereka berjaya memulihara pasangan burung enggang yang ada. Hasilnya, adalah peningkatan anak Enggang Kelingking yang selamat keluar daripada sarang selepas setiap musim pembiakan. Sehingga tahun 2023, lebih daripada 20 ekor anak Enggang Kelingking dianggarkan telah berjaya dibesarkan dan menjadi generasi baru di Sungai Panjang. Ini juga berkait rapat dengan Program Kesedaran Awam Terhadap Pemuliharaan Burung Enggang yang aktif dianjurkan sepanjang tahun oleh universiti tempatan di kawasan terbabit.

PERKEMBANGAN TERBAHARU ENGGANG KELINGKING DI SUNGAI PANJANG

Hasil lawatan yang dijalankan pada awal bulan Mac 2024 baru-baru ini menunjukkan pengurangan yang mendadak dari segi kewujudan sarang-sarang baru dan juga lama di kawasan tersebut. Hanya terdapat satu sarang yang masih aktif digunakan. Ini kerana kawasan persekitaran sarang tersebut sentiasa dipelihara dan dijaga agak tidak terbiar serta jauh daripada aktiviti-aktiviti manusia yang boleh mengganggu. Selain daripada konflik yang timbul dengan manusia, konflik sesama hidupan liar turut memainkan peranan besar dalam memastikan pemilihan kawasan bersarang serta kejayaannya. Gangguan daripada pemangsa seperti ular, biawak, kera dan persaingan daripada spesies enggang sama akan turut memberi kesan negatif terhadap burung enggang yang sedang bersarang dan anaknya. Ini dapat dilihat dengan jelas apabila burung enggang betina keluar meninggalkan sarangnya lebih awal berbanding tempoh masa yang sepatutnya pada 26 Mac 2024 yang lalu. Burung betina tersebut meninggalkan dua ekor anaknya di dalam sarang akibat gangguan berterusan daripada haiwan liar yang lain terutamanya kera. Malangnya, kedua-

dua anak tersebut belum cukup dewasa dan tidak berupaya untuk terbang. Namun begitu, burung jantan masih tetap membawa makanan ke sarang tersebut. Rajah 4 menunjukkan gambar salah seekor anak burung Enggang Kelingking yang ditinggalkan dan dikurung di dalam sangkar bagi mengelakkan gangguan kera yang berterusan. Di sini, peranan manusia dalam melindungi sarang

serta persekitarannya dilihat sebagai satu faktor utama dalam meningkatkan kemandirian spesies terbabit. Tanpa bantuan seperti penyediaan serta penjagaan rapi kawasan sekitar sarang sedia ada, di samping pemerhatian berterusan oleh penduduk setempat, risiko kegagalan bersarang serta kematian anak enggang yang menetas adalah tinggi.



RAJAH 4. Gambar menunjukkan anak Enggang Kelingking yang ditinggalkan akibat gangguan berterusan pada sarang

Seperti yang dinyatakan sebelum ini, kebiasaannya burung enggang memilih untuk bersarang di dalam lubang pada pokok kayu hutan yang sudah hampir mati ataupun mereput. Ketiadaan kawasan hutan yang luas oleh kerana aktiviti penanaman sawit secara intensif di kawasan Sungai Panjang menyebabkan populasi enggang di kawasan terbabit beralih kepada tempayan-tempayan lama yang ditinggalkan di sekeliling rumah penduduk tempatan. Justeru itu, perlunya satu usaha diambil bagi terus menggalakan populasi enggang tempatan untuk terus bersarang di situ. Ini termasuk mengenalpasti ruang atau tapak baru yang sesuai bagi meletakkan tempayan baru untuk burung bersarang, menambah bilangan tempayan sedia ada, menggantikan tempayan yang telah rosak, membina sarang tiruan baru menggunakan produk kayu tempatan sebagai alternatif kepada sarang sedia ada, dan lain-lain lagi. Usaha tersebut juga dilihat dapat mencipta nilai tambah kepada sektor perlancongan di kawasan berkenaan yang sememangnya

terkenal dengan aktiviti eko-perlancongan seperti pemerhatian burung enggang, dan hidupan liar yang lain.

Selain itu, kajian-kajian lepas yang dijalankan masih tidak menyeluruh dan hanya meliputi sebahagian kecil kawasan Sungai Panjang. Oleh itu, status dan aktiviti keseluruhan pasangan enggang sedia ada, mahupun kehadiran individu baru yang keluar daripada hutan tidak diketahui. Ini akan menyukarkan sebarang perancangan dan usaha pemuliharaan yang bertujuan untuk membantu populasi burung enggang di Sungai Panjang terus bermandiri dan aktif di kawasan tersebut. Di samping itu, usaha untuk mengurangkan konflik yang timbul hasil daripada interaksi seharian antara penduduk setempat dan populasi Enggang Kelingking juga akan kurang berkesan. Ini adalah di antara beberapa kebimbangan yang perlu diperhalusi dan diambil tindakan bagi mengekalkan bilangan populasi burung enggang yang mampan dan sihat di kawasan tersebut.

CADANGAN KAJIAN YANG BOLEH DILAKUKAN DI MASA AKAN DATANG

Memandangkan kawasan aktiviti pertanian yang luas di Sabak Bernam dan kawasan berhampiran dengan Hutan Simpan Kekal Sungai Karang, beberapa persoalan penting masih belum terjawab. Antaranya: 1. Berapakah bilangan semasa pasangan atau individu yang mempamerkan penyesuaian di kawasan sekitar, dan juga kawasan sekitar Sabak Bernam yang jauh lebih luas? 2. Adakah penyesuaian sedemikian hanya berlaku setempat, atau merangkumi penghijrahan berskala besar dari habitat asal enggang di sana? 3. Apakah tahap kesedaran semasa dalam kalangan masyarakat setempat, dan bagaimana ia akan memberi kesan kepada aktiviti pemuliharaan burung enggang kawasan terbabit? Ini adalah di antara beberapa persoalan yang perlu dijawab bagi memahami corak migrasi, adaptasi dan masa hadapan populasi burung Enggang Kelingking di Sungai Panjang. Di samping itu, ia dapat membantu memahami aktiviti dan konflik burung enggang dan manusia yang mungkin timbul di masa hadapan. Maklumat-maklumat tersebut juga membolehkan pengurusan dan perlindungan yang lebih baik terhadap habitat penting yang berkaitan dengan populasi enggang tersebut.

Jika dilihat dari aspek kajian yang telah dijalankan, masih terdapat beberapa kekurangan yang boleh diperbaiki dan dijadikan nilai tambah untuk kajian akan datang. Sebagai contoh, corak atau pola pemakanan yang dikaji sebelum ini adalah lebih fokus kepada musim mengawan dan tidak melihat kepada musim yang lain. Begitu juga dengan ketiadaan maklumat berkaitan tingkah laku dan penyesuaian anak burung selepas menetas. Memandangkan Enggang Kelingking hanya mengawan dan bersarang sekali dalam setahun, jelas lebih banyak maklumat aktiviti dan pemakanan semasa yang tidak diketahui. Ini mampu mengurangkan keberkesanan pemuliharaan habitat serta populasi enggang terbabit pada masa hadapan. Justeru itu, masih terdapat banyak lagi ruang untuk menjalankan kajian bagi tujuan pemuliharaan burung enggang di Sungai Panjang, Sabak Bernam. Walau bagaimanapun, status populasi Enggang Kelingking yang hanya 'Sedikit Bimbang', ia kurang mendapat perhatian daripada para saintis di Malaysia. Namun, pertambahan bilangan populasi enggang di penempatan manusia mampu menimbulkan beberapa risiko seperti pembawaan penyakit yang

tidak diketahui serta lain-lain konflik dengan manusia secara langsung atau tidak langsung. Maka, kekurangan kajian serta aktiviti-aktiviti berkaitan burung enggang di Malaysia, khususnya Enggang Kelingking membuka peluang baru kepada saintis muda negara untuk mengkaji spesies terbabit.

Kekurangan pakar hidupan liar yang masih aktif di Malaysia juga dilihat sebagai salah satu kekangan yang besar dalam menangani isu-isu baru yang timbul. Lebih malang lagi, bidang kajian asas seperti kepelbagaian biologi dan ekologi serta lain-lain yang berkaitan dianggap suatu bidang yang lapuk dan kian dilupakan. Dalam keghairahan negara untuk menjadi sebuah negara berindustri tinggi serta maju, kepakaran dalam bidang asas sains terus berkurangan sehingga terpaksa menggunakan khidmat saintis antarabangsa bagi mengkaji serta melaporkan khazanah kepelbagaian biologi di dalam negara kita sendiri. Namun, jika diteliti semula, asas kepada pembentukan serta kemajuan ilmu dan teknologi sesebuah negara amatlah bergantung rapat kepada kekuatan di dalam bidang-bidang tersebut. Maka, perlunya suatu tindakan bagi menarik minat serta membuka peluang kerjaya di dalam bidang sains yang berkaitan. Sebagai contoh, cadangan penubuhan pusat kepelbagaian biologi negara dilihat amat sesuai dan penting dalam menyediakan platform utama yang mampu mengumpulkan pakar sedia ada, menarik minat serta membuka peluang kerjaya kepada saintis baru, seterusnya menggembleng hala tuju dan usaha mereka dalam mencapai agenda dan isu kritikal melibatkan kepelbagaian biologi negara secara lebih sistematik dan berkesan.

KESIMPULAN

Hasil kajian lepas dan pemerhatian berterusan terhadap populasi burung Enggang Kelingking di Sungai Panjang menunjukkan populasi burung enggang di sana mampu beradaptasi dan berkongsi habitat dengan manusia walaupun terdapat beberapa cabaran yang masih perlu ditangani. Maka, pemantauan serta kajian berterusan tentang populasi burung Enggang Kelingking di Sungai Panjang masih di perlukan disebabkan beberapa perkara; 1) Konflik serta isu pemuliharaan burung enggang secara amnya semakin bertambah, kesan kemerosotan hutan serta penghijrahan populasi enggang baru 2) Sebagai indikator utama kepada isu-isu yang dihadapi populasi enggang di hutan asal sedia ada dapat dikenalpasti dengan lebih pantas serta tindakan sewajarnya dapat diambil oleh

pihak berkuasa tempatan 3) Sebagai bahan kajian dan pendidikan bagi meningkatkan kesedaran serta penglibatan masyarakat tempatan dalam memulihara habitat dan populasi enggang tersebut. Ini penting demi kelestarian populasi dan habitat burung enggang di Sungai Panjang.

RUJUKAN

- Alexander, G.D., Houston, D.C, and Campbell, M. 1994. A possible acoustic function for the casque structure in hornbills (Aves: Bucerotidae). *Journal of Zoology* 233(1): 57–67.
- Astroawani, 2021. Tuduhan pencerobohan pembukaan tanah di Hutan Simpan Kekal Sungai Panjang (Kenyataan Media). <https://www.astroawani.com>.
- BirdLife International, 2024. *The IUCN red list of threatened species 2024*. Artikel diperolehi daripada <https://www.iucnredlist.org> pada 4 April 2024.
- Borneo Post, 2015. *14 Resolutions adopted at inaugural National Hornbill Conference*. Artikel diperolehi daripada <http://www.theborneopost.com> pada 4 April 2024.
- Butler, R.A. 2020. *Rainforest information*. Mongabay. Artikel diperolehi daripada www.rainforest.mongabay.com pada 4 April 2024.
- Chong, M.H.N. 1998. A survey of hornbills in rain forest habitats of Peninsular Malaysia. In: Poonswad, P. (Ed.) *The Asian Hornbills: Ecology and Conservation (Thai Studies in Biodiversity)*. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC) and National Science and Technology Development Agency (NSTDA), Bangkok. pp. 13-22.
- Datta, A., and Rawat, G.S. 2004. Nest-site selection and nesting success of three hornbill species in Arunachal Pradesh, north-east India: Great Hornbill *Buceros bicornis*, Wreathed Hornbill *Aceros undulates* and Oriental Pied Hornbill *Anthracoceros albirostris*. *Bird Conservation International*, 14(S1): S39–S52.
- Del Hoyo, J., Elliot, A., and Sargatal, J. 2001. *Handbook of the birds of the World: Mouse birds to hornbills*. Barcelona, Spain: Lynx Edicions.
- Dewan Negeri Selangor, 2024. Mesyuarat Ketiga Penggal Kedua Dewan Negeri Selangor Tahun 2009: 143) Pencerobohan Hutan Simpan. Artikel diperolehi daripada <https://www.dewan.selangor.gov.my> pada 3 Mei 2024.
- Franco, F.M. and Minggu, M.J. 2019. When the seeds sprout, the hornbills hatch: understanding the traditional ecological knowledge of the Ibans of Brunei Darussalam on hornbills. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 15(1):46.
- Hornbill Specialist Group. 2024. Oriental Pied Hornbill. Artikel diperolehi daripada <https://www.iucnhornbills.org>.
- Iberdrola, 2024. *Megadiverse countries*. Artikel diperolehi daripada www.iberdrola.com pada 4 April 2024.
- Ismail, A., Rahman, F., and Nurul-Huda, M.J. 2015. The use of abandoned clay jars for nesting by Oriental-pied hornbill in Sungai Panjang, Sabak Bernam. *Malayan Nature Journal* 67(1): 42-49.
- The Jakarta Post*. 2012. Kalimantan's icon on the brink of extinction. <https://www.thejakartapost.com>.
- Jamil, N.H, Ismail, A. Zulkifli, S.Z. and Rahman, F. 2015. Population size and density of Southern Pied Hornbill (*Anthracoceros albirostris convexus*) in human settlement area in vicinity of Sungai Karang Forest Reserve, Malaysia. *Acta Biologica Malaysiana* 4(1): 26-31.
- JASM (Jabatan Alam Sekitar Malaysia) 2006. *EraHijau - Kepelbagaian biologi di Malaysia*. Artikel diperolehi daripada <https://www.nviro2.doe.gov.my> pada 4 April 2024.
- Kemp AC. 1969. Some observations on the sealed-in nesting method of hornbills (Family: Bucerotidae). *Ostrich* 40(S1):149–155.
- Kemp, A. C. 1995. *The hornbills*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Kitamura, S., Suzuki, S., Yumoto, T., Wohandee, P., & Poonswad, P. 2009. Evidence of the consumption of fallen figs by Oriental Pied Hornbill *Anthracoceros albirostris* on the ground in Khao Yai National Park, Thailand. *Ornithological Science* 8(1): 75-79.
- Koid, Y.Q., Cheema, S., Wong, C-X., Yu, F.T.Y., Repin, R. and Payne, J. 2021. Observations of Hornbills (Family: Bucerotidae) in Tawau Hills Park, Sabah, Malaysia. *Hornbill Natural History and Conservation* 2(1): 1–9.
- Lepage, D. 2024. *Avibase-Bird checklist of the world (Malaysia)*. Artikel diperolehi daripada <https://www.avibase.bsc-eoc.org> pada 4 April 2024.
- Lim, K. S. 2009. *The Avifauna of Singapore*. Nature Society, Singapore.
- Naish, D. 2015. The ecology and conservation of Asian hornbills: farmers of the forest, *Historical Biology: An International Journal of Paleobiology* 27(7):954–956.
- Parry, M. and Cheema, S. 2021. Plant4Tawau: hornbill conservation by the replanting of Ficus in forest tracts of Tawau, South East Sabah. *Hornbill Natural History and Conservation* 2(1): 28-37.
- Poonswad, P., Kemp, A. and Strange, M. 2013. *Hornbills of the World: A Photographic Guide*. Draco Publishing.
- Poonswad, P.A. 1995. Nest site characteristics of four sympatric species of hornbills in KhaoYai National Park, Thailand. *Ibis* 137(2): 183-191.
- Rahman, F., Ismail, A., dan Jamil, N.H.M. 2019. Food Items and Foraging Sites of the Oriental Pied-Hornbill (*Anthracoceros albirostris*) during Breeding Season in Sungai Panjang, Sabak Bernam, Malaysia. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science* 42(1): 251-259.
- Ravinder, K. and Ancrenaz, M. 2016. *The Kinabatangan Orang-Utan Conservation Project (KOCP): Conserving Hornbills in Sabah*. Downloaded from www.hutan.org.
- Sethi, P., and Howe, H.F. 2009. Recruitment of hornbill-dispersed trees in hunted and logged forest of the Indian Eastern Himalaya. *Conservation Biology* 23(3): 710-718.

Faid Rahman (Pengarang koresponden)
Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI)
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Emel: faidrahman@ukm.edu.my

Ahmad Ismail
Akademi Sains Malaysia, Tingkat 20, West Wing,
MATRADE Tower, Jalan Sultan Haji Ahmad Shah off Jalan
Tuanku Abdul Halim
50480, Kuala Lumpur, Malaysia
Emel: Ismailmt56@yahoo.com.my

Nurul Hudha Mohd Jamil
Jabatan Pemakanan, Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan
Universiti Putra Malaysia
43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia
Emel: hudhajamil@gmail.com

Saiful Arif Abdullah
Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI)
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Emel: saiful@ukm.edu.my

Strange B.C. and O'Dympsey, T. 2022. A Note on Oriental Pied Hornbill reintroduction in Singapore and its dispersal from 2010–2021. *Hornbill Natural History & Conservation* 3(2022): 28-31.

TRAFFIC, 2021. *Seizure in Kuala Lumpur International Airport uncovers Southeast Asian live hornbill trade*. <https://www.traffic.org>.

Vyas, R. 2002. Breeding of Oriental pied Hornbill in captivity at Sayaji Baug Zoo, Vadodara, Gujarat. *Zoo's Print Journal* 17(9): 871-874.

Wang, L.K. and Hails, C.J. 2007. An Annotated Checklist of the Birds of Singapore. *The Raffles Bulletin of Zoology Supplement No. 15*.

Wells, D.R. 1999. *The Birds of the Thai-Malay Peninsula. Volume One: Non-passerines*. London, UK: Academic Press, 848 pp.

Yeap, C.A., Lim, K.C., Noramly, G., Carang, R. Carang A. and Pandak M. 2016. The Malaysian Nature Society Hornbill Conservation Project. *Malayan Nature Journal* 68(4):149-159.