

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/336719683>

Bat DNA code

Research · October 2019

DOI: 10.13140/RG.2.2.24842.82880

CITATIONS

0

READS

13

2 authors:



Mohd Ridwan Abd Rahman
University Malaysia Sarawak

43 PUBLICATIONS 99 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Mohd Tajuddin Abdullah
Universiti Malaysia Terengganu

437 PUBLICATIONS 1,071 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Inventori Biodiversiti Rezab Hidupan Liar Sungai Dusun PERHILITAN (26-31 Oktober 2009) [View project](#)



Genetics [View project](#)

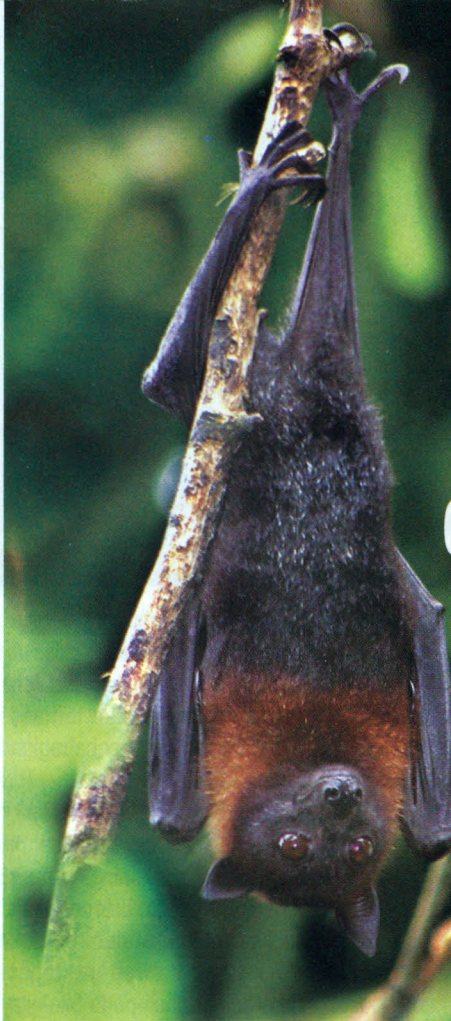
APAKAH organisma beradaptasi dan berubah secara morfologi atau genetik jika telah terpisah sekian lama? Secara teorinya, bolehkah individu sesuatu spesies yang berada di Sarawak dan Kelantan adalah sama? Persoalan ini dapat dirungkaikan dengan melihat model morfologi serta asid deoksiribonukleik (DNA) spesies cecadu hitam pudar (*Penthetor lucasi*).

Analisis genetik populasi ke atas cecadu hitam pudar dengan menggunakan 1061 jujukan bes gen sitokrom b mendapati bahawa populasi cecadu ini telah terpisah kepada dua kumpulan "haplo", iaitu kumpulan "Haplo 1" dan kumpulan "Haplo 2" (Rajah 1). Berdasarkan kajian, cecadu hitam pudar di kawasan utara (Miri) dan selatan (Kuching) Sarawak mempunyai penjujukan DNA yang hampir sama dan berada dalam kumpulan "Haplo 1". Populasi cecadu hitam pudar dari Kelantan pula mempunyai penjujukan DNA yang hampir sama dengan cecadu dari kawasan Kuching, Miri dan tengah (Sri Aman) Sarawak, dikumpulkan dalam kumpulan "Haplo 2". Jika dilihat secara fizikal, cecadu ini mempunyai bentuk morfologi yang sangat serupa tetapi berbeza dari segi genetiknya.

Secara biogeografinya, spesies cecadu hitam pudar boleh dijumpai di kawasan kepulauan Borneo, Riau, Sumatera, seluruh Semenanjung Malaysia dan Selatan Thailand. Habitatnya termasuklah kawasan gua batu kapur, hutan dipterokap dan hutan sekunder tua yang tumbuh semula selepas pembalakan.

Cecadu hitam pudar telah dicam dan dinamakan oleh Dobson pada tahun 1880 berdasarkan sampel dari kawasan utara Sarawak. Bulu bahagian atasnya berwarna kelabu kecoklatan dan pangkal bulu berwarna keabu-abuan. Tengah kepala jelas kehitaman dan kelihatan pucat di bahagian mata. Telinganya hitam di bahagian tepi. Rupa luarannya seakan-akan cecadu pisang (*Cynopterus brachyotis*) yang berwarna perang kekuningan di bahagian bawah leher, bahu dan atas dada.

Ukuran lengan cecadu ini kebiasaannya ialah 56 – 68 milimeter dan berat 28 – 48 gram. Cecadu ini biasanya tidur dalam



Memecahkan Kod DNA Cecadu Hitam Pudar

Oleh MOHD. RIDWAN ABD. RAHMAN dan
MOHD. TAJUDDIN ABDULLAH

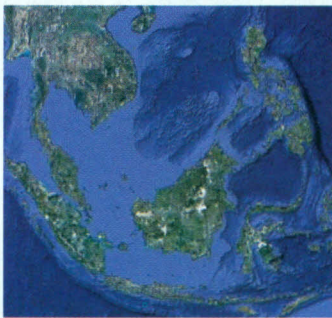
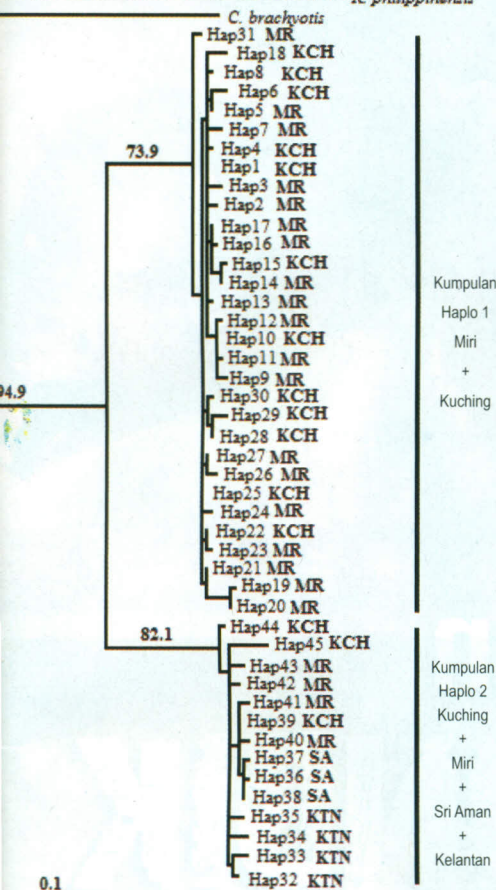
kawasan gua yang cerah. Menurut cerapan yang dilakukan, cecadu yang tinggal di hutan mempunyai saiz badan yang besar berbanding dengan cecadu yang tinggal di dalam gua. Koloni gua cenderung untuk mempunyai saiz badan yang lebih kecil kerana hidup dalam kumpulan yang besar dan berkelompok. Mereka terpaksa bersaing sesama sendiri untuk mendapatkan sumber makanan, pasangan dan tempat tinggal yang terhad. Akibatnya, pembesaran simetri cecadu tersebut terbantut.

Bagaimanakah cecadu dari dua kawasan yang terpisah melebihi 800 kilometer oleh Laut Cina Selatan ini boleh mempunyai motif DNA yang hampir sama? Persoalan ini boleh diterangkan melalui fenomena yang berlaku kira-kira 20 000 – 10 000 tahun yang lampau ketika berlaku perubahan cuaca pada zaman Pleistosen. Suhu di kawasan rendah pada ketika itu dijangka sekitar 17°C hingga 22°C dan suhu di sekitar puncak Gunung Kinabalu (4098 meter) ialah kira-kira 0°C hingga 9°C.

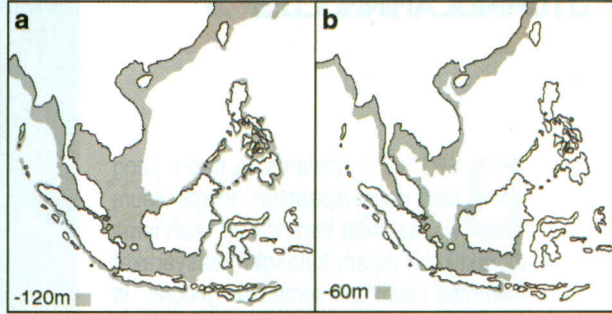
Pada era zaman ais, air turun dalam bentuk salji dan bukan hujan di Gunung Kinabalu. Salji ini terkumpul menjadi padang ais yang sangat luas. Pengumpulan ais di atas puncak gunung dan kawasan suhu sederhana seluruh dunia menyebabkan terputusnya kitaran air di seluruh dunia.



Koloni kecil cecadu pudar hitam di Gua Angin, Bau, Sarawak.



Rajah 2 Pentas Sunda pada masa ini. Kawasan laut yang lebih cerah lebih cetek dan meliputi kawasan tanah yang luas di bawah laut (Google Map, 2011).



Rajah 3 Peta Zaman Plesitosen di Asia Tenggara (Woodruff, 2010). (a) Aras laut serendah -120 meter menghasilkan Tanah Sunda yang sangat luas. (b) Paras air yang meningkat menyebabkan aras laut serendah -60 meter menghasilkan Tanah Sunda yang sederhana luas.

Laut Cina Selatan yang cetek menjadi kering, menyebabkan Pentas Sunda (Rajah 2) menjadi tanah besar dan titian untuk penghijrahan. Semenanjung Malaysia, kepulauan Borneo, Sumatera dan Jawa telah bercantum menjadi sebahagian tanah besar Asia (Rajah 3a). Perubahan angin yang kering dan taburan hujan yang sangat rendah menjadikan kawasan Pentas Sunda kering dan ditumbuhi tumbuhan savana. Alur lautan dalam dahulunya kini menjadi Sungai Sunda kuno yang menghubungkan sungai pantai timur Semenanjung dengan Sungai Mekong, Sungai Menam Chao Phraya dengan Sungai Rajang dan Sungai Baram di pantai barat Borneo. Tebing sungai ini lembap dan mempunyai hutan hujan yang sesuai sebagai habitat haiwan. Sistem sungai ini menghubungkan kawasan Semenanjung Malaysia, Thailand, Vietnam dan Borneo serta laluan penghijrahan manusia dari Yunan dan haiwan dari benua Asia. Keadaan ini membenarkan percampuran DNA daripada kawasan yang dahulunya terpisah.

Kawasan perlindungan Pleistosen terjadi kerana cuaca yang kering dan hujan yang kurang menjadikan hutan hujan menguncup dan hanya terdapat di hulu sungai, lembah yang lembap atau kaki gunung yang memerangkap hujan. Populasi haiwan yang dahulunya terdapat di merata-rata tempat hutan hujan tropika kini terperangkap di dalam beberapa kawasan perlindungan Pleistosen di bahagian tengah Sabah, utara dan selatan Sarawak. Spesies haiwan ini pula mula beradaptasi dengan persekitaran baharu dan melalui proses perubahan genetik dan morfologi.

Apabila cuaca bertukar kepada sedia kala, salji mulai cair dan mengalir ke dalam

sungai menyebabkan paras air laut mula naik memutuskan titian tanah antara Sabah-Semenanjung (Rajah 3b) lebih kurang 12.75 ribu tahun dahulu. Hubungan titian tanah Sarawak-Semenanjung masih kekal dan membenarkan penghijrahan kedua kawasan tersebut. Landskap DNA ini terbukti kerana populasi cecadu kawasan Kelantan berkumpul bersama populasi dari Sarawak. Motif DNA ini adalah contoh bahawa penghijrahan berlaku antara kawasan pantai timur Semenanjung dengan Sarawak.

Jika model cecadu ini boleh diterapkan kepada evolusi manusia, terdapat beberapa hipotesis dan persoalan. Apakah ada penghijrahan manusia antara Kelantan dengan Sarawak pada zaman ais terakhir? Terdapat bukti nama-nama tempat serta makanan tradisional yang berasaskan ikan bilis di kedua-dua negeri. Ada nama-nama seperti Rantau Panjang, Pasir Panjang, Pasir Puteh dan Pasir Mas di Sarawak. Jika di Kelantan popular dengan budu, di Sarawak pula ada rusip yang seakan-akan sama dengan budu. Kesahihan ini boleh dikaji melalui ujian DNA perkampungan tua terdapat di pinggir sungai pantai timur Semenanjung dan pantai barat Sarawak. Gabungan ahli sosiologi dengan genetik perlu melihat persoalan ini yang boleh merungkaikan penghijrahan manusia melalui kod DNA. **OK**

Rajah 1 Pokok filogeni kebolehhaduan maksimum bagi mitokondria sitokrom b. Pokok menunjukkan terdapat dua cabang utama, iaitu kumpulan "Haplo 1" (mengandungi populasi dari Miri dan Kuching) dan kumpulan "Haplo 2" (campuran populasi Miri, Kuching, Sri Aman dan Kelantan).



Cecadu Hitam Pudar (*Penthetor lucasi*).

Mohd. Tajuddin Abdullah, Pensyarah dan Profesor Jabatan Zoologi, Universiti Malaysia Sarawak.